E.P. DESMANTELAMIENTO DE CERCADO DE MALLA CICLÓNICA EXISTENTE, INCLUYE ALMACENAJE, ACARRREOS Y DISPOSICIONN FINAL, QUE INDIQUE LA SECRETARIA, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.

ALCANCES DEL CONCEPTO

INCLUYE: desmantelamiento de malla ciclónica, mano de obra, herramientas, equipo, maniobras, equipo de protección, delimitación de la zona de trabajo, acarreos dentro y fuera de obra de los desperdicios al banco de tiro autorizado y del material recuperado al almacén indicado por SCT y todo lo necesario para su correcta ejecución; de acuerdo con lo aplicable con la NORMA *Demoliciones y Desmantelamientos* N-CTR-CAR-1-02-013/00.

DESCRIPCIÓN

Es el conjunto de operaciones necesarias para desmantelar la malla ciclónica existente junto con el retiro de sus accesorios.

El equipo y herramienta que se utilice para el desmantelamiento de malla ciclónica, será el adecuado para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de SCT, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra corrija las deficiencias, lo reemplace o sustituya al operador. Los atrasos en el programa de ejecución, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Los materiales producto del desmantelamiento se cargaran y transportaran al sitio o banco de desperdicios que indique el proyecto o que apruebe SCT, considerando lo indicado en la Norma N- CTR- CAR-1-01-013 Acarreos.

EJECUCIÓN

Sé desinstalaran los módulos de la malla ciclónica indicados en el proyecto, el desmantelamiento se realizara por medios manuales, retirando la malla y postes soportes, con personal capacitado el contratista deberá considerar dentro de su análisis además del desmantelamiento, el acarreo de la de la malla ciclónica en un almacén temporal dentro de obra y hasta el almacén definitivo fuera de obra indicado por SCT.

MEDICIÓN y BASE DE PAGO

La medición y pago de desmantelamiento de malla ciclónica se hará tomando como unidad el metro lineal (ml) correctamente desinstalada y retirada.

E.P. DESMANTELAMIENTO DE DEFENSA METÁLICA EXISTENTE, INCLUYE ALMACENAJE, ACARRREOS Y DISPOSICIONN FINAL, QUE INDIQUE LA SECRETARIA, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.

ALCANCES DEL CONCEPTO

INCLUYE: desmantelamiento de defensa metálica, mano de obra, herramientas, equipo, maniobras, equipo de protección, delimitación de la zona de trabajo, acarreos dentro y fuera de obra de los desperdicios al banco de tiro autorizado y del material recuperado al almacén indicado por SCT y todo lo necesario para su correcta ejecución; de acuerdo con lo aplicable con la NORMA *Demoliciones y Desmantelamientos* N-CTR-CAR-1-02-013/00.

DESCRIPCIÓN

Es el conjunto de operaciones necesarias para desmantelar y retirar los módulos de defensa metálica de 2 y 3 crestas existentes, para así suministrar y colocar la nueva defensa metálica de 3 crestas de acuerdo al proyecto.

EQUIPO

El equipo y herramienta que se utilice para el desmantelamiento de defensa metálica, será el adecuado para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de SCT, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra corrija las deficiencias, lo reemplace o sustituya al operador. Los atrasos en el programa de ejecución, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Los materiales producto del desmantelamiento se cargaran y transportaran al sitio o banco de desperdicios que indique el proyecto o que apruebe SCT, considerando lo indicado en la Norma N- CTR- CAR-1-01-013 Acarreos.

EJECUCIÓN

Sé desinstalaran los módulos de la defensa metálica indicados en el proyecto, el desmantelamiento se realizara por medios manuales, retirando la tornillería y postes soportes, con personal capacitado el contratista deberá considerar dentro de su análisis además del desmantelamiento, el acarreo de la defensa metálica en un almacén temporal dentro de obra y hasta el almacén definitivo fuera de obra indicado por SCT.

MEDICIÓN y BASE DE PAGO

La medición y pago de desmantelamiento de defensa metálica se hará tomando como unidad el metro lineal (ml) correctamente desinstalada y retirada.

E.P. DESMANTELAMIENTO DE SEÑALES VERTICALES BAJAS EXISTENTES, INCLUYE ALMACENAJE, ACARRREOS Y DISPOSICIONN FINAL, QUE INDIQUE LA SECRETARIA POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.

ALCANCES DEL CONCEPTO

INCLUYE: desmantelamiento de señales verticales bajas existentes, mano de obra, herramientas, equipo, maniobras, equipo de protección, delimitación de la zona de trabajo, acarreos dentro y fuera de obra de los desperdicios al banco de tiro autorizado y del material recuperado al almacén indicado por SCT, y todo y todo lo necesario para su correcta ejecución; de acuerdo con lo aplicable con la NORMA *Demoliciones y Desmantelamientos* N-CTR-CAR-1-02-013/00.

DESCRIPCIÓN

Es el conjunto de actividades necesarias para desmantelar y retirar las señales verticales bajas existentes, tales como tableros instalados en postes, marcos y otras estructuras, para así suministrar y colocar nuevos señalamientos de acuerdo al proyecto.

EQUIPO

El equipo y herramienta que se utilice para el desmantelamiento de señales verticales bajas, será el adecuado para producir el volumen de establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de SCT, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra corrija las deficiencias, lo reemplace o sustituya al operador. Los atrasos en el programa de ejecución, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Los materiales producto del desmantelamiento se cargaran y transportaran al sitio o banco de desperdicios que indique el proyecto o que apruebe SCT, considerando lo indicado en la Norma N- CTR- CAR-1-01-013 Acarreos.

EJECUCIÓN

Sé desinstalaran las señales verticales bajas indicados en el proyecto, el desmantelamiento se realizara por medios mecánicos y/o manuales, con personal capacitado el contratista deberá considerar dentro de su análisis además del desmantelamiento, el acarreo de las señales verticales desmanteladas.

MEDICIÓN

Se considerara como unidad la pieza (pza) de señalamiento vertical baja, desmantelada y retirada, con aproximación a la unidad.

BASE DE PAGO

El pago por unidad de obra terminada se hará al precio fijado por pieza (pza); este precio unitario incluye todo lo que corresponda por: desmantelamiento de las señales verticales bajas, extracción del señalamiento, la maquinaria y equipo, herramientas, mano de obra, carga, acarreo y descargas del señalamiento al lugar que indique el proyecto o indique SCT, los tiempos de carga y descarga y en general todo lo necesario para la correcta ejecución del trabajo.

E.P. DESMANTELAMIENTO DE SEÑALES VERTICALES ELEVADAS EXISTENTES, INCLUYE ALMACENAJE, ACARRREOS Y DISPOSICIONN FINAL, QUE INDIQUE LA SECRETARIA POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.

ALCANCES DEL CONCEPTO

INCLUYE: desmantelamiento de señales verticales elevadas existentes, mano de obra, herramientas, equipo, maniobras, equipo de protección, delimitación de la zona de trabajo, acarreos dentro y fuera de obra de los desperdicios al banco de tiro autorizado y del material recuperado al almacén indicado por SCT, y todo y todo lo necesario para su correcta ejecución; de acuerdo con lo aplicable con la NORMA *Demoliciones y Desmantelamientos* N-CTR-CAR-1-02-013/00.

DESCRIPCIÓN

Es el conjunto de actividades necesarias para desmantelar y retirar las señales verticales elevadas existentes, tales como tableros instalados en postes, marcos y otras estructuras, que están colocados con una altura libre mayor o igual a cinco coma cinco (5,5) metros entre la parte inferior del tablero y el nivel de la calzada de la vialidad, para así suministrar y colocar nuevos señalamientos de acuerdo al proyecto.

EQUIPO

El equipo y herramienta que se utilice para el desmantelamiento de señales verticales elevadas, será el adecuado para producir el volumen de establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de SCT, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra corrija las deficiencias, lo reemplace o sustituya al operador. Los atrasos en el programa de ejecución, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Los materiales producto del desmantelamiento se cargaran y transportaran al sitio o banco de desperdicios que indique el proyecto o que apruebe SCT, considerando lo indicado en la Norma N- CTR- CAR-1-01-013 Acarreos.

EJECUCIÓN

Sé desinstalaran las señales verticales elevadas indicados en el proyecto, el desmantelamiento se realizara por medios mecánicos y/o manuales, con personal capacitado el contratista deberá considerar dentro de su análisis además del desmantelamiento, el acarreo de las señales verticales desmanteladas.

MEDICIÓN

Se considerara como unidad la pieza (pza) de señalamiento vertical elevada, desmantelada y retirada, con aproximación a la unidad.

BASE DE PAGO

El pago por unidad de obra terminada se hará al precio fijado por pieza (pza); este precio unitario incluye todo lo que corresponda por: desmantelamiento de las señales verticales elevadas, extracción del señalamiento, la maquinaria y equipo, herramientas, mano de obra, carga, acarreo y descargas del señalamiento al lugar que indique el proyecto o indique SCT, los tiempos de carga y descarga y en general todo lo necesario para la correcta ejecución del trabajo.

E.P. 05 DESMANTELAMIENTO DE SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO, INCLUYE RETIRO DE UN POSTE, BASE DE CONCRETO ARMADO, LUMINARIA, CABLEADO, BRAZO, DUCTOS, EXCAVACIÓN, RELLENOS, ALMACENAJE, ACARRREOS Y DISPOSICION FINAL, QUE INDIQUE EL H. AYUNTAMIENTO DE LA LOCALIDAD, P.U.O.T.

ALCANCES DEL CONCEPTO

INCLUYE: desmantelamiento de sistema de alumbrado existentes, mano de obra, herramientas, equipo, maniobras, equipo de protección, delimitación de la zona de trabajo, acarreos dentro y fuera de obra de los desperdicios al banco de tiro autorizado y del material recuperado al almacén indicado por SCT, y todo y todo lo necesario para su correcta ejecución; de acuerdo con lo aplicable con la NORMA *Demoliciones y Desmantelamientos* N-CTR-CAR-1-02-013/00.

DESCRIPCIÓN

Es el conjunto de actividades necesarias para desmantelar y retirar el sistema de alumbrado existentes, tales como postes metálicos, luminarias, tableros instalados en postes, marcos y otras estructuras, que están colocados con una altura libre mayor o igual a 9.00 m.

EQUIPO

El equipo y herramienta que se utilice para el desmantelamiento de sistema de alumbrado, será el adecuado para producir el volumen de establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de SCT, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra corrija las deficiencias, lo reemplace o sustituya al operador. Los atrasos en el programa de ejecución, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Los materiales producto del desmantelamiento se cargaran y transportaran al sitio o banco de desperdicios que indique el proyecto o que apruebe SCT, considerando lo indicado en la Norma N- CTR- CAR-1-01-013 Acarreos.

EJECUCIÓN

Sé desinstalaran las sistema de alumbrado público indicados en el proyecto, el desmantelamiento se realizara por medios mecánicos y/o manuales, con personal capacitado el contratista deberá considerar dentro de su análisis

MEDICIÓN Y BASE DE PAGO

Se considerara como unidad el sistema (sistema) de alumbrado público, desmantelada y retirada,

El pago por unidad de obra terminada se hará al precio fijado por sistema (sistema); este precio unitario incluye todo lo que corresponda por: desmantelamiento de sistema de alumbrado, la maquinaria y equipo, herramientas, mano de obra, carga, acarreo y descargas del sistema de alumbrado al lugar que indique el proyecto o indique SCT, los tiempos de carga y descarga y en general todo lo necesario para la correcta ejecución del trabajo.

E.P. DEMOLICIÓN DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA, INCLUYE CARGA, ACARREO DEL MATERIAL PRODUCTO DE DEMOLICIÓN HASTA EL BANCO DE TIRO QUE ELIJA EL CONTRATISTA, P.U.O.T.

ALCANCES DEL CONCEPTO

INCLUYE: demolición de mampostería de piedra, mano de obra, herramientas, equipo, maniobras, equipo de protección, delimitación de la zona de trabajo, acarreos dentro y fuera de obra de los desperdicios al banco de tiro autorizado y del material recuperado al almacén indicado por SCT, y todo y todo lo necesario para su correcta ejecución; de acuerdo con lo aplicable con la NORMA *Demoliciones y Desmantelamientos* N-CTR-CAR-1-02-013/00.

DESCRIPCIÓN

Es el conjunto de actividades necesarias para demolición de mampostería de piedra de acuerdo al proyecto.

EQUIPO

El equipo y herramienta que se utilice para en la demolición de mampostería de piedra, será el adecuado para producir el volumen de establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de SCT, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra corrija las deficiencias, lo reemplace o sustituya al operador. Los atrasos en el programa de ejecución, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Los materiales producto de la demolición de mampostería se cargaran y transportaran al sitio o banco de desperdicios que indique el proyecto o que apruebe SCT, considerando lo indicado en la Norma N- CTR- CAR-1-01-013 Acarreos.

EJECUCIÓN

Sé demolerá mampostería de piedra indicados en el proyecto, la demolición se realizara por medios mecánicos y/o manuales, con personal capacitado el contratista deberá considerar dentro de su análisis además de la demolición los acarreos horizontales, cargas y acarreos del producto de la demolición.

MEDICIÓN Y BASE DE PAGO

Se considerara como unidad la metro cúbico (m3), con aproximación a la centésima de la unidad.

El pago por unidad de obra terminada se hará al precio fijado por metro cúbico (m3); este precio unitario incluye todo lo que corresponda por: demolición de mampostería de piedra, tabique, la maquinaria y equipo, herramientas, mano de obra, carga, acarreo y descargas de la mampostería al lugar que indique el proyecto o indique SCT, los tiempos de carga y descarga y en general todo lo necesario para la correcta ejecución del trabajo.

E.P. 7 DEMOLICIÓN DE PISO DE CONCRETO ARMADO CON MALLA ELECTROSOLDADA, EL MATERIAL PRODUCTO DE LOS TRABAJOS SE DESPERDICIA EN EL BANCO DE TIRO QUE ELIJA EL CONTRATISTA, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.

ALCANCES DEL CONCEPTO

INCLUYE: demolición de piso de concreto existentes armado con malla electrosoldada, mano de obra, herramientas, equipo, maniobras, equipo de protección, delimitación de la zona de trabajo, carga y acarreos dentro y fuera de obra de los desperdicios al banco de tiro autorizado y del material recuperado al almacén indicado por SCT, y todo y todo lo necesario para su correcta ejecución; de acuerdo con lo aplicable con la NORMA *Demoliciones y Desmantelamientos* N-CTR-CAR-1-02-013/00.

DESCRIPCIÓN

Es el conjunto de actividades necesarias para demoler piso de concreto armado con malla electrosaldada en sus diferentes medidas y calibres.

EQUIPO

El equipo y herramienta que se utilice para la demolición de piso de concreto, será el adecuado para producir el volumen de establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de SCT, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra corrija las deficiencias, lo reemplace o sustituya al operador. Los atrasos en el programa de ejecución, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Los materiales producto del demolición se cargaran y transportaran al sitio o banco de desperdicios que indique el proyecto o que apruebe SCT, considerando lo indicado en la Norma N- CTR- CAR-1-01-013 Acarreos.

EJECUCIÓN

Sé demolerá piso de concreto indicados en el proyecto, la demolición se realizara por medios mecánicos y/o manuales, con personal capacitado el contratista deberá considerar dentro de su análisis además de la demolición, el acarreo horizontal, la carga y acarreo.

MEDICIÓN Y BASE DE PAGO

Se considerara como unidad la metro cúbico (m3) de demolición de piso de concreto y retirada, con aproximación a la centésima de la unidad.

El pago por unidad de obra terminada se hará al precio fijado por metro cúbico (m3); este precio unitario incluye todo lo que corresponda por: a la demolición de piso de concreto, extracción del piso de contrato, la maquinaria y equipo, herramientas, mano de obra, carga, acarreo del producto de la demolición al lugar que indique el proyecto o indique SCT, los tiempos de carga y descarga y en general todo lo necesario para la correcta ejecución del trabajo.

E.P. DEMOLICIÓN DE BANQUETAS Y GUARNICIONES DE CONCRETO, INCLUYE CARGA Y ACARREO HASTA EL BANCO DE TIRO QUE ELIJA EL CONTRATISTA, P.U.O.T.

ALCANCES DEL CONCEPTO

INCLUYE: demolición de banquetas y guarniciones, mano de obra, herramientas, equipo, maniobras, equipo de protección, delimitación de la zona de trabajo, carga y acarreos dentro y fuera de obra de los desperdicios al banco de tiro autorizado y del material recuperado al almacén indicado por SCT, y todo y todo lo necesario para su correcta ejecución; de acuerdo con lo aplicable con la NORMA *Demoliciones y Desmantelamientos* N-CTR-CAR-1-02-013/00.

DESCRIPCIÓN

Es el conjunto de actividades necesarias para demoler banquetas y guarniciones de acuerdo al proyecto.

EQUIPO

El equipo y herramienta que se utilice para el demolición de banquetas y guarniciones, será el adecuado para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de SCT, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra corrija las deficiencias, lo reemplace o sustituya al operador. Los atrasos en el programa de ejecución, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Los materiales producto de la demolición se cargaran y transportaran al sitio o banco de desperdicios que indique el proyecto o que apruebe SCT, considerando lo indicado en la Norma N- CTR- CAR-1-01-013 Acarreos.

EJECUCIÓN

Sé demolerá guarniciones y banquetas, indicados en el proyecto, la demolición se realizara por medios mecánicos y/o manuales, con personal capacitado el contratista deberá considerar dentro de su análisis además la demolición de banquetas y guarniciones, el acarreo de material.

MEDICIÓN Y BASE DE PAGO

Se considerara como unidad la metro cúbico (m3) de demolición de banquetas y guarniciones y retirada, con aproximación a la centésima de la unidad.

El pago por unidad de obra terminada se hará al precio fijado por metro cúbico (m3); este precio unitario incluye todo lo que corresponda por: a la demolición de banquetas y guarniciones, la maquinaria y equipo, herramientas, mano de obra, carga, acarreo de la demolición se hará al lugar que indique el proyecto o indique SCT, los tiempos de carga y descarga y en general todo lo necesario para la correcta ejecución del trabajo.

E.P. DEMOLICIÓN DE MURO DE BLOCK DE CEMENTO O DE TABIQUE ROJO, INCLUYE CARGA Y ACARREO DEL MATERIAL PRODUCTO DE DEMOLICIÓN HASTA EL BANCO DE TIRO QUE ELIJA EL CONTRATISTA, P.U.O.T.

ALCANCES DEL CONCEPTO

INCLUYE: demolición de muro de block de cemento o tabique rojo, mano de obra, herramientas, equipo, maniobras, equipo de protección, delimitación de la zona de trabajo, carga y acarreos dentro y fuera de obra de los desperdicios al banco de tiro autorizado y del material recuperado al almacén indicado por SCT, y todo y todo lo necesario para su correcta ejecución; de acuerdo con lo aplicable con la NORMA *Demoliciones y Desmantelamientos* N-CTR-CAR-1-02-013/00.

DESCRIPCIÓN

Es el conjunto de actividades necesarias para demoler muro de block de cemento o tabique rojo recocido, de acuerdo al proyecto.

EQUIPO

El equipo y herramienta que se utilice para demoler muro de block de cemento o tabique rojo, será el adecuado para producir el volumen de establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de SCT, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra corrija las deficiencias, lo reemplace o sustituya al operador. Los atrasos en el programa de ejecución, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Los materiales producto del demolición de muros de block de cemento o tabique rojo recocido se cargaran y transportaran al sitio o banco de desperdicios que indique el proyecto o que apruebe SCT, considerando lo indicado en la Norma N- CTR- CAR-1-01-013 Acarreos.

EJECUCIÓN

Sé demolerán muros de block de cemento o tabique rojo, indicados en el proyecto, la demolición se realizara por medios mecánicos y/o manuales, con personal capacitado el contratista deberá considerar dentro de su análisis además de la demolición, deberá incluir el acarreo.

MEDICIÓN y BASE DE PAGO

Se considerara como unidad metro cúbico (m3) de demolición de muro de block de cemento o tabique rojo y retirada, con aproximación a la centésima de la unidad.

El pago por unidad de obra terminada se hará al precio fijado por metro cúbico (m3); este precio unitario incluye todo lo que corresponda por: demolición de muro, la maquinaria y equipo, herramientas, mano de obra, carga, acarreo, del producto de la demolición al lugar que indique el proyecto o indique SCT, los tiempos de carga y descarga y en general todo lo necesario para la correcta ejecución del trabajo.

E.P. DEMOLICIÓN DE OBRA DE DRENAJE EXISTENTE (ALCANTARILLA) EN CRUCE DE CARRETERA, INCLUYE ACARREOS PRODUCTO DE LA DEMOLICIÓN HASTA EL BANCO DE TIRO QUE ELIJA EL CONTRATISTA, P.U.O.T.

ALCANCES DEL CONCEPTO

INCLUYE: demolición de obra de drenaje de cruces de carretera, mano de obra, herramientas, equipo, maniobras, equipo de protección, delimitación de la zona de trabajo, carga y acarreos dentro y fuera de obra de los desperdicios al banco de tiro autorizado y del material recuperado al almacén indicado por SCT, y todo y todo lo necesario para su correcta ejecución; de acuerdo con lo aplicable con la NORMA *Demoliciones y Desmantelamientos* N-CTR-CAR-1-02-013/00.

DESCRIPCIÓN

Es el conjunto de actividades necesarias para demoler la obra de drenaje existente que cruza por el tramo de camino a modernizar, de acuerdo al proyecto.

EQUIPO

El equipo y herramienta que se utilice para el demoler las obras de drenaje, será el adecuado para producir el volumen de establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de SCT, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra corrija las deficiencias, lo reemplace o sustituya al operador. Los atrasos en el programa de ejecución, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Los materiales producto del demolición se cargaran y transportaran al sitio o banco de desperdicios que indique el proyecto o que apruebe SCT, considerando lo indicado en la Norma N- CTR- CAR-1-01-013 Acarreos.

EJECUCIÓN

Sé demolerán obras de drenaje, indicados en el proyecto, la demolición se realizara por medios mecánicos y/o manuales, con personal capacitado el contratista deberá considerar dentro de su análisis además de la demolición, la carga y acarreo del producto de la demolición.

MEDICIÓN

Se considerara como unidad el metro cúbico (m3) de demolición de obra de drenaje, con aproximación a la centésima de la unidad.

BASE DE PAGO

El pago por unidad de obra terminada se hará al precio fijado metro cúbico (m3); este precio unitario incluye todo lo que corresponda por: demolición de obras de drenaje, la maquinaria y equipo, herramientas, mano de obra, carga, acarreo del producto de la demolición al lugar que indique el proyecto o indique SCT, los tiempos de carga y descarga y en general todo lo necesario para la correcta ejecución del trabajo.

E.P. EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADADE ACUERDO A LA NORMA N-CTR-CAR-1-06-003/01.

ALCANCES DEL CONCEPTO

INCLUYE: trazo, selección y protección del material excavado para evitar su contaminación o saturación por lluvia, acarreo fuera de obra del material excedente de la excavación, ademes para estabilizar los taludes, bombeo de achique, afine de la excavación, todos los materiales de consumo, mano de obra, herramientas, equipo, maniobras, equipo de protección, delimitación de la zona de trabajo, carga y acarreo y todo lo necesario para su correcta ejecución; de acuerdo con lo aplicable con la NORMA EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS N•CTR•CAR•1•01•007/00.

DESCRIPCIÓN

Las excavaciones para descubrir las bases de los estribos son todas las operaciones tendientes a extraer a mano y/o por los medios mecánicos adecuados en el terreno, para alojar estructuras de cimentación.

MATERIALES

Los requeridos para protección y señalización, así como los necesarios para la completa y correcta ejecución de este concepto.

EQUIPO

Ademes para prevenir los derrumbes de taludes

Señales preventivas para colocarlas alrededor de las excavaciones

Madera para troquelar dentro de las excavaciones

Andamios

Sistema de bombeo para drenar el agua en caso de inundaciones.

El equipo que se utilice para la excavación, será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, en cantidad suficiente para descubrir las bases de las columnas para su refuerzo detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección; dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de SCT, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra corrija las deficiencias, lo reemplace o sustituya al operador. Los atrasos en el programa de ejecución, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El material producto de la excavación se cargará y transportará al sitio o banco de desperdicios fijado por el Contratista, previa autorización del Ayuntamiento local y que sea aprobado por SCT, en vehículos adecuados o con cajas cerradas y protegidas con lonas, que impidan la contaminación del entorno o que se derramen.

Cuando se trate de materiales que no vayan a ser aprovechados posteriormente y que hayan sido depositados en un almacén temporal, serán trasladados al banco de desperdicios lo más pronto posible. El transporte y disposición de los residuos se sujetarán, en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

EJECUCIÓN

Las excavaciones se llevarán a cabo siguiendo el procedimiento indicado en el proyecto y éste podrá ser manual o con los equipos adecuados y necesarios para tal operación.

Excavación mecánica hasta 2.50 m. de profundidad en material tipo "B" para descubrir la base de los estribos.

El Contratista construirá los apuntalamientos o troqueles necesarios para evitar derrumbes en las excavaciones y hará el afine necesario para dejar los niveles requeridos.

Los movimientos de material efectuados por El Contratista para sus maniobras o en razón del procedimiento de ejecución, no será considerado para efectos de pago.

El Contratista deberá considerar los afines necesarios requeridos en el procedimiento de la excavación.

Cuando para ejecutar las excavaciones se requieran ademe, ataguía y/o bombeo del nivel de aguas freáticas, el constructor suministrará los materiales, equipo y mano de obra necesarios.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Además de lo establecido anteriormente en esta especificación, para que la excavación para descubrir las bases de los estribos se considere terminada y sea aceptada por SCT, con base en el control de calidad que ejecute el Contratista de Obra, mismo que podrá ser verificado por SCT cuando lo juzgue conveniente, se comprobará:

Que la disposición de los residuos de la excavación se haya realizado en la forma indicada en estas especificaciones.

UNIDAD DE MEDICIÓN Y PAGO

Para efectos de estimación la unidad de medida será el metro cúbico (M3) con aproximación al centésimo.

Para efectos de pago solo se cuantificarán los volúmenes efectivos de excavación terminada, de acuerdo a catálogo de conceptos. La unidad de pago será el metro cúbico (m3) con aproximación al centésimo. Sin importar el tipo o clasificación del terreno o suelo, así como sin importar la dificultad.

CARGOS INCLUIDOS EN EL PRECIO UNITARIO

* Limpieza general del sitio de excavación y zonas adyacentes.
* Abatimiento del nivel de aguas freáticas en las excavaciones donde aparezca, utilizando equipo de bombeo.
* Carga y acarreo del material producto de la excavación dentro de la obra para rellenos necesarios.
* Todos los cargos por suministro de materiales, mano de obra, herramienta, maquinaria y equipo.
* Carga y acarreo del material sobrante producto de la excavación hasta el banco de tiro elegido por la contratista y autorizado por autoridades locales.
* Los movimientos del material propios de la excavación dentro de la obra.
* La conservación de la excavación hasta que haya sido rellenada.
* Compactación a 95% prueba Aashto estandar, de la superficie descubierta.
* Pruebas de compactación

Todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.

E.P. ACERO DE REFUERZO PARA LOSAS, INCLUYE TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADADE ACUERDO A LA NORMA N-CTR-CAR-1-02-004/02 ALCANCES DEL CONCEPTO

INCLUYE: limpieza previa del acero suministrado, desperdicios, ganchos, traslapes, silletas, materiales, pruebas de laboratorio, todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo, maniobras, equipo de protección, delimitación de la zona de trabajo, carga y descarga y acarreos dentro y fuera de obra de los desperdicios al banco de tiro autorizado, limpieza final del área de trabajo, y todo lo necesario para su correcta ejecución; de acuerdo con lo aplicable con la NORMA : Acero para Concreto Hidráulico N•CTR•CAR•1•02•004/02 y Acero de Refuerzo para Concreto Hidráulico N•CTM•2•03•001/04.

DESCRIPCIÓN

Entiéndase este concepto como la operación llevada a cabo por los medios adecuados para transportar, ensayar, almacenar, cortar, doblar, amarrar y armar todo el acero de refuerzo (varillas de acero corrugadas que van ahogadas dentro del concreto, para que tomen o ayuden a tomar cualquier clase de esfuerzo), necesarios en losa de cunetas.

MATERIALES

Acero de refuerzo f’y = 4200 kg/cm2

Alambre recocido No. 18

Materiales de consumo

EJECUCIÓN

Para el habilitado y colocación del acero para concreto hidráulico se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N·LEG·3, Ejecución de Obras.

Previo al habilitado y colocación del acero, se limpiará para que esté libre de aceite, grasa, tierra, óxido, escamas, hojeaduras o cualquier otra sustancia extraña. Antes de su utilización, se verificará que el acero no tenga quiebres o deformaciones de la sección.

Para el suministro, habilitado y armado de acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2, en la alcantarilla, serán considerados los ganchos, traslapes, silletas, soldadura en caso de que se requiera, todos estos materiales deberán tener pruebas de laboratorio.

El acero de refuerzo de la alcantarilla será el indicado en los planos del proyecto estructural y deberán ser colocados en la posición marcada en los planos estructurales, cumpliendo exactamente con los recubrimientos, diámetros de varillas, separación de estas, etc., y asegurándolo debidamente para evitar su desplazamiento durante los colados.

DISPOSICIONES GENERALES

El acero de refuerzo deberá cumplir con las siguientes disposiciones:

Las barras serán corrugadas y deben cumplir con las normas NOM B6 o NOM B294 o B457.

El acero de refuerzo deberá ser nuevo y llegar a la obra sin oxidación, exento de grasas, aceites, quiebres, escamas y deformaciones de la sección.

El acero de refuerzo deberá almacenarse bajo cobertizos, clasificado según su tipo y sección, debiendo protegerse cuidadosamente contra la humedad y alteración química.

Las varillas deberán corresponder a la clase, diámetro y número indicados en el proyecto.

Todo el acero deberá estar sujeto con amarres de alambre recocido o con el tipo de sujeción que se indique.

Los separadores para dar recubrimiento deberán ser cubos de concreto y silletas de acero, no deberán utilizarse para este objeto gravas, madera o pedazos de metal diferentes del acero.

Solo se permitirá sustitución del diámetro o grado de refuerzo con autorización escrita del calculista.

Previo al colado, el acero de refuerzo deberá estar libre de oxido suelto, lodo, aceite o cualquier otra capa que destruya o reduzca la adherencia.

La posición del acero de refuerzo debe ser la indicada en los planos de proyecto. El CONTRATISTA debe tener cuidado en el momento de estar aplicando el diesel en la cimbra para no impregnar a la varilla.

El CONTRATISTA no podrá cambiar el diámetro de varillas.

HABILITADO DEL ACERO

El acero de refuerzo se someterá al control siguiente, por lo que se refiere al cumplimiento de la respectiva norma NOM B172.

El contratista deberá indicar cuál es el lote de acero que se va a emplear en la obra, para hacer el muestreo y ensaye del mismo, antes del inicio de su habilitado y colocación.

El acero de refuerzo que no cumpla con la calidad señalada en el proyecto será rechazado, el contratista deberá proceder a su marcado y retiro de la obra.

Para cada tipo de barra se procederá como sigue:

De cada lote de 10 toneladas o fracción, formado por barras de una misma marca, un mismo grado, un mismo diámetro y correspondientes a una misma remesa de cada proveedor, se tomará un espécimen para ensaye de tensión y uno para ensaye de doblado, que no sean los extremos de barras completas; las corrugaciones se podrán revisar en uno de dichos especímenes. Si algún espécimen presenta defectos superficiales, puede descartarse y sustituirse por otro.

Cada lote definido según el párrafo anterior debe quedar perfectamente identificado y no se utilizará en tanto no se acepte su empleo con base en resultados de ensayes. Estos se realizarán de acuerdo con la norma NOM B172. Si el porcentaje de alargamiento de algún espécimen en la prueba de tensión es menor que el especificado en la norma NOM respectiva y, además, alguna parte de la fractura queda fuera del tercio medio de la longitud calibrada, se permitirá repetir la prueba.

ANCLAJES Y GANCHOS ESTÁNDAR

El refuerzo en el elemento debe llegar tan cerca de las caras de compresión y tensión como lo permitan los requisitos de recubrimiento y la proximidad de otro refuerzo.

Los estribos deben rematar en una esquina con dobleces estrictamente de 135º, seguidos de tramos rectos de no menos de 10 diámetros de largo, pero no menor a 6.50 cm. En cada esquina del estribo debe quedar por lo menos una barra longitudinal.

En varillas menores de 2.50 cm de diámetro, los ganchos de anclaje se harán alrededor de una pieza cilíndrica que tenga un diámetro igual o mayor que 6 veces el de la varilla, ya sea que se trate de ganchos doblados a 90 ó 180 grados.

En varillas de 2.50 cm de diámetro o mayores, los ganchos de anclaje se harán alrededor de una pieza cilíndrica que tenga un diámetro igual o mayor de 8 veces el de la varilla, ya sea que se trate de ganchos doblados 90 ó 180 grados.

Para anclajes de estribos y anillos solamente, una vuelta de 135º más una extensión de por lo menos 10 diámetros de la varilla pero no menor a 6.5 centímetros en el extremo libre de la varilla.

RECUBRIMIENTOS

Recubrimientos: como mínimo las indicadas en el proyecto estructural de alcantarilla.

SEPARACIÓN DE BARRAS TRANSVERSALES

Anillos o estribos:

a).- El primer estribo se localizara a no más de 5 cm de la cara del apoyo.

b).- Los estribos deberán colocarse a cada 5 cm en la zonas de traslape.

DOBLECES DEL REFUERZO

Diámetros mínimos de doblado: El diámetro de dobles, medido en la cara interior de la varilla, que no se utilicen como ganchos para estribos y anillos, no debe ser menor que los valores siguientes:

• En Varillas del #3 al #8 será de 6 diámetros de doblez como mínimo.

• En Varillas del #9 al #11 será de 8 diámetros de doblez como mínimo.

El diámetro interior del doblez para estribos y anillos no debe ser menor de 4 diámetros para varillas del #5 y menores.

Todo el acero de refuerzo debe doblarse en frío.

Los dobleces para estribos se harán alrededor de una pieza cilíndrica que tenga un diámetro igual o mayor que dos veces el de la varilla.

Ningún acero de refuerzo parcialmente ahogado en el concreto debe doblarse en obra, excepto cuando así se indique en los planos de diseño estructural de la alcantarilla.

TRASLAPES

Todas las varillas de refuerzo se habilitarán con la longitud que fije el proyecto y los empalmes se harán traslapados sin amarrarlos o soldados a tope.

En una misma sección no se permitirá empalmar más del 50% de las varillas de refuerzo.

Se evitarán en lo posible los traslapes o empalmes.

Empalmes o traslapes: Los traslapes tendrán una longitud de 40 diámetros como mínimo para varillas corrugadas y de 60 diámetros para varilla lisa.

Los traslapes se colocarán en los puntos de menor esfuerzo de tensión.

No se harán traslapes donde la sección no permita una separación mínima libre de 1.5 veces el tamaño máximo del agregado grueso, entre el empalme y la varilla más próxima.

La longitud de traslape de los paquetes de varilla, será la correspondiente al diámetro individual de las varillas del paquete, incrementado en 20% para paquetes de tres varillas de 33% para paquetes de 4 varillas. Las varillas que formen un paquete no deben traslaparse entre sí.

Los traslapes de varilla en líneas contiguas en elementos tanto verticales como horizontales se harán de forma tal que en ningún caso queden alineados.

En los empalmes a tope, los extremos de las varillas se unirán mediante soldadura de arco u otro procedimiento aprobado por la supervisión de obra.

Las juntas soldadas a tope tendrán una resistencia de por lo menos 125% de la resistencia de fluencia de las varillas soldadas.

COLOCACIÓN DEL ACERO

Las varillas de refuerzo se colocarán en la posición que fije el proyecto y se mantendrán firmemente en su sitio durante el colado.

Los estribos rodearán las varillas longitudinales y quedarán firmemente unidos a ellas.

En losas, cuando se utilicen estribos, éstos rodearán a las varillas longitudinales y transversales de las capas de refuerzo y quedarán firmemente unidos a ellas.

El refuerzo más próximo al molde quedará separado del mismo, a la distancia necesaria para cumplir con el recubrimiento indicado en el proyecto, mediante el uso de separadores de acero o dados de concreto.

En losas con doble capa de refuerzo, las capas se mantendrán en su posición por medio de separadores fabricados con acero de refuerzo de 0.95 cm de diámetro nominal mínimo, de modo que la separación entre las varillas inferiores y superiores sea la indicada en el proyecto. Los separadores se sujetarán al acero de refuerzo por medio de amarres de alambre o bien, por puntos de soldadura; cuando se utilice varilla torcida en frío no se usará soldadura.

No se iniciará ningún colado hasta que SCT inspeccione y apruebe el armado y la colocación del acero de refuerzo.

Las rejillas o mallas de alambre, metal desplegado y otros elementos estructurales que se empleen como refuerzo, se colocarán según lo indicado en el proyecto. En caso de existir traslapes, éstos serán de 0.19 m como mínimo, se harán sin doblar las mallas, sujetándolas por medio de amarres con alambre.

En elementos verticales de concreto, las mallas se fijarán con alambre recocido sobre separadores de alambrón, que a su vez irán fijados a la cimbra, de tal manera que no se muevan durante el colado.

En elementos horizontales, el amarrado de los tramos de malla se hará con alambre recocido, se colocarán silletas de apoyo para obtener el recubrimiento necesario según lo indicado en el proyecto.

UNIDAD DE MEDICIÓN Y PAGO

Se medirá por peso, la unidad de medida y de pago será por kilogramo (KG) con aproximación al centésimo sin importar el nivel de colocación ni la dificultad. Como base para la cuantificación, se tomará el peso teórico que indique el proyecto, no se medirán los desperdicios, traslapes, ganchos, alambre, silletas, ni separadores, ya que quedan incluidos en el precio unitario. Si el contratista, con la autorización de la supervisión sustituye acero de la sección indicada en el proyecto por otra de diferente sección y área equivalente o mayor se medirá solamente el peso del acero de refuerzo indicado en el proyecto.

CARGOS INCLUIDOS EN EL PRECIO UNITARIO

Se estimará por unidad de obra terminada incluyendo los siguientes cargos y operaciones:

El suministro, manejo, acarreo, desperdicios y maniobras.

El enderezado, limpieza, corte, doblado, habilitado y armado de acero.

La colocación, fijación, incluyendo el suministro de alambre recocido, dobleces, traslapes, ganchos y silletas en su caso.

Conexiones con soldadura E-90XX en caso que lo requiera.

Mano de obra y herramienta

Equipo necesario y adecuado.

Elevaciones y descensos.

Carga y acarreo del material sobrante al banco de desperdicio fijado por SCT.

Limpieza del área

E.P. RELLENOS COMPACTADO AL 95% CON MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACIÓN HASTA NIVEL DE ESTRUCTURA DE PAVIMENTO, INCLUYE ACARREOS, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.DE ACUERDO A LA NORMA N-CTR-CAR-1-01-011/11

ALCANCES DEL CONCEPTO

INCLUYE: compactación mecánica al 90% de su PVSM Aashto estándar en capas no mayores de 20 cm de espesor mediante la incorporación de agua para obtener la humedad óptima de compactación, agua, pruebas de laboratorio, todos los materiales de consumo, mano de obra, herramientas, equipo, maniobras, equipo de protección, delimitación de la zona de trabajo, y todo lo necesario para su correcta ejecución; de acuerdo con lo aplicable con la NORMA: RELLENOS N•CTR•CAR•1•01•011/00.

DESCRIPCIÓN

Entiéndase este concepto como la operación tendiente a rellenar por los medios mecánicos y/o manuales los volúmenes indicados en el proyecto con material producto de la propia excavación (tepetate).

MATERIALES

* Material seleccionado producto de la excavación, cuando así se indique en el catalogo de conceptos.
* Agua para humedad óptima de compactación.
* Materiales de consumo de equipo de compactación y para pruebas de compactación.
* Los requeridos para protección y señalización, así como los necesarios para la completa y correcta ejecución de este concepto.

EQUIPO

El equipo que se utilice para los rellenos, será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de SCT, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra corrija las deficiencias, lo reemplace o sustituya al operador. Los atrasos en el programa de ejecución, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El transporte, almacenamiento y protección del material producto de la excavación será responsabilidad exclusiva del Contratista de Obra y los realizará de tal forma que no sufran alteraciones que ocasionen deficiencias en la calidad de la obra, tales como contaminación con material de escombro o saturación por lluvia.

EJECUCIÓN

El relleno de excavación con material seleccionado producto de la excavación, se realizará mediante una compactación mecánica al 90% de su PVSM en capas no mayores de 20 cm de espesor mediante la incorporación de agua para obtener la humedad óptima de compactación requerida.

Los trabajos de relleno se deberán iniciar tan pronto sea posible, especialmente porque las condiciones de desplante total o parcial de la estructura requieren 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 SCT.

Las capas de material se colocarán con espesores no mayores de los que puedan ser compactados con equipo ligero de compactación (20 cm máx.). La compactación se hará de tal forma que se garantice una compactación uniforme en toda el área del relleno.

El material usado en estos rellenos no debe contener desperdicios de madera, cascajo o basura ni materia orgánica y deberá ser sometida a pruebas de laboratorio para determinar su utilización.

El laboratorio deberá ser de reconocida capacidad profesional, y SCT se reserva el derecho de mandar hacer pruebas por cuenta del Contratista a otro laboratorio si el primero no es satisfactorio.

Si los resultados de las pruebas no fueran satisfactorios El Contratista deberá proceder a repetir la compactación.

El Contratista deberá prever todos los trabajos previos que vayan a quedar cubiertos con el relleno, etc., ya que si se tiene que volver a excavar por olvido de alguna instalación esta excavación y su relleno será por cuenta exclusiva del Contratista.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Además de lo establecido anteriormente en esta especificación, para que los rellenos se consideren terminados y sean aceptados por SCT, con base en el control de calidad que ejecute el Contratista de Obra, mismo que podrá ser verificado por SCT cuando lo juzgue conveniente, se comprobará:

* Calidad de los materiales.
* Líneas y niveles.
* Grado de compactación.

TOLERANCIA

Ninguna.

UNIDAD DE MEDICIÓN Y PAGO

Para efectos de estimación la unidad de medida será el metro cúbico (M3) con aproximación al centésimo.

Para efectos de pago solo se cuantificarán los volúmenes efectivos de relleno terminado, de acuerdo a planos de proyecto y catálogo de conceptos; la unidad de pago será el metro cúbico (m3) con aproximación al centésimo, sin importar la dificultad.

CARGOS INCLUIDOS EN EL PRECIO UNITARIO

Selección y protección del material producto de la excavación, separación y recolección de los desperdicios; cargas, descargas y todos los acarreos locales necesarios para los tratamientos así como de los desperdicios y formación de los almacenamientos.

Carga, acarreo al lugar de utilización y aplicación e incorporación del agua para lograr la humedad óptima de compactación.

Cargas del material en los almacenamientos al equipo de transporte y descarga en el lugar de utilización.

Colocación y compactación del relleno al grado fijado en el proyecto o aprobado por SCT.

Los tiempos de los vehículos empleados en los transportes locales de todos los materiales durante las cargas y las descargas.

La conservación del relleno hasta que haya sido recibido por SCT.

Relleno con material producto de la excavación según se indique en el catálogo de conceptos.

La colocación y extendido de materiales en capas de 0.20 m. de espesor.

Carga y acarreo del material dentro de la obra.

El suministro y aplicación de agua para lograr la humedad óptima.

Pruebas de laboratorio.

La compactación del material al grado indicado.

Carga y acarreo del material sobrante al banco de desperdicio fijado por la Contratista y autorizado por el Ayuntamiento local.

Equipo adecuado, herramienta y mano de obra calificada.

Limpieza del área.

Todo lo necesario para su completa y correcta ejecución.

E.P. BORDILLO DE CONCRETO HIDRÁULICO DE F´C = 150 KG/CM² DE 16 X 8 X 12 CM, CON TAMAÑO MÁXIMO DE AGREGADO DE 1.90 CM (3/4"), POR UNIDAD DE OBRA.

ALCANCES DEL CONCEPTO

INCLUYE: construcción de bordillo con concreto f’c= 150 kg/cm2, vibrado, curado con membrana, acarreo de los materiales producto de la excavación y de desperdicios que se generen, todos los materiales, mano de obra, cimbra(molde) herramientas, equipo, maniobras, equipo de protección, delimitación de la zona de trabajo, y todo lo necesario para su correcta ejecución; de acuerdo con lo aplicable con la NORMA: *Bordillos*  N·CTR·CAR·1·03·007/00 *y Calidad del Concreto Hidráulico* N·CMT·2·02·005/04.

DESCRIPCIÓN

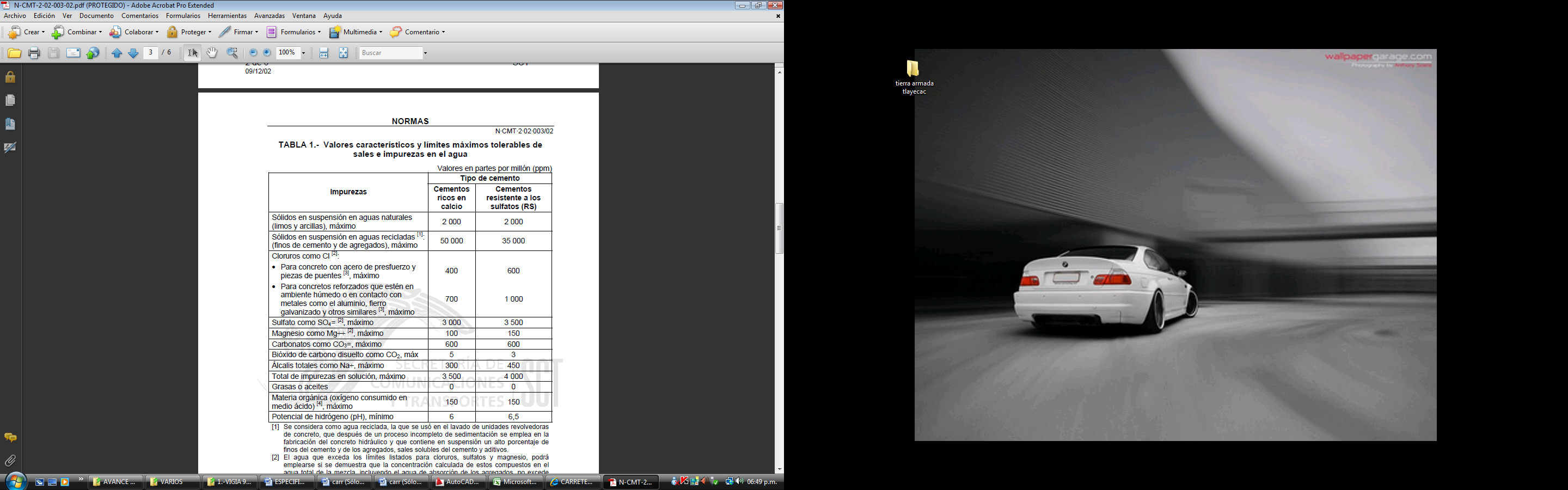
Los bordillos son elementos que interceptan y conducen el agua que por el efecto del bombeo corre sobre la corona del camino, descargándola en los lavaderos, para evitar erosión a los taludes de los terraplenes que estén conformados por material erosionable.

Los bordillos en este proyecto serán construidos con concreto hidráulico simple; en todos los casos se considerarán obras provisionales en tanto el talud se vegete y se proteja por sí mismo o sea protegido mediante otro procedimiento, momento en que deben ser removidos y retirados.

MATERIALES

Concreto hidráulico de f´c=150 kg/cm2

El agua deberá de ser limpia que cumpla con la norma de calidad de materiales para concreto hidráulico cumpliendo con los requisitos que nos especifica la tabla I de la norma N-CMT-2-02-003/02, Calidad del agua para concreto hidráulico.



TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El transporte y almacenamiento de todos los materiales son responsabilidad exclusiva del Contratista de Obra y los realizará de tal forma que no sufran alteraciones que ocasionen deficiencias en la calidad de la obra, tomando en cuenta lo establecido en las Normas aplicables de los Títulos 01. Materiales para Mamposterías y 02. Materiales para Concreto Hidráulico, de la Parte 2. Materiales para Estructuras, del Libro CMT. Características de los Materiales, Se sujetarán, en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

EJECUCIÓN

COSIDERACIONES GENERALES

Para la construcción de bordillos se considerara lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N⋅LEG⋅3, Ejecución de Obras.

Los bordillos sólo se construirán en los terraplenes mayores 1.50m de altura, conforme las dimensiones y características establecidas en el proyecto o aprobadas por SCT.

Los bordillos se ubicarán longitudinalmente en ambos lados en los terraplenes que se encuentren en tangente, sólo en el acotamiento interno de los terraplenes en curva horizontal y en la zona de terraplén de las secciones de corte en balcón. Se colocarán en el lado exterior del acotamiento y a una distancia de veinte 0.20 m del hombro del camino. No se construirán bordillos y lavaderos en tramos de carretera sin pendiente longitudinal.

En los tramos en tangente se dejará un espacio libre para la descarga del escurrimiento hacia los lavaderos ubicados a una distancia de entre 50 m y 100 m.

**COLOCACIÓN**

Los bordillos tendrán forma trapezoidal con base inferior de dieciséis 0.16 m, base superior de 0.08 m y altura de 0.12 m. Los bordillos se colocarán considerando lo siguiente:

Los bordillos de concreto hidráulico simple tendrán una resistencia a la compresión simple de f´c=150 kg/cm2 y se elaborarán considerando lo indicado en la Norma N·CTR·CAR·1·02·003, *Concreto Hidráulico*.

Cuando los bordillos sean colados en el sitio, se utilizarán moldes rígidos sobre el terreno, colocando varillas del No. 4c de 0.25 m de longitud a cada metro de separación, de tal manera que permanezcan anclados al terreno natural.

Cuando la colocación del bordillo se realice mediante el procedimiento de extrusión con una máquina especial autopropulsada, el bordillo se anclará al terreno natural con varillas del No. 4c de 0.25 m de longitud a cada metro de separación, de tal manera que permanezcan anclados al terreno natural.

Los bordillos de concreto hidráulico colados en el lugar, deben curarse mediante la aplicación de membranas, evitando la pérdida de agua del concreto para que alcance su resistencia y durabilidad potencial.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

Además de lo establecido anteriormente en esta especificación, para que el bordillo se considere terminado para efecto de pago será considerado por metro cúbico (m3.) y será aceptado por SCT con base en el control de calidad que ejecute el Contratista de Obra, mismo que podrá ser verificado por SCT, cuando lo juzgue conveniente, se comprobará:

Que los materiales cumplan con las características establecidas en el proyecto.

Que el bordillo no presente agrietamientos longitudinales, ni transversales.

Que el bordillo no presente obstrucción en el cauce o cualquier defecto que a juicio de SCT, afecte su calidad o buen funcionamiento.

MEDICIÓN

Cuando la construcción del bordillo se contrate a precios unitarios, la unidad de medida será considerada para efecto de pago será metro cúbico (m3) de obra terminada y sea ejecutada adicionalmente a lo indicado en esta especificación, a satisfacción de SCT, se medirá según lo señalado en la Cláusula E. de la Norma N⋅LEG⋅3, *Ejecución de Obras*.

BASE DE PAGO

Cuando la construcción de bordillo se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada (m3.) y sea medida de acuerdo con lo indicado en la Cláusula H. de esta Norma N·LEG·3*, Ejecución de Obras*, se pagará al precio fijado en el contrato de bordillo, según su tipo. Estos precios unitarios, conforme a lo indicado en la Cláusula F. de la Norma N·LEG·3, *Ejecución de Obras*, incluyen lo que corresponda por:

Preparación de la superficie a colar

Concreto hidráulico f´c=150 kg/cm2

Cimbrado, vaciado, vibrado y curado del concreto

Acarreo fuera de obra de los materiales producto de la excavación y de desperdicio que se generen.

La conservación del bordillo hasta que hayan sido recibidos por SCT.

Y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.

RECEPCIÓN DE LA OBRA

Una vez concluida la construcción del bordillo, SCT, lo aprobará y al término de la obra, cuando la obra sea operable, lo recibirá conforme a lo señalado en la Cláusula H. de la Norma N⋅LEG⋅3, Ejecución de Obras, aplicando en su caso, las sanciones a que se refiere la Cláusula I. de la misma Norma.

E.P. LAVADERO DE CONCRETO HIDRÁULICO REFORZADO DE F´C = 150 KG/CM², POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA. DE ACUERDO A LA NORMAN·CTR·CAR·1·03·006/00.

ALCANCES DEL CONCEPTO

INCLUYE: trazo y nivelación, excavación, compactación de la superficie al 90% de su PVSM de la prueba Aashto estándar, construcción de lavadero con concreto f’c= 150 kg/cm2,cimbra, vibrado, curado con membrana, acarreo de los materiales producto de la excavación y de desperdicio que se generen, todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo, maniobras, equipo de protección, delimitación de la zona de trabajo, y todo lo necesario para su correcta ejecución; de acuerdo con lo aplicable con la NORMA: N·CTR·CAR·1·03·006/00 *Lavaderos* *y Calidad del Concreto Hidráulico* N·CMT·2·02·005/04.

DESCRIPCIÓN

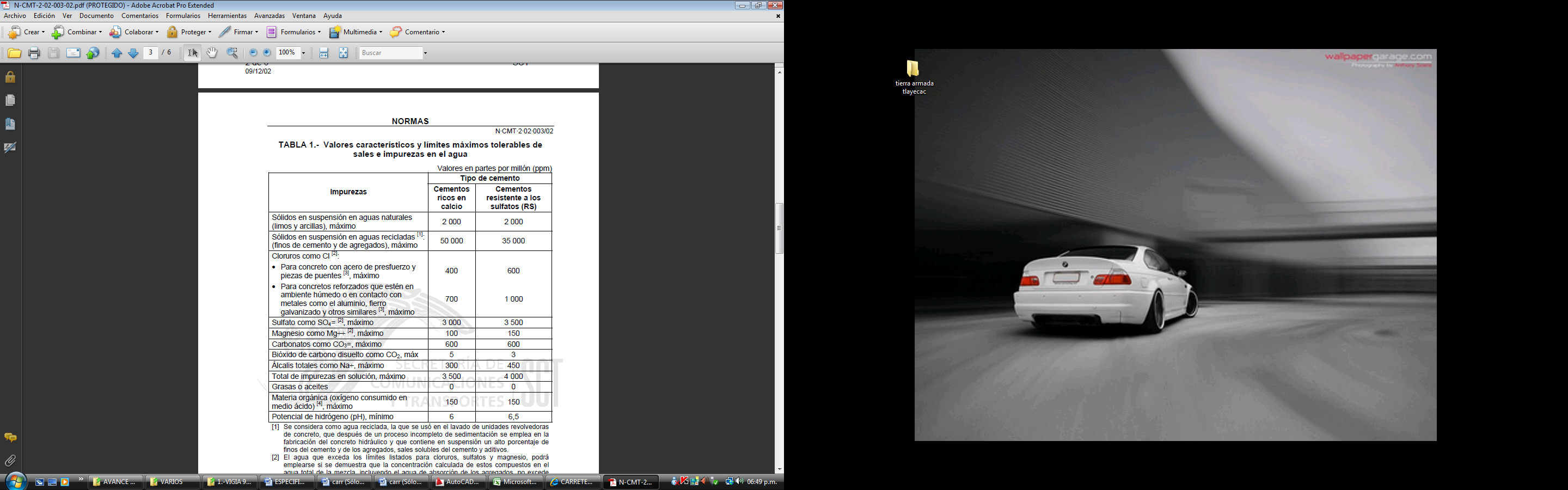
Los lavaderos son canales que conducen y descargan el agua recolectada por los bordillos, cunetas y guarniciones a lugares donde no cause daño a la estructura del pavimento. Los lavaderos en este caso serán construidos con concreto hidráulico con sección triangular, con el propósito de lograr una depresión en su intersección con el acotamiento, para facilitar la entrada del agua al lavadero.

MATERIALES

Concreto hidráulico de f´c=150 kg/cm2

Malla electrosoldada 6-6/10-10

El agua deberá de ser limpia que cumpla con la norma de calidad de materiales para concreto hidráulico cumpliendo con los requisitos que nos especifica la tabla I de la norma N-CMT-2-02-003/02, Calidad del agua para concreto hidráulico.



TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El transporte y almacenamiento de todos los materiales son responsabilidad exclusiva del Contratista de Obra y los realizará de tal forma que no sufran alteraciones que ocasionen deficiencias en la calidad de la obra, tomando en cuenta lo establecido en las Normas aplicables de los Títulos 01. Materiales para Mamposterías y 02. Materiales para Concreto Hidráulico, de la Parte 2. Materiales para Estructuras, del Libro CMT. Características de los Materiales, Se sujetarán, en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

EJECUCIÓN

Para la construcción de cunetas se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N.LEG.3, Ejecución de Obras.

Los lavaderos se construirán de concreto reforzado sobre el talud y a ambos lados de los terraplenes en tangente, de preferencia en las partes con menor altura; solo en el talud interno de los terraplenes en curva horizontal en su parte más baja; en las partes bajas de las curvas verticales, en las secciones de corte en que se haya interceptado un escurridero natural que pase arriba de la rasante, que deba continuar drenando, y en las salidas de las obras menores de drenaje que lo requieran.

En los tramos en tangente los lavaderos se construirán a cada 50 m. En ningún caso se colocarán bordillos y lavaderos en tramos sin pendiente longitudinal.

En los taludes de los cortes, los lavaderos se ubicarán de tal manera que capten el escurrimiento desde el punto superior y lo conduzcan hasta la parte inferior del corte, descargándolo a una caja amortiguadora ubicada al pie de lavadero y conectada a una cuneta o a una alcantarilla que permita el paso del escurrimiento aguas abajo.

EXCAVACIÓN

La excavación tendrá un ancho igual al ancho exterior de lavadero y una profundidad máxima igual a la profundidad del mismo, con las paredes correctamente perfiladas para alojar la sección de lavadero, prolongando la excavación hasta interceptar la superficie del acotamiento; se realizará conforme a lo establecido en la Norma N⋅CTR⋅CAR⋅1⋅01⋅005, *Excavación para Canales*.

El fondo de la excavación en que se asiente el lavadero estará exento de raíces, piedras salientes, oquedades u otras irregularidades.

Los lavaderos para descargas de cunetas y contracunetas, se prolongarán hasta desfogar en el terreno natural o en la alcantarilla más cercana; la sección de lavadero se ampliará para admitir la descarga con una menor pendiente.

REVESTIMIENTO

Una vez terminada la excavación, se revestirá el lavadero mediante un zampeado para protegerlo contra la erosión, conforme a lo establecido en la Norma N·CTR·CAR·1·02·002, *Zampeado*.

Previo a la colocación del revestimiento, la superficie por cubrir estará afinada, humedecida y compactada al 90% de su PVSM de la prueba Aashto estándar.

El tipo de recubrimiento que se construirá para los lavaderos será de concreto hidráulico reforzado de una resistencia a la compresión simple f´c=150 kg/cm2, de 0.80 m ancho. El lavadero será reforzado con una capa de malla electrosoldada 6-6/10-10, con bordillos en los costados con una varilla del No. 3c a cada metro de separación.

En el caso de lavaderos para descargas de cunetas y que desfoguen en el terreno natural, será necesario construir un dentellón en el extremo de la descarga para evitar la erosión remontante, así como un delantal de protección hecho con fragmentos de roca. El dentellón por construir será de una sección transversal de 0.20mx0.40m del mismo concreto utilizado en el revestimiento; en el dentellón se anclará el remate de la malla electrosoldada del refuerzo del revestimiento.

ANCLAJES Y REMATES

Se construirán anclajes intermedios en los lavaderos, con separación de 3.00 m, unidos por medio del colado monolítico con acero de refuerzo.

La unión de lavadero con el bordillo se hará mediante una transición de 45 grados con respecto al eje de lavadero y abanicos en la intersección de lavadero con el acotamiento que tengan pendiente de manera que se permita encauzar el agua rápidamente a la entrada de lavadero.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Además de lo establecido anteriormente en esta especificación, para que el lavadero se considere terminado para efecto de pago será considerado por metro lineal (ml.) y será aceptado por SCT con base en el control de calidad que ejecute el Contratista de Obra, mismo que podrá ser verificado por SCT, cuando lo juzgue conveniente, se comprobará:

Que los materiales cumplan con las características establecidas como se indica en esta especificación.

Que el lavadero no presente agrietamientos longitudinales, ni transversales.

Que el lavadero no presente obstrucción en el cauce o cualquier defecto que a juicio de SCT, afecte su calidad o buen funcionamiento.

MEDICIÓN

Cuando la construcción de los lavaderos se contrate a precios unitarios, la unidad de medida será considerada para efecto de pago será metro lineal (ml) de obra terminada y sea ejecutada adicionalmente a lo indicado en esta especificación, a satisfacción de SCT, se medirá según lo señalado en la Cláusula E. de la Norma N⋅LEG⋅3, Ejecución de Obras.

BASE DE PAGO

Cuando la construcción de lavaderos se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada (ml.) y sea medida de acuerdo con lo indicado en la Cláusula H. de esta Norma N·LEG·3, Ejecución de Obras, se pagará al precio fijado en el contrato de lavadero, cuneta o bordillo, según su tipo. Estos precios unitarios, conforme a lo indicado en la Cláusula F. de la Norma N·LEG·3, Ejecución de Obras, incluyen lo que corresponda por:

Trazo y nivelación

Excavación y compactación de la superficie al 90% de su PVSM de la prueba Aashto estándar.

Preparación de la superficie a colar

Concreto hidráulico f´c=150 kg/cm2

Cimbrado, vaciado, vibrado y curado del concreto

Acarreo fuera de obra de los materiales producto de la excavación y de desperdicio que se generen.

La conservación de los lavaderos hasta que hayan sido recibidos por SCT.

Y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.

ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

Una vez concluida la construcción de lavadero SCT lo aprobará y al término de la obra, cuando la obra sea operable, lo recibirá conforme a lo señalado en la Cláusula H. de la Norma N⋅LEG⋅3, Ejecución de Obras, aplicando en su caso, las sanciones a que se refiere la Cláusula I. de la misma Norma.

E.P. BANQUETA Y GUARNICIONES DE CONCRETO SIMPLE DE 150KG/CM2, INCLUYE AFINE PARA DESPLANTE, RELLENOS, ACARREOS, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADADE ACUERDO A LA NORMA N-CTR-CAR-1-02-010/00

DEFINICIÓN

Guarniciones

Las guarniciones son los elementos parcialmente enterrados, comúnmente de concreto hidráulicos o mampostería, que se emplean principalmente para limitar las banquetas, franjas separadoras centrales, camellones o isletas y delinear la orilla del pavimento. Pueden ser colados en el lugar o precolados.

Banquetas

Las banquetas son las zonas destinadas al tránsito de peatones en puentes y vialidades urbanas.

REFERENCIAS

Son referencias de esta especificación, las Normas aplicables de los Títulos 01. Materiales para Mampostería, 02. Materiales para Concreto Hidráulico y 03. Acero y Productos de Acero, de la Parte 2. Materiales para Estructuras, del Libro CMT. Características de los Materiales.

Además, esta Norma se complementa con las siguientes:

|  |  |
| --- | --- |
| NORMAS | DESIGNACIÓN |
| Ejecución de Obras............……...................…… | N·LEG·3 |
| Mampostería de Piedra........................................ | N·CTR·CAR·1·02·001 |
| Concreto Hidráulico..............................…………. | N·CTR·CAR·1·02·003 |
| Estructuras de Concreto Reforzado..................... | N·CTR·CAR·1·02·006 |
| Marcas en Guarniciones………………………….. | N·CTR·CAR·1·07·002 |

MATERIALES

Concreto de f’c=150 kg/cm2

Agregados T.M.A DE 38mm

Revenimiento de 10cm

Los materiales que se utilicen en la construcción de guarniciones y banquetas, cumplirán con lo establecido en las Normas aplicables de los Títulos 01. Materiales para Mampostería, 02. Materiales para Concreto Hidráulico y 03. Acero y Productos de Acero, de la Parte 2. Materiales para Estructuras, del Libro CMT. Características de los Materiales, salvo que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe SCT.

No se aceptará el suministro y utilización de materiales que no cumplan con lo indicado en la Fracción anterior, ni aun en el supuesto de que serán mejorados posteriormente en el lugar de su utilización por el Contratista de Obra.

Si en la ejecución del trabajo y a juicio de SCT, los materiales presentan deficiencias respecto a las características establecidas como se indica en esta especificación, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra los corrija por su cuenta y costo. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

EQUIPO

Bombas

Equipo para vibrado

Cimbra

Herramienta

Equipo de compactación

El equipo que se utilice para la construcción de guarniciones, será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de SCT, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra corrija las deficiencias, lo reemplace o sustituya al operador. Los atrasos en el programa de ejecución, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El transporte y almacenamiento de todos los materiales son responsabilidad exclusiva del Contratista de Obra y los realizará de tal forma que no sufran alteraciones que ocasionen deficiencias en la calidad de la obra, tomando en cuenta lo establecido en las Normas aplicables de los Títulos 01. Materiales para Mampostería, 02. Materiales para Concreto Hidráulico y 03. Acero y Productos de Acero, de la Parte 2. Materiales para Estructuras, del Libro CMT. Características de los Materiales. Se sujetarán en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

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.

El suministro y construcción de banquetas y guarniciones de concreto f¨c=150 kg/cm2, t.m.a. de 38 mm y revenimiento de 10 cm, con una compactación del terreno natural al 90% de su pvsm, banquetas coladas en módulos alternados de 2.00 m de longitud máxima las y curadas con membrana, guarniciones y banquetas de concreto hidráulico tendrán la resistencia, dimensiones y características establecidas en el proyecto o aprobadas por SCT.

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 SCT, 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.

Guarniciones y banquetas coladas en el lugar

Guarniciones

Cuando así lo indique el proyecto o lo apruebe SCT, para el colado de las guarniciones podrá usarse una máquina extruidora autopropulsada para concreto hidráulica, con formas o moldes deslizantes que produzcan la guarnición con la sección transversal requerida.

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, ajustado perfectamente para evitar escurrimientos de lechada por las juntas.

A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe SCT, cuando la construcción de las guarniciones se haga manualmente, el vaciado se hará en forma continua, tendiéndose en dos (2) capas de igual espesor.

A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe SCT, 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.

A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe SCT, 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.

A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe SCT, las banquetas de concreto recién coladas se protegerán del paso de los peatones durante un tiempo mínimo de veinticuatro (24) horas.

Guarniciones y banquetas pre coladas

A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe SCT, las guarniciones pre coladas se colocarán antes de la construcción de la carpeta; si el proyecto o SCT, indican lo contrario y la capa de rodamiento es asfáltica, la carpeta se construirá cinco (5) centímetros más ancha, para posteriormente cortar con sierra el sobrante y colocar las guarniciones.

Sobre un mortero de cemento y arena en proporción uno a tres (1:3) en volumen, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o aprobado por SCT.

ACABADOS

El acabado de las guarniciones y banquetas será el establecido en el proyecto o el aprobado por SCT, uniforme, sin protuberancias ni oquedades.

A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe SCT, 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.

Sólo cuando así lo indique el proyecto o apruebe SCT, las guarniciones se pintarán considerando lo establecido en la Norma N·CTR·CAR·1·07·002, Marcas en Guarniciones.

Cuando así lo indique el proyecto o apruebe SCT, sobre el concreto fresco de las banquetas, se hará un escobillado de acuerdo con lo establecido en el proyecto o aprobado por SCT.

CONSERVACIÓN DE LOS TRABAJOS

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

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

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

MEDICIÓN

Cuando la construcción de guarniciones y banquetas se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea ejecutada conforme a lo indicado en esta especificación, a satisfacción de SCT, se medirá según lo señalado en la Cláusula E. de la Norma N·LEG·3, Ejecución de Obras, para determinar el avance o la cantidad de trabajo realizado para efecto de pago, considerando que:

La construcción de guarniciones se medirá tomando como unidad el metro (M3) de guarnición terminada, según su tipo y sección, con aproximación a un décimo (0,1).

La construcción de banquetas se medirá tomando como unidad el metro cuadrado (M2) de banqueta terminada, según su tipo y espesor, con aproximación a un décimo (0,1).

BASE DE PAGO

Cuando la construcción de guarniciones y banquetas se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea medida de acuerdo con lo indicado en la Cláusula I. de esta Norma, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro de guarnición terminada, según su tipo y sección o el metro cuadrado de banqueta terminada, según su tipo y espesor. Estos precios unitarios, conforme a lo indicado en la Cláusula F. de la Norma N·LEG·3, Ejecución de Obras, incluyen lo que corresponda por:

Valor de adquisición o fabricación del concreto hidráulico; acero de refuerzo; módulos pre colados y demás materiales necesarios para la construcción de las guarniciones y banquetas. Carga, transporte y descarga de todos los materiales hasta el sitio de su utilización y cargo por almacenamiento.

Preparación de la superficie sobre la que se construirá la guarnición o banqueta.

Instalación de los módulos pre colados.

Suministro , colocación, preparación y remoción de cimbras.

Colocación, consolidación y curado del concreto hidráulico.

Acabado de las superficies.

Los tiempos de los vehículos empleados en los transportes de todos los materiales durante las cargas y las descargas.

La conservación de las guarniciones y banquetas hasta que hayan sido recibidas por SCT.

Y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.

RECEPCIÓN DE LA OBRA

Una vez concluida la construcción de guarniciones y banquetas, SCT, las aprobará y al término de la obra, cuando la carretera sea operable, las recibirá conforme a lo señalado en la Cláusula H. de la Norma N·LEG·3, Ejecución de Obras, aplicando en su caso, las sanciones a que se refiere la Cláusula I. de la misma Norma

E.P. DESPALMES DESPERDICIANDO EL MATERIAL, INCLUYE: CARGA Y ACARREOS, P.U.O.T.

ALCANCES DEL CONCEPTO

INCLUYE: despalme desperdiciando el material, todos los materiales de consumo, mano de obra, herramientas, equipo, maniobras, equipo de protección, delimitación de la zona de trabajo, carga y descarga y acarreos dentro y fuera de obra de los desperdicios al banco de tiro autorizado, y todo lo necesario para su correcta ejecución; de acuerdo con lo aplicable con la NORMA *Despalme* N-CTR-CAR-1-01-002/00

DESCRIPCIÓN

El despalme es la remoción del material superficial del terreno, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o aprobado por SCT, con objetivo de evitar la mezcla del material de las terracerías con materia orgánica o con depósitos de material no utilizable.

EQUIPO

Equipo para despalme

Retroexcavadora

Camiones de volteo

El equipo que se utilice para el despalme de terreno natural, será el adecuado para obtener la geometría especificada en el proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de SCT, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra corrija las deficiencias, lo reemplace o sustituya al operador. Los atrasos en el programa de ejecución, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Los residuos producto del despalme se cargarán y transportarán al sitio o banco de desperdicios que apruebe SCT, en vehículos con cajas cerradas y protegidos con lonas, que impidan la contaminación del entorno o que se derramen. Cuando se trate de materiales que no vayan a ser aprovechados posteriormente y que hayan sido depositados en un almacén temporal, serán trasladados al banco de desperdicios lo más pronto posible. El transporte y disposición de los residuos se sujetarán, en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes, considerando lo establecido en la Norma N·CTR·CAR·1·01·013, *Acarreos*.

EJECUCIÓN

Se realizara despalme del terreno natural en el tramo troncal con el espesor establecido en el proyecto, con el objeto de evitar la mezcla del material de las terracerías con materia orgánica.

Para la construcción de despalme se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N·LEG·3, *Ejecución de Obras*.

Previo al inicio de los trabajos, se realizará una visita de inspección para programar los trabajos y determinar el tipo de equipo que se requiera de acuerdo con las características del material de despalme.

Previo al inicio del despalme, se delimitará la zona de despalme de acuerdo con lo indicado en el proyecto.

El espesor del despalme será el que indique el proyecto u ordene SCT a la vista de los materiales existentes en el lugar, de acuerdo con la estratigrafía del terreno o con la existencia de rellenos artificiales.

El retiro de rellenos artificiales se ejecutará cumpliendo con las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Además de lo establecido anteriormente en esta especificación, para que el despalme se considere terminado y sea aceptado por SCT, se comprobara:

Que Todo el material inadecuado haya sido removido según lo ordene SCT.

Que la disposición final del material producto del despalme se haya realizado en la forma y sitio indicados en el proyecto o aprobados por SCT.

MEDICIÓN

Cuando el despalme se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea ejecutado conforme a lo señalado en esta especificación, a satisfacción de SCT, se medirá según lo señalado en la cláusula E. de la Norma N-LEG-3, *Ejecución de obras,* para determinar el avance o la cantidad de trabajo realizado para efecto de pago, tomando como unidad el metro cúbico (M3) de despalme calculado en el sitio mediante seccionamiento y siguiendo el método de promedio de áreas extremas, según tipo, con aproximación a un décimo (0.1).

BASE DE PAGO

Cuando el despalme se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea medido de acuerdo con lo indicado en esta especificación, se pagará el precio fijado en el contrato para el metro cúbico de despalme (M3) terminado, según su tipo. Estos precios unitarios, conforme a lo indicado en la cláusula F. de la Norma N-LEG-3, *Ejecución de obras*, incluyen lo que corresponda por:

Delimitaciones de las zonas de despalme.

Despalme, extracción, remoción, carga y descarga en el sitio y forma que indique el proyecto o apruebe SCT, del material producto del despalme.

Los tiempos de los vehículos empleados en los transportes del material producto del despalme, durante las cargas y las descargas.

Y todo lo necesario para su correcta ejecución.

E.P. EXCAVACIÓN DE CORTES CUALQUIERA QUE SEA SU CLASIFICACIÓN EN TERRENO NATURAL, EL MATERIAL PRODUCTO DEL CORTE SE DESPERDICIA EN EL BANCO QUE INDICA EL PROYECTO, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA. DE ACUERDO A LA NORMA N·CTR·CAR·1·01·003/00.

ALCANCES DEL CONCEPTO

INCLUYE: control topográfico, mano de obra, herramientas, equipo, maniobras, equipo de protección, delimitación de la zona de trabajo, carga y descarga y acarreos dentro y fuera de obra de los desperdicios al banco de tiro autorizado, y todo lo necesario para su correcta ejecución; de acuerdo con lo aplicable con la NORMA Cortes N·CTR·CAR·1·01·003/00.

DESCRIPCIÓN

Los cortes son las excavaciones ejecutadas a cielo abierto en el terreno natural, en ampliación de taludes, en rebajes en la corona de cortes o terraplenes existentes y en derrumbes, con objeto de preparar y formar la sección de la obra, de acuerdo con lo indicado en el proyecto.

EQUIPO

EL equipo que se utilice para la construcción de cortes, será el adecuado para obtener la geometría especificada en el proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de SCT, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra corrija las deficiencias, lo reemplace o sustituya al operador. Los atrasos en el programa de ejecución, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

Los tractores que se utilicen para la realización de los cortes serán montados sobre orugas, reversibles, con la potencia y capacidad compatibles con el frente de ataque.

Las motoescrepas que se utilicen para la realización de los cortes serán autopropulsadas, reversibles y autocargables, con capacidad de 8.40 m3 como mínimo.

Los cargadores frontales que se utilicen para la realización de los cortes serán autopropulsados y reversibles, de llantas o sobre orugas, con la potencia y capacidad compatibles con el frente de ataque, para la excavación y carga de los materiales producto del corte.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Los materiales producto de los cortes se transportarán al sitio o banco de desperdicios. Cuando se trate de materiales que no vayan a ser aprovechados posteriormente y que hayan sido depositados en un almacén temporal, serán trasladados al banco de desperdicios lo más pronto posible. El transporte y disposición de los materiales se sujetarán en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes, considerando lo establecido en la Norma N·CTR·CAR·1·01·013, *Acarreos*.

EJECUCIÓN

**CONSIDERACIONES GENERALES**

Para la construcción de cortes se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N·LEG·3, Ejecución de Obras.

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

**TRABAJOS PREVIOS**

Previo al inicio de los trabajos, la zona por cortar estará debidamente desmontada, de acuerdo con lo establecido en el estudio de Impacto ambiental y considerando lo señalado en la Norma N·CTR·CAR·1·01·001, *Desmonte*.

Una vez terminado el desmonte se delimitará la zona de corte mediante estacas en las líneas de ceros, de acuerdo con lo indicado en el proyecto.

El producto del despalme no se destinará a la formación de terraplenes, previo al inicio de los trabajos de corte, la zona delimitada de acuerdo al párrafo anterior estará debidamente despalmada, considerando lo señalado en la Norma N·CTR·CAR·1·01·002, *Despalme*.

**CORTES**

Los cortes se ejecutarán de acuerdo con las líneas del proyecto y sin alterar las áreas fuera de los límites de la construcción, indicados por las líneas de ceros en el proyecto.

Los cortes se ejecutarán de manera que se permita el drenaje natural del corte y se ejecutarán con el talud establecido en el proyecto. En caso de que los materiales de los taludes resulten fragmentados o la superficie irregular o inestable, el material en estas condiciones será removido.

Los materiales producto del corte serán retirados de la obra, serán depositados en el Banco de Desperdicios propuesto por el contratista y aprobado por SCT; por ningún motivo se utilizarán para construir terraplenes. Asimismo los materiales provenientes de derrumbes o deslizamientos recientes se retirarán del sitio de los trabajos fuera de obra, para evitar alteraciones al paisaje, a cuerpos de agua y para no obstaculizar el drenaje natural.

Las cunetas se construirán de forma que su desagüe no cause perjuicio a los cortes ni a los terraplenes, considerando lo señalado en la Norma N·CTR·CAR·1·03·003, *Cunetas*.

Los daños originados por derrumbes, deslizamientos, agrietamiento y oquedades, entre otros, causados por negligencia del Contratista de Obra, serán reparados por su cuenta y costo.

MEDICIÓN

Las excavaciones para los cortes a precios unitarios por unidad de obra terminada para efectos de pago se tomara el metro cúbico (M3) y serán ejecutados conforme a lo indicado en esta especificación, a satisfacción de SCT, adicionalmente lo señalado en la Cláusula E. de la Norma N·LEG·3, Ejecución de Obras.

Para determinar el avance o la cantidad de trabajo realizado, con aproximación a la unidad, el cálculo de los volúmenes se hará mediante seccionamiento y siguiendo el método de promedio de áreas extremas. Al término de la obra se harán los ajustes necesarios para pagar los volúmenes considerados en proyecto con las modificaciones aprobadas por SCT.

BASE DE PAGO

Los cortes se pagarán al precio fijado en el contrato para el metro cúbico (M3) de corte terminado. Estos precios unitarios, conforme a lo indicado en la Cláusula F. de la Norma N·LEG·3, *Ejecución de Obras*, incluyen lo que corresponda por:

Ubicación y delimitación de la zona de corte.

Corte, extracción, remoción y acarreo libre hasta veinte (20) metros, de los materiales producto de la excavación.

Afinamiento del corte, conforme a lo indicado en la Norma N·CTR·CAR·1·01·006, *Afinamiento*, y amacice de los taludes.

Carga y descarga en el sitio y forma que indique el proyecto o apruebe SCT, de los materiales producto de la excavación que no se utilicen en la construcción de terraplenes.

Los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas de los materiales producto de la excavación que no se utilicen en la construcción de terraplenes.

Y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.

ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

Una vez concluidos los trabajos de corte de terreno natural para nivel de desplante de terracerías, cumpliendo con esta especificación, con las cláusulas de las normas referenciadas y cumpliendo con el control de calidad de los materiales, SCT, lo aprobará y aceptará.

E.P. ESCARIFICADO Y COMPACTACIÓN DE LA CAMA DE LOS CORTES O TERRAPLENES AL 90% AASHTO ESTÁNDAR, P.U.O.T.

ALCANCES DEL CONCEPTO

INCLUYE: señalamiento, nivelación topográfica, escarificado en un espesor mínimo de 0.20 m, compactación del terreno natural al 90% de su PVSM de la prueba Aashto estándar, agua para compactación, pruebas de laboratorio, mano de obra, herramientas, equipo, maniobras, equipo de protección, delimitación de la zona de trabajo, carga y descarga y acarreos dentro y fuera de obra de los desperdicios al banco de tiro autorizado, y todo lo necesario para su correcta ejecución; de acuerdo con lo aplicable con las NORMAS: *Terraplenes*: N·CTR· 1·01.009/00 y *Materiales para Terraplén*: N·CMT· 1·01/02.

DESCRIPCIÓN

Los trabajos comprenden, escarificado y compactación de materiales con un espesor mínimo de 0.20 m; la compactación de la cama de los cortes deberá ser al 90% de su PVSM de la prueba Aashto estándar.

EQUIPO

El equipo y herramienta que se utilice para el escarificado y compactación de la cama de los cortes o del terreno natural, será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, y ubicación, acorde al programa de utilización de herramienta y maquinaria, siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de SCT, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra corrija las deficiencias, lo reemplace o sustituya al operador. Los atrasos en el programa de ejecución, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

Las motoconformadoras que se utilicen para el escarificado, serán autopropulsadas y contarán con escarificador, con cuchillas cuya longitud sea mayor de tres coma sesenta y cinco (3,65) metros, y con una distancia entre ejes mayor de cinco coma dieciocho (5,18) metros.

Los tractores serán montados sobre orugas, reversibles, con la potencia y capacidad compatibles con el frente de ataque.

Los cargadores frontales serán autopropulsados y reversibles, de llantas o sobre orugas, con la potencia y capacidad compatibles con el frente de ataque.

Los compactadores serán autopropulsados y reversibles, los compactadores vibratorios estarán equipados con controles para modificar la amplitud y frecuencia de vibración.

EJECUCIÓN

Para la realización del escarificado y compactación de la cama de los cortes se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N·LEG·3, *Ejecución de Obras.*

Se delimitará la zona de corte de las capas existentes mediante estacas u otras referencias, de acuerdo con lo indicado en el proyecto o aprobado por la SCT. Previo al inicio de los trabajos, la zona de escarificad estará verificada en cuanto a los niveles topográficos, para el desplante de las capas subsecuentes y deberá estar libre de escombro, materia orgánica o cualquier tipo de material ajeno que contamine el terreno natural existente. Se escarificará y compactará con un espesor mínimo de 0.20 m y se compactara al 90% de su PVSM de la prueba Aashto estándar.

Cuando en zonas o tramos aislados se encuentre material de calidad inaceptable y/o que difiera con lo especificado en el proyecto en el área de escarificado, el material será sustituido por otro de mejor calidad, para lo cual se abrirá una caja de la profundidad necesaria como parte del despalme y se efectuará el escarificado y compactación del fondo de la caja, de acuerdo con las características del material.

Antes de iniciar escarificado, se rellenarán los huecos resultantes de los trabajos de corte con material compactado, asimismo se compactará el terreno natural, en el área de escarificado, en un espesor mínimo de 0.20 m y a una compactación similar a la del terreno natural.

La compactación de la cama de los cortes se hará por capas a todo lo ancho de la sección y con un espesor mínimo de 0.20 m.

### ESCARIFICADO Y CONFORMACIÓN

La superficie de terreno natural producto de los cortes de acuerdo con las dimensiones y niveles indicados en el proyecto, se escarificará en un espesor mínimo de 0.20 m. mediante el uso de una motoconformadora con escarificador, retirando el material contaminante y no compactable. El material escarificado y removido será conformado en tramos que no sean mayores a los que, en un turno de trabajo, se pueda escarificar, conformar y compactar.

El material escarificado se preparará hasta alcanzar el contenido de agua de compactación que indique el proyecto o apruebe SCT y obtener homogeneidad en granulometría y humedad, extendiéndolo parcialmente e incorporándole el agua necesaria para la compactación, por medio de riegos y mezclados sucesivos, o eliminando el agua excedente.

Cuando la topografía del terreno presente lugares inaccesibles donde no sea posible la construcción por capas compactadas o acomodadas utilizando equipo mayor, dichos lugares se rellenarán a volteo para formar una plantilla en la que se pueda operar el equipo, prosiguiendo la construcción por capas compactadas de ese nivel en adelante.

Para la ampliación de la corona donde sea aplicable de acuerdo con lo indicado en la Norma N·CTR·CAR·1·01·004, *Escalones de Liga*, el material compactable se extenderá en todo el ancho de la ampliación y se conformará con los espesores, materiales y grados de compactación que establezca el proyecto.

### COMPACTACIÓN

Cada capa de material compactable de la cama de los cortes después del escarificado será tendida y conformada como se indica en estas especificaciones, se compactara al 90% de su PVSM de la prueba Aashto estándar.

La compactación se hará longitudinalmente, de las orillas hacia el centro en las tangentes y del interior al exterior en las curvas, con un traslape de cuando menos la mitad del ancho del compactador en cada pasada.

### LÍNEAS Y NIVELES

Que los alineamientos, perfiles y secciones de la cama de los cortes, cumplan con lo establecido en el proyecto, con las tolerancias que se indican en el proyecto ó lo que determine SCT.

El número de calas por realizar se determinará aplicando la siguiente fórmula:



Donde:

*c* =Número de calas por realizar en cada capa tendida y compactada, con aproximación a la unidad superior

*L* =Longitud de la capa tendida y compactada en un día de trabajo, (m)

Todas las compactaciones que se determinen en las calas, para ser aceptadas, deberán estar dentro de las tolerancias que fije el proyecto o apruebe SCT.

Tan pronto se concluya la verificación, se rellenarán los huecos con el mismo material usado en la capa compactada.

MEDICIÓN

El escarificado y compactación de la cama de los cortes a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea ejecutado para efectos de pago la unidad de medida será el metro cúbico (M3). Adicionalmente lo señalado en esta especificación, a satisfacción de SCT, adicionalmente lo señalado en la Cláusula E. de la Norma N-LEG-3, Ejecución de obras y Cláusula F. de la Norma N-LEG-3, Ejecución de Obras.

BASE DE PAGO

Para efectos de pago solo se cuantificarán los volúmenes efectivos de escarificado y compactación de la cama de los cortes terminados, de acuerdo a planos de proyecto y catalogo de conceptos. La unidad de pago será el metro cúbico (M3) con aproximación al centésimo. Sin importar la dificultad.

CARGOS INCLUIDOS EN EL PRECIO UNITARIO

Materiales puestos en obra.

El escarificado, colocación y extendido de materiales en capas, homogeneizar, afine, compactación, perfilar superficie.

Carga y acarreo del material dentro de la obra.

El suministro y aplicación de agua para lograr la humedad óptima.

Pruebas de laboratorio.

La compactación del material al grado indicado.

Carga y acarreo del material sobrante al banco de desperdicio fijado por la Contratista y autorizado por el Ayuntamiento local.

Equipo adecuado, herramienta y mano de obra.

Limpieza del área.

Todo lo necesario para su completa y correcta ejecución.

ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

Una vez concluidos los trabajos de escarificado y compactación de la cama de los cortes y cumpliendo con esta especificación, con las cláusulas de las normas referenciadas y cumpliendo con el control de calidad de los materiales, SCT, lo aprobará y aceptará.

E.P. CONSTRUCCIÓN DE TERRAPLENES UTILIZANDO MATERIALES COMPACTABLES PROCEDENTES DE CORTES, EN EL CUERPO DEL TERRAPLÉN COMPACTADO AL 90 % CONFORME LO INDICADO EN EL PROYECTO, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA. DE ACUERDO A LA NORMA N·CTR·CAR·1·01·009/00.

ALCANCES DEL CONCEPTO

INCLUYE: control topográfico, material de banco, conformación, compactación al 90% de su PVSM de la prueba Aashto estándar, pruebas de laboratorio, mano de obra, herramientas, equipo, maniobras, equipo de protección, delimitación de la zona de trabajo, carga y descarga y acarreos dentro y fuera de obra de los desperdicios al banco de tiro autorizado, y todo lo necesario para su correcta ejecución; de acuerdo con lo aplicable con las NORMAS: *Terraplenes*: N·CTR· 1·01.009/00 y *Materiales para Terraplén*: N·CMT· 1·01/02.

DESCRIPCIÓN

Los terraplenes son estructuras que se construyen con materiales producto de cortes o procedentes de bancos, con el fin de obtener el nivel de subrasante que indique el proyecto, ampliar la corona, cimentar estructuras, formar bermas y bordos, y tender taludes.

El suministro, acarreo, tendido, conformación y compactación al 90% de su PVSM de la prueba Aashto estándar de terraplén por medios mecánicos con material importado de banco, son los trabajos que se realizarán para la formación de las capas de terracerías (subrasante) con material de banco que elija el contratista.

MATERIALES

Los materiales que se utilicen en la construcción de terraplenes, cumplirán con lo establecido en la Normas N·CMT·1·01, *Materiales para Terraplén*, N·CMT·1·02, *Materiales para Subyacente* y N·CMT·1·03, *Materiales para Subrasante*, salvo que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe SCT. Los materiales procederán de los cortes o bancos indicados en el proyecto o aprobados por SCT.

EQUIPO

Motoconformadoras

Tractores

Cargadores frontales

Compactadores

El equipo que se utilice para la construcción de terraplenes, será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de SCT, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra corrija las deficiencias, lo reemplace o sustituya al operador. Los atrasos en el programa de ejecución, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

Las motoconformadoras que se utilicen para el extendido y conformación de terraplenes, serán autopropulsadas, con cuchillas cuya longitud sea mayor de tres coma sesenta y cinco (3,65) metros, y con una distancia entre ejes mayor de cinco coma dieciocho (5,18) metros.

Los tractores serán montados sobre orugas, reversibles, con la potencia y capacidad compatibles con el frente de ataque.

Los cargadores frontales serán autopropulsados y reversibles, de llantas o sobre orugas, con la potencia y capacidad compatibles con el frente de ataque.

Los compactadores serán autopropulsados y reversibles, los compactadores vibratorios estarán equipados con controles para modificar la amplitud y frecuencia de vibración.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El transporte y almacenamiento de todos los materiales son responsabilidad exclusiva del Contratista de Obra y los realizará de tal forma que no sufran alteraciones que ocasionen deficiencias en la calidad de la obra, tomando en cuenta lo establecido en las Normas N·CMT·1·01, *Materiales para Terraplén*, N·CMT·1·02, *Materiales para Subyacente* y N·CMT·1·03, *Materiales para Subrasante*. Se sujetarán en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes, considerando lo establecido en la Norma N·CTR·CAR·1·01·013, *Acarreos*.

EJECUCIÓN

Una vez terminado el escarificado y la compactación de la cama de los cortes, de acuerdo con lo especificado en el proyecto y a satisfacción de SCT, se precede a realizar la construcción de la capa de terraplén compactado al 90% de su PVSM de la prueba Aashto estándar.

Para el tendido, conformación y compactación de terraplén se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N-LEG-3, Ejecución de Obras.

Se delimitará la zona de desplante de las capas de terracerías (terraplén) mediante estacas u otras referencias, de acuerdo con lo indicado en el proyecto.

Cuando en zonas o tramos aislados se encuentre material de calidad inaceptable y/o que difiera con lo especificado en el proyecto en el área de desplante de las capas de terracerías, el material será sustituido por otro de mejor calidad, para lo cual se abrirá una caja de la profundidad necesaria como parte del despalme y se efectuará el escarificado y compactación del fondo de la caja, de acuerdo con las características del material. La caja se rellenará con capas compactadas con el material y la compactación que indicada en el proyecto.

Antes de iniciar la construcción de las capas de terracerías, se rellenarán los huecos resultantes de los trabajos de desmonte y despalme con material compactado, asimismo se compactará el terreno natural o el despalmado, en el área de desplante, en un espesor mínimo de 0.20 m y a una compactación similar a la del terreno natural.

TENDIDO Y CONFORMACIÓN

El material proveniente de bancos se descargará sobre la superficie donde se extenderá, en cantidad prefijada por estación de veinte (20) metros, en tramos que no sean mayores a los que, en un turno de trabajo, se pueda tender, conformar y compactar o acomodar el material.

En caso de material compactable, éste se preparará hasta alcanzar el contenido de agua de compactación que indique el proyecto o apruebe SCT y obtener homogeneidad en granulometría y humedad, extendiéndolo parcialmente e incorporándole el agua necesaria para la compactación, por medio de riegos y mezclados sucesivamente, o eliminando el agua excedente.

Siempre que la topografía del terreno lo permita el material se extenderá en capas sucesivas sensiblemente horizontales en todo el ancho de la sección.

Cuando la topografía del terreno presente lugares inaccesibles donde no sea posible la construcción por capas compactadas o acomodadas utilizando equipo mayor, dichos lugares se rellenarán a volteo para formar una plantilla en la que se pueda operar el equipo, prosiguiendo la construcción por capas compactadas de ese nivel en adelante.

Para la capa de terracerías, el material compactable se extenderá en todo el ancho del terraplén, en capas sucesivas, con un espesor no mayor de 0.20 m y se conformará de tal manera que se obtenga una capa de material sin compactar de espesor uniforme.

Para la ampliación de la corona donde sea aplicable de acuerdo con lo indicado en la Norma N·CTR·CAR·1·01·004, *Escalones de Liga*, el material compactable se extenderá en todo el ancho de la ampliación y se conformará como se indica en el proyecto.

COMPACTACIÓN O ACOMODO

Cada capa de material compactable, tendida y conformada como se indica en el Inciso G.3.2 de la Norma *Terraplenes* N-CTR-CAR-1-01-009/00, se compactará hasta alcanzar el grado indicado en el proyecto o aprobado por SCT.

La compactación se hará longitudinalmente, de las orillas hacia el centro en las tangentes y del interior al exterior en las curvas, con un traslape de cuando menos la mitad del ancho del compactador en cada pasada.

Las motoconformadoras que se utilicen para el extendido y conformación de terraplenes, serán autopropulsadas, con cuchillas cuya longitud sea mayor de tres coma sesenta y cinco (3,65) metros, y con una distancia entre ejes mayor de cinco coma dieciocho (5,18) metros.

Los tractores serán montados sobre orugas, reversibles, con la potencia y capacidad compatibles con el frente de ataque.

Los cargadores frontales serán autopropulsados y reversibles, de llantas o sobre orugas, con la potencia y capacidad compatibles con el frente de ataque.

Los compactadores serán autopropulsados y reversibles, los compactadores vibratorios estarán equipados con controles para modificar la amplitud y frecuencia de vibración.

REQUISITOS DE CALIDAD

Que los materiales para el cuerpo del terraplén cumplan con las características establecidas como se indica en la fracción D.1 de la Norma *Terraplenes* N-CTR-CAR-1-01-009/00.

MEDICIÓN

Cuando la construcción de terraplenes se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea ejecutada conforme a lo señalado en la Norma Terraplenes N-CTR-CAR-01-01-009/00, a satisfacción de SCT, se medirá según lo señalado en la Cláusula E. de la Norma N-LEG-3, *Ejecución de Obras,* para determinar el avance o la cantidad de trabajo realizado para efecto de pago, mediante seccionamiento y siguiendo el método de promedio de áreas extremas, y al término de la obra se harán los ajustes necesarios para pagar los volúmenes considerados en proyecto, con las modificaciones aprobadas por SCT. La medición se hará tomando como unidad el metro cúbico (m3) de terraplén terminado, con aproximación a la unidad.

BASES DE PAGO

Cuando la construcción de terraplenes se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea medida de acuerdo con lo indicado en la Cláusula I. de la Norma Terraplenes N-CTR-CAR-1-01-009/00, se pagará al precio fijado en el contrato para el *metro cúbico* (m3) de terraplén terminado.

E.P. CONSTRUCCIÓN DE TERRAPLENES UTILIZANDO MATERIALES COMPACTABLES PROCEDENTES DE CORTES, EN LA CAPA SUBYACENTE COMPACTADO AL 95% CONFORME LO INDICADO EN EL PROYECTO, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA. DE ACUERDO A LA NORMA N·CTR·CAR·1·01·009/00.

ALCANCES DEL CONCEPTO

INCLUYE: control topográfico, material de banco, compactación, agua para alcanzar la humedad óptima del material, pruebas de laboratorio, mano de obra, herramientas, equipo, maniobras, equipo de protección, delimitación de la zona de trabajo, carga y descarga y acarreos dentro y fuera de obra de los desperdicios al banco de tiro autorizado, y todo lo necesario para su correcta ejecución; de acuerdo con lo aplicable con las NORMAS: *Terraplenes*: N·CTR· 1·01.009/00 y *Materiales para Subrasante*: N·CMT· 1·03/02.

DESCRIPCIÓN

El suministro, acarreo, tendido, conformación y compactación de subrasante con material importado de banco compactado al 100% de su PVSM de la prueba Aashto estándar, son los trabajos que se realizarán para la formación de una capa que forma la estructura de terracerías con material producto de banco.

EJECUCIÓN

Una vez terminada la construcción de la capa de terraplén, de acuerdo con lo especificado en el proyecto y a satisfacción de SCT, se precede a realizar la construcción de la capa de subrasante compactado al 100% de su PVSM de la prueba Aashto estándar.

Para la construcción de la capa de subrasante se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N·LEG·3, *Ejecución de Obras*.

Se delimitará la zona de desplante de las capas de terracerías mediante estacas u otras referencias, de acuerdo con lo indicado en el proyecto.

El acarreo, tendido, conformación y compactación de subrasante con material importado de banco compactado al 100% de su PVSM, serán parte de las terracerías, que se construirán conforme a lo señalado en las cláusulas 3.01.01.004, 3.01.01.005 y 3.01.01.008, utilizando el material de préstamo de banco que elija el contratista, compactados y construidos de acuerdo con lo señalado en el proyecto respectivo y/o lo ordenado por SCT. Para la construcción de la capa subrasante se colocarán trompos a cada 5.0m para garantizar los niveles de proyecto.

REQUISITOS DE CALIDAD

Los materiales que se utilicen para la formación de terracerías cumplirán con los requisitos de calidad que se establecen en el proyecto y en estricto cumplimiento a las normas de calidad siguientes:

Para capa subrasante: Norma N-CMT-1-03/02

MEDICIÓN

Solamente se medirán trabajos que hayan sido ejecutados correctamente de acuerdo con lo indicado en el proyecto, empleando como unidad el metro cúbico (m3), redondeando el resultado a la unidad más próxima.

BASE DE PAGO

Este precio unitario incluye el material de préstamo de banco, acarreos, agua, su incorporación, la compactación al grado indicado en el proyecto o por SCT, el personal requerido para la colocación de los trompos a cada 5.0m en la capa de subrasante con grado de compactación de 100% de su PVSM, pruebas de laboratorio y todo lo necesario para su correcta ejecución.

E.P. CONSTRUCCIÓN DE TERRAPLENES UTILIZANDO MATERIALES COMPACTABLES PROCEDENTES DE BANCOS DE PROYECTO, EN LA CAPA SUBRASANTE COMPACTADO AL 100 % CONFORME LO INDICADO EN EL PROYECTO, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA. DE ACUERDO A LA NORMA N·CTR·CAR·1·01·009/00.

ALCANCES DEL CONCEPTO

INCLUYE: control topográfico, material de banco, compactación, agua para alcanzar la humedad óptima del material, pruebas de laboratorio, mano de obra, herramientas, equipo, maniobras, equipo de protección, delimitación de la zona de trabajo, carga y descarga y acarreos dentro y fuera de obra de los desperdicios al banco de tiro autorizado, y todo lo necesario para su correcta ejecución; de acuerdo con lo aplicable con las NORMAS: *Terraplenes*: N·CTR· 1·01.009/00 y *Materiales para Subrasante*: N·CMT· 1·03/02.

DESCRIPCIÓN

El suministro, acarreo, tendido, conformación y compactación de subrasante con material importado de banco compactado al 100% de su PVSM de la prueba Aashto estándar, son los trabajos que se realizarán para la formación de una capa que forma la estructura de terracerías con material producto de banco.

EJECUCIÓN

Una vez terminada la construcción de la capa de terraplén, de acuerdo con lo especificado en el proyecto y a satisfacción de SCT, se precede a realizar la construcción de la capa de subrasante compactado al 100% de su PVSM de la prueba Aashto estándar.

Para la construcción de la capa de subrasante se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N·LEG·3, *Ejecución de Obras*.

Se delimitará la zona de desplante de las capas de terracerías mediante estacas u otras referencias, de acuerdo con lo indicado en el proyecto.

El acarreo, tendido, conformación y compactación de subrasante con material importado de banco compactado al 100% de su PVSM, serán parte de las terracerías, que se construirán conforme a lo señalado en las cláusulas 3.01.01.004, 3.01.01.005 y 3.01.01.008, utilizando el material de préstamo de banco que elija el contratista, compactados y construidos de acuerdo con lo señalado en el proyecto respectivo y/o lo ordenado por SCT. Para la construcción de la capa subrasante se colocarán trompos a cada 5.0m para garantizar los niveles de proyecto.

REQUISITOS DE CALIDAD

Los materiales que se utilicen para la formación de terracerías cumplirán con los requisitos de calidad que se establecen en el proyecto y en estricto cumplimiento a las normas de calidad siguientes:

Para capa subrasante: Norma N-CMT-1-03/02

MEDICIÓN

Solamente se medirán trabajos que hayan sido ejecutados correctamente de acuerdo con lo indicado en el proyecto, empleando como unidad el metro cúbico (m3), redondeando el resultado a la unidad más próxima.

BASE DE PAGO

Este precio unitario incluye el material de préstamo de banco, acarreos, agua, su incorporación, la compactación al grado indicado en el proyecto o por SCT, el personal requerido para la colocación de los trompos a cada 5.0m en la capa de subrasante con grado de compactación de 100% de su PVSM, pruebas de laboratorio y todo lo necesario para su correcta ejecución.

E.P. BASE GRANULAR CON MATERIAL DE BANCO 100% DE TRITURACIÓN DE ROCA, COMPACTADA AL 100% DE LA PRUEBA AASHTO MODIFICADA, INCLUYE ACARREOS, TENDIDO Y COMPACTACIÓN,P.U.O.T.

ALCANCES DEL CONCEPTO

INCLUYE: nivelación topográfica, agua para alcanzar la humedad óptima del material, suministro del material de banco 100% del producto de trituración de roca, pruebas de laboratorio, mano de obra, herramientas, equipo, maniobras, equipo de protección, delimitación de la zona de trabajo, carga y descarga y acarreos dentro y fuera de obra de los desperdicios al banco de tiro autorizado, y todo lo necesario para su correcta ejecución; de acuerdo con lo aplicable con la NORMA SUB-BASES Y BASES N·CTR·CAR·1·04·002/03

DESCRIPCIÓN

Capa de materiales pétreos seleccionados que se construye normalmente sobre la sub-base, cuyas funciones principales son proporcionar un apoyo uniforme a la carpeta asfáltica, soportar las cargas que ésta le transmite aminorando los esfuerzos inducidos y distribuyéndolos adecuadamente a la capa inmediata inferior, proporcionar a la estructura de pavimento la rigidez necesaria para evitar deformaciones excesivas, drenar el agua que se pueda infiltrar e impedir el ascenso capilar del agua subterránea.

MATERIALES

Material de banco producto de trituración de roca

Agua

Los materiales que se utilicen en la construcción de capas estabilizadas, cumplirán con lo establecido en las Normas aplicables del Libro CMT “Características de los Materiales”, salvo que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe SCT, los materiales pétreos procederán de los bancos recomendados en el proyecto o aprobados por SCT.

Cuando sea necesario mezclar dos o más materiales de dos o más bancos diferentes, se mezclarán con las proporciones necesarias para obtener un material uniforme, con las características establecidas en el proyecto o aprobadas por SCT.

Si en la ejecución del trabajo y a juicio de SCT, los materiales presentan deficiencias respecto a las características establecidas como se indica en la Fracción D.1. De esta Norma aplicable del Libro CMT, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra los corrija por su cuenta y costo. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

EQUIPO

Camiones de volteo para la transportación de materiales

Pipas de agua

Una ex tendedora de base hidráulica

Equipo para compactación con rodillo liso

Equipo para compactación con neumáticos

El equipo que se utilice para la construcción de bases, será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de SCT, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra corrija las deficiencias, lo reemplace o sustituya al operador. Los atrasos en el programa de ejecución, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El transporte y almacenamiento de todos los materiales son responsabilidad exclusiva del Contratista de Obra y los realizará de forma tal que no sufran alteraciones que ocasionen deficiencias en la calidad de la obra, tomando en cuenta lo establecido en las Normas N⋅CMT⋅4⋅03, Materiales para Bases. Se sujetarán en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

EJECUCION

Se procederá previamente a la nivelación topográfica y el estacado, para que posteriormente se realice el suministro y la colocación del material con el que se va a construir la base hidráulica, ejecutando el tendido por medio de una ex tendedora y finalmente la formación y compactación de la Base Hidráulica. Se deberán colocar trompos a cada 5.0 m en los tres ejes, con los niveles de proyecto, debiéndose respetar el alineamiento, el perfil, la sección, la compactación, el acabado y el espesor de acuerdo con lo fijado en el proyecto.

El suministro, acarreo, tendido, conformación y compactación de base hidráulica será con material importado de banco compactado al 100 % de su PVSM obtenido de la prueba Aashto modificada, material de banco 100% de trituración de roca y tener tamaño máximo de treinta y ocho milímetros (1 ½”) que permita satisfacer la composición granulométrica fijada.

La base se construirá utilizando materiales de los bancos que elija el contratista, debiendo construirse de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o lo ordenado por SCT, y realizarse conforme a los lineamientos señalados en la norma de construcción no. N.CTR.CAR.1.04.002/03 y la norma de calidad de los materiales N.CMT.CAR.4.02.002/04

Los materiales utilizados además de ser triturados deberán cumplir con las normas de calidad especificadas en el inciso 4.01.03.009-C.06 de las Normas de Calidad de los Materiales.

REQUISITOS DE CALIDAD

Los materiales que se utilicen para la formación de la base hidráulica cumplirán con los requisitos de calidad que se establecen en el proyecto y en estricto cumplimiento a las normas de calidad siguientes:

Para capa de base hidráulica: Norma N-CMT-4-002/04

MEDICION

La medición de base hidráulica se hará tomando como base los volúmenes indicados en el proyecto para los materiales y para efectos de pago deberá ser por metro cúbico (M3)., volumen medido ya compactado en las capas construidas, haciendo las modificaciones necesarias por cambios autorizados por Caminos y Puentes Federales, redondeando el resultado a la unidad.

BASE DE PAGO.

La construcción de bases hidráulicas que se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea medida de acuerdo con lo indicado en la Cláusula I. de esta Norma N·LEG·3, Ejecución de Obras, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico (M3) de base compactada, para el grado de compactación de 100%. Estos precios unitarios, adicionalmente a lo indicado en la Cláusula F. de la Norma N·LEG·3, Ejecución de Obras.

ESTIMACIÓN Y PAGO

La estimación y pago de la base, se efectuará de acuerdo con lo señalado con la especificación, cumpliendo con la calidad de los materiales y además con la Cláusula G. de la Norma N·LEG·3, Ejecución de Obras; y posteriormente SCT lo verificará y aceptará.

E.P. RIEGO DE IMPREGNACIÓN, POR MEDIOS MECÁNICOS CON EMULSIÓN ASFÁLTICA TIPO ECI-60 A RAZÓN DE 1.50 LT/M2, P.U.O.T.

ALCANCES DEL CONCEPTO

INCLUYE: control topográfico, suministro, calentamiento y aplicación del riego de emulsión asfáltica, pruebas de laboratorio, todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo, maniobras, equipo de protección, delimitación de la zona de trabajo, y todo lo necesario para su correcta ejecución; de acuerdo con lo aplicable con la NORMA: *Riegos de Impregnación* N•CTR•CAR•1•04•004/00 *y Calidad de Materiales Asfálticos* N•CMT•4•05•001/06.

DESCRIPCIÓN

Estos trabajos consistirán en la aplicación de un material asfáltico, sobre una capa de material térreo que en este caso corresponde a la capa de subrasante, con objeto de impermeabilizarla y favorecer la adherencia entre ella y la carpeta asfáltica. El material asfáltico que se utiliza normalmente es una emulsión, ya sea de rompimiento lento o especial para impregnación, o bien un asfalto rebajado.

MATERIALES

Emulsión Asfáltica Catiónica de tipo: ECI-60 a razón de 1.50 LT/M2.

Los materiales que se utilicen en la aplicación de riegos de impregnación, serán del tipo de rompimiento lento o especial para impregnación tipo ECI-60 a razón de 1.50 LT/M2 con las características establecidas en el proyecto.

EQUIPO

Pipas de agua

Camión petrolizadora para el riego de impregnación

Barredora mecánica

El equipo que se utilice para la aplicación de riegos de impregnación, será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, y conforme con el programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección. Dicho equipo debe estar y ser mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y ser operado por personal capacitado. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de SCT, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo hasta que el Contratista de Obra corrija dichas deficiencias o lo reemplace con el equipo adecuado. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

En la selección del equipo el Contratista de Obra considerará lo siguiente:

PETROLIZADORAS

Las Petrolizadoras serán capaces de establecer a temperatura constante, un flujo uniforme del material asfáltico sobre la superficie por cubrir, en anchos variables y en dosificaciones controladas; estar equipadas con odómetro, medidores de presión, dispositivos adecuados para la medición del volumen aplicado y termómetro para medir la temperatura del material asfáltico dentro del tanque; y contar con una bomba y barras de circulación completas, que puedan ajustarse vertical y lateralmente.

BARREDORAS MECÁNICAS

Las barredoras mecánicas que se utilicen para la limpieza de las superficies tendrán una escoba rotatoria autopropulsada.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El transporte y el almacenamiento de todos los materiales son responsabilidad exclusiva del Contratista de Obra y los realizará de tal forma que no sufran alteraciones que pudieran ocasionar deficiencias en la calidad de la obra, tomando en cuenta lo establecido en la Norma N-CMT-4-05-001, Calidad de Materiales Asfálticos, y sujetándose, en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes

EJECUCIÓN

Además de lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N·LEG·3, Ejecución de Obras, para la aplicación de riegos de impregnación se tiene que considerar lo siguiente:

La dosificación de los materiales asfálticos que se empleen en la aplicación de riegos de impregnación, se realizará según lo establecido en el proyecto.

Si en la ejecución del trabajo, la dosificación del material asfáltico difiere de la establecida en el proyecto, se suspenderá inmediatamente el trabajo hasta que el Contratista de Obra la corrija por su cuenta y costo. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

Los trabajos serán suspendidos en el momento en que se presenten situaciones climáticas adversas y no se reanudarán mientras éstas no sean las adecuadas, considerando que no se aplicarán riegos de impregnación en las siguientes condiciones:

Sobre superficies con agua libre o encharcadas.

Cuando exista amenaza de lluvia o esté lloviendo.

Cuando la velocidad del viento impida que la aplicación del material asfáltico sea uniforme.

Cuando la temperatura de la superficie sobre la cual serán aplicados esté por debajo de 15ᵒ C.

Cuando la temperatura ambiente esté por debajo de 15ᵒ C y su tendencia sea a la baja. Sin embargo, pueden ser aplicados cuando la temperatura ambiente esté por arriba de 10ᵒ C y su tendencia sea al alza. La temperatura ambiente será tomada a la sombra lejos de cualquier fuente de calor artificial.

Cuando se utilicen asfaltos rebajados, éstos no podrán aplicarse cuando la capa por cubrir esté húmeda.

Inmediatamente antes de la aplicación del riego de impregnación, toda la superficie por cubrir deberá estar debidamente preparada, exenta de materias extrañas, polvo, grasa o encharcamientos, sin irregularidades y reparados los baches que hubieran existido. No se permitirá el riego sobre tramos que no hayan sido previamente aceptados por la Supervisión de Obra.

Previamente al riego de impregnación, las estructuras de la carretera o contiguas, que pudieran mancharse directa o indirectamente durante la aplicación del material asfáltico, tales como banquetas, guarniciones, camellones, parapetos, postes, pilas, estribos, caballetes y barreras separadoras, entre otras, se protegerán con papel u otro material similar, de manera que concluido el trabajo y una vez retirada la protección, se encuentren en las mismas condiciones de limpieza en que se hallaban.

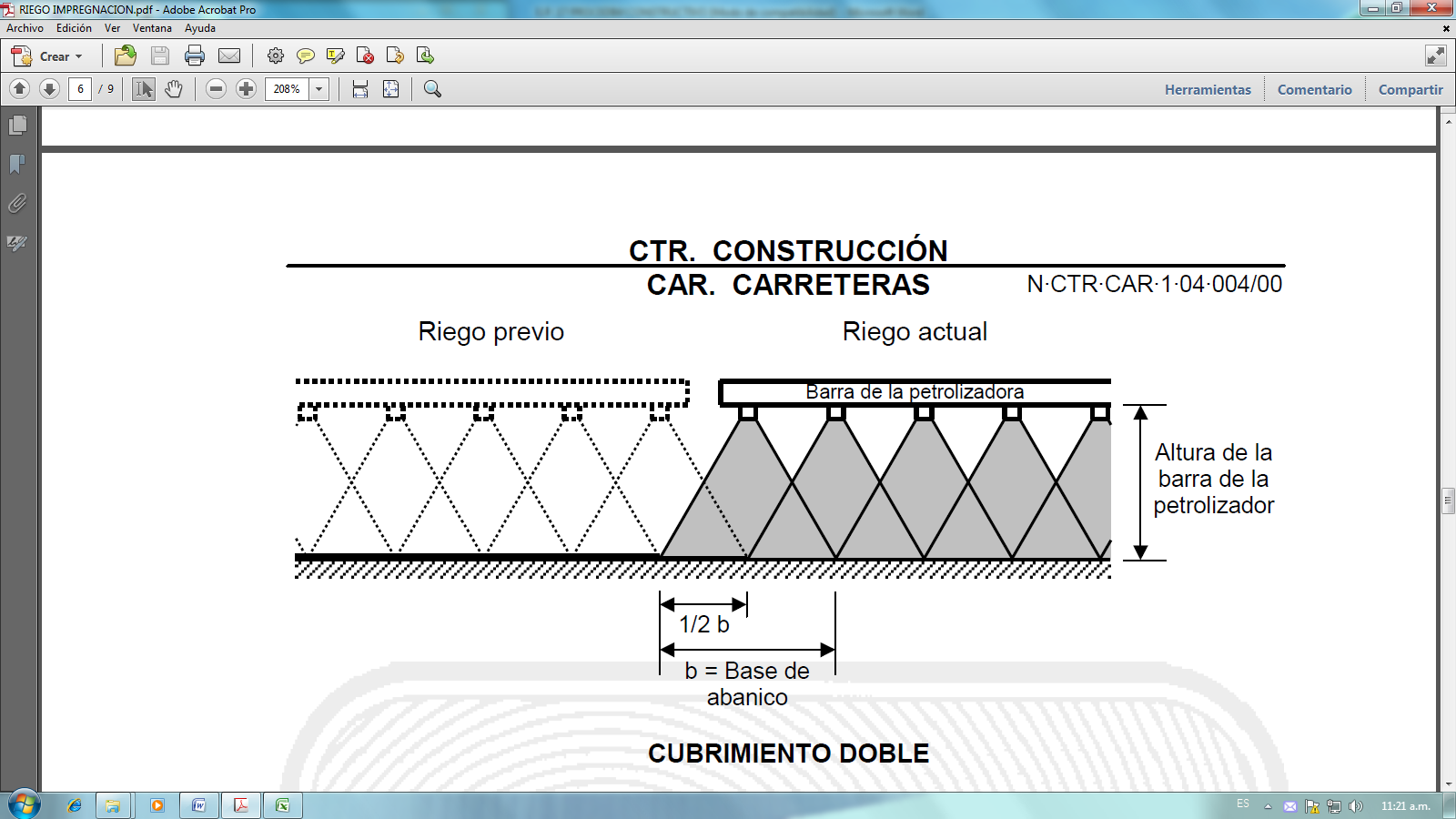
Cuando se utilicen emulsiones asfálticas, para retrasar su rompimiento y mejorar la absorción de la superficie, ocasionalmente es necesario un riego de agua previo, sin embargo, el material asfáltico no se aplicará sino hasta que el agua superficial se haya evaporado lo suficiente para que no exista agua libre o encharcamientos.

APLICACIÓN DEL MATERIAL ASFÁLTICO

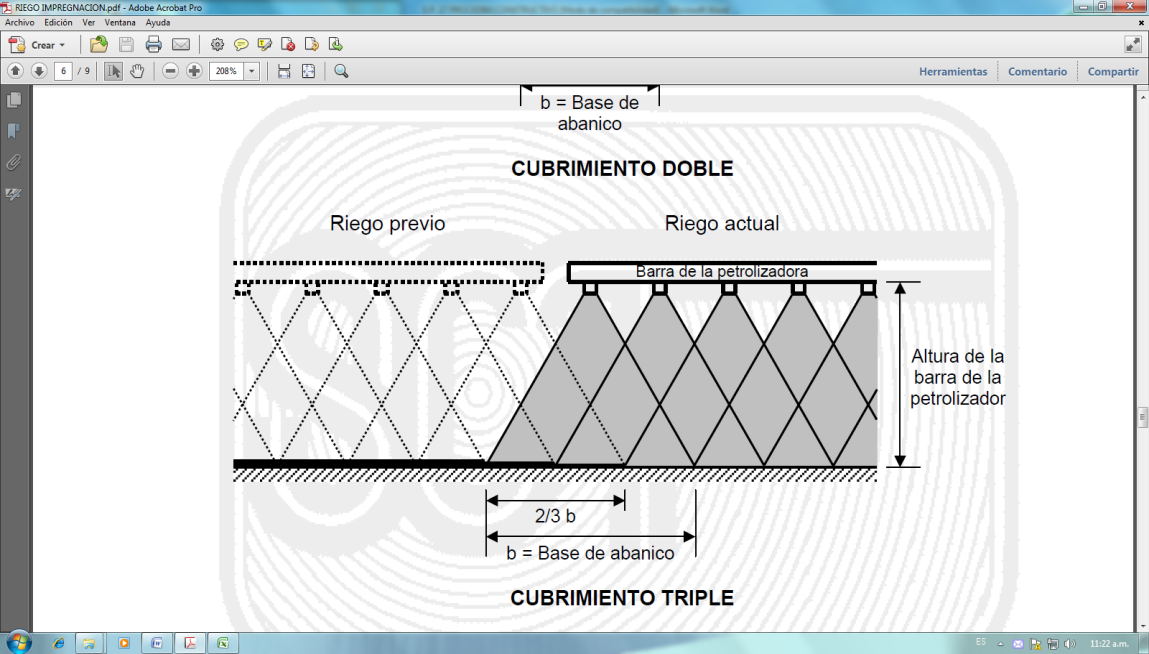
El material asfáltico, del tipo y con la dosificación establecida en el proyecto, debe ser aplicado uniformemente sobre la superficie por cubrir, tomando en cuenta lo siguiente:

En las juntas transversales, antes de iniciar un nuevo riego, se colocarán tiras de papel u otro material similar para proteger el riego existente, de tal manera que el nuevo riego se inicie desde dicha tira y al retirarse ésta, no quede un traslape de material asfáltico.

Se ajustará la altura de la barra de la petrolizadora para aplicar el material asfáltico uniformemente, con la dosificación establecida en el proyecto, de manera que la base del abanico que se forma al salir el material por una boquilla, cubra hasta la mitad de la base del abanico de la boquilla contigua (cubrimiento doble), o que la base del abanico de una boquilla cubra las dos terceras partes de la base del abanico de la boquilla contigua (cubrimiento triple), como se muestra en la figura siguiente:



APLICACIÓN DE ASFALTO CUBRIMIENTO DOBLE



APLICACIÓN DE ASFALTO CUBRIMIENTO DOBLE

La aplicación del material asfáltico en una franja contigua a otra previamente regada, se hará de tal manera que el nuevo riego se traslape con el anterior en un medio o dos tercios del ancho de la base del abanico de la boquilla extrema de la petrolizadora, según se trate de cubrimiento doble o triple, como se muestra en la figura anterior, con el propósito de que la dosificación del producto asfáltico en la orilla de la franja precedente sea la indicada en el proyecto.

En su caso, el exceso del material asfáltico que se hubiera aplicado debe ser removido. Las deficiencias que por esta causa se presenten, deben ser corregidas por cuenta y costo del Contratista de Obra.

La cantidad, temperatura, ancho y longitud de aplicación del material asfáltico son responsabilidad del Contratista de Obra; sin embargo, SCT se reserva el derecho de no recibir el trabajo si, a su juicio, el riego tiene alguna deficiencia.

La penetración del riego de impregnación debe ser mayor o igual a 4 mm.; y no se iniciará la construcción de la siguiente capa sino hasta que haya pasado el tiempo suficiente para que el material aplicado en el riego de impregnación penetre y el agua o solvente, según sea el caso, se haya eliminado.

La superficie impregnada permanecerá cerrada a cualquier tipo de tránsito hasta que la penetración establecida en el párrafo anterior se haya producido.

Cualquier deterioro que se origine en la capa impregnada por la apertura anticipada al tránsito u otras causas imputables al Contratista de Obra, tendrá que ser reparado por su cuenta y costo.

Cuando por causas de fuerza mayor y previa autorización de SCT, sea necesario abrir al tránsito una superficie impregnada antes de que ocurra la penetración requerida o si existe exceso de material asfáltico en la superficie y éste no amerita ser removido, el riego de impregnación se cubrirá con arena u otro material de esas características, en la cantidad y con el procedimiento que apruebe la Supervisión de Obra.

MEDICIÓN

El riego de impregnación a precios unitarios por unidad de obra terminada, será ejecutado y adicionalmente a lo indicado en esta especificación, a satisfacción de SCT este se medirá por metro cuadrado (M2).

ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

Una vez concluidos los trabajos de riego de impregnación y construida la nueva carpeta asfáltica, SCT, los aprobará y cuando el tramo sea operable, los recibirá conforme a lo señalado en la Cláusula H. de la Norma N-LEG-3, *Ejecución de Obras*, aplicando en su caso, las sanciones a las que se refiere la Cláusula I de la misma Noma.

E.P. APLICACIÓN DE RIEGO ASFÁLTICO DE LIGA CON EMULSIÓN DE ROMPIMIENTO RÁPIDO, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA. DE ACUERDO A LA NORMA N·CTR·CAR·1·04·005/00.

ALCANCES DEL CONCEPTO

INCLUYE: suministro, calentamiento y aplicación del riego de emulsión asfáltica, pruebas de laboratorio, todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo, maniobras, equipo de protección, delimitación de la zona de trabajo y todo lo necesario para su correcta ejecución; de acuerdo con lo aplicable con la NORMA*: Riegos de Liga* N•CTR•CAR•1•04•005/00 *y Calidad de Materiales Asfálticos* N•CMT•4•05•001/06.

DESCRIPCIÓN

Estos trabajos consistirán en la aplicación de un material asfáltico, sobre la capa de base negra, con objeto de impermeabilizarla y favorecer la adherencia entre ella y la carpeta asfáltica, normalmente se utiliza una emulsión asfáltica de rompimiento rápido.

MATERIALES

Emulsión Asfáltica del tipo: ECR-65 a razón de 0.60 LTS/M2

Los materiales que se utilicen en la aplicación de riegos de liga, serán del tipo de rompimiento rápido ECR-65 a razón de 0.60 LTS/M2 con las características establecidas en el proyecto.

No se aceptará el suministro y aplicación de materiales que no cumplan con las características establecidas en el proyecto o aprobadas por SCT, ni aún en el supuesto de que serán mejorados posteriormente en el lugar de trabajo por el Contratista de Obra.

Si en la ejecución del trabajo y a juicio de SCT, los materiales presentan deficiencias respecto a las características establecidas en el proyecto o aprobadas por la misma, se suspenderá inmediatamente el trabajo hasta que el Contratista de Obra las corrija por su cuenta y costo. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

EQUIPO

Pipas de agua

Pipas Petrolizadoras para el riego de liga

Barredora mecánica

El equipo que se utilice para la aplicación de riegos de liga, será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, y conforme con el programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección. Dicho equipo debe estar y ser mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y ser operado por personal capacitado.

Si en la ejecución del trabajo y a juicio de SCT, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo hasta que el Contratista de Obra corrija dichas deficiencias o lo reemplace con el equipo adecuado. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

En la selección del equipo el Contratista de Obra considerará lo siguiente:

PETROLIZADORAS

Las Petrolizadoras serán capaces de establecer a temperatura constante, un flujo uniforme del material asfáltico sobre la superficie por cubrir, en anchos variables y en dosificaciones controladas; estar equipadas con odómetro, medidores de presión, dispositivos adecuados para la medición del volumen aplicado y termómetro para medir la temperatura del material asfáltico dentro del tanque; y contar con una bomba y barras de circulación completas, que puedan ajustarse vertical y lateralmente.

BARREDORAS MECÁNICAS

Las barredoras mecánicas que se utilicen para la limpieza de las superficies tendrán una escoba rotatoria autopropulsada.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El transporte y el almacenamiento de todos los materiales son responsabilidad exclusiva del Contratista de Obra y los realizará de tal forma que no sufran alteraciones que pudieran ocasionar deficiencias en la calidad de la obra sujetándose en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

EJECUCIÓN

Una vez terminada la construcción de la base negra a satisfacción de SCT se procederá a ejecutar el barrido de la superficie en todo el ancho.

Se limpia de polvo la base negra, se aplicará el riego de liga con emulsión asfáltica en proporción de 0.60 lt/m2 en todo el ancho de la sección.

Además de lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N·LEG·3, Ejecución de Obras, para la aplicación de riegos de impregnación se tiene que considerar lo siguiente:

La dosificación de los materiales asfálticos que se empleen en la aplicación de riegos de impregnación, se realizará según lo establecido en el proyecto.

Si en la ejecución del trabajo, la dosificación del material asfáltico difiere de la establecida en el proyecto, se suspenderá inmediatamente el trabajo hasta que el Contratista de Obra la corrija por su cuenta y costo. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

Los trabajos serán suspendidos en el momento en que se presenten situaciones climáticas adversas y no se reanudarán mientras éstas no sean las adecuadas, considerando que no se aplicarán riegos de impregnación en las siguientes condiciones:

* Sobre superficies con agua libre o encharcadas.
* Cuando exista amenaza de lluvia o esté lloviendo.
* Cuando la velocidad del viento impida que la aplicación del material asfáltico sea uniforme.
* Cuando la temperatura de la superficie sobre la cual serán aplicados esté por debajo de 15ᵒ C.
* Cuando la temperatura ambiente esté por debajo de 15ᵒ C y su tendencia sea a la baja. Sin embargo, pueden ser aplicados cuando la temperatura ambiente esté por arriba de 10ᵒ C y su tendencia sea al alza. La temperatura ambiente será tomada a la sombra lejos de cualquier fuente de calor artificial.
* Cuando se utilicen asfaltos rebajados, éstos no podrán aplicarse cuando la capa por cubrir esté húmeda.

Inmediatamente antes de la aplicación del riego de impregnación, toda la superficie por cubrir deberá estar debidamente preparada, exenta de materias extrañas, polvo, grasa o encharcamientos, sin irregularidades y reparados los baches que hubieran existido. No se permitirá el riego sobre tramos que no hayan sido previamente aceptados por la Supervisión de Obra.

Previamente al riego de impregnación, las estructuras de la carretera o contiguas, que pudieran mancharse directa o indirectamente durante la aplicación del material asfáltico, tales como banquetas, guarniciones, camellones, parapetos, postes, pilas, estribos, caballetes y barreras separadoras, entre otras, se protegerán con papel u otro material similar, de manera que concluido el trabajo y una vez retirada la protección, se encuentren en las mismas condiciones de limpieza en que se hallaban.

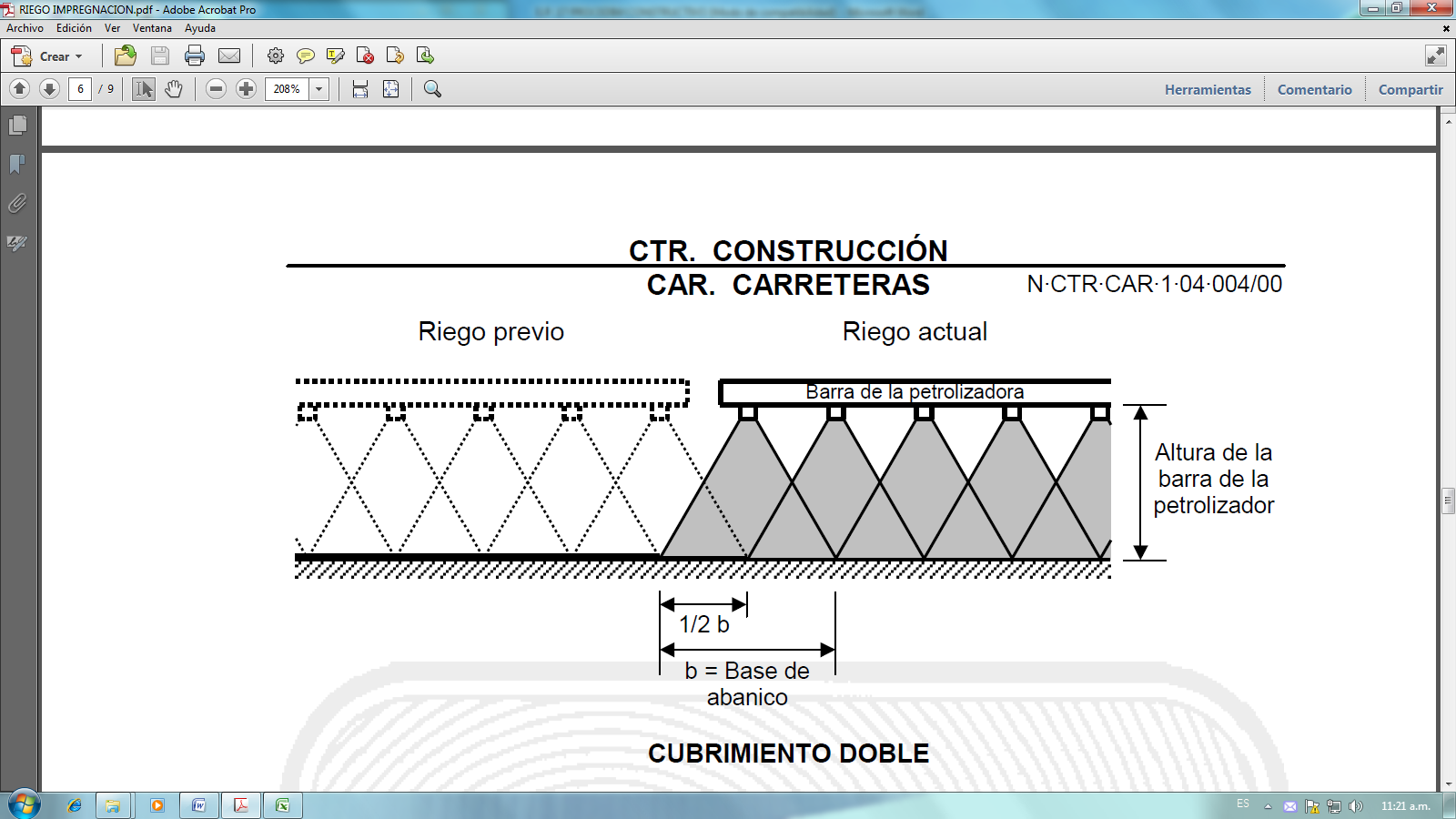
Cuando se utilicen emulsiones asfálticas, para retrasar su rompimiento y mejorar la absorción de la superficie, ocasionalmente es necesario un riego de agua previo, sin embargo, el material asfáltico no se aplicará sino hasta que el agua superficial se haya evaporado lo suficiente para que no exista agua libre o encharcamientos.

APLICACIÓN DEL MATERIAL ASFÁLTICO

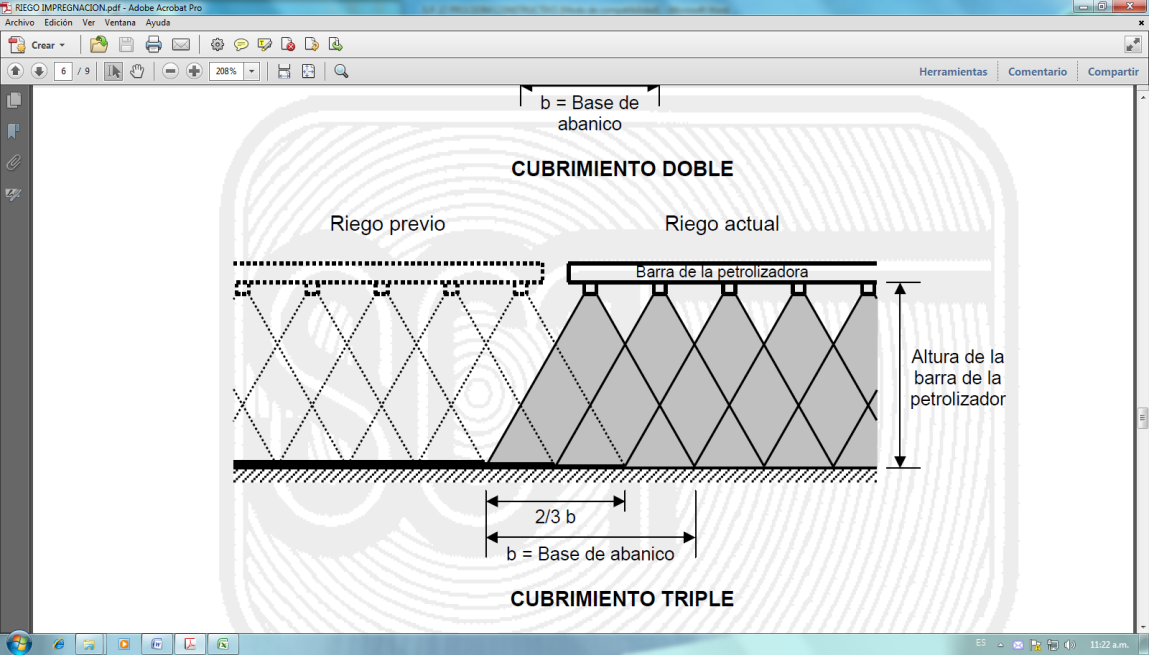
El material asfáltico, del tipo y con la dosificación establecida en el proyecto, debe ser aplicado uniformemente sobre la superficie por cubrir, tomando en cuenta lo siguiente:

En las juntas transversales, antes de iniciar un nuevo riego, se colocarán tiras de papel u otro material similar para proteger el riego existente, de tal manera que el nuevo riego se inicie desde dicha tira y al retirarse ésta, no quede un traslape de material asfáltico.

Se ajustará la altura de la barra de la petrolizadora para aplicar el material asfáltico uniformemente, con la dosificación establecida en el proyecto, de manera que la base del abanico que se forma al salir el material por una boquilla, cubra hasta la mitad de la base del abanico de la boquilla contigua (cubrimiento doble), o que la base del abanico de una boquilla cubra las dos terceras partes de la base del abanico de la boquilla contigua (cubrimiento triple), como se muestra en la figura siguiente:



**APLICACIÓN DE ASFALTO CUBRIMIENTO DOBLE**



**APLICACIÓN DE ASFALTO CUBRIMIENTO DOBLE**

La aplicación del material asfáltico en una franja contigua a otra previamente regada, se hará de tal manera que el nuevo riego se traslape con el anterior en un medio o dos tercios del ancho de la base del abanico de la boquilla extrema de la petrolizadora, según se trate de cubrimiento doble o triple, como se muestra en la figura anterior, con el propósito de que la dosificación del producto asfáltico en la orilla de la franja precedente sea la indicada en el proyecto.

En su caso, el exceso del material asfáltico que se hubiera aplicado debe ser removido. Las deficiencias que por esta causa se presenten, deben ser corregidas por cuenta y costo del Contratista de Obra.

La cantidad, temperatura, ancho y longitud de aplicación del material asfáltico son responsabilidad del Contratista de Obra; sin embargo, SCT se reserva el derecho de no recibir el trabajo si, a su juicio, el riego tiene alguna deficiencia.

La penetración del riego de impregnación debe ser mayor o igual a 4 mm.; y no se iniciará la construcción de la siguiente capa sino hasta que haya pasado el tiempo suficiente para que el material aplicado en el riego de impregnación penetre y el agua o solvente, según sea el caso, se haya eliminado.

La superficie impregnada permanecerá cerrada a cualquier tipo de tránsito hasta que la penetración establecida en el párrafo anterior se haya producido.

Cualquier deterioro que se origine en la capa impregnada por la apertura anticipada al tránsito u otras causas imputables al Contratista de Obra, tendrá que ser reparado por su cuenta y costo.

Cuando por causas de fuerza mayor y previa autorización de SCT, sea necesario abrir al tránsito una superficie impregnada antes de que ocurra la penetración requerida o si existe exceso de material asfáltico en la superficie y éste no amerita ser removido, el riego de impregnación se cubrirá con arena u otro material de esas características, en la cantidad y con el procedimiento que apruebe la Supervisión de Obra.

DOSIFICACIÓN DE MATERIALES

La dosificación de los materiales asfálticos que se empleen en la aplicación de riegos de liga, se realizará según lo establecido en el proyecto o lo indicado por SCT.

Si en la ejecución del trabajo y a juicio de SCT, la dosificación del material asfáltico difiere de la establecida en el proyecto o aprobada por SCT, se suspenderá inmediatamente el trabajo hasta que el Contratista de Obra la corrija por su cuenta y costo. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

MEDICIÓN

El riego de liga a precios unitarios por unidad de obra terminada, será ejecutado y adicionalmente a lo indicado en esta Especificación, a satisfacción de “SCT” éste se medirá por metro cuadrado (m2).

ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

Una vez concluidos los trabajos de riego de liga y construida la nueva capa de carpeta asfáltica, SCT, los aprobará y cuando el tramo sea operable, los recibirá conforme a lo señalado en la Cláusula H. de la norma N-LEG-3, Ejecución de Obras, aplicando en su caso, las sanciones a las que se refiere la cláusula l de la misma norma.

E.P. RIEGO DE LIGA CON EMULSIÓN DE R.R. MODIFICADA CON POLIMEROS PARA SISTEMA CASAA, A RAZÓN DE 0.60 LT/M2; P.U.O.T.

ALCANCES DEL CONCEPTO

INCLUYE: suministro, calentamiento y aplicación del riego de emulsión asfáltica, pruebas de laboratorio, todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo, maniobras, equipo de protección, delimitación de la zona de trabajo y todo lo necesario para su correcta ejecución; de acuerdo con lo aplicable con la NORMA: *Riegos De Liga* N•CTR•CAR•1•04•005/00 *y Calidad de Materiales Asfálticos* Modificados N•CMT•4•05•002/06.

DESCRIPCIÓN

Estos trabajos consistirán en la aplicación de un material asfáltico, sobre la carpeta asfáltica, con objeto de impermeabilizarla y favorecer la adherencia entre ella y la capa de rodadura que se construya encima. Se utilizara una emulsión asfáltica de rompimiento rápido modificada con polímeros.

MATERIALES

Emulsión Asfáltica del tipo: ECR-65 a razón de 0.60 LTS/M2 (modificada con polímeros)

Los materiales que se utilicen en la aplicación de riegos de liga, serán del tipo de rompimiento rápido modificada con polímeros ECR-65 a razón de 0.60 LTS/M2 con las características establecidas en el proyecto.

No se aceptará el suministro y aplicación de materiales que no cumplan con las características establecidas en el proyecto o aprobadas por SCT, ni aún en el supuesto de que serán mejorados posteriormente en el lugar de trabajo por el Contratista de Obra.

Si en la ejecución del trabajo y a juicio de SCT, los materiales presentan deficiencias respecto a las características establecidas en el proyecto o aprobadas por la misma, se suspenderá inmediatamente el trabajo hasta que el Contratista de Obra las corrija por su cuenta y costo. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

EQUIPO

Pipas de agua

Pipas Petrolizadoras para el riego de liga

Barredora mecánica

El equipo que se utilice para la aplicación de riegos de liga, será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, y conforme con el programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección. Dicho equipo debe estar y ser mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y ser operado por personal capacitado.

Si en la ejecución del trabajo y a juicio de SCT, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo hasta que el Contratista de Obra corrija dichas deficiencias o lo reemplace con el equipo adecuado. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

En la selección del equipo el Contratista de Obra considerará lo siguiente:

PETROLIZADORAS

Las petrolizadoras que se utilicen para el riego de impregnación, serán capaces de establecer a temperatura constante, un flujo uniforme del material asfáltico sobre la superficie por cubrir, en anchos variables y en dosificaciones controladas; estar equipadas con odómetro, medidores de presión, dispositivos adecuados para la medición del volumen aplicado y termómetro para medir la temperatura del material asfáltico dentro del tanque; y contar con una bomba y barras de circulación completas, que puedan ajustarse vertical y lateralmente.

BARREDORAS MECÁNICAS

Las barredoras mecánicas que se utilicen para la limpieza de las superficies tendrán una escoba rotatoria autopropulsada.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El transporte y el almacenamiento de todos los materiales son responsabilidad exclusiva del Contratista de Obra y los realizará de tal forma que no sufran alteraciones que pudieran ocasionar deficiencias en la calidad de la obra sujetándose en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

EJECUCIÓN

Una vez terminada la construcción de la carpeta asfáltica con protocolo AMAAC nivel 2, a satisfacción de SCT se procederá a ejecutar el barrido de la superficie en todo el ancho.

Se limpia de polvo la superficie de la carpeta asfáltica, se aplicará el riego de liga con emulsión asfáltica en proporción de 0.60 lt/m2 en todo el ancho de la sección.

Además de lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N·LEG·3, Ejecución de Obras, para la aplicación de riegos de liga se tiene que considerar lo siguiente:

DOSIFICACIÓN DE MATERIALES

La dosificación de los materiales asfálticos que se empleen en la aplicación de riegos de liga, se realizará según lo establecido en el proyecto.

Si en la ejecución del trabajo y a juicio de SCT, la dosificación del material asfáltico difiere de la establecida en el proyecto, se suspenderá inmediatamente el trabajo hasta que el Contratista de Obra la corrija por su cuenta y costo. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

CONDICIONES CLIMÁTICAS

Los trabajos serán suspendidos en el momento en que se presenten situaciones climáticas adversas y no se reanudarán mientras éstas no sean las adecuadas, considerando que no se aplicarán riegos de liga en las siguientes condiciones:

* Sobre superficies con agua libre o encharcadas.
* Cuando exista amenaza de lluvia o esté lloviendo.
* Cuando la velocidad del viento impida que la aplicación del material asfáltico sea uniforme.
* Cuando la temperatura de la superficie sobre la cual serán aplicados esté por debajo de 15ᵒ C.
* Cuando la temperatura ambiente esté por debajo de 15ᵒ C y su tendencia sea a la baja; sin embargo, pueden ser aplicados cuando la temperatura ambiente esté por arriba de 10ᵒ C y su tendencia sea al alza. La temperatura ambiente será tomada a la sombra lejos de cualquier fuente de calor artificial.

Inmediatamente antes de la aplicación del riego de liga, toda la superficie por cubrir deberá estar debidamente preparada, exenta de materias extrañas, polvo, grasa o encharcamientos, sin irregularidades y reparados los baches que hubieran existido. No se permitirá el riego sobre tramos que no hayan sido previamente aceptados por SCT.

Previamente al riego de liga, las estructuras de la carretera o contiguas, que pudieran mancharse directa o indirectamente durante la aplicación del material asfáltico, tales como banquetas, guarniciones, camellones, parapetos, postes, pilas, estribos, caballetes y barreras separadoras, entre otras, se protegerán con papel u otro material similar, de manera que concluido el trabajo y una vez retirada la protección, se encuentren en las mismas condiciones de limpieza en que se hallaban.

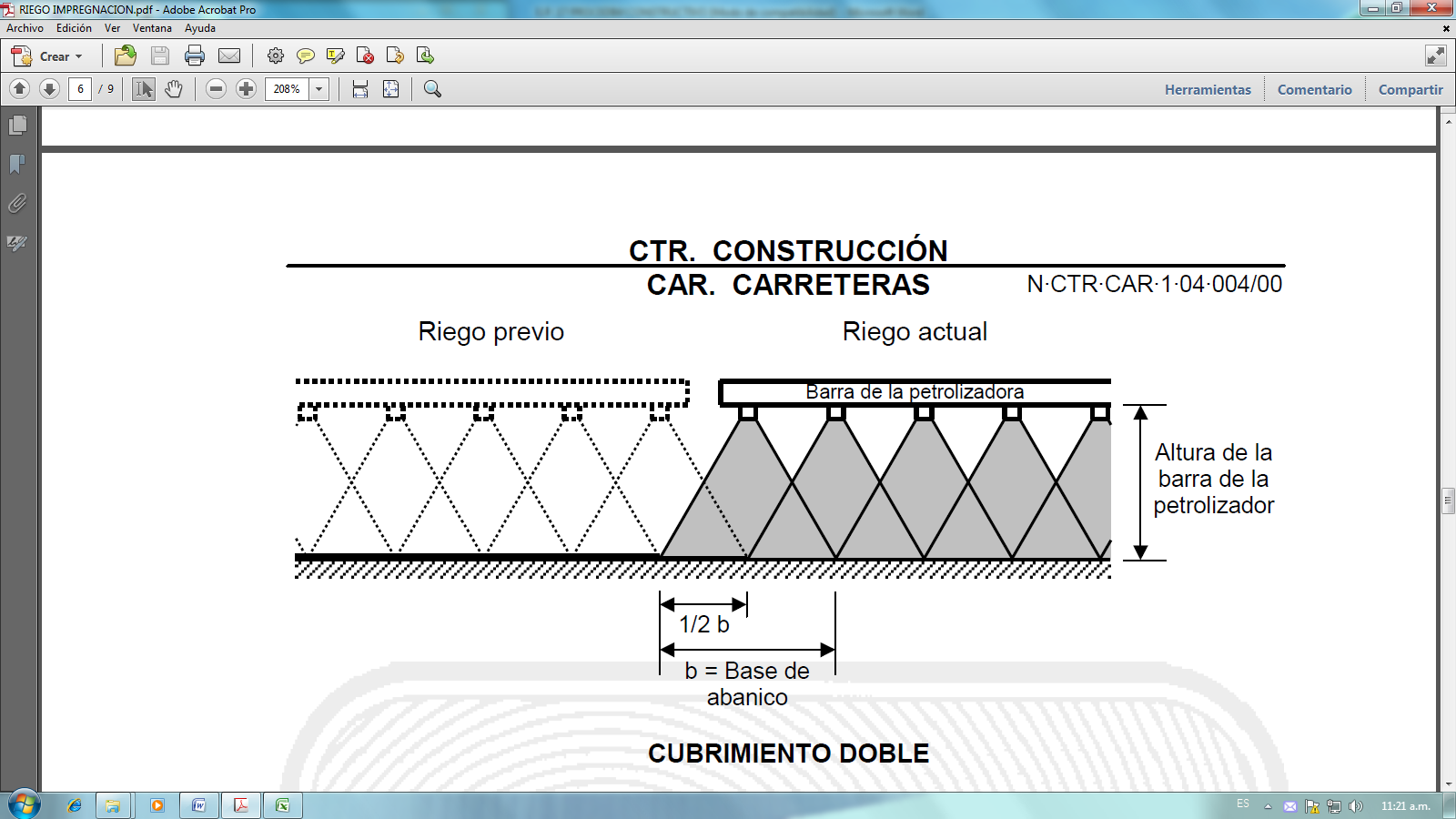
Cuando se utilicen emulsiones asfálticas, para retrasar su rompimiento y mejorar la absorción de la superficie, ocasionalmente es necesario un riego de agua previo, sin embargo, el material asfáltico no se aplicará sino hasta que el agua superficial se haya evaporado lo suficiente para que no exista agua libre o encharcamientos.

APLICACIÓN DEL MATERIAL ASFÁLTICO

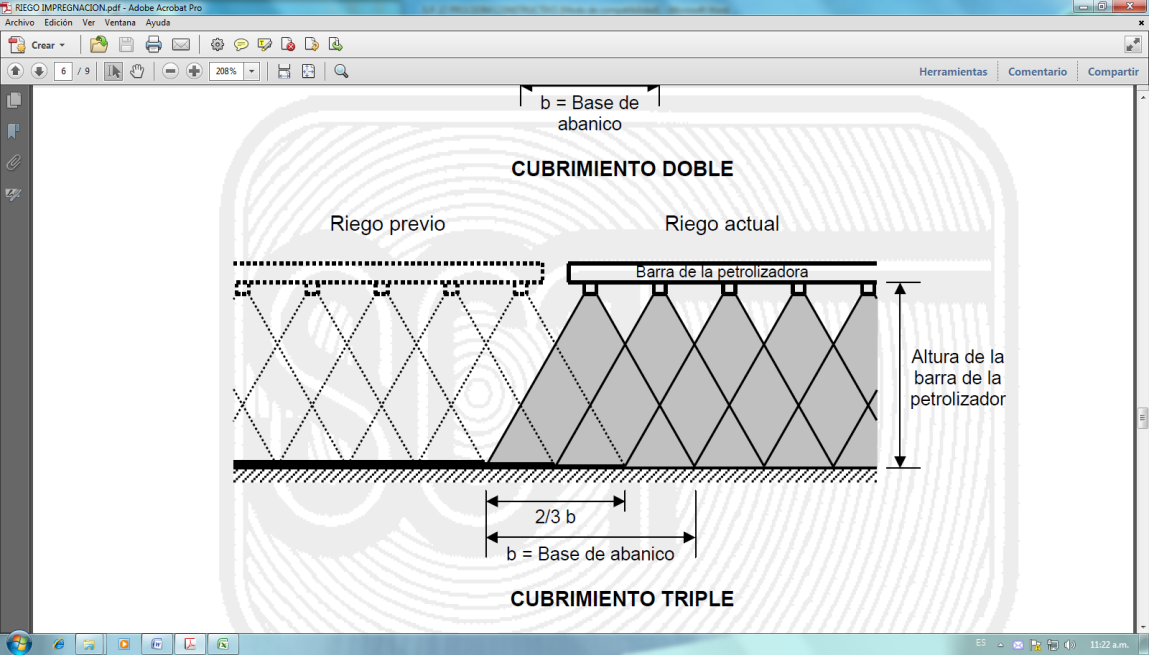
El material asfáltico, del tipo y con la dosificación establecida en el proyecto, debe ser aplicado uniformemente sobre la superficie por cubrir, tomando en cuenta lo siguiente:

En las juntas transversales, antes de iniciar un nuevo riego, se colocarán tiras de papel u otro material similar para proteger el riego existente, de tal manera que el nuevo riego se inicie desde dicha tira y al retirarse ésta, no quede un traslape de material asfáltico.

Se ajustará la altura de la barra de la petrolizadora para aplicar el material asfáltico uniformemente, con la dosificación establecida en el proyecto, de manera que la base del abanico que se forma al salir el material por una boquilla, cubra hasta la mitad de la base del abanico de la boquilla contigua (cubrimiento doble), o que la base del abanico de una boquilla cubra las dos terceras partes de la base del abanico de la boquilla contigua (cubrimiento triple), como se muestra en la siguiente figura.



**APLICACIÓN DE ASFALTO CUBRIMIENTO DOBLE**



**APLICACIÓN DE ASFALTO CUBRIMIENTO triple**

La aplicación del material asfáltico en una franja contigua a otra previamente regada, se hará de tal manera que el nuevo riego se traslape con el anterior en un medio o dos tercios del ancho de la base del abanico de la boquilla extrema de la petrolizadora, según se trate de cubrimiento doble o triple, como se muestra en la figura anterior, con el propósito de que la dosificación del producto asfáltico en la orilla de la franja precedente sea la indicada en el proyecto.

En su caso, el exceso del material asfáltico que se hubiera aplicado debe ser removido. Las deficiencias que por esta causa se presenten, deben ser corregidas por cuenta y costo del Contratista de Obra.

La cantidad, temperatura, ancho y longitud de aplicación del material asfáltico son responsabilidad del Contratista de Obra, tomando en cuenta que no se aplicará en tramos mayores de los que puedan ser cubiertos de inmediato con la carpeta asfáltica. SCT se reserva el derecho de no recibir el trabajo si, a su juicio, el riego tiene alguna deficiencia.

La superficie cubierta por el riego de liga debe permanecer cerrada a cualquier tipo de tránsito hasta que sea construida la carpeta asfáltica. Cualquier deterioro que se origine en el riego aplicado, por el tránsito de vehículos u otras causas imputables al Contratista de Obra, será reparado por su cuenta y costo.

MEDICIÓN

El riego de liga a precios unitarios por unidad de obra terminada, será ejecutado y adicionalmente a lo indicado en esta Especificación, a satisfacción de “SCT” éste se medirá por metro cuadrado (m2).

RECEPCIÓN DE OBRAS

Una vez concluidos los trabajos de riego de liga y construida la nueva capa de carpeta asfáltica, SCT, los aprobará y cuando el tramo sea operable, los recibirá conforme a lo señalado en la Cláusula H. de la norma N-LEG-3, Ejecución de Obras, aplicando en su caso, las sanciones a las que se refiere la cláusula l de la misma norma.

E.P. BASE ASFÁLTICA DE ALTO DESEMPEÑO, NIVEL 2 DE PROTOCOLO AMAAC; P.U.O.T.

ALCANCES DEL CONCEPTO

INCLUYE: cemento asfáltico grado PG 76-22, asfalto grado PG 76-22 modificado con polímero tipo I, agregados pétreos (gruesos y finos), elaboración de mezcla asfáltica, compactada al 100% de su PVSM por el método Superpave, pruebas de laboratorio, acarreos, debiendo cumplir el índice de perfil; todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo, maniobras, equipo de protección, delimitación de la zona de trabajo, y todo lo necesario para su correcta ejecución; de acuerdo con lo aplicable con la NORMAS: N·CTR·CAR·1·04·006·00 Carpetas Asfálticas con Mezcla en Caliente, N·CMT·4·04, Materiales Pétreos para Carpetas y Mezclas Asfálticas, N·CMT·4·05·001, Calidad de Materiales Asfálticos, N·CMT·4·05·002, Calidad de Materiales Asfálticos Modificados y N·CMT·4·05·003, Calidad de Mezclas Asfálticas para Carreteras, N·CMT·4·05·004, Calidad de Materiales Asfálticas Grado PG , PA•MA 01/2011 Diseño de Mezclas Asfálticas de Granulometría Densa de Alto Desempeño y RA 06/2008 Compactación de Mezclas Asfálticas con el Equipo Compactador Giratorio (superpave).

DESCRIPCIÓN

Una vez aplicado el riego de liga, se procederá construir con el espesor de acuerdo con el tramo especifico del proyecto, una carpeta de mezcla asfáltica de granulometría densa de alto desempeño (PROTOCOLO AMAAC), al noventa y siete por ciento (97%), mínimo, de la gravedad específica bruta de la mezcla asfáltica compactada AASHTO T 166, ASTM D 2726.

La mezcla asfáltica deberá elaborarse utilizando asfalto grado PG. 76-22 y/o de acuerdo al diseño previo elaborado por el laboratorio de control de calidad de acuerdo al diseño de mezclas asfálticas de granulometría densa de alto desempeño (PROTOCOLO AMAAC PA-MA- 01/2011).

Se construirá la capa de carpeta asfáltica, con material pétreo proveniente del banco propuesto por el contratista a tamaño nominal de 19 mm (3/4”), se colocará con los espesores de acuerdo con el tramo específico del proyecto y a los niveles indicados en las secciones de construcción del proyecto.

Se utilizará para su tendido una extendedora con equipo de sistema electrónico (sensores) para el control de espesores, la extendedora deberá garantizar una distribución y acomodo uniforme de la mezcla asfáltica, para dar las pendientes transversales y longitudinales de proyecto, por lo que el contratista deberá contar con el personal capacitado y el equipo especial con las características descritas anteriormente.

Si en la ejecución del trabajo y a juicio de la dependencia, con las dosificaciones de los distintos tipos de materiales pétreos, asfálticos y en su caso, aditivos utilizados en la elaboración de la carpeta asfáltica en caliente, no se obtiene una mezcla con las características establecidas en el proyecto o aprobadas por la dependencia, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el contratista las corrija por su cuenta y costo. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al contratista.

No se permitirá que los camiones que transportan la mezcla asfáltica, hagan maniobras que puedan distorsionar, disgregar u ondular las orillas de una capa recién tendida. En el caso de que por algún motivo esta situación llegue a suceder, el contratista reparará inmediatamente los daños causados, por su cuenta y costo.

Si en la ejecución del trabajo y a juicio de la dependencia, la calidad de la mezcla asfáltica difiere de la establecida en el proyecto o aprobada por la dependencia, se suspenderá inmediatamente la producción en tanto que el contratista la corrija por su cuenta y costo. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al contratista.

Una vez compactada la carpeta al 97% de su peso volumétrico compacto Gmb, verificados sus índices de perfil y, en su caso, hechas las correcciones, se volverán a nivelar las mismas secciones determinando las elevaciones de los mismos puntos ahí indicados para obtener las pendientes transversales entre ellos, y se medirán, en cada sección, las distancias entre el eje y las orillas de la corona, para verificar que esas pendientes y distancias estén dentro de las tolerancias que se indican a continuación:

Ancho de corona, del eje a la orilla 1cm

Pendiente transversal 0.5%

1. **Clima**

No se permitirá aplicación sobre superficie que se encuentre mojada. La temperatura ambiente no deberá ser menor a quince 15 ° C en el momento de la aplicación. Una superficie húmeda es aceptable para la aplicación si se encuentra libre de agua estancada y si se esperan condiciones ambientales favorables.

En caso de presentarse lluvia, el tendido deberá suspenderse inmediatamente si argumentar que se tiende bajo riesgo de la constructora.

Equipo.

El equipo que se utilice para la construcción de carpetas asfálticas con mezcla en caliente, será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del contratista su selección.

Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de la dependencia, el equipo presenta deficiencias mecánicas o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el contratista corrija las deficiencias, lo reemplace o sustituya al operador. Los atrasos en el programa de ejecución, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al contratista.

a.1. Tolvas del sistema de dosificación de agregados. Las tolvas para agregados en frío deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente y cuya separación sea efectiva para evita contaminaciones entre el material contenido en ellas.

Las tolvas deberán estar protegidas de la lluvia y el polvo, con capacidad suficiente para asegurar la operación continúa de la planta por lo menos durante quince (15) minutos sin ser alimentadas. El número mínimo de tolvas será igual al número de fracciones de agregado que se hayan establecido en el diseño de la mezcla, pero en todo caso no será inferior a tres (3). Estas tolvas deberán estar provistas de dispositivos ajustables de dosificación a su salida para entregar en cualquier momento la cantidad de material que sea requerido.

a.2. Sistema dosificador de agregados en frío. Deberá contar con dispositivos que permitan dosificar los materiales pétreos por peso, los cuales permitirán un fácil ajuste de la dosificación de la mezcla en cualquier momento para poder obtener la granulometría que indique el proyecto.

Mediante este sistema se deben poder realizar los ajustes necesarios para corregir los pesos de cada una de las fracciones en función de la humedad del material.

a.3. Tambor secador o tambor secador-mezclador. La planta deberá estar provista de un secador que permita calentar los agregados a la temperatura establecida en la fórmula de trabajo, extrayendo de ellos una proporción mínima de polvo mineral, de tal manera que su dosificación en la mezcla final sea la indicada en el proyecto. El sistema extractor del secador deberá evitarla emisión de polvo mineral a la atmósfera y el vertido de lodos a cauces, de acuerdo con la legislación ambiental, de seguridad y de salud vigentes.

Las plantas cuyo secador no sea a la vez mezclador, deberán estar provistas de un sistema de clasificación de los agregados en caliente, con capacidad acorde a la producción de la planta, en un número de fracciones no inferior a tres (3), y de silos para almacenarlos. Estos silos deberán tener paredes resistentes, estancas y de altura suficiente para evitar el mezclado de las diferentes fracciones, con un rebosadero para evitar que un exceso de contenido se vierta en los contiguos o afecte al funcionamiento del sistema de dosificación. El sistema de dosificación de agregados en caliente deberá contar con un dispositivo de alarma, claramente perceptible por el operador, que indique cuando el nivel del silo baje del nivel que proporcione el caudal calibrado.

Cada silo permitirá tomar muestras de su contenido, y su compuerta de descarga deberá ser estanca y de accionamiento rápido. La planta deberá estar provista de indicadores de la temperatura de los agregados, con sensores a la salida del secador y, en su caso, en cada silo de agregados en caliente.

a.4. Sistema de almacenamiento y dosificación de asfalto.

El sistema de almacenamiento, calefacción y dosificación de asfalto preferentemente permitirá su recirculación y su calentamiento a la temperatura de empleo, de forma que se garantice que no se producen sobrecalentamientos localizados y que no se sobrepasan las temperaturas máximas admisibles de dicho producto. Todas las tuberías, bombas, tanques, etcétera deberán estar provistas de calefactores o sistemas de aislamiento térmico. En su caso, la descarga de retorno del asfalto recirculado a los tanques de almacenamiento será siempre sumergida. Se dispondrán termómetros en la boca de salida al mezclador y en la entrada del tanque de almacenamiento.

El sistema de dosificación deberá estar provisto de dispositivos para tomar muestras y para comprobar la calibración del mismo. El asfalto se distribuirá uniformemente en el mezclador; las válvulas que controlan su entrada no permitirán fugas ni goteos. El sistema dosificador del asfalto deberá calibrarse a la temperatura y presión de trabajo; en centrales de mezcla continua, deberá estar sincronizado con el sistema de alimentación de los agregados y de polvo mineral.

En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador, se garantizará la difusión homogénea del asfalto y que ésta se realice de forma que no exista riesgo de contacto con la llama, ni de someter al ligante a temperaturas inadecuadas.

El sistema de dosificación deberá incorporar el asfalto a la mezcla con una precisión tal que el contenido de asfalto en la mezcla se encuentre dentro de las tolerancias establecidas. Si se requiere la incorporación de aditivos a la mezcla, la planta debe contar con los sistemas necesarios para dosificarlos con precisión suficiente.

a.5. Sistema de almacenamiento y dosificación de polvo. La central deberá tener sistemas separados de almacenamiento y dosificación del polvo mineral recuperado y de aportación, los cuales deberán ser independientes del resto de los agregados, y estar protegidos de la humedad. El sistema de recuperador de polvo (baghouse o casa de bolsas) deberá tener la capacidad de reincorporar este material al proceso de producción.

a.6. Sistema de almacenamiento y carga de mezcla asfáltica. Si la planta estuviera dotada de tolvas de almacenamiento de las mezclas fabricadas, éstas deberán tener una capacidad suficiente para garantizar el flujo requerido de los elementos de transporte, así como que en las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes a la fabricación donde el material acopiado no ha perdido ninguna de sus características, en especial la homogeneidad del conjunto y su temperatura.

**b. EQUIPO DE TRANSPORTE.**

Consisten en camiones de caja lisa y estanca, perfectamente limpia y preferentemente tratada con un producto que evite que la mezcla asfáltica se adhiera a la caja, cuya composición y dotación deberán ser aprobadas por el Director de las Obra.

La forma y altura de la caja del camión deben ser tales que, durante el vertido de la mezcla en la pavimentadora, el camión sólo toque a ésta a través de los rodillos previstos para tal efecto. Los camiones deberán siempre estar provistos de una lona para proteger la mezcla asfáltica en caliente durante su transporte.

**c. PAVIMENTADORAS**

Las pavimentadoras serán autopropulsadas, capaces de esparcir y precompactar la capa de carpeta que se tienda, con el ancho, sección y espesor establecidos en el proyecto, incluyendo los acotamientos y zonas similares. Estarán equipadas con los dispositivos necesarios para un adecuado tendido de la carpeta asfáltica, como son: un enrasador o aditamento similar, que pueda ajustarse automáticamente en el sentido transversal, ser calentado en caso necesario y proporcionar una textura lisa y uniforme, sin protuberancias o canalizaciones; una tolva receptora de la mezcla asfáltica con capacidad para asegurar un tendido homogéneo, equipada con un sistema de distribución mediante el cual se reparta la mezcla uniformemente frente al enrasador; y sensores de control automático de niveles.

Los dispositivos externos que se utilicen como referencia de nivel para los sensores de niveles, estarán colocados en zonas limpias de piedras, basura o cualquier otra obstrucción que afecte las lecturas.

**III.- CALIDAD DE LOS MATERIALES**

PAVIMENTO. (**N-CTR-CAR-1-04**)

a.- El material pétreo que se utilice en la elaboración de mezcla asfáltica, deberá satisfacer los requisitos estipulados en el Control de Calidad para Mezclas Asfálticas de Granulometría Densa de Alto Desempeño (PROTOCOLO AMAAC PA-MA 01/2011), mostrados en las tablas 1 y 2.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Característica** | **Norma** | **Especificación** |
| Desgaste Los Ángeles, % | ASTM C131-06 | 30 máx. |
| Desgaste Microdeval, % | AASHTO T327-99 / ASTM D6928-10 | 18 máx. |
| Intemperismo acelerado, % | AASHTO T 104-99 /ASTM C88-05 | 15 máx. para sulfato de sodio  20 máx. para sulfato de magnesio |
| Caras fracturadas, % (2 caras o más) | ASTM D 5821 | 90 mín. |
| Partículas alargadas,%  Partículas lajeadas,% | ASTM D 4791 | 3:1, 15% máx.  3:1, 15% máx. |
| Adherencia con el asfalto,  % de cubrimiento | Recomendación AMAAC RA-08/2010 | 90 mín. |
| Peso volumétrico seco suelto | ASTM C29/ AASHTO T19 | Reportar |
| Absorción y densidad del agregado grueso | ASTM C 127 / AASHTO T 85 | Reportar |

**Tabla 1.** **Requisitos de calidad de la fracción gruesa del material pétreo para mezclas asfálticas de granulometría densa\***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Característica** | **Norma** | **Especificación** |
| Equivalente de arena, % | ASTM D2419 | 50 mín. |
| Angularidad del agregado fino, % | AASHTO T 304 | 40 mín. |
| Azul de metileno ml/g | Recomendación AMAAC  RA-05/2010 | 15 máx. |

**Tabla 2.** **Requisitos de calidad de la fracción fina del material pétreo para mezclas asfálticas de granulometría densa\***

**\***Todas las pruebas deberán ser desarrolladas por un laboratorio autorizado y reconocido previamente por la Dependencia.

b.- El cemento asfáltico para la elaboración de la mezcla asfáltica de granulometría densa, deberá cumplir con los requisitos establecidos en la siguiente tabla 3.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Prueba** | **Método** | **Valor especificado** |
| Punto de inflamación Cleveland, °C, | M-MMP-4-05-007/  ASTM D3278 | 230 mín. |
| Viscosidad dinámica a 135°C, Pa.s | M-MMP-4-05-005/ ASTM D2196 | 3 máx. |
| Módulo reológico de corte dinámico G\*/sen; Kpa,  76°C, @ 10 rad/s | M-MMP-4-05-025/ ASTM D7175 | 1 mín. |
| Separación, diferencia anillo y esfera; °C | M-MMP-4-05-022/  ASTM D7173 | 3 máx. |
| Recuperación elástica por torsión, 25°C, % | M-MMP-4-05-024 | 35 mín. |
| Después de la prueba de película delgada y aire de horno (ASTM D2872) | | |
| Recuperación elástica en ductilómetro, 25°C, 20cm/5 min; % | M-MMP-4-05-026/ ASTM D6084 | 60 mín. |
| Módulo reológico de corte dinámico (G\*/sen); KPa | M-MMP-4-05-025  ASTM D7175 | 2.2 mín. |
| Después de la cámara de envejecimiento de presión, temperatura y aire (ASTM D6521) | | |
| Rigidización G\*sen, Kpa, 31°C, @ 10 rad/s | ASTM D6648 | 5.000 máx. |
| Rigidización de Flexión S(t); -12°C, MPa, (m=0.3 mín.) | ASTM D6648 | 300 máx. |

Tabla 3. Requisitos de calidad en un asfalto modificado grado PG 76-22

c. El diseño de la mezcla se realizará en un laboratorio aprobado por la dependencia y conforme al procedimiento indicado en el Protocolo de diseño de mezclas asfálticas de granulometría densa de alto desempeño de la Asociación Mexicana del Asfalto PA – MA 01/2011. Considerando un Nivel 2 de diseño de mezclas.

c.1. Granulometría

La granulometría de la mezcla asfáltica deberá apegarse a la PA-MA 01/2011, en el eje horizontal se graficará la abertura de la malla en mm elevada a la 0.45 potencia y en el eje vertical el por ciento que pasa, alojándose dentro de los puntos de control. La granulometría de diseño deberá cumplir con los límites especificados en la tabla 4 de acuerdo al tamaño nominal seleccionado.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tamaño nominal del material pétreo mm (pulg)** | | | | | | |
| Designación | Abertura  Mm | 37,5  (1-1/2’’) | 25  (1’’) | 19  (3/4’’) | 12,5  (1/2’’) | 9,5  (3/8’’) |
| Porcentaje que pasa | | | | |
| 2” | 50 | 100 - 100 | - | - | - | - |
| 1 ½” | 37,5 | 90 – 100 | 100 – 100 | - | - | - |
| 1” | 25 | - 90 | 90 – 100 | 100 – 100 | - | - |
| ¾” | 19 | - | – 90 | 90 – 100 | 100 – 100 | - |
| ½” | 12,5 | - | - | – 90 | 90 – 100 | 100 – 100 |
| 3/8” | 9,5 | - | - | - | – 90 | 90 – 100 |
| 4 | 4,75 | - | - | - | - | – 90 |
| 8 | 2,36 | 15 – 41 | 19 – 45 | 23 – 49 | 28 – 58 | 32 – 67 |
| 16 | 1,18 | - | - | - | - | - |
| 30 | 0,60 | - | - | - | - | - |
| 50 | 0,30 | - | - | - | - | - |
| 100 | 0,15 | - | - | - | - | - |
| 200 | 0,075 | 0 - 6 | 1 – 7 | 2 - 8 | 2 - 10 | 2 - 10 |

**Tabla 4. Requisitos de granulometría del material pétreo para carpetas**

**asfálticas de granulometría densa (puntos de control)**

c.2. Las temperaturas de mezcla y compactación deberán ser las recomendadas por el proveedor del producto asfáltico.

Previo a la compactación de los especímenes en el laboratorio la mezcla deberá curarse en un horno, a la temperatura de compactación, 2.00 horas para cuando los agregados presenten una absorción combinada menor o igual a 2.0% y 4.00 horas para absorción mayor a 2.0%. Para la fabricación de los especímenes, la mezcla asfáltica deberá ser compactada en el Compactador Giratorio Superpave de acuerdo al número de giros correspondientes a los ejes equivalentes de diseño tomando en cuenta lo especificado en la Recomendación AMAAC RA 06/2008, con un ángulo de 1.25° y 600 KPa de presión (Ver tabla 5).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nivel de tránsito** | **Ejes equivalentes (millones)** | **Parámetros de compactación** |
| **Nini Ndis Nmax** |
| I Bajo | < 0.3 | 6 50 75 |
| II Medio | 0.3 a < 3 | 7 75 115 |
| III Alto | 3 a < 30 | 8 100 160 |
| IV Muy alto | ≥ 30 | 9 125 205 |

**Tabla 5. Valores de número de giros según el nivel de tránsito esperado.**

c.3. Contenido óptimo de asfalto

El contenido de asfalto óptimo será el necesario para obtener un porcentaje de vacíos de aire (Va) en la mezcla del 4 %. Cumpliéndose además los requerimientos indicados en la misma Tabla 6.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Requerimientos para el Diseño volumétrico de la mezcla** | | | | | | | | | | |
| Nivel de tránsito | Densidad requerida  (% de la Gravedad específica teórica máxima – Gmm) | | | Vacíos de agregado mineral mínimo en % - VMA | | | | | Vacíos llenos de asfalto en % | Relación filler asfalto |
| Nivel de compactación Giratoria | | | Tamaño nominal (mm) | | | | |
| Nini | Ndis | Nmax | 37,5 | 25 | 19 | 12,5 | 9,5 |
| I Bajo | ≤ 91,5 | 96 | ≤ 98 | 11,0 | 12,0 | 13,0 | 14,0 | 15,0 | 70 – 80 | 0,6 – 1,2 |
| II Medio | ≤ 90,5 | 65 – 78 |
| III Alto | ≤ 90,5 | 65 – 78 |
| IV Muy alto | ≤ 89 | 65 – 75 |

**Tabla 6. Valores de los parámetros volumétricos necesarios para el diseño óptimo de una mezcla asfáltica de granulometría densa**

4. Pruebas de desempeño.

La mezcla deberá cumplir con las pruebas de desempeño indicadas en la tabla 7.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Prueba** | **Método de prueba** | **Valor especificado** | | | |
| Resistencia al daño por humedad Tensión indirecta, % | AMAAC  RA 04/2010 | 80 mín. | | | |
| Susceptibilidad a la deformación permanente\* | | Nivel de tránsito | | | |
| Bajo | Medio | Alto | Muy alto |
| Rueda Cargada de Hamburgo; # de pasadas mínimas para una deformación máxima de 10mm @ 50°C | AMAAC  RA 01/2011 | 10.000 | 15.000 | 20.000 | 20.000 |
| Analizador de Pavimentos Asfálticos (APA); rodera máxima a 8,000 ciclos, mm | AMAAC  RA-02/2010 | 7,0 | 5,5 | 4,0 | 3,0 |
| Pista española; velocidad máxima de deformación mm/min; 105 a 120 min. | AMAAC  RA-03/2010 | 0,20 | 0,20 | 0,15 | 0,12 |

**Tabla 7. Requisitos en pruebas de desempeño del concreto asfáltico**

\*Nota: solo se requiere la determinación en alguna de las tres pruebas de susceptibilidad a la deformación permanente.

c.5. Para mejorar la adherencia entre el agregado pétreo y los materiales asfálticos, se puede emplear aditivos para que ayuden a disminuir la tensión superficial y tiendan a incrementar la adherencia entre la inter-fase del agregado pétreo y el material asfáltico, conservándola aún en presencia del agua. Estos aditivos por lo general se aplican directamente al material asfáltico antes de mezclar éste con el agregado pétreo. El empleo de aditivos está condicionado al resultado obtenido en las pruebas de afinidad del agregado pétreo con los materiales asfálticos especificados en la tabla 7.

**VI. CONTROL DE CALIDAD**

El Contratista será responsable del aseguramiento y control de calidad, y La Dependencia en forma directa o a través de una empresa Supervisora realizará la verificación de calidad, por medio de muestreos y ensaye de materiales.

Las pruebas de verificación de calidad de la mezcla asfáltica serán realizadas en un laboratorio de campo que cuente con el equipo y personal suficiente y capacitado para realizar el control y/o verificación de mezcla asfáltica diseñada con base en el Protocolo

AMAAC.

Los procedimientos, tanto de muestreo como los de ensaye, deberán ser los mismos que los utilizados por la empresa Contratista.

La aceptación de la mezcla para la carpeta, de acuerdo a su contenido asfáltico y a su granulometría, podrá ser determinada por la Dependencia de acuerdo al método de muestreo que sea indicado por la misma.

Para la aceptación de tramos terminados además de cumplir con los parámetros de diseño y densidad del 97% del peso volumétrico compacto obtenido en laboratorio, se deberán efectuar pruebas de desempeño en la máquina de simulación de Hamburgo a especímenes extraídos directamente de campo, para garantizar que la mezcla colocada es resistente a las deformaciones permanentes y al daño por humedad conforme a la recomendación AMAAC RA 01/2008.

Si a juicio de la Dependencia es necesario remover las tramos defectuosos que no cumplan con los requerimientos establecidos en el protocolo de control de calidad AMAAC PA-MA 02 / 2008 de la carpeta, el Contratista deberá removerlas y reemplazarlas corriendo a cargo del Contratista los costos involucrados, hasta alcanzar los requerimientos marcados en estos términos de referenciar.

El control de calidad deberá abarcar las siguientes acciones:

aProducción de materiales y mezclas asfálticas conforme al diseño.

Para ello deberá efectuar las siguientes acciones:

Identificación y caracterización de cada fracción de agregados respecto a lo indicado en el proyecto, para asegurar que el agregado utilizado en la producción de la mezcla sea el que está indicado en el diseño.

La identificación y proporción de cada fracción del agregado en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente.

La granulometría de los agregados combinados, incluido el polvo mineral, por las mallas establecidas en el Protocolo AMAAC.

Tipo y características del asfalto y su conformidad con las características del mismo, establecidas en el proyecto del diseño de la mezcla.

La dosificación de asfalto en la mezcla, referida a la masa del total de agregados (incluido polvo mineral) y la de aditivos, referida al peso del asfalto.

La granulometría de los agregados.

Las temperaturas de mezclado utilizadas.

Se requiere realizar un estadístico del control diario de producción de mezcla en caliente con al menos las granulometrías, contenidos de asfalto y temperaturas utilizadas en la elaboración.

En campo se deben inspeccionar los siguientes procesos y características de la mezcla colocada:

Temperatura de compactación.

Densidad de la mezcla compactada.

* Ensayo TSR con núcleos extraídos de 10 cm. del sitio.
* Rueda de Hamburgo con núcleos de 25 cm extraídos de la mezcla colocada.
* Índice de Perfil.
* Coeficiente de fricción.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El transporte y almacenamiento de todos los materiales son responsabilidad exclusiva del Contratista de Obra y los realizará de tal forma que no sufran alteraciones que ocasionen deficiencias en la calidad de la obra, tomando en cuenta lo establecido en las Normas N·CMT·4·04, *Materiales Pétreos para Carpetas y Mezclas Asfálticas*, N·CMT·4·05·001, *Calidad de Materiales Asfálticos*, N·CMT·4·05·002, *Calidad de Materiales Asfálticos Modificados* y N·CMT·4·05·003, *Calidad de Mezclas Asfálticas para Carreteras*, N·CMT·4·05·004, *Calidad de Materiales Asfálticas Grado PG.* Se sujetarán, en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

Consisten en camiones de caja lisa y estanca, perfectamente limpia y preferentemente tratada con un producto que evite que la mezcla asfáltica se adhiera a la caja, cuya composición y dotación deberán ser aprobadas por el Director de las Obra.

La forma y altura de la caja del camión deben ser tales que, durante el vertido de la mezcla en la pavimentadora, el camión sólo toque a ésta a través de los rodillos previstos para tal efecto. Los camiones deberán siempre estar provistos de una lona para proteger la mezcla asfáltica en caliente durante su transporte.

DISEÑO DE LA MEZCLA

El diseño de la mezcla se realizará en un laboratorio aprobado por la dependencia y conforme al procedimiento indicado en el Protocolo de diseño de mezclas asfálticas de granulometría densa de alto desempeño de la Asociación Mexicana del Asfalto PA – MA 01/2008. Considerando un Nivel 2 de diseño de mezclas.

El concreto asfáltico deberá presentar un comportamiento de resistencia a esfuerzos de tensión (TSR) de tal forma de tener una resistencia mínima remanente de 80% conforme a la recomendación AMAAC RA 04/2008. Considerando un ciclo de congelamiento de 16 hrs el cual deberá ser aplicado antes de realizar la prueba. Las temperaturas de mezcla y compactación deberán ser las recomendadas por el proveedor del producto asfáltico conforme a la viscosidad rotacional generada.

Previo a la compactación de los especimenes en el laboratorio la mezcla deberá curarse en un horno, a la temperatura de compactación, 2.00 horas para cuando los agregados presenten una absorción combinada menor o igual a 2.5% y 4.00 horas para absorción mayor a 2.5%

Para la fabricación de los especímenes, la mezcla asfáltica deberá ser compactada en el Compactador Giratorio Superpave de acuerdo al número de giros correspondientes a los ejes equivalentes de diseño tomando en cuenta lo especificado en la Recomendación AMAAC RA 06/2008, con un ángulo de 1.25° y 600 kpa de presión. Ver tabla 3.

La selección del contenido de asfalto estará en función del cumplimiento de las propiedades volumétricas indicadas en la tabla No. 4.

La granulometría de la mezcla asfáltica deberá apegarse a la PA-MA 01/2008, en el eje horizontal se graficará la abertura de la malla en mm elevada a la 0.45 potencia y en el eje vertical el por ciento que pasa, alojándose dentro de los puntos de control, La línea de Máxima densidad es una línea recta que se traza del tamaño máximo del agregado, del 100% de material que pasa al origen.

**Tamaño Máximo:** Una tamaño mayor que el tamaño máximo nominal.

**Tamaño Máximo Nominal:** Una tamaño mayor que la primera malla o tamiz que retiene más del 10% de agregado.

**Límites Granulométricos Superpave para Tamaño Máximo Nominal 19 mm (3/4”).**



**Tamaño Máximo**

**Tamaño Máximo Nominal**.

(Elevada a la 0.45)

**Línea de Máx. Densidad**

**Tabla 3–Energía de Compactación en e Compactador Giratorio Superpave\***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ESALs de Diseño (millones)** | **Parámetros de Compactación** | | |
|  | Nini | Ndiseño | Nmáx. |
| <0.3 | 6 | 50 | 75 |
| 0.3 a 3 | 7 | 75 | 115 |
| 3 a 30 | 8 | 100 | 160 |
| ≥ 30 | 9 | 125 | 205 |

**Tabla 4 – Requerimientos Volumétricos Superpave.**

Valores de los parámetros volumétricos necesarios para el diseño óptimo de una mezcla asfáltica.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Requerimientos para el Diseño Volumétrico de la Mezcla** | | | | | | | | | | |
| Nivel de tránsito | Densidad requerida  (% de la Gravedad específica teórica máxima – Gmm) | | | Vacíos de agregado mineral mínimo en % - VMA | | | | | Vacíos llenos de asfalto en % | Relación filler asfalto |
| Nivel de compactación Giratoria | | | Tamaño nominal (mm) | | | | |
| Nini | Ndis | Nmax | 37,5 | 25 | 19 | 12,5 | 9,5 |
| I Bajo | ≤ 91,5 | 96 | ≤ 98 | 11,0 | 12,0 | 13,0 | 14,0 | 15,0 | 70 - 80 | 0,6 – 1,2 |
| II Medio | ≤ 90,5 | 65 - 78 |
| III Alto | ≤ 90,5 | 65 - 78 |
| IV Muy alto | ≤ 89 | 65 - 75 |

**Tabla 5 – Puntos de Control en la Granulometría Superpave Para Tamaño Máximo Nominal de ¾” (19 mm).**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | % que pasa | |
| Abertura de la malla | Mín. | Máx. |
| 50.00 mm |  |  |
| 37.5 mm |  |  |
| 25.00 mm | 100 |  |
| 19.00 mm | 90 | 100 |
| 120.5 mm |  | 90 |
| 9.5 mm |  |  |
| 4.75 mm |  |  |
| 2.36 mm | 23 | 49 |
| 0.075 mm | 2 | 8 |

EJECUCIÓN

Para la construcción de carpetas asfálticas con mezcla en caliente se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N·LEG·3, *Ejecución de Obras*.

Una vez aplicado el riego de liga, se construirá una capa de carpeta asfáltica, con material pétreo proveniente de banco propuesto por el contratista a tamaño máximo nominal de 19 mm (3/4”), se colocará en dos capas de 6 cms cada una y a los niveles indicados en las secciones de proyecto. Se utilizará para su tendido una extendedora con equipo de sistema electrónico (sensores) para el control de espesores, la extendedora deberá garantizar una distribución y acomodo uniforme de la mezcla asfáltica, para dar las pendientes transversales y longitudinales de proyecto, por lo que el contratista deberá contar con el personal capacitado y el equipo especial con las características descritas anteriormente. Se compactará al noventa y siete por ciento (97%), mínimo, de la gravedad específica bruta de la mezcla asfáltica compactada AASHTO T 166, ASTM D 2726.

La superficie de rodamiento deberá tener una textura y acabado uniforme, en caso de iniciar lluvia, el tendido deberá suspenderse inmediatamente sin argumentar que se tiende bajo riesgo de la constructora.

Si en la ejecución del trabajo y a juicio de la dependencia, con las dosificaciones de los distintos tipos de materiales pétreos, asfálticos y en su caso, aditivos utilizados en la elaboración de la carpeta asfáltica en caliente, no se obtiene una mezcla con las características establecidas en el proyecto o aprobadas por la dependencia, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el contratista las corrija por su cuenta y costo. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al contratista.

No se permitirá que los camiones que transportan la mezcla asfáltica, hagan maniobras que puedan distorsionar, disgregar u ondular las orillas de una capa recién tendida. En el caso de que por algún motivo esta situación llegue a suceder, el contratista reparará inmediatamente los daños causados, por su cuenta y costo.

Si en la ejecución del trabajo y a juicio de la dependencia, la calidad de la mezcla asfáltica difiere de la establecida en el proyecto o aprobada por la dependencia, se suspenderá inmediatamente la producción en tanto que el contratista la corrija por su cuenta y costo. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al contratista.

Una vez compactada la carpeta al 97% de su peso volumétrico compacto Gmb, verificados sus índices de perfil y, en su caso, hechas las correcciones, se volverán a nivelar las mismas secciones determinando las elevaciones de los mismos puntos ahí indicados para obtener las pendientes transversales entre ellos, y se medirán, en cada sección, las distancias entre el eje y las orillas de la corona, para verificar que esas pendientes y distancias estén dentro de las tolerancias que se indican en la tabla 7.

**Tabla 7 - Tolerancias para Líneas y Pendientes.**

|  |  |
| --- | --- |
| Característica | Tolerancia |
| Ancho de la corona, del eje a la orilla | ± 1 cm |
| Pendiente transversal | ± 0,5% |

No se permitirá aplicación sobre superficie que se encuentre mojada. La temperatura ambiente no deberá ser menor a quince 15 ° C en el momento de la aplicación. Una superficie húmeda es aceptable para la aplicación si se encuentra libre de agua estancada y si se esperan condiciones ambientales favorables.

**ACEPTACIÓN DE LA MEZCLA**

Para la realización del control de calidad se deberá seguir el protocolo AMAAC PA-MA 02/2008 titulado “Control de Calidad para Mezclas Asfálticas de Alto Desempeño”. El control de calidad será de acuerdo al nivel de diseño de mezclas seleccionado para el proyecto y aprobado por SCT.

El Contratista será la responsable del aseguramiento y control de calidad, y La Dependencia en forma directa o a través de una empresa Supervisora realizará la verificación de calidad, por medio de muestreos y ensaye de materiales.

Las pruebas de verificación de calidad de la mezcla asfáltica serán realizadas en un laboratorio de campo, debiendo completarse en un tiempo razonable. Los procedimientos, tanto de muestreo como los de ensaye, deberán ser los mismos que los utilizados por SCT.

La aceptación de la mezcla para la carpeta, de acuerdo a su contenido asfáltico y a su granulometría, podrá ser determinada por SCT de acuerdo al método de muestreo que sea indicado por la misma.

Para la aceptación de tramos terminados además de cumplir con los parámetros de diseño y densidad del 97% del peso volumétrico compacto obtenido en laboratorio, se deberán efectuar pruebas de desempeño en la máquina de simulación de Hamburgo a especimenes extraídos directamente de campo, para garantizar que la mezcla colocada es resistente a las deformaciones permanentes y al daño por humedad conforme a la recomendación AMAAC RA 01/2008.

Si a juicio de la Dependencia es necesario remover las tramos defectuosos que no cumplan con los requerimientos establecidos en el protocolo de control de calidad AMAAC PA-MA 02 / 2008 de la carpeta, el Contratista deberá removerlas y reemplazarlas corriendo a cargo del Contratista los costos involucrados, hasta alcanzar los requerimientos marcados en esta especificación particular.

**TRAMO DE PRUEBA**

Sobre la superficie donde se construirá la carpeta asfáltica con mezcla en caliente, el Contratista de Obra ejecutará previamente un tramo de prueba con una longitud de 400 m., con la finalidad de evaluar el procedimiento y los equipos que se utilizarán, considerando que:

La construcción del tramo de prueba se hará cumpliendo con todo lo establecido en este procedimiento.

Una vez compactada la carpeta asfáltica con mezcla en caliente del tramo de prueba, se comprobará que cumpla con lo establecido en la Norma N·CMT·4·05·003, *Calidad de Mezclas Asfálticas para Carreteras*; en caso negativo, el Contratista de Obra construirá el número de tramos de prueba necesarios hasta que cumpla con lo indicado en dicha norma.

Si el tramo de prueba construido cumple con lo indicado en el párrafo anterior, podrá considerarse como parte de la obra y será objeto de medición y pago, de lo contrario no se medirá ni pagará y SCT, a su juicio, determinará si es necesario o no que el Contratista de Obra retire el tramo de prueba por su cuenta y costo.

**TENDIDO DE LA MEZCLA ASFÁLTICA**

Después de elaborada la mezcla asfáltica, se extenderá y se conformará con una pavimentadora autopropulsada, de tal manera que se obtenga una capa de material sin compactar de espesor uniforme; sin embargo, en áreas irregulares la mezcla asfáltica puede tenderse y terminarse a mano. Si la mezcla asfáltica está quemada, no se permitirá su tendido.

El Contratista de Obra determinará, mediante la curva Viscosidad-Temperatura del material asfáltico utilizado, las temperaturas mínimas convenientes para el tendido y compactación de la mezcla asfáltica. En el caso de emplear asfalto modificado, el proveedor del mismo indicará al Contratista de Obra, las temperaturas adecuadas de mezclado y compactación para su producto.

El tendido se hará en forma continua, utilizando un procedimiento que minimice las paradas y arranques de la pavimentadora.

Cuando el tendido se haga en dos o más franjas, con un intervalo de más de un día entre franjas, éstas se ligarán con cemento asfáltico o con emulsión de rompimiento rápido. Esto se puede evitar si se elimina la junta longitudinal utilizando pavimentadoras en batería.

La cara expuesta de las juntas transversales se recortará aproximadamente a un ángulo 45 grados antes de iniciar el siguiente tendido, ligando las juntas con cemento asfáltico o con emulsión de rompimiento rápido.

Se tendrá especial cuidado para que el enrasador traslape las juntas de tres a cinco cm y que el control del espesor sea ajustado de tal manera que el material quede ligeramente por arriba de la capa previamente tendida, para que al ser compactado, el pavimento quede con los niveles y dentro de las tolerancias, establecidos en el proyecto.

De ser necesario, la mezcla asfáltica se extenderá en capas sucesivas, con un espesor no mayor que aquél que el equipo sea capaz de compactar como se indica en el apartado de compactación de este procedimiento, hasta que se obtengan la sección y el espesor establecidos en el proyecto. Cuando el tendido se haga por capas, la capa sucesiva no se tenderá hasta que la temperatura de la capa anterior sea menor de 70ᵒ C en su punto medio.

Cada capa de mezcla asfáltica se colocará cubriendo como mínimo el ancho total del carril.

Durante el tendido de la mezcla asfáltica en caliente, la tolva de descarga de la pavimentadora permanecerá llena, para evitar la segregación de los materiales. No se permitirá el tendido de la mezcla asfáltica si existe segregación. Es recomendable utilizar un equipo especial para verter la mezcla asfáltica a la pavimentadora, evitando que el camión vacíe directamente en la tolva de la misma, mejorando así la uniformidad superficial de la carpeta asfáltica.

Al final de cada jornada y con la frecuencia necesaria, se limpiarán perfectamente todas aquellas partes de la pavimentadora que presenten residuos de mezcla asfáltica.

La longitud de tendido de la mezcla asfáltica es responsabilidad del Contratista de Obra, tomando en cuenta que no se tenderán tramos mayores de los que puedan ser compactados de inmediato.

**COMPACTACIÓN**

La compactación se hará longitudinalmente a la carretera, de las orillas hacia el centro en las tangentes y del interior al exterior en las curvas, con un traslape de cuando menos la mitad del ancho del compactador en cada pasada.

El uso de compactadores vibratorios sólo se permitirá para la compactación de capas mayores de 4.00 cm de espesor.

La compactación se terminará cuando la mezcla asfáltica tenga una temperatura igual a la mínima conveniente para la compactación.

Por ningún motivo se estacionará el equipo de compactación, por periodos prolongados, sobre la carpeta asfáltica con mezcla en caliente recién compactada, para evitar que se produzcan deformaciones permanentes en la superficie terminada.

Se tendrá cuidado en mantener siempre bien humedecidos los rodillos compactadores para evitar que la mezcla caliente se adhiera y se provoquen imperfecciones en el acabado de la carpeta asfáltica.

**ACABADO**

Una vez concluida la compactación en todo el ancho de la corona de la última capa de la carpeta asfáltica con mezcla en caliente, se formará un chaflán en las orillas, cuya base será igual a 1.50 veces el espesor de la carpeta asfáltica, compactándolo con el equipo adecuado. Para ello se utilizará mezcla asfáltica adicional, colocándola inmediatamente después del tendido, o bien directamente con las pavimentadoras si están equipadas para hacerlo.

MEDICIÓN

La construcción de la carpeta asfáltica con mezcla en caliente se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea ejecutada conforme a lo indicado en esta especificación, a satisfacción de la dependencia, se medirá para efecto de pago, tomando como unidad el metro cúbico (M3) compacto de carpeta terminada, con aproximación a un decimal.

BASE DE PAGO

Cuando la construcción de carpetas asfálticas con mezcla en caliente se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea medida de acuerdo con lo indicado, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico (M3) de carpeta terminada. Este precio unitario, conforme a lo indicado en la Cláusula F. de la Norma N-LEG-3, *Ejecución de obras*, incluyen lo que corresponde por:

* Desmonte y despalme de los bancos, extracción del material pétreo aprovechable y del desperdicio, cualesquiera que sean sus clasificaciones, cribados y desperdicios de los cribados; trituración parcial o total; lavado o eliminación del polvo superficial adherido a los materiales, cargas, descargas y todos los acarreos de los materiales y de los desperdicios: formación de los almacenamientos y clasificados de los materiales pétreos separándolos por tamaños.
* Instalación, alimentación y desmantelamiento de las plantas.
* Secado del material pétreo, dosificación, calentamiento y mezclado de los materiales pétreo, asfalticos y aditivos.
* Barrido y limpieza de la superficie sobre la que se construirá la carpeta.
* Cargas en la planta de la mezcla asfáltica al equipo de transporte y transporte al lugar de tendido.
* Tendido y compactación de la mezcla asfáltica.
* Los tiempos de los vehículos empleados en los transportes de todos los materiales durante las cargas y las descargas.
* La conservación de la carpeta asfáltica hasta que sea recibida por la secretaría.
* Y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.

RECEPCIÓN DE LA OBRA

Una vez concluida la construcción de la carpeta asfáltica con mezcla en caliente, SCT, la aprobará y al término de la obra, cuando la carretera sea operable, la recibirá conforme a lo señalado en la Cláusula H. de la Norma N·LEG·3, *Ejecución de Obras*, aplicando en su caso, las sanciones a que se refiere la Cláusula I. de la misma Norma.

E.P. CARPETA ASFÁLTICA DE ALTO DESEMPEÑO CON MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE DE GRANULOMETRIA DENSA, CON ASFALTO MODIFICADO CON POLIMERO DISEÑADA CON PROTOCOLO AMAAC 00/08 (NIVEL 2); P.U.O.T.

ALCANCES DEL CONCEPTO

INCLUYE: cemento asfáltico grado PG 76-22, asfalto grado PG 76-22 modificado con polímero tipo I, agregados pétreos (gruesos y finos), elaboración de mezcla asfáltica, compactada al 100% de su PVSM por el método Superpave, pruebas de laboratorio, acarreos, debiendo cumplir el índice de perfil; todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo, maniobras, equipo de protección, delimitación de la zona de trabajo, y todo lo necesario para su correcta ejecución; de acuerdo con lo aplicable con la NORMAS: N·CTR·CAR·1·04·006·00 Carpetas Asfálticas con Mezcla en Caliente, N·CMT·4·04, Materiales Pétreos para Carpetas y Mezclas Asfálticas, N·CMT·4·05·001, Calidad de Materiales Asfálticos, N·CMT·4·05·002, Calidad de Materiales Asfálticos Modificados y N·CMT·4·05·003, Calidad de Mezclas Asfálticas para Carreteras, N·CMT·4·05·004, Calidad de Materiales Asfálticas Grado PG , PA•MA 01/2011 Diseño de Mezclas Asfálticas de Granulometría Densa de Alto Desempeño y RA 06/2008 Compactación de Mezclas Asfálticas con el Equipo Compactador Giratorio (superpave).

DESCRIPCIÓN

La mezcla asfáltica en caliente de alto desempeño es resistente a las deformaciones plásticas, al fenómeno de fatiga y al daño por humedad, cuyo comportamiento es superior al de las mezclas asfálticas convencionales.

Las carpetas asfálticas con mezcla en caliente son aquellas que se construyen mediante el tendido y compactación de una mezcla de materiales pétreos y cemento asfáltico, proporcionan al usuario una superficie de rodadura uniforme, bien drenada, resistente al derrapamiento, cómoda y segura. Estas carpetas, debido a que generalmente tienen espesores mayores de 4 cm, tienen la función estructural de soportar y distribuir la carga de los vehículos hacia las capas inferiores del pavimento.

La mezcla asfáltica de alto desempeño, es una mezcla especialmente diseñada y construida para resistir deformaciones permanentes, fatiga y tener mayor resistencia a los agentes ambientales.

El método de diseño propuesto por AMAAC, establece diferentes niveles de diseño para una mezcla asfáltica densa en función de la importancia de la carretera determinada por el nivel de tránsito o el desempeño deseado para la infraestructura que se requiere.

En la siguiente tabla se presenta la recomendación para la selección del nivel de diseño de las mezclas asfálticas de granulometría densa en función del tránsito vehicular, para el tramo troncal del proyecto se utilizara el Nivel 2 Protocolo AMAAC.



*Niveles de diseño en función del número de ejes equivalentes de 8.2 ton y el tipo de carretera.*

MATERIALES

Cemento asfáltico grado PG 76-22

Asfalto grado PG 76-22 modificado con polímero tipo I

Agregados pétreos: Agregado grueso de 19 mm ( ¾”) y Agregado fino (material que pasa la malla No. 4).

Los materiales que se utilicen en la construcción de la carpeta asfáltica de alto desempeño con mezcla asfáltica en caliente de granulometría densa, cumplirán con lo establecido en las Normas: N·CTR·CAR·1·04·006·00, Carpetas Asfálticas con Mezcla en Caliente, N·CMT·4·04, Materiales Pétreos para Carpetas y Mezclas Asfálticas, N·CMT·4·05·001, Calidad de Materiales Asfálticos, N·CMT·4·05·002, Calidad de Materiales Asfálticos Modificados y N·CMT·4·05·003, Calidad de Mezclas Asfálticas para Carreteras, N·CMT·4·05·004, Calidad de Materiales Asfálticas Grado PG, salvo que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe SCT. Los materiales pétreos procederán de los bancos indicados en el proyecto o aprobados por SCT.

**REQUISITOS DE CALIDAD DE LOS MATERIALES**

**Agregado Grueso**

El agregado grueso (material pétreo retenido en la malla No. 4) deberá ser de un banco aprobado por la Dependencia, triturado totalmente a un tamaño máximo nominal de 19 mm ( ¾”), debiendo cumplir este con las especificaciones que se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Caracteristicas de calidad del agregado grueso

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Característica** | **Norma** | **Especificación** |
| Desgaste Los Ángeles, % | ASTM C131 | 30 máx. (capas estructurales)  25 máx. (capas de rodadura) |
| Desgaste Microdeval, % | AASHTO TP 58-99 | 18 máx. (capas estructurales)  15 máx. (capas de rodadura) |
| Intemperismo acelerado, % | AASHTO T 104 | 15 máx. para sulfato de sodio  20 máx. para sulfato de magnesio |
| Caras fracturadas, % (2 caras o más) | ASTM D 5821 | 90 mín. |
| Partículas alargadas, % | ASTM D 4791 | 3 a 1 %, 15 máx. |
| Partículas lajeadas, % | ASTM D 4791 | 3 a 1 %, 15 máx. |
| Adherencia con el asfalto,  % de cubrimiento | Recomendación AMAAC RA-08 | 90 mín. |

\*Todas las pruebas deberán ser desarrolladas por un laboratorio autorizado y reconocido previamente por la Dependencia

El licitante en su propuesta debe incluir un croquis de localización de los bancos de materiales propuesto, indicando la distancia de acarreo a la planta de asfalto, así como el diagrama de flujo de producción de agregados pétreos.

**Agregado Fino.**

El agregado fino (material que pasa la malla No 4) constituirá parte del “mastic asfáltico” y deberán provenir de un banco aprobado por la dependencia y cumplir con las especificaciones marcadas en la tabla 2.

**Tabla 2 – Propiedades del Agregado Fino\***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Característica** | **Norma** | **Especificación** |
| Equivalente de arena,% | ASTM D 2419 | 50 min. (capas estructurales)  55 min. (capas de rodadura) |
| Angularidad, % | AASHTO T 304 | 40 mín. |
| Azul de metileno, mg/g | Recomendación AMAAC RA-05 | 15 máx. (capas estructurales)  12 máx. (capas de rodadura) |

\*Todas las pruebas deberán ser desarrolladas por un laboratorio autorizado y reconocido previamente por la Dependencia.

**Cemento asfáltico.**

El cemento asfáltico se debe seleccionar en función de la temperatura máxima y mínima que se esperan en el lugar de aplicación considerando el ajuste correspondiente por tránsito de acuerdo a la Norma: N-CMT-4-05-004/08 *Calidad de materiales Asfálticos Grado PG 76 -22 modificado con polímero tipo I*.

Si dados los requerimientos de la obra, es necesario modificar las características de los materiales pétreos, el material asfáltico o la interacción entre ambos utilizando aditivos, éstos estarán establecidos en el proyecto o serán aprobados por SCT. Si el Contratista de Obra propone la utilización de aditivos, lo hará mediante un estudio técnico que los justifique, sometiéndolo a la consideración de SCT, para su análisis y aprobación. Dicho estudio ha de contener como mínimo, las especificaciones y los resultados de las pruebas de calidad, así como los procedimientos para el manejo, uso y aplicación de los aditivos.

No se aceptará el suministro y utilización de materiales que no cumplan con lo indicado en esta especificación, ni aun en el supuesto de que serán mejorados posteriormente en el lugar de su utilización por el Contratista de Obra.

Si en la ejecución del trabajo y a juicio de SCT, los materiales presentan deficiencias respecto a las características establecidas como se indica en la especificación se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra los corrija por su cuenta y costo. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

EQUIPO

El equipo que se utilice para la construcción de carpetas asfálticas con mezcla en caliente, será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de SCT, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra corrija las deficiencias, lo reemplace o sustituya al operador. Los atrasos en el programa de ejecución, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

PLANTA DE MEZCLADO

**Tolvas del sistema de dosificación de agregados**. Las tolvas para agregados en frío deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente y cuya separación sea efectiva para evitar contaminaciones entre el material contenido en ellas.

Las tolvas deberán estar protegidas de la lluvia y el polvo, con capacidad suficiente para asegurar la operación continúa de la planta por lo menos durante quince (15) minutos sin ser alimentadas. El número mínimo de tolvas será igual al número de fracciones de agregado que se hayan establecido en el diseño de la mezcla, pero en todo caso no será inferior a tres (3). Estas tolvas deberán estar provistas de dispositivos ajustables de dosificación a su salida para entregar en cualquier momento la cantidad de material que sea requerido.

**Sistema dosificador de agregados en frío**. Deberá contar con dispositivos que permitan dosificar los materiales pétreos por peso, los cuales permitirán un fácil ajuste de la dosificación de la mezcla en cualquier momento para poder obtener la granulometría que indique el proyecto. Mediante este sistema se deben poder realizar los ajustes necesarios para corregir los pesos de cada una de las fracciones en función de la humedad del material.

**Tambor secador o tambor secador-mezclador**. La planta deberá estar provista de un secador que permita calentar los agregados a la temperatura establecida en la fórmula de trabajo, extrayendo de ellos una proporción mínima de polvo mineral, de tal manera que su dosificación en la mezcla final sea la indicada en el proyecto. El sistema extractor del secador deberá evitar la emisión de polvo mineral a la atmósfera y el vertido de lodos a cauces, de acuerdo con la legislación ambiental, de seguridad y de salud vigentes.

Las plantas cuyo secador no sea a la vez mezclador, deberán estar provistas de un sistema de clasificación de los agregados en caliente, con capacidad acorde a la producción de la planta, en un número de fracciones no inferior a tres (3), y de silos para almacenarlos. Estos silos deberán tener paredes resistentes, estancas y de altura suficiente para evitar el mezclado de las diferentes fracciones, con un rebosadero para evitar que un exceso de contenido se vierta en los contiguos o afecte al funcionamiento del sistema de dosificación. El sistema de dosificación de agregados en caliente deberá contar con un dispositivo de alarma, claramente perceptible por el operador, que indique cuando el nivel del silo baje del nivel que proporcione el caudal calibrado. Cada silo permitirá tomar muestras de su contenido, y su compuerta de descarga deberá ser estanca y de accionamiento rápido. La planta deberá estar provista de indicadores de la temperatura de los agregados, con sensores a la salida del secador y, en su caso, en cada silo de agregados en caliente.

**Sistema de almacenamiento y dosificación de asfalto**. El sistema de almacenamiento, calefacción y dosificación de asfalto preferentemente permitirá su recirculación y su calentamiento a la temperatura de empleo, de forma que se garantice que no se producen sobrecalentamientos localizados y que no se sobrepasan las temperaturas máximas admisibles de dicho producto. Todas las tuberías, bombas, tanques, etcétera deberán estar provistas de calefactores o sistemas de aislamiento térmico. En su caso, la descarga de retorno del asfalto recirculado a los tanques de almacenamiento será siempre sumergida. Se dispondrán termómetros en la boca de salida al mezclador y en la entrada del tanque de almacenamiento.

El sistema de dosificación deberá estar provisto de dispositivos para tomar muestras y para comprobar la calibración del mismo. El asfalto se distribuirá uniformemente en el mezclador; las válvulas que controlan su entrada no permitirán fugas ni goteos. El sistema dosificador del asfalto deberá calibrarse a la temperatura y presión de trabajo; en centrales de mezcla continua, deberá estar sincronizado con el sistema de alimentación de los agregados y de polvo mineral. En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador, se garantizará la difusión homogénea del asfalto y que ésta se realice de forma que no exista riesgo de contacto con la llama, ni de someter al ligante a temperaturas inadecuadas.

El sistema de dosificación deberá incorporar el asfalto a la mezcla con una precisión tal que el contenido de asfalto en la mezcla se encuentre dentro de las tolerancias establecidas. Si se requiere la incorporación de aditivos a la mezcla, la planta debe contar con los sistemas necesarios para dosificarlos con precisión suficiente.

**Sistema de almacenamiento y dosificación de polvo**. La central deberá tener sistemas separados de almacenamiento y dosificación del polvo mineral recuperado y de aportación, los cuales deberán ser independientes del resto de los agregados, y estar protegidos de la humedad. El sistema de recuperador de polvo (*baghouse* o casa de bolsas) deberá tener la capacidad de reincorporar este material al proceso de producción.

Sistema de almacenamiento y carga de mezcla asfáltica. Si la planta estuviera dotada de tolvas de almacenamiento de las mezclas fabricadas, éstas deberán tener una capacidad suficiente para garantizar el flujo requerido de los elementos de transporte, así como que en las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes a la fabricación donde el material acopiado no ha perdido ninguna de sus características, en especial la homogeneidad del conjunto y su temperatura.

PAVIMENTADORAS

La pavimentadoras que se utilicen serán autopropulsadas, capaces de esparcir y precompactar la carpeta asfáltica con mezcla en caliente que se tienda, con el ancho, sección y espesor establecidos en el proyecto, incluyendo los acotamientos y zonas similares. Estarán equipadas con los dispositivos necesarios para un adecuado tendido de la carpeta asfáltica, como son: un enrasador o aditamento similar, que pueda ajustarse automáticamente en el sentido transversal, ser calentado en caso necesario y proporcionar una textura lisa y uniforme, sin protuberancias o canalizaciones; una tolva receptora de la mezcla asfáltica con capacidad para asegurar un tendido homogéneo, equipada con un sistema de distribución mediante el cual se reparta la mezcla uniformemente frente al enrasador, y sensores de control automático de niveles.

Los dispositivos externos que se utilicen como referencia de nivel para los sensores de niveles, estarán colocados en zonas limpias de piedras, basura o cualquier otra obstrucción que afecte las lecturas. Si durante la ejecución de los trabajos, los controles automáticos operan deficientemente, SCT, a su juicio, podrá permitir al Contratista de Obra terminar el tendido del día, mediante el uso del control manual de la pavimentadora; sin embargo, el tendido se podrá reiniciar sólo cuando los controles automáticos funcionen adecuadamente.

Es necesario contar además, con equipos especiales para verter la mezcla asfáltica a las pavimentadoras, evitando que los camiones vacíen directamente en las tolvas de las mismas, mejorando así la uniformidad superficial de la carpeta asfáltica con mezcla en caliente.

COMPACTADORES

Los compactadores de rodillos metálicos serán autopropulsados, reversibles, provistos de un sistema de rocío por agua y de petos limpiadores para evitar que el material se adhiera a los rodillos; pueden ser de tres rodillos metálicos en dos ejes, o de dos o tres ejes con rodillos en tándem, con diámetro mínimo de 1.00 m en todos los casos.

Los compactadores neumáticos podrán ser remolcados o autopropulsados y tendrán nueve ruedas como mínimo, de igual tamaño, montadas sobre dos ejes unidos a un chasis rígido, equipado con una plataforma o cuerpo que pueda ser lastrado, de forma que la masa total del compactador se distribuya uniformemente en ellas, dispuestas de manera que las llantas del eje trasero cubran en una pasada, el espacio completo entre las llantas adyacentes en el eje delantero. Las llantas serán lisas, con tamaño mínimo de 7.50-15 de cuatro capas e infladas uniformemente a la presión recomendada por el fabricante, con una tolerancia máxima de 5 lb/in2.

BARREDORAS MECÁNICAS

Las barredoras mecánicas podrán ser del tipo autopropulsadas o remolcadas y tendrán una escoba rotatoria con el tipo de cerdas adecuadas según el material por remover y la superficie por barrer.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El transporte y almacenamiento de todos los materiales son responsabilidad exclusiva del Contratista de Obra y los realizará de tal forma que no sufran alteraciones que ocasionen deficiencias en la calidad de la obra, tomando en cuenta lo establecido en las Normas N·CMT·4·04, *Materiales Pétreos para Carpetas y Mezclas Asfálticas*, N·CMT·4·05·001, *Calidad de Materiales Asfálticos*, N·CMT·4·05·002, *Calidad de Materiales Asfálticos Modificados* y N·CMT·4·05·003, *Calidad de Mezclas Asfálticas para Carreteras*, N·CMT·4·05·004, *Calidad de Materiales Asfálticas Grado PG.* Se sujetarán, en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

Consisten en camiones de caja lisa y estanca, perfectamente limpia y preferentemente tratada con un producto que evite que la mezcla asfáltica se adhiera a la caja, cuya composición y dotación deberán ser aprobadas por el Director de las Obra.

La forma y altura de la caja del camión deben ser tales que, durante el vertido de la mezcla en la pavimentadora, el camión sólo toque a ésta a través de los rodillos previstos para tal efecto. Los camiones deberán siempre estar provistos de una lona para proteger la mezcla asfáltica en caliente durante su transporte.

DISEÑO DE LA MEZCLA

El diseño de la mezcla se realizará en un laboratorio aprobado por la dependencia y conforme al procedimiento indicado en el Protocolo de diseño de mezclas asfálticas de granulometría densa de alto desempeño de la Asociación Mexicana del Asfalto PA – MA 01/2008. Considerando un Nivel 2 de diseño de mezclas.

El concreto asfáltico deberá presentar un comportamiento de resistencia a esfuerzos de tensión (TSR) de tal forma de tener una resistencia mínima remanente de 80% conforme a la recomendación AMAAC RA 04/2008. Considerando un ciclo de congelamiento de 16 hrs el cual deberá ser aplicado antes de realizar la prueba. Las temperaturas de mezcla y compactación deberán ser las recomendadas por el proveedor del producto asfáltico conforme a la viscosidad rotacional generada.

Previo a la compactación de los especimenes en el laboratorio la mezcla deberá curarse en un horno, a la temperatura de compactación, 2.00 horas para cuando los agregados presenten una absorción combinada menor o igual a 2.5% y 4.00 horas para absorción mayor a 2.5%

Para la fabricación de los especímenes, la mezcla asfáltica deberá ser compactada en el Compactador Giratorio Superpave de acuerdo al número de giros correspondientes a los ejes equivalentes de diseño tomando en cuenta lo especificado en la Recomendación AMAAC RA 06/2008, con un ángulo de 1.25° y 600 kpa de presión. Ver tabla 3.

La selección del contenido de asfalto estará en función del cumplimiento de las propiedades volumétricas indicadas en la tabla No. 4.

La granulometría de la mezcla asfáltica deberá apegarse a la PA-MA 01/2008, en el eje horizontal se graficará la abertura de la malla en mm elevada a la 0.45 potencia y en el eje vertical el por ciento que pasa, alojándose dentro de los puntos de control, La línea de Máxima densidad es una línea recta que se traza del tamaño máximo del agregado, del 100% de material que pasa al origen.

**Tamaño Máximo:** Una tamaño mayor que el tamaño máximo nominal.

**Tamaño Máximo Nominal:** Una tamaño mayor que la primera malla o tamiz que retiene más del 10% de agregado.

**Límites Granulométricos Superpave para Tamaño Máximo Nominal 19 mm (3/4”).**



**Tamaño Máximo**

**Tamaño Máximo Nominal**.

(Elevada a la 0.45)

**Línea de Máx. Densidad**

**Tabla 3–Energía de Compactación en e Compactador Giratorio Superpave\***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ESALs de Diseño (millones)** | **Parámetros de Compactación** | | |
|  | Nini | Ndiseño | Nmáx. |
| <0.3 | 6 | 50 | 75 |
| 0.3 a 3 | 7 | 75 | 115 |
| 3 a 30 | 8 | 100 | 160 |
| ≥ 30 | 9 | 125 | 205 |

**Tabla 4 – Requerimientos Volumétricos Superpave.**

Valores de los parámetros volumétricos necesarios para el diseño óptimo de una mezcla asfáltica.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Requerimientos para el Diseño Volumétrico de la Mezcla** | | | | | | | | | | |
| Nivel de tránsito | Densidad requerida  (% de la Gravedad específica teórica máxima – Gmm) | | | Vacíos de agregado mineral mínimo en % - VMA | | | | | Vacíos llenos de asfalto en % | Relación filler asfalto |
| Nivel de compactación Giratoria | | | Tamaño nominal (mm) | | | | |
| Nini | Ndis | Nmax | 37,5 | 25 | 19 | 12,5 | 9,5 |
| I Bajo | ≤ 91,5 | 96 | ≤ 98 | 11,0 | 12,0 | 13,0 | 14,0 | 15,0 | 70 - 80 | 0,6 – 1,2 |
| II Medio | ≤ 90,5 | 65 - 78 |
| III Alto | ≤ 90,5 | 65 - 78 |
| IV Muy alto | ≤ 89 | 65 - 75 |

**Tabla 5 – Puntos de Control en la Granulometría Superpave Para Tamaño Máximo Nominal de ¾” (19 mm).**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | % que pasa | |
| Abertura de la malla | Mín. | Máx. |
| 50.00 mm |  |  |
| 37.5 mm |  |  |
| 25.00 mm | 100 |  |
| 19.00 mm | 90 | 100 |
| 120.5 mm |  | 90 |
| 9.5 mm |  |  |
| 4.75 mm |  |  |
| 2.36 mm | 23 | 49 |
| 0.075 mm | 2 | 8 |

EJECUCIÓN

Para la construcción de carpetas asfálticas con mezcla en caliente se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N·LEG·3, *Ejecución de Obras*.

Una vez aplicado el riego de liga, se construirá una capa de carpeta asfáltica, con material pétreo proveniente de banco propuesto por el contratista a tamaño máximo nominal de 19 mm (3/4”), se colocará en dos capas de 6 cms cada una y a los niveles indicados en las secciones de proyecto. Se utilizará para su tendido una extendedora con equipo de sistema electrónico (sensores) para el control de espesores, la extendedora deberá garantizar una distribución y acomodo uniforme de la mezcla asfáltica, para dar las pendientes transversales y longitudinales de proyecto, por lo que el contratista deberá contar con el personal capacitado y el equipo especial con las características descritas anteriormente. Se compactará al noventa y siete por ciento (97%), mínimo, de la gravedad específica bruta de la mezcla asfáltica compactada AASHTO T 166, ASTM D 2726.

La superficie de rodamiento deberá tener una textura y acabado uniforme, en caso de iniciar lluvia, el tendido deberá suspenderse inmediatamente sin argumentar que se tiende bajo riesgo de la constructora.

Si en la ejecución del trabajo y a juicio de la dependencia, con las dosificaciones de los distintos tipos de materiales pétreos, asfálticos y en su caso, aditivos utilizados en la elaboración de la carpeta asfáltica en caliente, no se obtiene una mezcla con las características establecidas en el proyecto o aprobadas por la dependencia, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el contratista las corrija por su cuenta y costo. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al contratista.

No se permitirá que los camiones que transportan la mezcla asfáltica, hagan maniobras que puedan distorsionar, disgregar u ondular las orillas de una capa recién tendida. En el caso de que por algún motivo esta situación llegue a suceder, el contratista reparará inmediatamente los daños causados, por su cuenta y costo.

Si en la ejecución del trabajo y a juicio de la dependencia, la calidad de la mezcla asfáltica difiere de la establecida en el proyecto o aprobada por la dependencia, se suspenderá inmediatamente la producción en tanto que el contratista la corrija por su cuenta y costo. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al contratista.

Una vez compactada la carpeta al 97% de su peso volumétrico compacto Gmb, verificados sus índices de perfil y, en su caso, hechas las correcciones, se volverán a nivelar las mismas secciones determinando las elevaciones de los mismos puntos ahí indicados para obtener las pendientes transversales entre ellos, y se medirán, en cada sección, las distancias entre el eje y las orillas de la corona, para verificar que esas pendientes y distancias estén dentro de las tolerancias que se indican en la tabla 7.

**Tabla 7 - Tolerancias para Líneas y Pendientes.**

|  |  |
| --- | --- |
| Característica | Tolerancia |
| Ancho de la corona, del eje a la orilla | ± 1 cm |
| Pendiente transversal | ± 0,5% |

No se permitirá aplicación sobre superficie que se encuentre mojada. La temperatura ambiente no deberá ser menor a quince 15 ° C en el momento de la aplicación. Una superficie húmeda es aceptable para la aplicación si se encuentra libre de agua estancada y si se esperan condiciones ambientales favorables.

**ACEPTACIÓN DE LA MEZCLA**

Para la realización del control de calidad se deberá seguir el protocolo AMAAC PA-MA 02/2008 titulado “Control de Calidad para Mezclas Asfálticas de Alto Desempeño”. El control de calidad será de acuerdo al nivel de diseño de mezclas seleccionado para el proyecto y aprobado por SCT.

El Contratista será la responsable del aseguramiento y control de calidad, y La Dependencia en forma directa o a través de una empresa Supervisora realizará la verificación de calidad, por medio de muestreos y ensaye de materiales.

Las pruebas de verificación de calidad de la mezcla asfáltica serán realizadas en un laboratorio de campo, debiendo completarse en un tiempo razonable. Los procedimientos, tanto de muestreo como los de ensaye, deberán ser los mismos que los utilizados por SCT.

La aceptación de la mezcla para la carpeta, de acuerdo a su contenido asfáltico y a su granulometría, podrá ser determinada por SCT de acuerdo al método de muestreo que sea indicado por la misma.

Para la aceptación de tramos terminados además de cumplir con los parámetros de diseño y densidad del 97% del peso volumétrico compacto obtenido en laboratorio, se deberán efectuar pruebas de desempeño en la máquina de simulación de Hamburgo a especimenes extraídos directamente de campo, para garantizar que la mezcla colocada es resistente a las deformaciones permanentes y al daño por humedad conforme a la recomendación AMAAC RA 01/2008.

Si a juicio de la Dependencia es necesario remover las tramos defectuosos que no cumplan con los requerimientos establecidos en el protocolo de control de calidad AMAAC PA-MA 02 / 2008 de la carpeta, el Contratista deberá removerlas y reemplazarlas corriendo a cargo del Contratista los costos involucrados, hasta alcanzar los requerimientos marcados en esta especificación particular.

**TRAMO DE PRUEBA**

Sobre la superficie donde se construirá la carpeta asfáltica con mezcla en caliente, el Contratista de Obra ejecutará previamente un tramo de prueba con una longitud de 400 m., con la finalidad de evaluar el procedimiento y los equipos que se utilizarán, considerando que:

La construcción del tramo de prueba se hará cumpliendo con todo lo establecido en este procedimiento.

Una vez compactada la carpeta asfáltica con mezcla en caliente del tramo de prueba, se comprobará que cumpla con lo establecido en la Norma N·CMT·4·05·003, *Calidad de Mezclas Asfálticas para Carreteras*; en caso negativo, el Contratista de Obra construirá el número de tramos de prueba necesarios hasta que cumpla con lo indicado en dicha norma.

Si el tramo de prueba construido cumple con lo indicado en el párrafo anterior, podrá considerarse como parte de la obra y será objeto de medición y pago, de lo contrario no se medirá ni pagará y SCT, a su juicio, determinará si es necesario o no que el Contratista de Obra retire el tramo de prueba por su cuenta y costo.

**TENDIDO DE LA MEZCLA ASFÁLTICA**

Después de elaborada la mezcla asfáltica, se extenderá y se conformará con una pavimentadora autopropulsada, de tal manera que se obtenga una capa de material sin compactar de espesor uniforme; sin embargo, en áreas irregulares la mezcla asfáltica puede tenderse y terminarse a mano. Si la mezcla asfáltica está quemada, no se permitirá su tendido.

El Contratista de Obra determinará, mediante la curva Viscosidad-Temperatura del material asfáltico utilizado, las temperaturas mínimas convenientes para el tendido y compactación de la mezcla asfáltica. En el caso de emplear asfalto modificado, el proveedor del mismo indicará al Contratista de Obra, las temperaturas adecuadas de mezclado y compactación para su producto.

El tendido se hará en forma continua, utilizando un procedimiento que minimice las paradas y arranques de la pavimentadora.

Cuando el tendido se haga en dos o más franjas, con un intervalo de más de un día entre franjas, éstas se ligarán con cemento asfáltico o con emulsión de rompimiento rápido. Esto se puede evitar si se elimina la junta longitudinal utilizando pavimentadoras en batería.

La cara expuesta de las juntas transversales se recortará aproximadamente a un ángulo 45 grados antes de iniciar el siguiente tendido, ligando las juntas con cemento asfáltico o con emulsión de rompimiento rápido.

Se tendrá especial cuidado para que el enrasador traslape las juntas de tres a cinco cm y que el control del espesor sea ajustado de tal manera que el material quede ligeramente por arriba de la capa previamente tendida, para que al ser compactado, el pavimento quede con los niveles y dentro de las tolerancias, establecidos en el proyecto.

De ser necesario, la mezcla asfáltica se extenderá en capas sucesivas, con un espesor no mayor que aquél que el equipo sea capaz de compactar como se indica en el apartado de compactación de este procedimiento, hasta que se obtengan la sección y el espesor establecidos en el proyecto. Cuando el tendido se haga por capas, la capa sucesiva no se tenderá hasta que la temperatura de la capa anterior sea menor de 70ᵒ C en su punto medio.

Cada capa de mezcla asfáltica se colocará cubriendo como mínimo el ancho total del carril.

Durante el tendido de la mezcla asfáltica en caliente, la tolva de descarga de la pavimentadora permanecerá llena, para evitar la segregación de los materiales. No se permitirá el tendido de la mezcla asfáltica si existe segregación. Es recomendable utilizar un equipo especial para verter la mezcla asfáltica a la pavimentadora, evitando que el camión vacíe directamente en la tolva de la misma, mejorando así la uniformidad superficial de la carpeta asfáltica.

Al final de cada jornada y con la frecuencia necesaria, se limpiarán perfectamente todas aquellas partes de la pavimentadora que presenten residuos de mezcla asfáltica.

La longitud de tendido de la mezcla asfáltica es responsabilidad del Contratista de Obra, tomando en cuenta que no se tenderán tramos mayores de los que puedan ser compactados de inmediato.

**COMPACTACIÓN**

La compactación se hará longitudinalmente a la carretera, de las orillas hacia el centro en las tangentes y del interior al exterior en las curvas, con un traslape de cuando menos la mitad del ancho del compactador en cada pasada.

El uso de compactadores vibratorios sólo se permitirá para la compactación de capas mayores de 4.00 cm de espesor.

La compactación se terminará cuando la mezcla asfáltica tenga una temperatura igual a la mínima conveniente para la compactación.

Por ningún motivo se estacionará el equipo de compactación, por periodos prolongados, sobre la carpeta asfáltica con mezcla en caliente recién compactada, para evitar que se produzcan deformaciones permanentes en la superficie terminada.

Se tendrá cuidado en mantener siempre bien humedecidos los rodillos compactadores para evitar que la mezcla caliente se adhiera y se provoquen imperfecciones en el acabado de la carpeta asfáltica.

**ACABADO**

Una vez concluida la compactación en todo el ancho de la corona de la última capa de la carpeta asfáltica con mezcla en caliente, se formará un chaflán en las orillas, cuya base será igual a 1.50 veces el espesor de la carpeta asfáltica, compactándolo con el equipo adecuado. Para ello se utilizará mezcla asfáltica adicional, colocándola inmediatamente después del tendido, o bien directamente con las pavimentadoras si están equipadas para hacerlo.

MEDICIÓN

La construcción de la carpeta asfáltica con mezcla en caliente se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea ejecutada conforme a lo indicado en esta especificación, a satisfacción de la dependencia, se medirá para efecto de pago, tomando como unidad el metro cúbico (M3) compacto de carpeta terminada, con aproximación a un decimal.

BASE DE PAGO

Cuando la construcción de carpetas asfálticas con mezcla en caliente se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea medida de acuerdo con lo indicado, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico (M3) de carpeta terminada. Este precio unitario, conforme a lo indicado en la Cláusula F. de la Norma N-LEG-3, *Ejecución de obras*, incluyen lo que corresponde por:

* Desmonte y despalme de los bancos, extracción del material pétreo aprovechable y del desperdicio, cualesquiera que sean sus clasificaciones, cribados y desperdicios de los cribados; trituración parcial o total; lavado o eliminación del polvo superficial adherido a los materiales, cargas, descargas y todos los acarreos de los materiales y de los desperdicios: formación de los almacenamientos y clasificados de los materiales pétreos separándolos por tamaños.
* Instalación, alimentación y desmantelamiento de las plantas.
* Secado del material pétreo, dosificación, calentamiento y mezclado de los materiales pétreo, asfalticos y aditivos.
* Barrido y limpieza de la superficie sobre la que se construirá la carpeta.
* Cargas en la planta de la mezcla asfáltica al equipo de transporte y transporte al lugar de tendido.
* Tendido y compactación de la mezcla asfáltica.
* Los tiempos de los vehículos empleados en los transportes de todos los materiales durante las cargas y las descargas.
* La conservación de la carpeta asfáltica hasta que sea recibida por la secretaría.
* Y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.

RECEPCIÓN DE LA OBRA

Una vez concluida la construcción de la carpeta asfáltica con mezcla en caliente, SCT, la aprobará y al término de la obra, cuando la carretera sea operable, la recibirá conforme a lo señalado en la Cláusula H. de la Norma N·LEG·3, *Ejecución de Obras*, aplicando en su caso, las sanciones a que se refiere la Cláusula I. de la misma Norma.

E.P. CAPA DE RODADURA CON MEZCLA EN CALIENTE CON MATERIAL MODIFICADO DE GRANULOMETRÍA DISCONTINUA TIPO CASSA, CON MATERIAL PROCEDENTE DE BANCOS QUE ELIJA EL CONTRATISTA INCLUYENDO ACARREOS, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA. DE ACUERDO A LA NORMA N·CTR·CAR·1·04·010/09.

ALCANCES DEL CONCEPTO

INCLUYE: cemento asfaltico grado PG 70-28, asfáltico modificado con polímero tipo I, agregado pétreos (grueso y fino), filler mineral, membrana asfáltica polimerizada, elaboración de la mezcla asfáltica compactada al 100% de su PVSM, pruebas de laboratorio, acarreos; todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo, maniobras, equipo de protección, delimitación de la zona de trabajo, y todo lo necesario para su correcta ejecución; de acuerdo con lo aplicable con la NORMA: Capas de Rodadura de Granulometría Discontinua Tipo CASAA N•CSV•CAR•3•02•015/10, Materiales Pétreos para Mezclas Asfálticas N•CMT•4•04, Calidad de Materiales Asfálticos N•CMT•4•05•001, Calidad de Materiales Asfálticos Modificados N•CMT•4•05•002, Calidad de Mezclas Asfálticas para Carreteras N•CMT•4•05•003, Calidad de Materiales Asfálticos Grado PG N•CTM•4•05•004/08, Carpetas Asfálticas con Mezclas en Caliente N•CTR•CAR•1•04•006/00, Criterios Estadísticos de Muestreo M•CAL•1•02, Manual del Instituto Americano del Asfalto MS-2 “Métodos para el Diseño de Mezclas para Concreto Asfáltico y otros tipos de Mezclas en Caliente“ y SP-2 “Diseño de Mezclas Superpave”.

DESCRIPCION

Las capas de rodadura con mezcla asfáltica en caliente de granulometría discontinua tipo CASAA, son aquellas que se construyen mediante el tendido y compactación de una mezcla de materiales pétreos y cemento asfáltico modificado, utilizando calor como vehículo de incorporación, para proporcionar al usuario una superficie de rodadura uniforme, bien drenada, resistente al derrapamiento, cómoda y segura. Estas capas no tienen función estructural pues generalmente se construyen con espesores menores de 4.00 cm, en este caso sobre una carpeta de mezcla asfáltica, con la finalidad principal de permitir que el agua proveniente de la lluvia sea desplazada por las llantas de los vehículos, ocupando los vacíos de la capa de rodadura, con lo que se incrementa la fricción de las llantas con la superficie de rodadura, se minimiza el acuaplaneo, se reduce la cantidad de agua que se impulsa sobre los vehículos adyacentes y se mejora la visibilidad del señalamiento horizontal.

Además sirve como tratamiento de conservación preventivo, al garantizar una impermeabilización (sellado) total de la carpeta asfáltica inferior protegiendo de una degradación acelerada la totalidad de la estructura de pavimento.

El concepto CASAA consiste en el uso de una membrana extremadamente homogénea de emulsión de asfalto modificado con polímero, que es el elemento que garantiza la impermeabilización y la alta adherencia, seguida inmediatamente de una carpeta delgada de concreto asfáltico elaborado en caliente de alto nivel de servicio y durabilidad.

El procedimiento de aplicación deberá asegurar la homogeneidad de la membrana asfáltica polimerizada y una inmediata aplicación del concreto asfáltico, con la finalidad de obtener los beneficios anteriormente descritos y maximizar la durabilidad del tratamiento, ya que de ésta forma se generaría una alta adherencia ( Liga ) con la capa inferior del pavimento.

MATERIALES

Cemento Asfáltico grado PG 70-28

Asfalto modificado con polímero tipo I

Agregado pétreos (grueso y fino)

Filler mineral

Membrana asfáltica polimerizada

Los materiales que se utilicen en la construcción de capas de rodadura de granulometría discontinua tipo CASAA, cumplirán con lo establecido en las Normas: *Materiales Pétreos para Mezclas Asfálticas* N•CMT•4•04, *Calidad de Materiales Asfálticos* N•CMT•4•05•001, *Calidad de Materiales Asfálticos Modificados* N•CMT•4•05•002, *Calidad de Mezclas Asfálticas para Carreteras* N•CMT•4•05•003, *Calidad de Materiales Asfálticos Grado PG* N•CTM•4•05•004/08*,* salvo que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe SCT. Los materiales pétreos procederán de los bancos indicados en el proyecto o aprobados por SCT.

**REQUISITOS DE CALIDAD**

**Agregado Grueso**

El agregado grueso (material pétreo retenido en la malla No. 4) deberá ser de un banco aprobado por SCT y que típicamente se utilice para superficies de alto desempeño, debiendo cumplir este con las especificaciones que se muestran en la Tabla 1.

Cuando el agregado grueso para estas mezclas pertenezcan a mas de una fuente, o a más de un solo banco, deberán mezclarse proporcionalmente hasta obtener una mezcla homogénea, misma que para su utilización deberá ser aprobada por SCT.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tabla 1 – Propiedades del Agregado Grueso\* | | | |
|  | | Método | Especificación |
| Pérdida por Abrasión “ Los Angeles” | | AASHTO T 96-94 | 30 % max |
| Intemperismo Acelerado | Sulfato de Magnesio o Sulfato de Sodio | AASHTO T 104-94 | 18 % max 12 % max |
| Indice de partículas planas y alargadas, @ 3:1 | | ASTM D 4791 | 25 % max |
| Partículas trituradas, una sola cara. | | ASTM D 5821 | 95 % min |
| Partículas trituradas, dos o más caras. | | ASTM D 5821 | 85 % min |
| Pérdida por Abrasión “ Micro-Deval ” | | AASHTO TP58-99 | 18 % max |

\*Todas las pruebas deberán ser desarrolladas por un laboratorio autorizado y reconocido previamente por la Dependencia.

**Agregado Fino.**

El agregado fino (material que pasa la malla No 4) constituirá parte del “asphalt mastic” y deberán provenir de un banco aprobado por la dependencia y cumplir con las especificaciones marcadas en la tabla 2.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tabla 2 – Propiedades del Agregado Fino\* | | |
|  | Método | Especificación |
| Equivalente de Arena | AASHTO T 176-86 | 55 min |
| Azul de Metileno (en materiales que pasan la malla 200)\*\* | AASHTO TP 57-99 | 10 max |
| Angularidad (en muestra sin compactar). | AASHTO T 304-96 | 45 min |

\*Todas las pruebas deberán ser desarrolladas por un laboratorio autorizado y reconocido previamente por la Dependencia.

\*\* Se podrán usar materiales con valores de Azul de Metileno comprendidos en el rango de 10 a 15 gr/ml, siempre y cuando se obtengan valores de TSR en la prueba AASHTO T-283 mayores a 90%.

**Filler (Llenante) Mineral.**

El Filler Mineral podrá ser utilizado como una opción para alcanzar los requerimientos de granulometría.

Cal hidratada, ceniza volante, cemento portland tipo I, polvo de trituración, finos extraídos del “Baghouse”, pueden ser aceptables como filler mineral.

Este filler mineral deberá cumplir con las especificaciones que se muestran en la tabla 3a y 3b.

|  |
| --- |
| Tabla 3a – Propiedades del Filler Mineral \* |

|  |
| --- |
| Graduación Típica Aceptable: |
| 100% pasa malla #30 |
| 75-100% pasa malla #200 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tabla 3b – Propiedades del Filler Mineral \* | | |
|  | Método | Especificación |
| Azul de Metileno (en materiales que pasan la malla 200) | AASHTO TP 57-99 | 5 max |

\*Todas las pruebas deberán ser desarrolladas por un laboratorio autorizado y reconocido previamente por la Dependencia.

No se permitirá el uso de material reciclado como parte constitutiva del concreto asfáltico de la carpeta delgada.

Cemento Asfaltico

El asfalto modificado con polímero que se utilice en la elaboración del concreto asfáltico, deberá cumplir con las especificaciones SuperPave para un tipo PG70-28 y las mostradas en la Tabla 4.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tabla 4 – Especificaciones del Cemento Asfáltico. | | | |
| Pruebas | Método | Min. | Max. |
| Estabilidad de la Red de Polímero | AASHTO PP-5 |  | 10 % |
| Separación de Polímero | Anillo – Bola |  | 2.0 °C. |
| Recuperación Elástica a 10°C. | ASTM D6084 | 65 % |  |

\*Todas las pruebas deberán ser desarrolladas por un laboratorio autorizado y reconocido previamente por la Dependencia

Membrana Asfáltica Polimerizada

La emulsión para garantizar una impermeabilización completa y proporcionar un alta adherencia entre la sección del pavimento y el sistema CASAA, deberá ser de asfalto modificado con polímero, y deberá cumplir las especificaciones marcadas en la Tabla 5.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tabla 5 – Especificaciones de la Emulsión de Asfalto Modificado con Polímero.** | | | |
| **Pruebas en la Emulsión.** | Método | Min. | Max. |
| Viscosidad, Saybolt Furol @ 25°C, s | AASHTO T59 | 20 | 100 |
| Estabilidad al Almacenaje (Asentamiento a 24 hrs.), % | AASHTO T59 |  | 1.0 |
| Retenido en Malla No 20 | AASHTO T59 |  | 0.05 |
| Residuo de la Destilación 1, % | AASHTO T59 | 63 |  |
| Demulsibilidad, % | AASHTO T59 | 60 |  |
| **Pruebas en el residuo de la destilación.** |  |  |  |
| Penetración @ 25°C | AASHTO T49 | 60 | 150 |
| Recuperación Elástica, 10°C, % | AASHTO T301 | 60 |  |
| 1Nota: AASHTO T59 con modificaciones para incluir una temperatura máxima de 204°C ± 12°C la cual deberá ser sostenida por un período de 15 minutos. | | | |

Si dados los requerimientos de la obra, es necesario modificar las características de los materiales pétreos, del material asfáltico o de la interacción entre ambos utilizando aditivos, estos estarán establecidos en el proyecto o serán aprobados por SCT. Si el Contratista de Obra propone la utilización de aditivos, lo hará mediante un estudio técnico que los justifique, sometiéndolo a la consideración de SCT para su análisis y aprobación. Dicho estudio ha de contener como mínimo, las especificaciones y los resultados de las pruebas de calidad, así como los procedimientos para el manejo, uso y aplicación de los aditivos.

Si en la ejecución del trabajo y a juicio SCT, los materiales presentan deficiencias respecto a las características establecidas como se indica en la Fracción D.1. de esta Norma, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra los corrija o los reemplace por otros adecuados, por su cuenta y costo. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

EQUIPO

El equipo que se utilice para la construcción de capas de rodadura de granulometría discontinua tipo CASAA, será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto o aprobada por SCT, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección. Dicho equipo estará mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de SCT, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra corrija las deficiencias, lo reemplace o sustituya al operador. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

La máquina pavimentadora – terminadora, será aprobada por SCT considerando que: deberá tener la capacidad de ser autopropulsada, deberá estar especialmente diseñada y construida para aplicar el sistema CASAA.

La pavimentadora deberá tener depósito - tolva de recepción y banda transportadora para evitar segregación, tanque de almacenamiento de emulsión asfáltica, sistema medidor por volumen de la emulsión de asfalto modificado con polímero, barra de espreas con sistema de calentamiento (de longitud variable), y placa vibrocompactadora.

Asimismo, este equipo deberá ser capaz de rociar la membrana de emulsión de asfalto modificado con polímero, aplicando la capa de mezcla en caliente y nivelando la superficie en una misma acción y en forma sincronizada.

Este equipo deberá tener la capacidad de aplicar la mezcla en caliente y la membrana de emulsión de asfalto modificado con polímero, a una velocidad controlada de 9 a 28 metros/ minuto; con la garantía de que ninguna rueda u otra parte de la máquina pavimentadora o de cualquier otro elemento externo entrará en contacto con la membrana de emulsión antes de que la mezcla en caliente de concreto asfáltico sea aplicada. Lo anterior también no podrá estar en función de la habilidad humana durante la operación.

La aplicación se realizará desde el centro de la corona, realizando un ajuste vertical por medio de sus extensiones para alcanzar el perfil deseado en el pavimento.

PLANTA DE MEZCLADO

La planta de mezclado que se utilice contará como mínimo con lo siguiente:

* Secador con inclinación ajustable colocado antes de las cribas clasificadoras y con capacidad suficiente para secar una cantidad de material pétreo igual o mayor que la capacidad de producción de la planta.
* Pirógrafo a la salida del secador para registrar automáticamente la temperatura del material pétreo.
* Cribas para clasificar el material pétreo por los menos en dos (2) tamaños diferentes, con capacidad suficiente para mantener siempre en las tolvas material pétreo disponible para la mezcla asfáltica.
* Tolvas para almacenar el material pétreo, protegidas de la lluvia y el polvo, con capacidad suficiente para asegurar la operación continua de la planta por lo menos durante quince (15) minutos sin ser alimentadas, y divididas en compartimentos para almacenar los materiales pétreos por tamaños. Si la alimentación de las tolvas se realiza con equipo autopropulsado, éste estará equipado con un cucharón cuyo ancho no provoque derrames en compartimientos adyacentes, para evitar la contaminación del material.
* Silo para almacenar y proteger de la humedad a los finos de aportación (filler), con sistema para dosificación ajustable, con operación independiente a la del sistema utilizado para el resto de los materiales pétreos.
* Dispositivos para dosificar los materiales pétreos por masa y que permitan un fácil ajuste de la dosificación de la mezcla asfáltica en cualquier momento, para poder obtener la granulometría que indique el proyecto.
* Equipo para calentar el cemento asfáltico en forma controlada, que garantice que éste no se contamine y que esté provisto de un termómetro con rango de veinte (20) a doscientos diez (210) grados Celsius.
* Dispositivos para dosificar el cemento asfáltico, con una aproximación de más menos dos (± 2) por ciento de la cantidad requerida según el proporcionamiento de la mezcla asfáltica.
* En su caso, sistema para dosificación de fibras que permitan su incorporación en un punto tal que no se provoque su alteración por la flama en el tambor secador o su pérdida por el flujo de gases dentro del tambor mezclador.
* Mezcladora equipada con un dispositivo para el control del tiempo de mezclado.
* Dispositivo para recolección y reincorporación de polvo, que impida la pérdida de los finos (material que pasa la malla N°200) y los reincorpore a la mezcla asfáltica, evitando la contaminación ambiental.

**PAVIMENTADORAS**

Las pavimentadoras que se utilicen serán del tipo autopropulsadas, capaces de esparcir y precompactar la capa de rodadura de granulometría discontinua tipo CASAA que se tienda, con el ancho, sección y espesor establecidos en el proyecto, incluyendo los acotamientos y zonas similares. Estarán equipadas con los dispositivos necesarios para un adecuado tendido de la capa de rodadura, como son: un enrasador o aditamento similar, que pueda ajustarse automáticamente en el sentido transversal, ser calentado en caso necesario y proporcionar una textura lisa y uniforme, sin protuberancias o canalizaciones; una tolva receptora de la mezcla asfáltica con capacidad para asegurar un tendido homogéneo, equipada con un sistema de distribución mediante el cual se reparta la mezcla uniformemente frente al enrasador, y sensores de control automático de niveles.

Para aplicar el riego de liga en forma sincronizada con el tendido de la mezcla, las pavimentadoras contarán con un sistema capaz de proporcionar a temperatura constante, un flujo uniforme del material asfáltico para el riego sobre la superficie por cubrir, en dosificaciones controladas, que incluya un tanque de almacenamiento del material asfáltico, medidor de presión, dispositivo para la medición del volumen que se aplique, bomba y barra de circulación completa con sistema de calentamiento, de longitud variable, que pueda ajustarse verticalmente.

Los dispositivos externos que se utilicen como referencia de nivel para los sensores de niveles, estarán colocados en zonas limpias de piedras, basura o cualquier otra obstrucción que afecte las lecturas. Si durante la ejecución de los trabajos, los controles automáticos operan deficientemente, SCT a su juicio, podrá permitir al Contratista de Obra terminar el tendido del día, mediante el uso del control manual de la pavimentadora; sin embargo, el tendido se podrá reiniciar sólo cuando los controles automáticos funcionen adecuadamente.

Es necesario contar además, con equipo especial para verter la mezcla asfáltica a las pavimentadoras, evitando que los camiones vacíen directamente a las tolvas de las mismas, mejorando así la uniformidad superficial de la capa de rodadura.

**COMPACTADORES**

Los compactadores que se utilicen serán del tipo autopropulsados, reversibles, con una masa mínima de 10 toneladas y provistos de un sistema de rocío por agua y petos limpiadores para evitar que el material se adhiera a los rodillos.

Los compactadores pueden ser de tres rodillos metálicos en dos ejes, o de dos o tres ejes con rodillos en tándem, con diámetro mínimo de 1.00 m., en todos los casos.

**BARREDORAS MECÁNICAS**

Las barredoras mecánicas que se utilicen serán del tipo autopropulsadas o remolcadas, contarán con una escoba rotatoria con el tipo de cerdas adecuado según el material por remover y la superficie por barrer.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El transporte y almacenamiento de todos los materiales son responsabilidad exclusiva del Contratista de Obra y los realizará de tal forma que no sufran alteraciones que ocasionen deficiencias en la calidad de la obra, tomando en cuenta lo establecido en las Normas: *Materiales Pétreos para Mezclas Asfálticas* N•CMT•4•04, *Calidad de Materiales Asfálticos* N•CMT•4•05•001, *Calidad de Materiales Asfálticos Modificados* N•CMT•4•05•002, *Calidad de Mezclas Asfálticas para Carreteras* N•CMT•4•05•003, *Calidad de Materiales Asfálticos Grado PG* N•CTM•4•05•004/08*,* *Carpetas Asfálticas con Mezclas en Caliente* N•CTR•CAR•1•04•006/00. Se sujetarán, en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

DISEÑO DE LA MEZCLA

El diseño de la mezcla asfáltica lo deberá realizar un laboratorio aprobado por SCT, y tendrá que satisfacer lo que en el presente apartado se especifica y dentro de los límites listados en la Tabla 6 para cada tipo de mezcla.

El espesor de película asfáltica deberá ser de 9 micrones como mínimo cuando se calcula utilizando el Contenido de Asfalto Efectivo considerando el área superficial del agregado. Los factores para la determinación del área superficial serán conforme se especifican en el Manual del Instituto Americano del Asfalto MS-2 “Métodos para el Diseño de Mezclas para Concreto Asfáltico y otros tipos de Mezclas en Caliente“.

La mezcla deberá presentar un escurrimiento máximo de 0.3 % de acuerdo al método de prueba AASHTO T305. La prueba de escurrimiento deberá ser corrida con el contenido óptimo de asfalto mas 0.5% y a una temperatura de 15 °C por arriba de la máxima de mezclado.

Para medir la susceptibilidad a la humedad de la mezcla asfáltica se debe emplear la Prueba de Tensión Indirecta AASHTO T-283, debiendo tener un resultado mínimo de 90%. Los especimenes para esta prueba deberán ser de 4.0 pulgadas de diámetro y compactados en el Compactador Giratorio Superpave de acuerdo a la norma AASHTO TP-4. Un ciclo de congelamiento opcional de 16 hrs deberá ser aplicado antes de realizar la prueba en el caso de que el proyecto se ubique en zonas con heladas frecuentes. Las temperaturas de mezcla y compactación deberán ser las recomendadas por el proveedor del producto asfáltico.

Para la fabricación de los especímenes, la mezcla asfáltica deberá ser compactada en el Compactador Giratorio Superpave a 100 giros, con un ángulo de 1.25° y 600 kpa de presión. O a 50 golpes por cara en el compactador Marshall

La selección del contenido de asfalto estará en función del cumplimiento de las propiedades siguientes:

1. Espesor de película efectiva de 9 micrones Mínimo
2. Drene (escurrimiento) AASTHO T305 de 0.3% Máximo.
3. TSR AASTHO T-283 de 90% mínimo
4. Vacíos de Aire a 100 giros (Va) de 13 a 25%.
5. Vacíos de Agregado Mineral (VMA) 20% Mínimo.

Las Propiedades Volumétricas serán determinadas conforme se especifica en el Manual del Instituto Americano del Asfalto SP-2 “Diseño de Mezclas Superpave”.

No aplica el Método Marshall para el diseño de la mezcla.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tabla 6a – Especificaciones de la Mezcla. | | | | | | | |
| Límites Granulométricos (Composición en Peso) | | | | | | | |
|  | | Tipo A | | Tipo B | | Tipo C | |
| Tamaño Máximo Nominal | | Malla No. 4 | | 95 mm (3/8”) | | 127 mm (1/2”) | |
| Abertura o No. de Malla (ASTM ) | | % que Pasa | | % que Pasa | | % que Pasa | |
| 190 mm (3/4”) | |  | |  | |  | |
| 158 mm (5/8”) | |  | |  | | 100 | |
| 127 mm (1/2”) | |  | | 100 | | 85 - 100 | |
| 95 mm (3/8”) | | 100 | | 85 – 100 | | 60 - 80 | |
| No. 4 | | 40 – 55 | | 28 – 36 | | 28 –36 | |
| No. 8 | | 22 – 32 | | 20 – 32 | | 20- 32 | |
| No. 16 | | 15 – 25 | | 15 – 23 | | 15 – 23 | |
| No. 30 | | 10 – 18 | | 10 – 18 | | 10 – 18 | |
| No. 50 | | 8 – 13 | | 8 – 13 | | 8 – 13 | |
| No. 100 | | 6 – 10 | | 6 – 10 | | 6 – 10 | |
| No. 200 | | 4 – 7 | | 4 – 7 | | 4 – 7 | |
| Todas las pruebas deberán ser desarrolladas por un laboratorio aprobado por la Dependencia. | | | | | | | |
| Tabla 6a – La capa de concreto asfáltico deberá tener los espesores que se presentan a continuación y aplicarse en el tipo de vía que se indica. | | | | | | | |
| Clasificación | | Espesor Mínimo para carpetas nuevas sobre pavimentos reconstruidos o caminos nuevos. (mm) | | Espesor Mínimo para carpetas con fallas funcionales menores. (mm) | | Tipo de vía en la que se aplica | |
| Tipo “A” | | 15 | | 20 | | Adecuado para pistas de aterrizaje en aeropuertos. | |
| Tipo “B” | | 20 | | 25 | | Adecuado para vialidades urbanas de alto tráfico | |
| Tipo “C” | | 25 | | 37.5 | | Adecuado y se recomienda para carreteras y autopistas | |

EJECUCIÓN

Una vez realizado el riego de liga con emulsión de r.r. (rompimiento rápido) modificada con polímeros para sistema CASAA a razón de 0.60 lt/m2, se procede a la construcción de la capa de rodadura con el sistema CASAA, con asfalto modificado con polímero, en lo que corresponde al tramo troncal del proyecto.

Para la construcción de capas de rodadura de granulometría discontinua tipo CASAA, se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N·LEG·3, *Ejecución de Obras*.

Los materiales pétreos, asfálticos y aditivos que se empleen en la elaboración de las capas de rodadura de granulometría discontinua tipo CASAA, se mezclarán con el proporcionamiento necesario para producir una mezcla asfáltica homogénea, con las características establecidas en el proyecto.

El proporcionamiento se determinará mediante un diseño de mezclas asfálticas de granulometría discontinua tipo CASAA, para obtener las características establecidas en el proyecto. Este diseño será responsabilidad del Contratista de Obra, aplicando el método de diseño que establezca el proyecto.

Si en la ejecución del trabajo y a juicio de SCT, con las dosificaciones de los distintos tipos de materiales pétreos, asfálticos, fibras y aditivos utilizados en la elaboración de la capa de rodadura de granulometría discontinua tipo CASAA, no se obtiene una mezcla con las características establecidas en el proyecto, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra las corrija por su cuenta y costo. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

Los trabajos serán suspendidos en el momento en que se presenten situaciones climáticas adversas y no se reanudarán mientras éstas no sean las adecuadas, considerando que no se construirán capas de rodadura de granulometría discontinua tipo CASAA, cuando se presenten las siguientes condiciones:

* Sobre superficies con agua libre o encharcada.
* Cuando exista amenaza de lluvia o esté lloviendo.
* Cuando la temperatura de la superficie sobre la cual serán construidas esté por debajo de 10ᵒ C.
* Cuando la temperatura ambiente esté por debajo de 10ᵒ C y su tendencia sea a la baja. La temperatura ambiente será tomada a la sombra lejos de cualquier fuente de calor artificial.

Antes de iniciar la construcción de la capa de rodadura de granulometría discontinua tipo CASAA, el Contratista de Obra instalará las señales y los dispositivos de seguridad que se requieran conforme a lo indicado en el proyecto correspondiente y conforme a lo indicado en la NormaN·PRY·CAR·10·03·001, Ejecución de Proyectos de Señalamiento y Dispositivos para Protección en Obras, como se indica en la Norma N·CSV·CAR·2·05·011, Instalación de Señalamiento y Dispositivos para Protección en Obras de Conservación y contará con los bandereros que se requieran, considerando por lo menos cuatro, tomando en cuenta todo lo referente a señalamiento y seguridad que establece la Cláusula D. de la Norma N.LEG.3, Ejecución de Obras. En ningún caso se permitirá la construcción de la capa de rodadura de granulometría discontinua tipo CASAA mientras no se cumpla con lo establecido en este procedimiento de construcción. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

**APLICACIÓN**

La Membrana de Emulsión de Asfalto Modificado con Polímero sin diluir deberá ser rociada por la barra del equipo a una temperatura entre 55 a 75 °C, o conforme la recomendada por el proveedor del producto asfáltico. El sistema esparcidor deberá trabajar de forma precisa, con monitoreo continuo de dosificación y proveyendo una aplicación uniforme en todo lo ancho del pavimento.

La dosificación de la Membrana asfáltica sin diluir será considerada en el orden de los 0.70 hasta los 1.5 lt/m2. Los ajustes de campo en dosificación deberán ser determinados basados en las condiciones de la superficie del pavimento existente con el objetivo de lograr una completa impermeabilización. Los ajustes a la dosificación de la membrana de emulsión modificada con polímero, deberán ser aprobados por SCT y se podrá considerar la prueba de permeabilidad como referencia.

El concreto asfáltico de mezcla en caliente deberá ser aplicado a una temperatura entre 150- 165 °C y deberá ser colocado inmediatamente después de haberse aplicado la Membrana de Emulsión de Asfalto Modificado con Polímero sobre toda la superficie de aplicación.

**COMPACTACIÓN ( ACOMODO)**

Consiste en un mínimo de dos pasadas con un rodillo de tambor metálico liso con un peso mínimo de 10 ton, antes de que la temperatura del material baje a menos de 140°C, debiéndose evitar que el o los equipos de compactación se estacionen sobre el concreto asfáltico recién aplicado.

La compactación deberá desarrollarse inmediatamente después de la aplicación de la capa asfáltica, mediante la utilización de un compactador que se encuentre en buen estado y en buenas condiciones de operación, el cual deberá estar equipado con un sistema de rocío por agua para prevenir la adherencia entre la mezcla recién extendida y el tambor metálico del equipo. El equipo de compactación deberá operarse en el modo estático, ya que una excesiva compactación podría causar la disgregación del material o un no adecuado perfil.

La capa asfáltica de rodamiento no deberá ser abierta al tráfico si no se ha completado el proceso de compactación y si el material no se encuentra por debajo de los 85°C.

**ACABADO**

La superficie de la capa de rodadura quedará limpia y presentará una textura y acabados uniformes.

Cuando la capa de rodadura de granulometría discontinua tipo CASAA, se construya sobre una base, una vez concluida la compactación en todo el ancho de la capa de rodadura, se formará un chaflán en las orillas, cuya base será igual a 1.50 veces el espesor de la capa de rodadura, adicionando mezcla asfáltica en caliente directamente durante el tendido, si la pavimentadora está equipada para hacerlo o bien, en forma manual inmediatamente después del tendido, compactándola en cualquier caso con el equipo adecuado.

Cuando la capa de rodadura de granulometría discontinua tipo CASAA, se construya sobre una carpeta asfáltica, una vez concluida la compactación en todo el ancho de la capa de rodadura, en las orillas, sobre el chaflán de la carpeta asfáltica, se colocará mezcla asfáltica adicional, con un espesor igual al de la capa de rodadura, directamente durante el tendido, si la pavimentadora está equipada para hacerlo o bien, en forma manual inmediatamente después del tendido, compactándola en cualquier caso con el equipo adecuado.

**TRAMO DE PRUEBA**

Sobre la superficie donde se construirá la capa de rodadura de granulometría discontinua tipo CASAA, el Contratista de Obra ejecutará previamente un tramo de prueba con una longitud de 400 m., con la finalidad de evaluar el procedimiento y los equipos que se utilizarán, considerando que:

* La construcción del tramo de prueba se hará cumpliendo con todo lo establecido en este procedimiento de construcción y en la Norma N.CSV.3.02.015/10.
* Una vez compactada la capa de rodadura de granulometría discontinua tipo CASAA del tramo de prueba, se comprobará que cumpla con lo establecido en este procedimiento de construcción. En caso negativo, el Contratista de Obra construirá el número de tramos de prueba necesarios hasta que cumpla con lo indicado en dicho procedimiento.
* Si el tramo de prueba construido cumple con lo indicado en el Inciso anterior, podrá considerarse como parte de la obra y será objeto de medición y pago, de lo contrario no se medirá ni pagará y SCT, a su juicio, determinará si es necesario o no que el Contratista de Obra retire el tramo de prueba por su cuenta y costo.

CONTROL DE CALIDAD

**LOTES Y SUBLOTES**

Un lote estará conformado por 1,300 Ton.. Estos lotes podrán ser divididos a su vez en sublotes siempre y cuando no excedan las 350 Ton.

Los sub-lotes podrán ser incorporados a la producción del día siguiente para integrar un nuevo y completo lote, siempre y cuando la infraestructura de la planta permita que la mezcla asfáltica no presente segregación ni pérdida de temperatura.

**CONTROL DE CALIDAD**

Las siguientes medidas deberán ser consideradas por el contratista para mantener la uniformidad y control de calidad.

El contratista será el responsable de obtener las muestras para el aseguramiento y control de calidad. Previamente a la producción, SCT determinará el método utilizado por el Contratista para la obtención de las muestras representativas; asimismo, el Contratista será el responsable de la operación del equipo y de su correspondiente calibración. La dosificación de la Membrana de Emulsión deberá ser verificada, dividiendo el volumen aplicado entre el área total aplicada.

Un mínimo de tres muestras por lote deberán ser analizadas para verificar contenido asfáltico y granulometría antes de continuar con la producción del siguiente lote. Si el promedio de los resultados obtenidos en estas tres muestras sufren una desviación importante contra lo propuesto en el diseño, excediendo las tolerancias establecidas en la tabla 7, la producción deberá ser detenida. El contratista deberá identificar la causa y documentar en detalle que acción correctiva se tomará.

Se deberá realizar al menos una prueba de Tensión Indirecta de acuerdo con la norma AASTHO T-283, seleccionando las muestras que presenten mayores desviaciones con respecto al diseño de la mezcla.

La primera muestra tomada después de que la planta de mezcla en caliente inicie sus actividades deberá ser tomada entre la carga tercera y quinta de la producción.

La primera muestra de la mezcla asfáltica deberá ser tomada directamente de la planta de mezcla en caliente, ya sea desde la banda transportadora o tomada del camión de transporte antes de salir de la planta.

Para verificaciones de campo, los límites generales de diseño mostrados en la tabla 6 podrán ser utilizados cuando el Diseño de la Mezcla se encuentra dentro de las tolerancias establecidas en la tabla 7.

**Tabla 7 – Límites de Tolerancia para Control de Calidad\***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tamaño Máximo Nominal en función del Tipo de Mezcla | No. 4  Tipo A | 95 mm (3/8”)  Tipo B | 127 mm (1/2”)  Tipo C |

| Abertura o No. de Malla (ASTM ) | Tolerancia, % | Tolerancia, % | Tolerancia, % |
| --- | --- | --- | --- |
| 190 mm (3/4”) | - | - | - |
| 127 mm (1/2”) | - | - | ±5 |
| 95 mm (3/8”) | - | ±5 | - |
| No. 4 | ±5 | ±3 | ±3 |
| No. 8 | ±4 | ±4 | ±4 |
| No. 16 | ±4 | - | - |
| No. 200 | ±1.0 | ±1.0 | ±1.0 |
| Contenido de Asfalto, % | ±0.3 | ±0.3 | ±0.3 |

\* Todas las pruebas deberán ser desarrolladas por un laboratorio aprobado por la Dependencia.

**ACEPTACIÓN DE LA MEZCLA.**

El Contratista será la responsable del aseguramiento y control de calidad, y SCT en forma directa o a través de una empresa Supervisora realizará la verificación de calidad, por medio de muestreos y ensaye de materiales.

Las pruebas de verificación de calidad de la mezcla asfáltica serán realizadas en un laboratorio de campo, debiendo completarse en un tiempo razonable. Los procedimientos, tanto de muestreo como los de ensaye, deberán ser los mismos que los utilizados por SCT.

Un mínimo de tres muestras por lote de mezcla deberán ser ensayadas para determinar contenido de asfalto y granulometría antes de producir el siguiente lote.

La aceptación de la mezcla para la capa, de acuerdo a su contenido asfáltico y a su granulometría para cada lote, podrá ser determinada por SCT de acuerdo al método de muestreo que sea indicado por la misma.

SCT podrá seleccionar aleatoriamente la ubicación de donde se extraerá la muestra en cada sublote de mezcla. Los resultados obtenidos en los sublotes, de cada lote deberán ser promediados y deberán estar dentro de los límites de tolerancia del Diseño de la Mezcla, mostrados en la Tabla 7.

Si a juicio de SCT es necesario remover las partes defectuosas, el Contratista deberá removerlas y reemplazarlas corriendo a cargo del Contratista los costos involucrados, hasta alcanzar los requerimientos marcados en esta especificación particular. Para verificar la calidad de la mezcla colocada se podrán extraer núcleos y verificar la susceptibilidad en rueda de Hamburgo y propiedades volumétricas.

**ACEPTACIÓN DE LA TEXTURA SUPERFICIAL DE LA CARPETA COMPACTADA**

Con la finalidad de garantizar la macrotextura rugosa de la carpeta compactada, deberán efectuarse pruebas del circulo de arena a cada 100 mts en el orden margen izquierdo a 50cm del hombro, centro y margen derecho a 50 cm del hombro, por cada carril aplicado, la prueba deberá efectuarse de acuerdo con la norma ASTM E965-96. El diámetro mínimo deberá ser de 13cm y el máximo de 16 cm. Que corresponde a una macrotextura de 1.2 mínima a 1.7 máxima mm.

MEDICIÓN

La capa de rodadura sistema CASAA a precios unitarios por unidad de obra terminada, será ejecutado y adicionalmente a lo indicado en esta Especificación, a satisfacción de “SCT” éste se medirá por metro cúbico (m3).

RECEPCIÓN DE LA OBRA

Una vez concluida la construcción de la capa de rodadura de granulometría discontinua tipo CASAA, SCT la aprobará y al término de la obra, cuando el tramo sea operable, la recibirá conforme a lo señalado en la Cláusula H. de la Norma N·LEG·3, *Ejecución de* *Obras*, aplicando en su caso, las sanciones a que se refiere la Cláusula I. de la misma Norma.

E.P. M-1.3 RAYA CONTINUA DOBLE (15 CM) COLOR AMARILLO, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.

ALCANCES DEL CONCEPTO

INCLUYE: aplicación con pintura termoplástica tipo alquidálica resistente a los efectos de aceites y combustibles, con espesor mínimo de 1.50 mm, con esferas de vidrio en proporción de 0.33 kg/m2; trazo, aplicación, todos los materiales mano de obra, herramientas, equipo, maniobras, equipo de protección, delimitación de la zona de trabajo, carga y acarreo y todo lo necesario para su correcta ejecución; de acuerdo con lo aplicable con la NORMA: Marcas en el Pavimento N•CTR•CAR•1•07•001/00 y Pintura para Señalamiento Horizontal N•CMT•5•01•001/05.

DESCRIPCIÓN

La M-1.3 raya continua doble (15 cm) color amarillo retroreflejante es la que se pinta o se coloca sobre el pavimento para separar los dos sentidos de circulación de la carretera, haciendo las veces de faja separadora central, y debe ser color amarillo retroreflejante y continua.

MATERIALES

Los materiales que se utilicen en la aplicación de raya continua doble M 1-3, cumplirán con lo establecido en las Normas N·CMT·5·01·001, *Pinturas para Señalamiento Horizontal*, así como en las demás Normas aplicables del Libro CMT. *Características de los Materiales*, salvo que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe SCT.

No se aceptará el suministro y utilización de materiales que no cumplan con lo indicado en la Fracción anterior, ni aun en el supuesto de que serán mejorados posteriormente en el lugar de su utilización por el Contratista de Obra.

Si en la ejecución del trabajo y a juicio de SCT, los materiales presentan deficiencias respecto a las características establecidas como se indico anteriormente, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra los corrija por su cuenta y costo. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

EQUIPO

El equipo que se utilice para la aplicación de raya doble continua M.1-3 de 15.00 cm de ancho en color amarillo retroreflejante o colocación de marcas en el pavimento, será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de la SCT, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra corrija las deficiencias, lo reemplace o sustituya al operador. Los atrasos en el programa de ejecución, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

**Equipo para la aplicación de pintura Termoplástica**.- Que cuente como mínimo con un depósito de almacenamiento, un tubo pulverizador, un dispositivo para el calentamiento de la pintura termoplástica, un termómetro integrado y un dosificador con mecanismo de posición para regular el espesor y ancho de película que se aplique.

**Equipo para la ubicación de las marcas en el pavimento.**- El equipo topográfico y accesorios serán los adecuados para permitir la ubicación y trazo de las marcas en el pavimento en los lugares señalados en el proyecto.

**Unidades de agua a presión.-** Provistas de boquillas, capaces de producir una presión mínima de catorce (14) mega-pascales (±143 kg/cm2).

**Barredoras mecánicas.-**  Las barredoras mecánicas que se utilicen para la limpieza de las superficies tendrán una escoba rotatoria con filamentos de material adecuado según la superficie por barrer y podrán ser remolcadas o autopropulsadas.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El transporte y almacenamiento de todos los materiales son responsabilidad exclusiva del Contratista de Obra y los realizará de tal forma que no sufran alteraciones que ocasionen deficiencias en la calidad de la obra, tomando en cuenta lo establecido en la Norma N·CMT·5·01·001, *Pinturas para Señalamiento Horizontal*. Se sujetarán en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

EJECUCIÓN

Para la aplicación de raya doble continua "M.1-3" se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N·LEG·3, *Ejecución de Obras*.

Los trabajos serán suspendidos en el momento en que se presenten situaciones climáticas adversas y no se reanudarán mientras éstas no sean las adecuadas, considerando que no se aplicarán o colocarán marcas en el pavimento sobre superficies húmedas, cuando exista amenaza de lluvia o esté lloviendo.

Inmediatamente antes de iniciar los trabajos, la superficie sobre la que se aplicarán la raya doble continua "MP-1.3" estará seca y exenta de materias extrañas, polvo o grasa. Para su limpieza se utilizará agua a presión o una barredora. No se permitirá la aplicación o colocación de marcas sobre superficies que no hayan sido previamente aceptadas por la SCT.

Previo a la aplicación de la raya doble continua "M-1.3", se indicará su ubicación mediante un pre-marcado sobre el pavimento en los lugares señalados en el proyecto, marcando puntos de referencia, con la ayuda de equipo topográfico y un hilo guía.

La temperatura de aplicación será la recomendada por el fabricante, que normalmente es superior a noventa (90) grados Celsius e inferior a doscientos (200) grados Celsius. La película de pintura que se aplique será del tipo, ancho y espesor que indique el proyecto.

Sobre la película de pintura fresca se colocarán micro-esferas retro-reflejantes. Cuando se utilice un equipo autopropulsado, la incorporación de las micro-esferas se hará en forma automática al momento de la aplicación de la pintura; cuando se haga con equipo manual, éstas se incorporarán inmediatamente después de aplicada la pintura.

El tiempo de secado de la pintura se determinará en obra, considerando las recomendaciones del fabricante y las condiciones ambientales en el sitio de los trabajos.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Además de lo establecido anteriormente en esta Especificación, para que las rayas en el pavimento se consideren terminadas y sean aceptadas por SCT, con base en el control de calidad que ejecute el Contratista de Obra, mismo que podrá ser verificado por SCT cuando lo juzgue conveniente, se comprobará:

Calidad de la pintura

Que las pinturas, convencionales o termoplásticas, utilizadas en la aplicación de las marcas, cumplan con las características establecidas como se indica en la Norma: N·CMT·5·01·001, *Pinturas para Señalamiento Horizontal,* vigente.

Calidad de las marcas preformadas

Que los materiales de las marcas preformadas, cumplan con las características establecidas en el proyecto o aprobadas por SCT.

Ubicación, alineamiento, espesor y dimensiones

Que la ubicación, alineamiento, espesor y dimensiones de las rayas, cumplan con lo establecido en el proyecto o aprobado por SCT. En caso de defectos en la ubicación, alineamiento o geometría, el Contratista de Obra, por su cuenta y costo, removerá y repondrá las marcas mediante un procedimiento mecánico aprobado por SCT; no se aceptará el uso de solventes.

Retro reflexión

Que el coeficiente de retro-reflexión de las marcas, determinado en rayas, seleccionados al azar, mediante un procedimiento objetivo basado en tablas de números aleatorios, conforme a lo indicado en el Manual M·CAL·1·02, *Criterios Estadísticos de Muestreo*, sea el establecido en el proyecto o aprobado por SCT. El número de marcas por probar será del diez (10) por ciento de la longitud de las rayas o del número de leyendas o símbolos.

MEDICIÓN

Las rayas sobre el pavimento a precios unitarios por unidad de obra terminada para efecto de pago la medida deberá **ser metro lineal (m),** y adicionalmente a lo indicado en esta Especificación a satisfacción de SCT, y lo señalado en la Cláusula E. de la Norma N·LEG·3, *Ejecución de Obras*, para determinar el avance o la cantidad de trabajo realizado para efecto de pago, de la siguiente manera:

BASE DE PAGO

La aplicación de marcas sobre el pavimento a precios unitarios por unidad de obra terminada, se pagará al precio fijado en el contrato, para el metro lineal (M) de raya. Estos precios unitarios, conforme a lo indicado en la Cláusula F. de la Norma N·LEG·3, *Ejecución de Obras*, incluyen lo que corresponda por:

Valor de adquisición de la pintura y micro-esferas retro-reflejantes o de las marcas preformadas y sus adhesivos, así como carga, transporte y descarga de todos ellos hasta el sitio de su aplicación o colocación, y cargo por almacenamiento.

Limpieza de la superficie donde se aplicarán o colocarán las marcas.

Ubicación y pre-marcado o delineado de las marcas.

Aplicación o colocación de las marcas.

Incorporación de las micro-esferas retro-reflejantes.

Los tiempos de los vehículos empleados en los transportes de todos los materiales durante las cargas y las descargas.

La conservación de las marcas hasta que hayan sido recibidas por SCT.

Y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.

E.P. M-2.3 RAYA DISCONTINUA SEPARADORA DE CARRILES (15 CM) COLOR BLANCO, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.

ALCANCES DEL CONCEPTO

INCLUYE: aplicación con pintura termoplástica tipo alquidálica resistente a los efectos de aceites y combustibles, con espesor mínimo de 1.50 mm, con esferas de vidrio en proporción de 0.33 kg/m2; trazo, aplicación, todos los materiales mano de obra, herramientas, equipo, maniobras, equipo de protección, delimitación de la zona de trabajo, carga y acarreo y todo lo necesario para su correcta ejecución; de acuerdo con lo aplicable con la NORMA: *Marcas en el Pavimento* N•CTR•CAR•1•07•001/00 *y Pintura para Señalamiento Horizontal* N•CMT•5•01•001/05.

DESCRIPCIÓN

La raya separadora de carriles discontinua "M-2.3" de 15.00 cm de ancho en color blanco retroreflejante es la que se pinta o se coloca sobre el pavimento para delimitar los carriles del mismo sentido de circulación, en carreteras de dos ó más carriles por sentido. Cuando se permita cruzar la raya separadora de carriles, como en este caso deberá ser discontinua y pintarse en segmentos de 5.00 m separados entre sí 10.00 m.

MATERIALES

Los materiales que se utilicen en la aplicación o colocación de raya separadora de carriles discontinua "M-2.3”, cumplirán con lo establecido en las Normas N·CMT·5·01·001*, Pinturas para Señalamiento Horizontal*, así como en las demás Normas aplicables del Libro CMT. *Características de los Materiales*, salvo que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe SCT.

No se aceptará el suministro y utilización de materiales que no cumplan con lo indicado en la Fracción anterior, ni aun en el supuesto de que serán mejorados posteriormente en el lugar de su utilización por el Contratista de Obra.

Si en la ejecución del trabajo y a juicio de SCT, los materiales presentan deficiencias respecto a las características establecidas como se indico anteriormente, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra los corrija por su cuenta y costo. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

EQUIPO

El equipo que se utilice para la aplicación de raya separadora de carriles discontinua "M-2.3" de 15.00 cm de ancho en color blanco retroreflejante o colocación de marcas en el pavimento, será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de SCT, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra corrija las deficiencias, lo reemplace o sustituya al operador. Los atrasos en el programa de ejecución, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

**Equipo para la aplicación de pintura Termoplástica**.- Que cuente como mínimo con un depósito de almacenamiento, un tubo pulverizador, un dispositivo para el calentamiento de la pintura termoplástica, un termómetro integrado y un dosificador con mecanismo de posición para regular el espesor y ancho de película que se aplique.

**Equipo para la ubicación de las marcas en el pavimento.**- El equipo topográfico y accesorios serán los adecuados para permitir la ubicación y trazo de las marcas en el pavimento en los lugares señalados por el proyecto.

**Unidades de agua a presión.-** Las unidades estarán provistas de boquillas, capaces de producir una presión mínima de catorce (14) mega-pascales (±143 kg/cm2).

**Barredoras mecánicas.-**  Las barredoras mecánicas que se utilicen para la limpieza de las superficies tendrán una escoba rotatoria con filamentos de material adecuado según la superficie por barrer y podrán ser remolcadas o autopropulsadas.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El transporte y almacenamiento de todos los materiales son responsabilidad exclusiva del Contratista de Obra y los realizará de tal forma que no sufran alteraciones que ocasionen deficiencias en la calidad de la obra, tomando en cuenta lo establecido en la Norma N·CMT·5·01·001, *Pinturas para Señalamiento Horizontal.* Se sujetarán en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

EJECUCIÓN

Para la aplicación o colocación de las marcas en el pavimento se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N·LEG·3, *Ejecución de Obras*.

Los trabajos serán suspendidos en el momento en que se presenten situaciones climáticas adversas y no se reanudarán mientras éstas no sean las adecuadas, considerando que no se aplicarán o colocarán marcas en el pavimento sobre superficies húmedas, cuando exista amenaza de lluvia o esté lloviendo.

Inmediatamente antes de iniciar los trabajos, la superficie sobre la que se aplicarán o colocarán las marcas estará seca y exenta de materias extrañas, polvo o grasa. Para su limpieza se utilizará agua a presión o una barredora. No se permitirá la aplicación o colocación de marcas sobre superficies que no hayan sido previamente aceptadas por SCT.

Cuando se trate de rayas, previo a su aplicación o colocación, se indicará su ubicación mediante un pre-marcado sobre el pavimento en los lugares señalados en el proyecto, marcando puntos de referencia, con la ayuda de equipo topográfico y un hilo guía.

En el caso de símbolos o letras, previo a su aplicación o colocación, se delinearán sus contornos para que cumplan con las dimensiones, ubicación y características establecidas en el proyecto

La temperatura de aplicación será la recomendada por el fabricante, que normalmente es superior a noventa (90) grados Celsius e inferior a doscientos (200) grados Celsius. La película de pintura que se aplique será del tipo, ancho y espesor que indique el proyecto.

Sobre la película de pintura fresca se colocarán micro-esferas retro-reflejantes. Cuando se utilice un equipo autopropulsado, la incorporación de las micro-esferas se hará en forma automática al momento de la aplicación de la pintura; cuando se haga con equipo manual, éstas se incorporarán inmediatamente después de aplicada la pintura.

El tiempo de secado, tanto de la pintura de las marcas pintadas como de los adhesivos de las marcas preformadas, se determinará en obra, considerando las recomendaciones del fabricante y las condiciones ambientales en el sitio de los trabajos.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Además de lo establecido anteriormente en esta Especificación, para que las marcas en el pavimento se consideren terminadas y sean aceptadas por SCT, con base en el control de calidad que ejecute el Contratista de Obra, mismo que podrá ser verificado por SCT cuando lo juzgue conveniente, se comprobará:

Calidad de la pintura

Que las pinturas, convencionales o termoplásticas, utilizadas en la aplicación de las marcas, cumplan con las características establecidas como se indica en la Norma: N·CMT·5·01·001, *Pinturas para Señalamiento Horizontal,* vigente.

Calidad de las marcas preformadas

Que los materiales de las marcas preformadas, cumplan con las características establecidas en el proyecto o aprobadas por SCT.

Ubicación, alineamiento, espesor y dimensiones

Que la ubicación, alineamiento, espesor y dimensiones de las rayas, símbolos o leyendas, cumplan con lo establecido en el proyecto o aprobado por SCT. En caso de defectos en la ubicación, alineamiento o geometría, el Contratista de Obra, por su cuenta y costo, removerá y repondrá las marcas mediante un procedimiento mecánico aprobado por SCT; no se aceptará el uso de solventes.

Retro reflexión

Que el coeficiente de retro-reflexión de las marcas, determinado en rayas, símbolos o leyendas seleccionados al azar, mediante un procedimiento objetivo basado en tablas de números aleatorios, conforme a lo indicado en el Manual M·CAL·1·02, Criterios Estadísticos de Muestreo, sea el establecido en el proyecto o aprobado por SCT. El número de marcas por probar será del diez (10) por ciento de la longitud de las rayas o del número de leyendas o símbolos.

MEDICIÓN

Las marcas sobre el pavimento a precios unitarios por unidad de obra terminada para efecto de pago la medida deberá ser metro lineal (m), y adicionalmente a lo indicado en esta Especificación a satisfacción de SCT, y lo señalado en la Cláusula E. de la Norma N·LEG·3, Ejecución de Obras, para determinar el avance o la cantidad de trabajo realizado para efecto de pago, de la siguiente manera:

BASE DE PAGO

La aplicación de marcas sobre el pavimento a precios unitarios por unidad de obra terminada, se pagará al precio fijado en el contrato, para el metro lineal (M) de raya. Estos precios unitarios, conforme a lo indicado en la norma vigente de la SCT, Ejecución de Obras, incluyen lo que corresponda por:

Valor de adquisición de la pintura y micro-esferas retro-reflejantes o de las marcas preformadas y sus adhesivos, así como carga, transporte y descarga de todos ellos hasta el sitio de su aplicación o colocación, y cargo por almacenamiento.

Limpieza de la superficie donde se aplicarán o colocarán las marcas.

Ubicación y pre-marcado o delineado de las marcas.

Aplicación o colocación de las marcas.

Incorporación de las micro-esferas retro-reflejantes.

Los tiempos de los vehículos empleados en los transportes de todos los materiales durante las cargas y las descargas.

La conservación de las marcas hasta que hayan sido recibidas por SCT.

Y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.

E.P. M-3.1 RAYA EN LA ORILLA DERECHA CONTINUA (15 CM) COLOR BLANCO, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.

ALCANCES DEL CONCEPTO

INCLUYE: aplicación con pintura termoplástica tipo alquidálica resistente a los efectos de aceites y combustibles, con espesor mínimo de 1.50 mm, con esferas de vidrio en proporción de 0.33 kg/m2; trazo, aplicación, todos los materiales mano de obra, herramientas, equipo, maniobras, equipo de protección, delimitación de la zona de trabajo, carga y acarreo y todo lo necesario para su correcta ejecución; de acuerdo con lo aplicable con la NORMA: *Marcas en el Pavimento* N•CTR•CAR•1•07•001/00 *y Pintura para Señalamiento Horizontal* N•CMT•5•01•001/05.

DESCRIPCIÓN

La raya en la orilla derecha continua "M 3.1" de 15.00 cm de ancho, es la que se pinta o se coloca sobre el pavimento cuando no existan banquetas o guarniciones, para indicar las orillas del arroyo vial y delimitar, en su caso, los acotamientos, y debe ser color blanco retroreflejante y continua.

MATERIALES

Los materiales que se utilicen en la aplicación o colocación de raya de la orilla derecha continua "M-3.1" cumplirán con lo establecido en las Normas N·CMT·5·01·001, *Pinturas para Señalamiento Horizontal*, así como en las demás Normas aplicables del Libro CMT. *Características de los Materiales*, salvo que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe SCT.

No se aceptará el suministro y utilización de materiales que no cumplan con lo indicado en la Fracción anterior, ni aun en el supuesto de que serán mejorados posteriormente en el lugar de su utilización por el Contratista de Obra.

Si en la ejecución del trabajo y a juicio de SCT, los materiales presentan deficiencias respecto a las características establecidas como se indico anteriormente, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra los corrija por su cuenta y costo. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

EQUIPO

El equipo que se utilice para la aplicación de raya en la orilla derecha continua "M-3.1" de 15.00 cm de ancho en color blanco retroreflejante o colocación de marcas en el pavimento, será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de SCT, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra corrija las deficiencias, lo reemplace o sustituya al operador. Los atrasos en el programa de ejecución, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

**Equipo para la aplicación de pintura Termoplástica**.- Que cuente como mínimo con un depósito de almacenamiento, un tubo pulverizador, un dispositivo para el calentamiento de la pintura termoplástica, un termómetro integrado y un dosificador con mecanismo de posición para regular el espesor y ancho de película que se aplique.

**Equipo para la ubicación de las marcas en el pavimento.**- El equipo topográfico y accesorios serán los adecuados para permitir la ubicación y trazo de las marcas en el pavimento en los lugares señalados por el proyecto.

**Unidades de agua a presión.-** Provistas de boquillas, capaces de producir una presión mínima de catorce (14) mega-pascales (±143 kg/cm2).

**Barredoras mecánicas.-**  Las barredoras mecánicas que se utilicen para la limpieza de las superficies tendrán una escoba rotatoria con filamentos de material adecuado según la superficie por barrer y podrán ser remolcadas o autopropulsadas.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El transporte y almacenamiento de todos los materiales son responsabilidad exclusiva del Contratista de Obra y los realizará de tal forma que no sufran alteraciones que ocasionen deficiencias en la calidad de la obra, tomando en cuenta lo establecido en la Norma N·CMT·5·01·001, *Pinturas para Señalamiento Horizontal*. Se sujetarán en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

EJECUCIÓN

Para la aplicación o colocación de las marcas en el pavimento se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N·LEG·3, Ejecución de Obras.

Los trabajos serán suspendidos en el momento en que se presenten situaciones climáticas adversas y no se reanudarán mientras éstas no sean las adecuadas, considerando que no se aplicarán o colocarán marcas en el pavimento sobre superficies húmedas, cuando exista amenaza de lluvia o esté lloviendo.

Inmediatamente antes de iniciar los trabajos, la superficie sobre la que se aplicarán o colocarán las marcas estará seca y exenta de materias extrañas, polvo o grasa. Para su limpieza se utilizará agua a presión o una barredora. No se permitirá la aplicación o colocación de marcas sobre superficies que no hayan sido previamente aceptadas por SCT.

Cuando se trate de rayas, previo a su aplicación o colocación, se indicará su ubicación mediante un pre-marcado sobre el pavimento en los lugares señalados en el proyecto, marcando puntos de referencia, con la ayuda de equipo topográfico y un hilo guía.

En el caso de símbolos o letras, previo a su aplicación o colocación, se delinearán sus contornos para que cumplan con las dimensiones, ubicación y características establecidas en el proyecto

La temperatura de aplicación será la recomendada por el fabricante, que normalmente es superior a noventa (90) grados Celsius e inferior a doscientos (200) grados Celsius. La película de pintura que se aplique será del tipo, ancho y espesor que indique el proyecto.

Sobre la película de pintura fresca se colocarán micro-esferas retro-reflejantes. Cuando se utilice un equipo autopropulsado, la incorporación de las micro-esferas se hará en forma automática al momento de la aplicación de la pintura; cuando se haga con equipo manual, éstas se incorporarán inmediatamente después de aplicada la pintura.

El tiempo de secado, tanto de la pintura de las marcas pintadas como de los adhesivos de las marcas preformadas, se determinará en obra, considerando las recomendaciones del fabricante y las condiciones ambientales en el sitio de los trabajos.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Además de lo establecido anteriormente en esta Especificación, para que las marcas en el pavimento se consideren terminadas y sean aceptadas por SCT, con base en el control de calidad que ejecute el Contratista de Obra, mismo que podrá ser verificado por SCT cuando lo juzgue conveniente, se comprobará:

Calidad de la pintura

Que las pinturas, convencionales o termoplásticas, utilizadas en la aplicación de las marcas, cumplan con las características establecidas como se indica en la Norma: *Pintura para Señalamiento Horizontal* N•CMT•5•01•001/05 vigente.

Calidad de las marcas preformadas

Que los materiales de las marcas preformadas, cumplan con las características establecidas en el proyecto o aprobadas por SCT.

Ubicación, alineamiento, espesor y dimensiones

Que la ubicación, alineamiento, espesor y dimensiones de las rayas, símbolos o leyendas, cumplan con lo establecido en el proyecto o aprobado por SCT. En caso de defectos en la ubicación, alineamiento o geometría, el Contratista de Obra, por su cuenta y costo, removerá y repondrá las marcas mediante un procedimiento mecánico aprobado por SCT; no se aceptará el uso de solventes.

Retro reflexión

Que el coeficiente de retro-reflexión de las marcas, determinado en rayas, símbolos o leyendas seleccionados al azar, mediante un procedimiento objetivo basado en tablas de números aleatorios, conforme a lo indicado en el Manual M·CAL·1·02, *Criterios Estadísticos de Muestreo*, sea el establecido en el proyecto o aprobado por SCT. El número de marcas por probar será del diez (10) por ciento de la longitud de las rayas o del número de leyendas o símbolos.

MEDICIÓN

Las marcas sobre el pavimento a precios unitarios por unidad de obra terminada para efecto de pago la medida deberá ser metro lineal (m), y adicionalmente a lo indicado en esta Especificación a satisfacción de SCT, y lo señalado en la Cláusula E. de la Norma N·LEG·3, *Ejecución de Obras*, para determinar el avance o la cantidad de trabajo realizado para efecto de pago, de la siguiente manera:

BASE DE PAGO

La aplicación de marcas sobre el pavimento a precios unitarios por unidad de obra terminada, se pagará al precio fijado en el contrato, para el metro lineal (M) de raya. Estos precios unitarios, conforme a lo indicado en la norma vigente de la SCT, Ejecución de Obras, incluyen lo que corresponda por:

Valor de adquisición de la pintura y micro-esferas retro-reflejantes o de las marcas preformadas y sus adhesivos, así como carga, transporte y descarga de todos ellos hasta el sitio de su aplicación o colocación, y cargo por almacenamiento.

Limpieza de la superficie donde se aplicarán o colocarán las marcas.

Ubicación y pre-marcado o delineado de las marcas.

Aplicación o colocación de las marcas.

Incorporación de las micro-esferas retro-reflejantes.

Los tiempos de los vehículos empleados en los transportes de todos los materiales durante las cargas y las descargas.

La conservación de las marcas hasta que hayan sido recibidas por SCT.

Y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.

E.P. M-3.3 RAYA EN LA ORILLA IZQUIERDA CONTINUA (15 CM) COLOR AMARILLO, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.

ALCANCES DEL CONCEPTO

INCLUYE: aplicación con pintura termoplástica tipo alquidálica resistente a los efectos de aceites y combustibles, con espesor mínimo de 1.50 mm, con esferas de vidrio en proporción de 0.33 kg/m2; trazo, aplicación, todos los materiales mano de obra, herramientas, equipo, maniobras, equipo de protección, delimitación de la zona de trabajo, carga y acarreo y todo lo necesario para su correcta ejecución; de acuerdo con lo aplicable con la NORMA: Marcas en el Pavimento N•CTR•CAR•1•07•001/00 y Pintura para Señalamiento Horizontal N•CMT•5•01•001/05.

DESCRIPCIÓN

La raya en la orilla izquierda continua "M-3.3" de 15.00 cm de ancho en color amarillo retroreflejante es la que se pinta o se coloca sobre el pavimento cuando no existan banquetas o guarniciones, para indicar las orillas del arroyo vial y delimitar, en su caso, los acotamientos, y debe ser color blanco retroreflejante y continua.

MATERIALES

Los materiales que se utilicen en la aplicación de raya en la orilla izquierda continua "M-3.3", cumplirán con lo establecido en las Normas N·CMT·5·01·001, *Pinturas para Señalamiento Horizontal*, así como en las demás Normas aplicables del Libro CMT. *Características de los Materiales*, salvo que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe SCT.

No se aceptará el suministro y utilización de materiales que no cumplan con lo indicado en la Fracción anterior, ni aun en el supuesto de que serán mejorados posteriormente en el lugar de su utilización por el Contratista de Obra.

Si en la ejecución del trabajo y a juicio de SCT, los materiales presentan deficiencias respecto a las características establecidas como se indico anteriormente, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra los corrija por su cuenta y costo. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

EQUIPO

El equipo que se utilice para la aplicación de raya en la orilla izquierda continua "M-3.3" de 15.00 cm de ancho en color amarillo retroreflejante o colocación de marcas en el pavimento, será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de SCT, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra corrija las deficiencias, lo reemplace o sustituya al operador. Los atrasos en el programa de ejecución, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

**Equipo para la aplicación de pintura Termoplástica**.- Que cuente como mínimo con un depósito de almacenamiento, un tubo pulverizador, un dispositivo para el calentamiento de la pintura termoplástica, un termómetro integrado y un dosificador con mecanismo de posición para regular el espesor y ancho de película que se aplique.

**Equipo para la ubicación de las marcas en el pavimento.**- El equipo topográfico y accesorios serán los adecuados para permitir la ubicación y trazo de las marcas en el pavimento en los lugares señalados en el proyecto.

**Unidades de agua a presión.-** Provistas de boquillas, capaces de producir una presión mínima de catorce (14) mega-pascales (±143 kg/cm2).

**Barredoras mecánicas.-**  Las barredoras mecánicas que se utilicen para la limpieza de las superficies tendrán una escoba rotatoria con filamentos de material adecuado según la superficie por barrer y podrán ser remolcadas o autopropulsadas.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El transporte y almacenamiento de todos los materiales son responsabilidad exclusiva del Contratista de Obra y los realizará de tal forma que no sufran alteraciones que ocasionen deficiencias en la calidad de la obra, tomando en cuenta lo establecido en la Norma N·CMT·5·01·001, *Pinturas para Señalamiento Horizontal*. Se sujetarán en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

EJECUCIÓN

Para la aplicación de raya en la orilla izquierda continua "M-3.3" se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N·LEG·3, *Ejecución de Obras*.

Los trabajos serán suspendidos en el momento en que se presenten situaciones climáticas adversas y no se reanudarán mientras éstas no sean las adecuadas, considerando que no se aplicarán o colocarán marcas en el pavimento sobre superficies húmedas, cuando exista amenaza de lluvia o esté lloviendo.

Inmediatamente antes de iniciar los trabajos, la superficie sobre la que se aplicarán la raya de la orilla izquierda continua "M-3.3" estará seca y exenta de materias extrañas, polvo o grasa. Para su limpieza se utilizará agua a presión o una barredora. No se permitirá la aplicación o colocación de marcas sobre superficies que no hayan sido previamente aceptadas por SCT.

Previo a la aplicación de la raya en la orilla izquierda continua "M-3.3", se indicará su ubicación mediante un pre-marcado sobre el pavimento en los lugares señalados en el proyecto, marcando puntos de referencia, con la ayuda de equipo topográfico y un hilo guía.

La temperatura de aplicación será la recomendada por el fabricante, que normalmente es superior a noventa (90) grados Celsius e inferior a doscientos (200) grados Celsius. La película de pintura que se aplique será del tipo, ancho y espesor que indique el proyecto.

Sobre la película de pintura fresca se colocarán micro-esferas retro-reflejantes. Cuando se utilice un equipo autopropulsado, la incorporación de las micro-esferas se hará en forma automática al momento de la aplicación de la pintura; cuando se haga con equipo manual, éstas se incorporarán inmediatamente después de aplicada la pintura.

El tiempo de secado de la pintura se determinará en obra, considerando las recomendaciones del fabricante y las condiciones ambientales en el sitio de los trabajos.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Además de lo establecido anteriormente en esta Especificación, para que las rayas en el pavimento se consideren terminadas y sean aceptadas por SCT, con base en el control de calidad que ejecute el Contratista de Obra, mismo que podrá ser verificado por SCT cuando lo juzgue conveniente, se comprobará:

Calidad de la pintura

Que las pinturas, convencionales o termoplásticas, utilizadas en la aplicación de las marcas, cumplan con las características establecidas como se indica en la Norma: N·CMT·5·01·001, *Pinturas para Señalamiento Horizontal,* vigente.

Calidad de las marcas preformadas

Que los materiales de las marcas preformadas, cumplan con las características establecidas en el proyecto o aprobadas por SCT.

Ubicación, alineamiento, espesor y dimensiones

Que la ubicación, alineamiento, espesor y dimensiones de las rayas, cumplan con lo establecido en el proyecto o aprobado por SCT. En caso de defectos en la ubicación, alineamiento o geometría, el Contratista de Obra, por su cuenta y costo, removerá y repondrá las marcas mediante un procedimiento mecánico aprobado por SCT; no se aceptará el uso de solventes.

Retro reflexión

Que el coeficiente de retro-reflexión de las marcas, determinado en rayas, seleccionados al azar, mediante un procedimiento objetivo basado en tablas de números aleatorios, conforme a lo indicado en el Manual M·CAL·1·02, *Criterios Estadísticos de Muestreo*, sea el establecido en el proyecto o aprobado por SCT. El número de marcas por probar será del diez (10) por ciento de la longitud de las rayas o del número de leyendas o símbolos.

MEDICIÓN

Las rayas sobre el pavimento a precios unitarios por unidad de obra terminada para efecto de pago la medida deberá ser metro lineal (m), y adicionalmente a lo indicado en esta Especificación a satisfacción de SCT, y lo señalado en la Cláusula E. de la Norma N·LEG·3, *Ejecución de Obras*, para determinar el avance o la cantidad de trabajo realizado para efecto de pago, de la siguiente manera:

BASE DE PAGO

La aplicación de marcas sobre el pavimento a precios unitarios por unidad de obra terminada, se pagará al precio fijado en el contrato, para el metro lineal (M) de raya. Estos precios unitarios, conforme a lo indicado en la Cláusula F. de la Norma N·LEG·3, *Ejecución de Obras*, incluyen lo que corresponda por:

Valor de adquisición de la pintura y micro-esferas retro-reflejantes o de las marcas preformadas y sus adhesivos, así como carga, transporte y descarga de todos ellos hasta el sitio de su aplicación o colocación, y cargo por almacenamiento.

Limpieza de la superficie donde se aplicarán o colocarán las marcas.

Ubicación y pre-marcado o delineado de las marcas.

Aplicación o colocación de las marcas.

Incorporación de las micro-esferas retro-reflejantes.

Los tiempos de los vehículos empleados en los transportes de todos los materiales durante las cargas y las descargas.

La conservación de las marcas hasta que hayan sido recibidas por SCT.

Y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.

E.P. M-5 RAYAS CANALIZADORAS (20 CM) COLOR BLANCO, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.

ALCANCES DEL CONCEPTO

INCLUYE: aplicación con pintura termoplástica tipo alquidálica resistente a los efectos de aceites y combustibles, con espesor mínimo de 1.50 mm, con esferas de vidrio en proporción de 0.33 kg/m2; trazo, aplicación, todos los materiales mano de obra, herramientas, equipo, maniobras, equipo de protección, delimitación de la zona de trabajo, carga y acarreo y todo lo necesario para su correcta ejecución; de acuerdo con lo aplicable con la NORMA: *Marcas en el Pavimento* N•CTR•CAR•1•07•001/00 *y Pintura para Señalamiento Horizontal* N•CMT•5•01•001/05.

DESCRIPCIÓN

La raya canalizadora "M-5" de 20.00 cm de ancho, es la que se pinta o se coloca sobre el pavimento de carreteras o vialidades urbanas para delimitar la trayectoria de los vehículos, canalizando el tránsito en las entradas, salidas y bifurcaciones, o para separar apropiadamente los sentidos de circulación y será de color blanco retroreflejante.

MATERIALES

Los materiales que se utilicen en la aplicación o colocación de raya canalizadora "M-5" cumplirán con lo establecido en las Normas N·CMT·5·01·001, *Pinturas para Señalamiento Horizontal*, así como en las demás Normas aplicables del Libro CMT. *Características de los Materiales*, salvo que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe SCT.

No se aceptará el suministro y utilización de materiales que no cumplan con lo indicado en la Fracción anterior, ni aun en el supuesto de que serán mejorados posteriormente en el lugar de su utilización por el Contratista de Obra.

Si en la ejecución del trabajo y a juicio de SCT, los materiales presentan deficiencias respecto a las características establecidas como se indico anteriormente, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra los corrija por su cuenta y costo. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

EQUIPO

El equipo que se utilice para la aplicación de canalizadora "M-5" de 20.00 cm en color blanco retroreflejante o colocación de marcas en el pavimento, será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de SCT, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra corrija las deficiencias, lo reemplace o sustituya al operador. Los atrasos en el programa de ejecución, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

**Equipo para la aplicación de pintura Termoplástica**.- Que cuente como mínimo con un depósito de almacenamiento, un tubo pulverizador, un dispositivo para el calentamiento de la pintura termoplástica, un termómetro integrado y un dosificador con mecanismo de posición para regular el espesor y ancho de película que se aplique.

**Equipo para la ubicación de las marcas en el pavimento.**- El equipo topográfico y accesorios serán los adecuados para permitir la ubicación y trazo de las marcas en el pavimento en los lugares señalados por el proyecto.

**Unidades de agua a presión.-** Las unidades estarán provistas de boquillas, capaces de producir una presión mínima de catorce (14) mega-pascales (±143 kg/cm2).

**Barredoras mecánicas.-**  Las barredoras mecánicas que se utilicen para la limpieza de las superficies tendrán una escoba rotatoria con filamentos de material adecuado según la superficie por barrer y podrán ser remolcadas o autopropulsadas.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El transporte y almacenamiento de todos los materiales son responsabilidad exclusiva del Contratista de Obra y los realizará de tal forma que no sufran alteraciones que ocasionen deficiencias en la calidad de la obra, tomando en cuenta lo establecido en la Norma N·CMT·5·01·001, *Pinturas para Señalamiento Horizontal.* Se sujetarán en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

EJECUCIÓN

Para la aplicación o colocación de las marcas en el pavimento se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N·LEG·3, *Ejecución de Obras*.

Los trabajos serán suspendidos en el momento en que se presenten situaciones climáticas adversas y no se reanudarán mientras éstas no sean las adecuadas, considerando que no se aplicarán o colocarán marcas en el pavimento sobre superficies húmedas, cuando exista amenaza de lluvia o esté lloviendo.

Inmediatamente antes de iniciar los trabajos, la superficie sobre la que se aplicarán o colocarán las marcas estará seca y exenta de materias extrañas, polvo o grasa. Para su limpieza se utilizará agua a presión o una barredora. No se permitirá la aplicación o colocación de marcas sobre superficies que no hayan sido previamente aceptadas por SCT.

Cuando se trate de rayas, previo a su aplicación o colocación, se indicará su ubicación mediante un pre-marcado sobre el pavimento en los lugares señalados en el proyecto, marcando puntos de referencia, con la ayuda de equipo topográfico y un hilo guía.

En el caso de símbolos o letras, previo a su aplicación o colocación, se delinearán sus contornos para que cumplan con las dimensiones, ubicación y características establecidas en el proyecto

La temperatura de aplicación será la recomendada por el fabricante, que normalmente es superior a noventa (90) grados Celsius e inferior a doscientos (200) grados Celsius. La película de pintura que se aplique será del tipo, ancho y espesor que indique el proyecto.

Sobre la película de pintura fresca se colocarán micro-esferas retro-reflejantes. Cuando se utilice un equipo autopropulsado, la incorporación de las micro-esferas se hará en forma automática al momento de la aplicación de la pintura; cuando se haga con equipo manual, éstas se incorporarán inmediatamente después de aplicada la pintura.

El tiempo de secado, tanto de la pintura de las marcas pintadas como de los adhesivos de las marcas preformadas, se determinará en obra, considerando las recomendaciones del fabricante y las condiciones ambientales en el sitio de los trabajos.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Además de lo establecido anteriormente en esta Especificación, para que las marcas en el pavimento se consideren terminadas y sean aceptadas por SCT, con base en el control de calidad que ejecute el Contratista de Obra, mismo que podrá ser verificado por SCT cuando lo juzgue conveniente, se comprobará:

Calidad de la pintura

Que las pinturas, convencionales o termoplásticas, utilizadas en la aplicación de las marcas, cumplan con las características establecidas como se indica en la Norma: N·CMT·5·01·001, *Pinturas para Señalamiento Horizontal,* vigente.

Calidad de las marcas preformadas

Que los materiales de las marcas preformadas, cumplan con las características establecidas en el proyecto o aprobadas por SCT.

Ubicación, alineamiento, espesor y dimensiones

Que la ubicación, alineamiento, espesor y dimensiones de las rayas, símbolos o leyendas, cumplan con lo establecido en el proyecto o aprobado por SCT. En caso de defectos en la ubicación, alineamiento o geometría, el Contratista de Obra, por su cuenta y costo, removerá y repondrá las marcas mediante un procedimiento mecánico aprobado por SCT; no se aceptará el uso de solventes.

Retro reflexión

Que el coeficiente de retro-reflexión de las marcas, determinado en rayas, símbolos o leyendas seleccionados al azar, mediante un procedimiento objetivo basado en tablas de números aleatorios, conforme a lo indicado en el Manual M·CAL·1·02, *Criterios Estadísticos de Muestreo*, sea el establecido en el proyecto o aprobado por SCT. El número de marcas por probar será del diez (10) por ciento de la longitud de las rayas o del número de leyendas o símbolos.

MEDICIÓN

Las marcas sobre el pavimento a precios unitarios por unidad de obra terminada para efecto de pago la medida deberá ser metro lineal (m), y adicionalmente a lo indicado en esta Especificación a satisfacción de SCT, y lo señalado en la Cláusula E. de la Norma N·LEG·3, Ejecución de Obras, para determinar el avance o la cantidad de trabajo realizado para efecto de pago, de la siguiente manera:

BASE DE PAGO

La aplicación de marcas sobre el pavimento a precios unitarios por unidad de obra terminada, se pagará al precio fijado en el contrato, para el metro lineal (M) de raya. Estos precios unitarios, conforme a lo indicado en la norma vigente de la SCT, Ejecución de Obras, incluyen lo que corresponda por:

Valor de adquisición de la pintura y micro-esferas retro-reflejantes o de las marcas preformadas y sus adhesivos, así como carga, transporte y descarga de todos ellos hasta el sitio de su aplicación o colocación, y cargo por almacenamiento.

Limpieza de la superficie donde se aplicarán o colocarán las marcas.

Ubicación y pre-marcado o delineado de las marcas.

Aplicación o colocación de las marcas.

Incorporación de las micro-esferas retro-reflejantes.

Los tiempos de los vehículos empleados en los transportes de todos los materiales durante las cargas y las descargas.

La conservación de las marcas hasta que hayan sido recibidas por SCT.

Y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.

E.P. M-6 RAYAS DE ALTO (40 CM) COLOR BLANCO, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.

ALCANCES DEL CONCEPTO

INCLUYE: aplicación con pintura termoplástica tipo alquidálica resistente a los efectos de aceites y combustibles, con espesor mínimo de 1.50 mm, con esferas de vidrio en proporción de 0.33 kg/m2; trazo, aplicación, todos los materiales mano de obra, herramientas, equipo, maniobras, equipo de protección, delimitación de la zona de trabajo, carga y acarreo y todo lo necesario para su correcta ejecución; de acuerdo con lo aplicable con la NORMA: *Marcas en el Pavimento* N•CTR•CAR•1•07•001/00 *y Pintura para Señalamiento Horizontal* N•CMT•5•01•001/05.

DESCRIPCIÓN

La raya de alto "M-6" de 40.00 cm de ancho, se emplea donde sea importante indicar el lugar en que se requiera se detengan los vehículos de acuerdo con una señal de ALTO, semáforos o algún reglamento.

Deberán ser continuas, de color blanco reflejante y su ancho podrá variar de 40 en las calles hasta 60 cm en carreteras rurales y vías rápidas urbanas. Se trazarán cruzando todos los carriles que tengan tránsito en el mismo sentido.

MATERIALES

Los materiales que se utilicen en la aplicación o colocación de raya de alto "M-6" cumplirán con lo establecido en las Normas N·CMT·5·01·001, *Pinturas para Señalamiento Horizontal*, así como en las demás Normas aplicables del Libro CMT. *Características de los Materiales*, salvo que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe SCT.

No se aceptará el suministro y utilización de materiales que no cumplan con lo indicado en la Fracción anterior, ni aun en el supuesto de que serán mejorados posteriormente en el lugar de su utilización por el Contratista de Obra.

Si en la ejecución del trabajo y a juicio de SCT, los materiales presentan deficiencias respecto a las características establecidas como se indico anteriormente, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra los corrija por su cuenta y costo. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

EQUIPO

El equipo que se utilice para la aplicación de raya de alto "M-6" de 40.00 cm en color blanco retroreflejante o colocación de marcas en el pavimento, será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de SCT, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra corrija las deficiencias, lo reemplace o sustituya al operador. Los atrasos en el programa de ejecución, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

**Equipo para la aplicación de pintura Termoplástica**.- Que cuente como mínimo con un depósito de almacenamiento, un tubo pulverizador, un dispositivo para el calentamiento de la pintura termoplástica, un termómetro integrado y un dosificador con mecanismo de posición para regular el espesor y ancho de película que se aplique.

**Equipo para la ubicación de las marcas en el pavimento.**- El equipo topográfico y accesorios serán los adecuados para permitir la ubicación y trazo de las marcas en el pavimento en los lugares señalados por el proyecto.

**Unidades de agua a presión.-** Las unidades estarán provistas de boquillas, capaces de producir una presión mínima de catorce (14) mega-pascales (±143 kg/cm2).

**Barredoras mecánicas.-**  Las barredoras mecánicas que se utilicen para la limpieza de las superficies tendrán una escoba rotatoria con filamentos de material adecuado según la superficie por barrer y podrán ser remolcadas o autopropulsadas.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El transporte y almacenamiento de todos los materiales son responsabilidad exclusiva del Contratista de Obra y los realizará de tal forma que no sufran alteraciones que ocasionen deficiencias en la calidad de la obra, tomando en cuenta lo establecido en la Norma N·CMT·5·01·001, *Pinturas para Señalamiento Horizontal.* Se sujetarán en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

EJECUCIÓN

Para la aplicación o colocación de las marcas en el pavimento se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N·LEG·3, *Ejecución de Obras*.

Los trabajos serán suspendidos en el momento en que se presenten situaciones climáticas adversas y no se reanudarán mientras éstas no sean las adecuadas, considerando que no se aplicarán o colocarán marcas en el pavimento sobre superficies húmedas, cuando exista amenaza de lluvia o esté lloviendo.

Inmediatamente antes de iniciar los trabajos, la superficie sobre la que se aplicarán o colocarán las marcas estará seca y exenta de materias extrañas, polvo o grasa. Para su limpieza se utilizará agua a presión o una barredora. No se permitirá la aplicación o colocación de marcas sobre superficies que no hayan sido previamente aceptadas por SCT.

Cuando se trate de rayas, previo a su aplicación o colocación, se indicará su ubicación mediante un pre-marcado sobre el pavimento en los lugares señalados en el proyecto, marcando puntos de referencia, con la ayuda de equipo topográfico y un hilo guía.

En el caso de símbolos o letras, previo a su aplicación o colocación, se delinearán sus contornos para que cumplan con las dimensiones, ubicación y características establecidas en el proyecto

La temperatura de aplicación será la recomendada por el fabricante, que normalmente es superior a noventa (90) grados Celsius e inferior a doscientos (200) grados Celsius. La película de pintura que se aplique será del tipo, ancho y espesor que indique el proyecto.

Sobre la película de pintura fresca se colocarán micro-esferas retro-reflejantes. Cuando se utilice un equipo autopropulsado, la incorporación de las micro-esferas se hará en forma automática al momento de la aplicación de la pintura; cuando se haga con equipo manual, éstas se incorporarán inmediatamente después de aplicada la pintura.

El tiempo de secado, tanto de la pintura de las marcas pintadas como de los adhesivos de las marcas preformadas, se determinará en obra, considerando las recomendaciones del fabricante y las condiciones ambientales en el sitio de los trabajos.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Además de lo establecido anteriormente en esta Especificación, para que las marcas en el pavimento se consideren terminadas y sean aceptadas por SCT, con base en el control de calidad que ejecute el Contratista de Obra, mismo que podrá ser verificado por SCT cuando lo juzgue conveniente, se comprobará:

Calidad de la pintura

Que las pinturas, convencionales o termoplásticas, utilizadas en la aplicación de las marcas, cumplan con las características establecidas como se indica en la Norma: N·CMT·5·01·001, *Pinturas para Señalamiento Horizontal,* vigente.

Calidad de las marcas preformadas

Que los materiales de las marcas preformadas, cumplan con las características establecidas en el proyecto o aprobadas por SCT.

Ubicación, alineamiento, espesor y dimensiones

Que la ubicación, alineamiento, espesor y dimensiones de las rayas, símbolos o leyendas, cumplan con lo establecido en el proyecto o aprobado por SCT. En caso de defectos en la ubicación, alineamiento o geometría, el Contratista de Obra, por su cuenta y costo, removerá y repondrá las marcas mediante un procedimiento mecánico aprobado por SCT; no se aceptará el uso de solventes.

Retro reflexión

Que el coeficiente de retro-reflexión de las marcas, determinado en rayas, símbolos o leyendas seleccionados al azar, mediante un procedimiento objetivo basado en tablas de números aleatorios, conforme a lo indicado en el Manual M·CAL·1·02, *Criterios Estadísticos de Muestreo*, sea el establecido en el proyecto o aprobado por SCT. El número de marcas por probar será del diez (10) por ciento de la longitud de las rayas o del número de leyendas o símbolos.

MEDICIÓN

Las marcas sobre el pavimento a precios unitarios por unidad de obra terminada para efecto de pago la medida deberá ser metro lineal (m), y adicionalmente a lo indicado en esta Especificación a satisfacción de SCT, y lo señalado en la Cláusula E. de la Norma N·LEG·3, Ejecución de Obras, para determinar el avance o la cantidad de trabajo realizado para efecto de pago, de la siguiente manera:

BASE DE PAGO

La aplicación de marcas sobre el pavimento a precios unitarios por unidad de obra terminada, se pagará al precio fijado en el contrato, para el metro lineal (M) de raya. Estos precios unitarios, conforme a lo indicado en la norma vigente de la SCT, Ejecución de Obras, incluyen lo que corresponda por:

Valor de adquisición de la pintura y micro-esferas retro-reflejantes o de las marcas preformadas y sus adhesivos, así como carga, transporte y descarga de todos ellos hasta el sitio de su aplicación o colocación, y cargo por almacenamiento.

Limpieza de la superficie donde se aplicarán o colocarán las marcas.

Ubicación y pre-marcado o delineado de las marcas.

Aplicación o colocación de las marcas.

Incorporación de las micro-esferas retro-reflejantes.

Los tiempos de los vehículos empleados en los transportes de todos los materiales durante las cargas y las descargas.

La conservación de las marcas hasta que hayan sido recibidas por SCT.

Y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.

E.P. M11.1 FLECHAS DE 7.50 M DE LONGITUD COLOR BLANCO, INCLUYE; MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTAS, P.U.O.T.

ALCANCES DEL CONCEPTO

INCLUYE: aplicación con pintura termoplástica tipo alquidálica resistente a los efectos de aceites y combustibles, con espesor mínimo de 1.50 mm, con esferas de vidrio en proporción de 0.33 kg/m2; trazo, aplicación, todos los materiales mano de obra, herramientas, equipo, maniobras, equipo de protección, delimitación de la zona de trabajo, carga y acarreo y todo lo necesario para su correcta ejecución; de acuerdo con lo aplicable con la NORMA: *Marcas en el Pavimento* N•CTR•CAR•1•07•001/00, *Pintura para Señalamiento Horizontal* N•CMT•5•01•001/05 *y Señalamiento Horizontal y Vertical de Carreteras y Vialidades Urbanas”* NOM-034SCT2-2003.

DESCRIPCIÓN

Las flechas, letras y números “M-11.1”, generalmente son rayas, flechas, leyendas y números pintados sobre el pavimento de carreteras y vialidades urbanas para regular el uso de carriles y complementar o confirmar los mensajes de señalamiento vertical, serán de color blanco retroreflejante y serán alargados en la dirección del tránsito, con el objeto de que el conductor, debido a su pequeño ángulo de visibilidad los perciba bien proporcionados. La forma y tamaño de las flechas, dependiendo de la velocidad de operación, debe ser de acuerdo a lo indicado en el proyecto y conforme a lo establecido en la Fig. 16 de la norma NOM-034SCT2-2003 *Señalamiento Horizontal y Vertical de Carreteras y Vialidades Urbanas.*

MATERIALES

Los materiales que se utilicen en la aplicación o colocación de flechas, letras y números “M-11.1” cumplirán con lo establecido en las Normas N·CMT·5·01·001, *Pinturas para Señalamiento Horizontal*, así como en las demás Normas aplicables del Libro CMT. *Características de los Materiales*, salvo que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la SCT.

No se aceptará el suministro y utilización de materiales que no cumplan con lo indicado en la Fracción anterior, ni aun en el supuesto de que serán mejorados posteriormente en el lugar de su utilización por el Contratista de Obra.

Si en la ejecución del trabajo y a juicio de la SCT, los materiales presentan deficiencias respecto a las características establecidas como se indico anteriormente, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra los corrija por su cuenta y costo. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

EQUIPO

El equipo que se utilice para el pintado de flechas “M-11.1” o colocación de marcas en el pavimento, será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de la SCT, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra corrija las deficiencias, lo reemplace o sustituya al operador. Los atrasos en el programa de ejecución, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

**Equipo para la aplicación de pintura Termoplástica**.- Que cuente como mínimo con un depósito de almacenamiento, un tubo pulverizador, un dispositivo para el calentamiento de la pintura termoplástica, un termómetro integrado y un dosificador con mecanismo de posición para regular el espesor y ancho de película que se aplique.

**Equipo para la ubicación de las marcas en el pavimento.**- El equipo topográfico y accesorios serán los adecuados para permitir la ubicación y trazo de las marcas en el pavimento en los lugares señalados por el proyecto.

**Unidades de agua a presión.-** Las unidades estarán provistas de boquillas, capaces de producir una presión mínima de catorce (14) mega-pascales (±143 kg/cm2).

**Barredoras mecánicas.-**  Las barredoras mecánicas que se utilicen para la limpieza de las superficies tendrán una escoba rotatoria con filamentos de material adecuado según la superficie por barrer y podrán ser remolcadas o autopropulsadas.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El transporte y almacenamiento de todos los materiales son responsabilidad exclusiva del Contratista de Obra y los realizará de tal forma que no sufran alteraciones que ocasionen deficiencias en la calidad de la obra, tomando en cuenta lo establecido en la Norma N·CMT·5·01·001, *Pinturas para Señalamiento Horizontal*. Se sujetarán en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

EJECUCIÓN

Para la aplicación o colocación de flechas, letras y números “M-11.1” en el pavimento se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N·LEG·3, Ejecución de Obras.

Los trabajos serán suspendidos en el momento en que se presenten situaciones climáticas adversas y no se reanudarán mientras éstas no sean las adecuadas, considerando que no se aplicarán o colocarán marcas en el pavimento sobre superficies húmedas, cuando exista amenaza de lluvia o esté lloviendo.

Inmediatamente antes de iniciar los trabajos, la superficie sobre la que se aplicarán o colocarán las marcas estará seca y exenta de materias extrañas, polvo o grasa. Para su limpieza se utilizará agua a presión o una barredora. No se permitirá la aplicación o colocación de marcas sobre superficies que no hayan sido previamente aceptadas por la SCT.

Cuando se trate de rayas, previo a su aplicación o colocación, se indicará su ubicación mediante un pre-marcado sobre el pavimento en los lugares señalados en el proyecto, marcando puntos de referencia, con la ayuda de equipo topográfico y un hilo guía.

En el caso de símbolos o letras, previo a su aplicación o colocación, se delinearán sus contornos para que cumplan con las dimensiones, ubicación y características establecidas en el proyecto

La temperatura de aplicación será la recomendada por el fabricante, que normalmente es superior a noventa (90) grados Celsius e inferior a doscientos (200) grados Celsius. La película de pintura que se aplique será del tipo, ancho y espesor que indique el proyecto.

Sobre la película de pintura fresca se colocarán micro-esferas retro-reflejantes. Cuando se utilice un equipo autopropulsado, la incorporación de las micro-esferas se hará en forma automática al momento de la aplicación de la pintura; cuando se haga con equipo manual, éstas se incorporarán inmediatamente después de aplicada la pintura.

El tiempo de secado, tanto de la pintura de las marcas pintadas como de los adhesivos de las marcas preformadas, se determinará en obra, considerando las recomendaciones del fabricante y las condiciones ambientales en el sitio de los trabajos.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

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

Calidad de la pintura

Que las pinturas, convencionales o termoplásticas, utilizadas en la aplicación de las marcas, cumplan con las características establecidas como se indica en la Norma: N·CMT·5·01·001, *Pinturas para Señalamiento Horizontal,* vigente.

Calidad de las marcas preformadas

Que los materiales de las marcas preformadas, cumplan con las características establecidas en el proyecto o aprobadas por la SCT.

Ubicación, alineamiento, espesor y dimensiones

Que la ubicación, alineamiento, espesor y dimensiones de las rayas, símbolos o leyendas, cumplan con lo establecido en el proyecto o aprobado por la SCT. En caso de defectos en la ubicación, alineamiento o geometría, el Contratista de Obra, por su cuenta y costo, removerá y repondrá las marcas mediante un procedimiento mecánico aprobado por la SCT; no se aceptará el uso de solventes.

Retro reflexión

Que el coeficiente de retro-reflexión de las marcas, determinado en rayas, símbolos o leyendas seleccionados al azar, mediante un procedimiento objetivo basado en tablas de números aleatorios, conforme a lo indicado en el Manual M·CAL·1·02, *Criterios Estadísticos de Muestreo*, sea el establecido en el proyecto o aprobado por SCT. El número de marcas por probar será del diez (10) por ciento de la longitud de las rayas o del número de leyendas o símbolos.

MEDICIÓN

Las marcas sobre el pavimento a precios unitarios por unidad de obra terminada para efecto de pago la medida deberá ser pieza (pza.), y adicionalmente a lo indicado en esta Especificación a satisfacción de la SCT, y lo señalado en la Cláusula E. de la Norma N·LEG·3, Ejecución de Obras, para determinar el avance o la cantidad de trabajo realizado para efecto de pago, de la siguiente manera:

BASE DE PAGO

La aplicación de marcas sobre el pavimento a precios unitarios por unidad de obra terminada, se pagará al precio fijado en el contrato, para la pieza (pza.) de raya. Estos precios unitarios, conforme a lo indicado en la Norma: N·LEG·3, Ejecución de Obras, incluyen lo que corresponda por:

Valor de adquisición de la pintura y micro-esferas retro-reflejantes o de las marcas preformadas y sus adhesivos, así como carga, transporte y descarga de todos ellos hasta el sitio de su aplicación o colocación, y cargo por almacenamiento.

Limpieza de la superficie donde se aplicarán o colocarán las marcas.

Ubicación y pre-marcado o delineado de las marcas.

Aplicación o colocación de las marcas.

Incorporación de las micro-esferas retro-reflejantes.

Los tiempos de los vehículos empleados en los transportes de todos los materiales durante las cargas y las descargas.

La conservación de las marcas hasta que hayan sido recibidas por la SCT.

Y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.

E.P. BOTONES DH-1 RETRORREFLEJANTES Y DELIMITADORES SOBRE EL PAVIMENTO, DE FORMA TRAPECIAL, PLÁSTICOS DE UNA CARA, COLOR AMARILLO RETRORREFLEJANTE, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA. DE ACUERDO A LA NORMA N·CTR·CAR·1·07·004/02.

ALCANCES DEL CONCEPTO

INCLUYE: suministro e instalación de vialetas balncas y amarillas de dimensiones según proyecto, grado diamante una cara, instalación bajo las especificaciones del fabricante, todos los materiales, herramientas, equipo, maniobras, equipo de protección, delimitación de la zona de trabajo, carga y acarreo y todo lo necesario para su correcta ejecución; de acuerdo con lo aplicable con la NORMA: Vialetas y Botones N·CTR·CAR·1·07·004/02.

DESCRIPCIÓN

Las vialetas son dispositivos que tienen elementos retrorreflejantes, dispuestos de tal forma que al incidir en ellos la luz proveniente de los faros de los vehículos se refleje hacia los ojos del conductor en forma de un haz luminoso. Se colocarán sobre la superficie de rodamiento, con el fin de incrementar la visibilidad de las marcas durante la noche y en condiciones climáticas adversas; esto durante los desvíos del tránsito vehicular durante los trabajos de construcción.

REFERENCIAS

Son referencia de esta especificación, las Normas aplicables del Libro CMT. *Características de los Materiales*.

Además, esta especificación se complementa con las siguientes:

|  |  |
| --- | --- |
| NORMAS Y MANUALES | DESIGNACIÓN |
| Ejecución de Obras………………………………………… | N·LEG·3 |
| Vialetas y Botones……………………………….………… | N·CMT·5·04 |
| Criterios Estadísticos de Muestreo…………….………… | M·CAL·1·02 |

MATERIALES

Las vialetas, y demás materiales que se utilicen en su instalación, cumplirán con lo establecido en las Normas N·CMT·5·04, *Vialetas y Botones*, así como en las demás Normas aplicables del Libro CMT. *Características de los Materiales*, salvo que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe SCT.

No se aceptará el suministro y utilización de vialetas, o materiales que no cumplan con lo indicado en la Fracción anterior, ni aun en el supuesto de que serán mejorados posteriormente en el lugar de su utilización por el Contratista de Obra.

Si en la ejecución del trabajo y a juicio de SCT, las vialetas y demás materiales que se utilicen en su instalación, presentan deficiencias respecto a las características establecidas como se indica, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra los corrija por su cuenta y costo. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El transporte y almacenamiento de todos los materiales son responsabilidad exclusiva del Contratista de Obra y los realizará de tal forma que no sufran alteraciones que ocasionen deficiencias en la calidad de la obra, tomando en cuenta lo establecido en la Norma N·CMT·5·04, *Vialetas y Botones*. Se sujetarán en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

EJECUCIÓN

Para la instalación de vialetas se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N·LEG·3, *Ejecución de Obras*.

Los trabajos serán suspendidos en el momento en que se presenten situaciones climáticas adversas y no se reanudarán mientras éstas no sean las adecuadas, considerando que, cuando se utilicen adhesivos, no se instalarán vialetas, sobre superficies húmedas o cuando exista amenaza de lluvia o esté lloviendo.

Inmediatamente antes de iniciar los trabajos, la superficie sobre la que se instalarán las vialetas estará seca y exenta de materias extrañas, polvo o grasa.

Para su limpieza se utilizará agua a presión o un cepillo de raíz. No se permitirá la instalación de vialetas sobre superficies que no hayan sido previamente aceptadas por SCT.

Previo a la instalación de vialetas, se indicará su ubicación mediante un pre-marcado sobre el pavimento, en los lugares señalados en el proyecto, marcando puntos de referencia.

Para la fijación de vialetas, se aplicarán resinas epóxicas de aplicación en frío y secado inmediato, los elementos que integran la resina se mezclarán en la cantidad suficiente de acuerdo con el volumen de obra por ejecutar, considerando el tiempo de manejabilidad de la mezcla elaborada y las recomendaciones del fabricante.

Se utilizará una resina epóxica como adhesivo, ésta se colocará en la parte inferior de la vialeta, ya sea en su superficie o en las ranuras, en la cantidad suficiente para cumplir con las características de adherencia establecidas en el proyecto.

No se permitirá la instalación sobre el pavimento de vialetas con pernos de anclaje.

Se fijará la vialeta presionando firmemente la pieza en su sitio sobre el punto pre-marcado. La superficie retroreflejante de la vialeta se orientará conforme a lo establecido en el proyecto.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

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

Calidad de las vialetas

Que las vialetas utilizados, cumplan con las características establecidas como se indica.

Ubicación, disposición y alineamiento

Que la ubicación, disposición y alineamiento de las vialetas, cumplan con lo establecido en el proyecto o aprobado por SCT. En caso de defectos en la ubicación, disposición o alineamiento, el Contratista de Obra, por su cuenta y costo, removerá y reemplazará las vialetas mediante un procedimiento aprobado por SCT.

Adhesión y retro reflexión

Que la adhesión y el coeficiente de retro reflexión, en su caso, determinados en vialetas seleccionados al azar, mediante un procedimiento objetivo basado en tablas de números aleatorios, conforme a lo indicado en el Manual M·CAL·1·02, *Criterios Estadísticos de Muestreo*, sean los establecidos en el proyecto o aprobados por SCT. El número de vialetas por probar será del diez (10) por ciento del total instalado.

MEDICIÓN

El suministro e instalación de vialetas a precios unitarios por unidad de obra terminada para efecto de pago la unidad de medida será por pieza (pza.) y a lo indicado en esta especificación, a satisfacción de SCT.

BASE DE PAGO

La instalación de vialetas a precios unitarios por unidad de obra terminada con lo indicado en la Cláusula H. de la Norma N·LEG·3, *Ejecución de Obras*, se pagará al precio fijado en el contrato para la vialeta terminada, según su tipo. Estos precios unitarios, conforme a lo indicado en la Cláusula F. de la Norma N·LEG·3, *Ejecución de Obras*, incluyen lo que corresponda por:

Valor de adquisición de las vialetas, así como los adhesivos y demás materiales necesarios para su instalación. Carga, transporte y descarga de las vialetas y de todos los materiales hasta el sitio de su instalación, y cargo por almacenamiento.

Limpieza de la superficie donde se instalarán las vialetas.

Ubicación, pre-marcado e instalación de las vialetas.

Los tiempos de los vehículos empleados en los transportes de todos los materiales durante las cargas y las descargas.

La conservación de las vialetas hasta que hayan sido recibidos por SCT.

Y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.

RECEPCIÓN DE LA OBRA

Una vez concluida la instalación de vialetas, SCT los aprobará y al término de la obra, cuando la carretera sea operable, los recibirá conforme a lo señalado en la Cláusula H. de la Norma N·LEG·3, *Ejecución de Obras*, aplicando en su caso, las sanciones a que se refiere la Cláusula I. de la misma Norma.

1. E.P. Señal preventiva: SP-6 Curva de 1.17 x 1.17 M, por unidad de obra terminada.

ALCANCES DEL CONCEPTO

INCLUYE: suministro, fabricación e instalación de señalamiento, construcción del señalamiento a base de láminas y perfiles de acero, los tableros serán de lámina galvanizada de calibre 16 unidos al poste mediante orejas galvanizadas, con un poste de ángulo de 64x4 mm galvanizado por inmersión; trazo, instalación con poste empotrado en piso con concreto simple f¨c= 150 kg/cm2, poste, accesorios, carga, descarga y acarreo dentro y fuera de obra, mano de obra, herramientas, equipo, maniobras, equipo de protección, delimitación de la zona de trabajo, carga y acarreo y todo lo necesario para su correcta ejecución; de acuerdo con lo aplicable con la NORMA: *Señales Verticales Bajas* N•CTR•CAR•1•07•005/00, *Calidad de Películas Peflejantes* N•CMT•5•03•001/05 y Láminas y Estructuras para Señalamiento Vertical N•CMT•5•02•002/05.

DESCRIPCIÓN

Las señales preventivas son tableros con símbolos y leyendas que tienen por objeto prevenir al usuario sobre la existencia de algún peligro potencial en el camino.

Las señales preventivas bajas "SP-6" se fijarán en postes y marcos para indicar “CURVA”.

EQUIPO

El equipo que se utilice para el suministro e instalación de señal preventiva "SP-6", será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de la SCT, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra corrija las deficiencias, lo reemplace o sustituya al operador. Los atrasos en el programa de ejecución, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Los residuos producto del suministro e instalación de señal preventiva "SP-6", se transportarán al sitio o banco de desperdicios que indique el proyecto o que apruebe SCT. Cuando se trate de materiales que no vayan a ser aprovechados posteriormente y que hayan sido depositados en un almacén temporal, serán trasladados al banco de desperdicios lo más pronto posible. El transporte y disposición de los residuos se sujetarán en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes, considerando lo establecido en la Norma N·CTR·CAR·1·01·013, *Acarreos*.

EJECUCIÓN

Para el suministro e instalación de señal preventiva "SP-6" se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N·LEG·3, Ejecución de Obras.

Previo a la instalación de las señales, se marcará la localización y disposición de las señales en los lugares establecidos en el proyecto.

Una vez ubicados los sitios donde se instalarán las señales, se realizará la excavación para la colocación de la estructura, conforme a las dimensiones establecidas en el proyecto.

La estructura de las señales bajas se instalará de tal manera que los postes de apoyo queden verticales.

Los tableros de las señales se instalarán en las estructuras de soporte de tal manera que queden perpendiculares a la dirección del tránsito, utilizando los dispositivos establecidos en el proyecto.

La estructura de las señales bajas puede instalarse con el tablero de la señal fijo, siempre y cuando no se maltrate dicho tablero durante las maniobras de instalación.

Los postes de soporte de las señales quedarán ahogados en la excavación, para lo que se rellenará con concreto hidráulico f’c=150 kg/cm2.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Además de lo establecido anteriormente en esta especificación, para que el suministro e instalación de señal preventiva "SP-6"se consideren terminadas y sean aceptadas, con base en el control de calidad que ejecute el Contratista de Obra, mismo que podrá ser verificado por SCT cuando lo juzgue conveniente, se comprobará:

Que las estructuras de soporte, los tableros, los materiales retrorreflejantes y el contenido de las señales, cumplan con las características establecidas como se indica en el proyecto.

Que la ubicación, alineamiento, orientación y altura de las señales, cumplan con lo establecido en el proyecto.

Que la fijación del tablero, inspeccionada en señales seleccionadas al azar mediante un procedimiento objetivo basado en tablas de números aleatorios, conforme a lo indicado en el Manual M·CAL·1·02, *Criterios Estadísticos de Muestreo*, se haya hecho de acuerdo con lo indicado en el proyecto. El número de señales por inspeccionar será del diez (10) por ciento del total instalado.

Que los dispositivos de fijación se hayan colocado en todos los puntos definidos en el proyecto. Se revisará que los puntos no hayan sido golpeados para lograr su correcta alineación.

Que las tuercas y tornillos hayan sido ajustados con el torque indicado en el proyecto. No se permitirá el uso de arandelas segmentadas o de presión.

Que en los mismos tableros seleccionados como se indica en la Fracción anterior, el coeficiente de retrorreflexión de la señal, sea el establecido en el proyecto.

MEDICIÓN

Cuando el suministro e instalación de señal preventiva "SP-6" se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea ejecutada conforme a lo indicado en esta especificación, a satisfacción de SCT, se medirá según lo señalado en la Cláusula E. de la Norma N·LEG·3, *Ejecución de Obras*, para determinar el avance o la cantidad de trabajo realizado para efecto de pago, tomando como unidad la pieza (pza) la señal terminada, según su tipo, ya sea de uno o varios tableros.

BASE DE PAGO

Cuando el suministro e instalación de señal preventiva "SP-6" se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea medida de acuerdo con lo indicado en esta especificación, se pagará al precio fijado en el contrato para la señal terminada, según su tipo, ya sea de uno o varios tableros. Estos precios unitarios, conforme a lo indicado en la Cláusula F. de la Norma N·LEG·3, Ejecución de Obras, incluyen lo que corresponda por:

Valor de adquisición o fabricación de las señales, estructuras de soporte y demás materiales necesarios para su instalación.

Carga, transporte y descarga de las señales y de todos los materiales hasta el sitio de su instalación, y cargo por almacenamiento.

Ubicación de las señales.

Excavación.

Colocación de la estructura de soporte y relleno de la excavación.

Suministro y colocación de concreto hidráulico.

Instalación de las señales.

Los tiempos de los vehículos empleados en los transportes de todos los materiales durante las cargas y las descargas.

La conservación de las señales hasta que hayan sido recibidas por SCT.

Y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.

RECEPCIÓN DE LA OBRA

Una vez concluido el suministro e instalación de señal preventiva "SP-6", SCT las aprobará y al término de la obra, cuando la estructura sea operable, las recibirá conforme a lo señalado en la Cláusula H. de la Norma N·LEG·3, *Ejecución de Obras*, aplicando en su caso, las sanciones a que se refiere la Cláusula I. de la misma Norma.

1. E.P. Señal preventiva: SP-35 Paso de Ferrocarril de 1.17 x 1.17 M, por unidad de obra terminada.

ALCANCES DEL CONCEPTO

INCLUYE: suministro, fabricación e instalación de señalamiento, construcción del señalamiento a base de láminas y perfiles de acero, los tableros serán de lámina galvanizada de calibre 16 unidos al poste mediante orejas galvanizadas, con un poste de ángulo de 64x4 mm galvanizado por inmersión; trazo, instalación con poste empotrado en piso con concreto simple f¨c= 150 kg/cm2, poste, accesorios, carga, descarga y acarreo dentro y fuera de obra, mano de obra, herramientas, equipo, maniobras, equipo de protección, delimitación de la zona de trabajo, carga y acarreo y todo lo necesario para su correcta ejecución; de acuerdo con lo aplicable con la NORMA: *Señales Verticales Bajas* N•CTR•CAR•1•07•005/00, *Calidad de Películas Peflejantes* N•CMT•5•03•001/05 y Láminas y Estructuras para Señalamiento Vertical N•CMT•5•02•002/05.

DESCRIPCIÓN

Las señales preventivas son tableros con símbolos y leyendas que tienen por objeto prevenir al usuario sobre la existencia de algún peligro potencial en el camino.

Las señales preventivas bajas "SP-35" se fijarán en postes y marcos para indicar la proximidad de un paso de ferrocarril a nivel.

EQUIPO

El equipo que se utilice para el suministro e instalación de señal preventiva "SP-35", será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de la SCT, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra corrija las deficiencias, lo reemplace o sustituya al operador. Los atrasos en el programa de ejecución, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Los residuos producto del suministro e instalación de señal preventiva "SP-35", se transportarán al sitio o banco de desperdicios que indique el proyecto o que apruebe SCT. Cuando se trate de materiales que no vayan a ser aprovechados posteriormente y que hayan sido depositados en un almacén temporal, serán trasladados al banco de desperdicios lo más pronto posible. El transporte y disposición de los residuos se sujetarán en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes, considerando lo establecido en la Norma N·CTR·CAR·1·01·013, *Acarreos*.

EJECUCIÓN

Para el suministro e instalación de señal preventiva "SP-35" se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N·LEG·3, Ejecución de Obras.

Previo a la instalación de las señales, se marcará la localización y disposición de las señales en los lugares establecidos en el proyecto.

Una vez ubicados los sitios donde se instalarán las señales, se realizará la excavación para la colocación de la estructura, conforme a las dimensiones establecidas en el proyecto.

La estructura de las señales bajas se instalará de tal manera que los postes de apoyo queden verticales.

Los tableros de las señales se instalarán en las estructuras de soporte de tal manera que queden perpendiculares a la dirección del tránsito, utilizando los dispositivos establecidos en el proyecto.

La estructura de las señales bajas puede instalarse con el tablero de la señal fijo, siempre y cuando no se maltrate dicho tablero durante las maniobras de instalación.

Los postes de soporte de las señales quedarán ahogados en la excavación, para lo que se rellenará con concreto hidráulico f’c=150 kg/cm2.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Además de lo establecido anteriormente en esta especificación, para que el suministro e instalación de señal preventiva "SP-35"se consideren terminadas y sean aceptadas, con base en el control de calidad que ejecute el Contratista de Obra, mismo que podrá ser verificado por SCT cuando lo juzgue conveniente, se comprobará:

Que las estructuras de soporte, los tableros, los materiales retrorreflejantes y el contenido de las señales, cumplan con las características establecidas como se indica en el proyecto.

Que la ubicación, alineamiento, orientación y altura de las señales, cumplan con lo establecido en el proyecto.

Que la fijación del tablero, inspeccionada en señales seleccionadas al azar mediante un procedimiento objetivo basado en tablas de números aleatorios, conforme a lo indicado en el Manual M·CAL·1·02, *Criterios Estadísticos de Muestreo*, se haya hecho de acuerdo con lo indicado en el proyecto. El número de señales por inspeccionar será del diez (10) por ciento del total instalado.

Que los dispositivos de fijación se hayan colocado en todos los puntos definidos en el proyecto. Se revisará que los puntos no hayan sido golpeados para lograr su correcta alineación.

Que las tuercas y tornillos hayan sido ajustados con el torque indicado en el proyecto. No se permitirá el uso de arandelas segmentadas o de presión.

Que en los mismos tableros seleccionados como se indica en la Fracción anterior, el coeficiente de retrorreflexión de la señal, sea el establecido en el proyecto.

MEDICIÓN

Cuando el suministro e instalación de señal preventiva "SP-35" se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea ejecutada conforme a lo indicado en esta especificación, a satisfacción de SCT, se medirá según lo señalado en la Cláusula E. de la Norma N·LEG·3, *Ejecución de Obras*, para determinar el avance o la cantidad de trabajo realizado para efecto de pago, tomando como unidad la pieza (pza) la señal terminada, según su tipo, ya sea de uno o varios tableros.

BASE DE PAGO

Cuando el suministro e instalación de señal preventiva "SP-35" se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea medida de acuerdo con lo indicado en esta especificación, se pagará al precio fijado en el contrato para la señal terminada, según su tipo, ya sea de uno o varios tableros. Estos precios unitarios, conforme a lo indicado en la Cláusula F. de la Norma N·LEG·3, Ejecución de Obras, incluyen lo que corresponda por:

Valor de adquisición o fabricación de las señales, estructuras de soporte y demás materiales necesarios para su instalación.

Carga, transporte y descarga de las señales y de todos los materiales hasta el sitio de su instalación, y cargo por almacenamiento.

Ubicación de las señales.

Excavación.

Colocación de la estructura de soporte y relleno de la excavación.

Suministro y colocación de concreto hidráulico.

Instalación de las señales.

Los tiempos de los vehículos empleados en los transportes de todos los materiales durante las cargas y las descargas.

La conservación de las señales hasta que hayan sido recibidas por SCT.

Y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.

RECEPCIÓN DE LA OBRA

Una vez concluido el suministro e instalación de señal preventiva "SP-35", SCT las aprobará y al término de la obra, cuando la estructura sea operable, las recibirá conforme a lo señalado en la Cláusula H. de la Norma N·LEG·3, *Ejecución de Obras*, aplicando en su caso, las sanciones a que se refiere la Cláusula I. de la misma Norma.

E.P. SEÑAL PREVENTIVA: SP-38 CAMINO DIVIDIDO DE 1.17 X 1.17 M, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.

ALCANCES DEL CONCEPTO

INCLUYE: suministro, fabricación e instalación de señalamiento, construcción del señalamiento a base de láminas y perfiles de acero, los tableros serán de lámina galvanizada de calibre 16 unidos al poste mediante orejas galvanizadas, con un poste de ángulo de 64x4 mm galvanizado por inmersión; trazo, instalación con poste empotrado en piso con concreto simple f¨c= 150 kg/cm2, poste, accesorios, carga, descarga y acarreo dentro y fuera de obra, mano de obra, herramientas, equipo, maniobras, equipo de protección, delimitación de la zona de trabajo, carga y acarreo y todo lo necesario para su correcta ejecución; de acuerdo con lo aplicable con la NORMA: *Señales Verticales Bajas* N•CTR•CAR•1•07•005/00, *Calidad de Películas Peflejantes* N•CMT•5•03•001/05 y Láminas y Estructuras para Señalamiento Vertical N•CMT•5•02•002/05.

DESCRIPCIÓN

Las señales preventivas son tableros con símbolos y leyendas que tienen por objeto prevenir al usuario sobre la existencia de algún peligro potencial en el camino.

Las señales preventivas bajas "SP-38" se fijarán en postes y marcos para indicar el principio o el final de un camino dividido con faja separadora central según la posición del símbolo indicará el inicio o la terminación del tramo dividido.

EQUIPO

El equipo que se utilice para el suministro e instalación de señal preventiva "SP-38", será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de la SCT, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra corrija las deficiencias, lo reemplace o sustituya al operador. Los atrasos en el programa de ejecución, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Los residuos producto del suministro e instalación de señal preventiva "SP-38", se transportarán al sitio o banco de desperdicios que indique el proyecto o que apruebe SCT. Cuando se trate de materiales que no vayan a ser aprovechados posteriormente y que hayan sido depositados en un almacén temporal, serán trasladados al banco de desperdicios lo más pronto posible. El transporte y disposición de los residuos se sujetarán en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes, considerando lo establecido en la Norma N·CTR·CAR·1·01·013, *Acarreos*.

EJECUCIÓN

Para el suministro e instalación de señal preventiva "SP-38" se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N·LEG·3, Ejecución de Obras.

Previo a la instalación de las señales, se marcará la localización y disposición de las señales en los lugares establecidos en el proyecto.

Una vez ubicados los sitios donde se instalarán las señales, se realizará la excavación para la colocación de la estructura, conforme a las dimensiones establecidas en el proyecto.

La estructura de las señales bajas se instalará de tal manera que los postes de apoyo queden verticales.

Los tableros de las señales se instalarán en las estructuras de soporte de tal manera que queden perpendiculares a la dirección del tránsito, utilizando los dispositivos establecidos en el proyecto.

La estructura de las señales bajas puede instalarse con el tablero de la señal fijo, siempre y cuando no se maltrate dicho tablero durante las maniobras de instalación.

Los postes de soporte de las señales quedarán ahogados en la excavación, para lo que se rellenará con concreto hidráulico f’c=150 kg/cm2.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Además de lo establecido anteriormente en esta especificación, para que el suministro e instalación de señal preventiva "SP-38"se consideren terminadas y sean aceptadas, con base en el control de calidad que ejecute el Contratista de Obra, mismo que podrá ser verificado por SCT cuando lo juzgue conveniente, se comprobará:

Que las estructuras de soporte, los tableros, los materiales retrorreflejantes y el contenido de las señales, cumplan con las características establecidas como se indica en el proyecto.

Que la ubicación, alineamiento, orientación y altura de las señales, cumplan con lo establecido en el proyecto.

Que la fijación del tablero, inspeccionada en señales seleccionadas al azar mediante un procedimiento objetivo basado en tablas de números aleatorios, conforme a lo indicado en el Manual M·CAL·1·02, *Criterios Estadísticos de Muestreo*, se haya hecho de acuerdo con lo indicado en el proyecto. El número de señales por inspeccionar será del diez (10) por ciento del total instalado.

Que los dispositivos de fijación se hayan colocado en todos los puntos definidos en el proyecto. Se revisará que los puntos no hayan sido golpeados para lograr su correcta alineación.

Que las tuercas y tornillos hayan sido ajustados con el torque indicado en el proyecto. No se permitirá el uso de arandelas segmentadas o de presión.

Que en los mismos tableros seleccionados como se indica en la Fracción anterior, el coeficiente de retrorreflexión de la señal, sea el establecido en el proyecto.

MEDICIÓN

Cuando el suministro e instalación de señal preventiva "SP-38" se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea ejecutada conforme a lo indicado en esta especificación, a satisfacción de SCT, se medirá según lo señalado en la Cláusula E. de la Norma N·LEG·3, *Ejecución de Obras*, para determinar el avance o la cantidad de trabajo realizado para efecto de pago, tomando como unidad la pieza (pza) la señal terminada, según su tipo, ya sea de uno o varios tableros.

BASE DE PAGO

Cuando el suministro e instalación de señal preventiva "SP-38" se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea medida de acuerdo con lo indicado en esta especificación, se pagará al precio fijado en el contrato para la señal terminada, según su tipo, ya sea de uno o varios tableros. Estos precios unitarios, conforme a lo indicado en la Cláusula F. de la Norma N·LEG·3, Ejecución de Obras, incluyen lo que corresponda por:

Valor de adquisición o fabricación de las señales, estructuras de soporte y demás materiales necesarios para su instalación.

Carga, transporte y descarga de las señales y de todos los materiales hasta el sitio de su instalación, y cargo por almacenamiento.

Ubicación de las señales.

Excavación.

Colocación de la estructura de soporte y relleno de la excavación.

Suministro y colocación de concreto hidráulico.

Instalación de las señales.

Los tiempos de los vehículos empleados en los transportes de todos los materiales durante las cargas y las descargas.

La conservación de las señales hasta que hayan sido recibidas por SCT.

Y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.

RECEPCIÓN DE LA OBRA

Una vez concluido el suministro e instalación de señal preventiva "SP-38", SCT las aprobará y al término de la obra, cuando la estructura sea operable, las recibirá conforme a lo señalado en la Cláusula H. de la Norma N·LEG·3, *Ejecución de Obras*, aplicando en su caso, las sanciones a que se refiere la Cláusula I. de la misma Norma.

E.P. SEÑAL RESTRICTIVA “SR-6” ALTO DE 30 CM DE LADO, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.

ALCANCES DEL CONCEPTO

INCLUYE: suministro e instalación de señalamiento, construcción del señalamiento a base de láminas y perfiles de acero, los tableros serán de lámina galvanizada de calibre 16 unidos al poste mediante orejas galvanizadas, con un poste de ángulo de 89x6 mm galvanizados por inmersión; trazo, instalación con poste empotrado en piso con concreto simple f¨c= 150 kg/cm2, poste, accesorios, carga, descarga y acarreo dentro y fuera de obra, todos los materiales mano de obra, herramientas, equipo, maniobras, equipo de protección, delimitación de la zona de trabajo, carga y acarreo y todo lo necesario para su correcta ejecución; de acuerdo con lo aplicable con la NORMA: *Señalamiento y Dispositivos para Protección en Obras* N·CTR·CAR·1·07·016/00, *Señales Verticales Bajas* N•CTR•CAR•1•07•005/00, *Calidad de Películas Reflejantes* N•CMT•5•03•001/05 *y Láminas y Estructuras para Señalamiento Vertical* N•CMT•5•02•002/05.

DESCRIPCIÓN

Las señales restrictivas son tableros con símbolos y leyendas que tienen por objeto regular el tránsito indicando al usuario la existencia de limitaciones físicas o prohibiciones reglamentarias que restringen el uso de la vialidad.

Las señales restrictivas bajas "SR-6" se fijarán en postes y marcos con leyenda según proyecto

EQUIPO

El equipo que se utilice para el suministro e instalación de señal restrictiva "SR-6", será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de SCT, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra corrija las deficiencias, lo reemplace o sustituya al operador. Los atrasos en el programa de ejecución, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Los residuos producto del suministro e instalación de señal restrictiva "SR-6", se transportarán al sitio o banco de desperdicios que indique el proyecto o que apruebe SCT. Cuando se trate de materiales que no vayan a ser aprovechados posteriormente y que hayan sido depositados en un almacén temporal, serán trasladados al banco de desperdicios lo más pronto posible. El transporte y disposición de los residuos se sujetarán en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes, considerando lo establecido en la Norma N·CTR·CAR·1·01·013, Acarreos.

EJECUCIÓN

Para el suministro e instalación de señal restrictiva "SR-6" se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N·LEG·3, Ejecución de Obras.

Previo a la instalación de las señales, se marcará la localización y disposición de las señales en los lugares establecidos en el proyecto.

Una vez ubicados los sitios donde se instalarán las señales, se realizará la excavación para la colocación de la estructura, conforme a las dimensiones establecidas en el proyecto.

La estructura de las señales bajas se instalará de tal manera que los postes de apoyo queden verticales.

Los tableros de las señales se instalarán en las estructuras de soporte de tal manera que queden perpendiculares a la dirección del tránsito, utilizando los dispositivos establecidos en el proyecto.

La estructura de las señales bajas puede instalarse con el tablero de la señal fijo, siempre y cuando no se maltrate dicho tablero durante las maniobras de instalación.

Los postes de soporte de las señales quedarán ahogados en la excavación, para lo que se rellenará con concreto hidráulico f’c=150 kg/cm2.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Además de lo establecido anteriormente en esta especificación, para que el suministro e instalación de señal restrictiva "SR-6" se consideren terminadas y sean aceptadas, con base en el control de calidad que ejecute el Contratista de Obra, mismo que podrá ser verificado por SCT cuando lo juzgue conveniente, se comprobará:

Que las estructuras de soporte, los tableros, los materiales retrorreflejantes y el contenido de las señales, cumplan con las características establecidas como se indica en el proyecto.

Que la ubicación, alineamiento, orientación y altura de las señales, cumplan con lo establecido en el proyecto.

Que la fijación del tablero, inspeccionada en señales seleccionadas al azar mediante un procedimiento objetivo basado en tablas de números aleatorios, conforme a lo indicado en el Manual M·CAL·1·02, *Criterios Estadísticos de Muestreo*, se haya hecho de acuerdo con lo indicado en el proyecto. El número de señales por inspeccionar será del diez (10) por ciento del total instalado.

Que los dispositivos de fijación se hayan colocado en todos los puntos definidos en el proyecto. Se revisará que los puntos no hayan sido golpeados para lograr su correcta alineación.

Que las tuercas y tornillos hayan sido ajustados con el torque indicado en el proyecto. No se permitirá el uso de arandelas segmentadas o de presión.

Que en los mismos tableros seleccionados como se indica en la Fracción anterior, el coeficiente de retrorreflexión de la señal, sea el establecido en el proyecto.

MEDICIÓN

Cuando el suministro e instalación de señal restrictiva "SR-6" se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea ejecutada conforme a lo indicado en esta especificación, a satisfacción de SCT, se medirá según lo señalado en la Cláusula E. de la Norma N·LEG·3, Ejecución de Obras, para determinar el avance o la cantidad de trabajo realizado para efecto de pago, tomando como unidad pieza (pza) la señal terminada, según su tipo, ya sea de uno o varios tableros.

BASE DE PAGO

Cuando el suministro e instalación de señal restrictiva "SR-6" se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea medida de acuerdo con lo indicado en esta especificación, se pagará al precio fijado en el contrato para la señal terminada, según su tipo, ya sea de uno o varios tableros. Estos precios unitarios, conforme a lo indicado en la Cláusula F. de la Norma N·LEG·3, Ejecución de Obras, incluyen lo que corresponda por:

Valor de adquisición o fabricación de las señales, estructuras de soporte y demás materiales necesarios para su instalación.

Carga, transporte y descarga de las señales y de todos los materiales hasta el sitio de su instalación, y cargo por almacenamiento.

Ubicación de las señales.

Excavación.

Colocación de la estructura de soporte y relleno de la excavación.

Suministro y colocación de concreto hidráulico.

Instalación de las señales.

Los tiempos de los vehículos empleados en los transportes de todos los materiales durante las cargas y las descargas.

La conservación de las señales hasta que hayan sido recibidas por SCT.

Y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.

RECEPCIÓN DE LA OBRA

Una vez concluido el suministro e instalación de señal restrictiva "SR-6", SCT las aprobará y al término de la obra, cuando la estructura sea operable, las recibirá conforme a lo señalado en la Cláusula H. de la Norma N·LEG·3, Ejecución de Obras, aplicando en su caso, las sanciones a que se refiere la Cláusula I. de la misma Norma.

E.P. SEÑAL RESTRICTIVA “SR-9” VELOCIDAD 40 KM/HR DE 1.17 x 1.17 M, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.

ALCANCES DEL CONCEPTO

INCLUYE: suministro e instalación de señalamiento, construcción del señalamiento a base de láminas y perfiles de acero, los tableros serán de lámina galvanizada de calibre 16 unidos al poste mediante orejas galvanizadas, con un poste de ángulo de 89x6 mm galvanizados por inmersión; trazo, instalación con poste empotrado en piso con concreto simple f¨c= 150 kg/cm2, poste, accesorios, carga, descarga y acarreo dentro y fuera de obra, todos los materiales mano de obra, herramientas, equipo, maniobras, equipo de protección, delimitación de la zona de trabajo, carga y acarreo y todo lo necesario para su correcta ejecución; de acuerdo con lo aplicable con la NORMA: *Señalamiento y Dispositivos para Protección en Obras* N·CTR·CAR·1·07·016/00, *Señales Verticales Bajas* N•CTR•CAR•1•07•005/00, *Calidad de Películas Reflejantes* N•CMT•5•03•001/05 *y Láminas y Estructuras para Señalamiento Vertical* N•CMT•5•02•002/05.

DESCRIPCIÓN

Las señales restrictivas son tableros con símbolos y leyendas que tienen por objeto regular el tránsito indicando al usuario la existencia de limitaciones físicas o prohibiciones reglamentarias que restringen el uso de la vialidad.

Las señales restrictivas bajas "SR-9" se fijarán en postes y marcos con leyenda según proyecto. Para indicar el límite máximo de velocidad que se fije en el tramo de la carretera con la abreviatura km/h

EQUIPO

El equipo que se utilice para el suministro e instalación de señal restrictiva "SR-9", será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de SCT, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra corrija las deficiencias, lo reemplace o sustituya al operador. Los atrasos en el programa de ejecución, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Los residuos producto del suministro e instalación de señal restrictiva "SR-9", se transportarán al sitio o banco de desperdicios que indique el proyecto o que apruebe SCT. Cuando se trate de materiales que no vayan a ser aprovechados posteriormente y que hayan sido depositados en un almacén temporal, serán trasladados al banco de desperdicios lo más pronto posible. El transporte y disposición de los residuos se sujetarán en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes, considerando lo establecido en la Norma N·CTR·CAR·1·01·013, Acarreos.

EJECUCIÓN

Para el suministro e instalación de señal restrictiva "SR-9" se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N·LEG·3, Ejecución de Obras.

Previo a la instalación de las señales, se marcará la localización y disposición de las señales en los lugares establecidos en el proyecto.

Una vez ubicados los sitios donde se instalarán las señales, se realizará la excavación para la colocación de la estructura, conforme a las dimensiones establecidas en el proyecto.

La estructura de las señales bajas se instalará de tal manera que los postes de apoyo queden verticales.

Los tableros de las señales se instalarán en las estructuras de soporte de tal manera que queden perpendiculares a la dirección del tránsito, utilizando los dispositivos establecidos en el proyecto.

La estructura de las señales bajas puede instalarse con el tablero de la señal fijo, siempre y cuando no se maltrate dicho tablero durante las maniobras de instalación.

Los postes de soporte de las señales quedarán ahogados en la excavación, para lo que se rellenará con concreto hidráulico f’c=150 kg/cm2.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Además de lo establecido anteriormente en esta especificación, para que el suministro e instalación de señal restrictiva "SR-9" se consideren terminadas y sean aceptadas, con base en el control de calidad que ejecute el Contratista de Obra, mismo que podrá ser verificado por SCT cuando lo juzgue conveniente, se comprobará:

Que las estructuras de soporte, los tableros, los materiales retrorreflejantes y el contenido de las señales, cumplan con las características establecidas como se indica en el proyecto.

Que la ubicación, alineamiento, orientación y altura de las señales, cumplan con lo establecido en el proyecto.

Que la fijación del tablero, inspeccionada en señales seleccionadas al azar mediante un procedimiento objetivo basado en tablas de números aleatorios, conforme a lo indicado en el Manual M·CAL·1·02, *Criterios Estadísticos de Muestreo*, se haya hecho de acuerdo con lo indicado en el proyecto. El número de señales por inspeccionar será del diez (10) por ciento del total instalado.

Que los dispositivos de fijación se hayan colocado en todos los puntos definidos en el proyecto. Se revisará que los puntos no hayan sido golpeados para lograr su correcta alineación.

Que las tuercas y tornillos hayan sido ajustados con el torque indicado en el proyecto. No se permitirá el uso de arandelas segmentadas o de presión.

Que en los mismos tableros seleccionados como se indica en la Fracción anterior, el coeficiente de retrorreflexión de la señal, sea el establecido en el proyecto.

MEDICIÓN

Cuando el suministro e instalación de señal restrictiva "SR-9" se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea ejecutada conforme a lo indicado en esta especificación, a satisfacción de SCT, se medirá según lo señalado en la Cláusula E. de la Norma N·LEG·3, Ejecución de Obras, para determinar el avance o la cantidad de trabajo realizado para efecto de pago, tomando como unidad pieza (pza) la señal terminada, según su tipo, ya sea de uno o varios tableros.

BASE DE PAGO

Cuando el suministro e instalación de señal restrictiva "SR-9" se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea medida de acuerdo con lo indicado en esta especificación, se pagará al precio fijado en el contrato para la señal terminada, según su tipo, ya sea de uno o varios tableros. Estos precios unitarios, conforme a lo indicado en la Cláusula F. de la Norma N·LEG·3, Ejecución de Obras, incluyen lo que corresponda por:

Valor de adquisición o fabricación de las señales, estructuras de soporte y demás materiales necesarios para su instalación.

Carga, transporte y descarga de las señales y de todos los materiales hasta el sitio de su instalación, y cargo por almacenamiento.

Ubicación de las señales.

Excavación.

Colocación de la estructura de soporte y relleno de la excavación.

Suministro y colocación de concreto hidráulico.

Instalación de las señales.

Los tiempos de los vehículos empleados en los transportes de todos los materiales durante las cargas y las descargas.

La conservación de las señales hasta que hayan sido recibidas por SCT.

Y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.

RECEPCIÓN DE LA OBRA

Una vez concluido el suministro e instalación de señal restrictiva "SR-9", SCT las aprobará y al término de la obra, cuando la estructura sea operable, las recibirá conforme a lo señalado en la Cláusula H. de la Norma N·LEG·3, Ejecución de Obras, aplicando en su caso, las sanciones a que se refiere la Cláusula I. de la misma Norma.

E.P. SEÑAL RESTRICTIVA “SR-22” PROHIBIDO ESTACIONARSE, DE 1.17 x 1.17 M, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.

ALCANCES DEL CONCEPTO

INCLUYE: suministro e instalación de señalamiento, construcción del señalamiento a base de láminas y perfiles de acero, los tableros serán de lámina galvanizada de calibre 16 unidos al poste mediante orejas galvanizadas, con un poste de ángulo de 89x6 mm galvanizados por inmersión; trazo, instalación con poste empotrado en piso con concreto simple f¨c= 150 kg/cm2, poste, accesorios, carga, descarga y acarreo dentro y fuera de obra, todos los materiales mano de obra, herramientas, equipo, maniobras, equipo de protección, delimitación de la zona de trabajo, carga y acarreo y todo lo necesario para su correcta ejecución; de acuerdo con lo aplicable con la NORMA: *Señalamiento y Dispositivos para Protección en Obras* N·CTR·CAR·1·07·016/00, *Señales Verticales Bajas* N•CTR•CAR•1•07•005/00, *Calidad de Películas Reflejantes* N•CMT•5•03•001/05 *y Láminas y Estructuras para Señalamiento Vertical* N•CMT•5•02•002/05.

DESCRIPCIÓN

Las señales restrictivas son tableros con símbolos y leyendas que tienen por objeto regular el tránsito indicando al usuario la existencia de limitaciones físicas o prohibiciones reglamentarias que restringen el uso de la vialidad.

Las señales restrictivas bajas "SR-22" se fijarán en postes y marcos con leyenda según proyecto. Se utilizara en aquellos lugares donde esté prohibido el estacionamiento de vehículos.

EQUIPO

El equipo que se utilice para el suministro e instalación de señal restrictiva "SR-22", será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de SCT, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra corrija las deficiencias, lo reemplace o sustituya al operador. Los atrasos en el programa de ejecución, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Los residuos producto del suministro e instalación de señal restrictiva "SR-22", se transportarán al sitio o banco de desperdicios que indique el proyecto o que apruebe SCT. Cuando se trate de materiales que no vayan a ser aprovechados posteriormente y que hayan sido depositados en un almacén temporal, serán trasladados al banco de desperdicios lo más pronto posible. El transporte y disposición de los residuos se sujetarán en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes, considerando lo establecido en la Norma N·CTR·CAR·1·01·013, Acarreos.

EJECUCIÓN

Para el suministro e instalación de señal restrictiva "SR-22" se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N·LEG·3, Ejecución de Obras.

Previo a la instalación de las señales, se marcará la localización y disposición de las señales en los lugares establecidos en el proyecto.

Una vez ubicados los sitios donde se instalarán las señales, se realizará la excavación para la colocación de la estructura, conforme a las dimensiones establecidas en el proyecto.

La estructura de las señales bajas se instalará de tal manera que los postes de apoyo queden verticales.

Los tableros de las señales se instalarán en las estructuras de soporte de tal manera que queden perpendiculares a la dirección del tránsito, utilizando los dispositivos establecidos en el proyecto.

La estructura de las señales bajas puede instalarse con el tablero de la señal fijo, siempre y cuando no se maltrate dicho tablero durante las maniobras de instalación.

Los postes de soporte de las señales quedarán ahogados en la excavación, para lo que se rellenará con concreto hidráulico f’c=150 kg/cm2.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Además de lo establecido anteriormente en esta especificación, para que el suministro e instalación de señal restrictiva "SR-22" se consideren terminadas y sean aceptadas, con base en el control de calidad que ejecute el Contratista de Obra, mismo que podrá ser verificado por SCT cuando lo juzgue conveniente, se comprobará:

Que las estructuras de soporte, los tableros, los materiales retrorreflejantes y el contenido de las señales, cumplan con las características establecidas como se indica en el proyecto.

Que la ubicación, alineamiento, orientación y altura de las señales, cumplan con lo establecido en el proyecto.

Que la fijación del tablero, inspeccionada en señales seleccionadas al azar mediante un procedimiento objetivo basado en tablas de números aleatorios, conforme a lo indicado en el Manual M·CAL·1·02, *Criterios Estadísticos de Muestreo*, se haya hecho de acuerdo con lo indicado en el proyecto. El número de señales por inspeccionar será del diez (10) por ciento del total instalado.

Que los dispositivos de fijación se hayan colocado en todos los puntos definidos en el proyecto. Se revisará que los puntos no hayan sido golpeados para lograr su correcta alineación.

Que las tuercas y tornillos hayan sido ajustados con el torque indicado en el proyecto. No se permitirá el uso de arandelas segmentadas o de presión.

Que en los mismos tableros seleccionados como se indica en la Fracción anterior, el coeficiente de retrorreflexión de la señal, sea el establecido en el proyecto.

MEDICIÓN

Cuando el suministro e instalación de señal restrictiva "SR-22" se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea ejecutada conforme a lo indicado en esta especificación, a satisfacción de SCT, se medirá según lo señalado en la Cláusula E. de la Norma N·LEG·3, Ejecución de Obras, para determinar el avance o la cantidad de trabajo realizado para efecto de pago, tomando como unidad la pieza (pza) la señal terminada, según su tipo, ya sea de uno o varios tableros.

BASE DE PAGO

Cuando el suministro e instalación de señal restrictiva "SR-22" se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea medida de acuerdo con lo indicado en esta especificación, se pagará al precio fijado en el contrato para la señal terminada, según su tipo, ya sea de uno o varios tableros. Estos precios unitarios, conforme a lo indicado en la Cláusula F. de la Norma N·LEG·3, Ejecución de Obras, incluyen lo que corresponda por:

Valor de adquisición o fabricación de las señales, estructuras de soporte y demás materiales necesarios para su instalación.

Carga, transporte y descarga de las señales y de todos los materiales hasta el sitio de su instalación, y cargo por almacenamiento.

Ubicación de las señales.

Excavación.

Colocación de la estructura de soporte y relleno de la excavación.

Suministro y colocación de concreto hidráulico.

Instalación de las señales.

Los tiempos de los vehículos empleados en los transportes de todos los materiales durante las cargas y las descargas.

La conservación de las señales hasta que hayan sido recibidas por SCT.

Y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.

RECEPCIÓN DE LA OBRA

Una vez concluido el suministro e instalación de señal restrictiva "SR-22", SCT las aprobará y al término de la obra, cuando la estructura sea operable, las recibirá conforme a lo señalado en la Cláusula H. de la Norma N·LEG·3, Ejecución de Obras, aplicando en su caso, las sanciones a que se refiere la Cláusula I. de la misma Norma.

E.P. SEÑAL INFORMATIVA “SII-15” SEÑAL INFORMATIVA DE KILOMETRAJE SIN RUTA DE 30 X 76 CM, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.

ALCANCES DEL CONCEPTO

INCLUYE: suministro e instalación de señalamiento, construcción del señalamiento a base de láminas y perfiles de acero, los tableros serán de lámina galvanizada de calibre 16 unidos a los postes mediante orejas galvanizadas, con dos poste de ángulo de 89x6 mm galvanizados por inmersión; trazo, instalación con postes empotrados en piso con concreto simple f¨c= 150 kg/cm2, postes, accesorios, carga, descarga y acarreo dentro y fuera de obra, todos los materiales mano de obra, herramientas, equipo, maniobras, equipo de protección, delimitación de la zona de trabajo, carga y acarreo y todo lo necesario para su correcta ejecución; de acuerdo con lo aplicable con la NORMA: *Señalamiento y Dispositivos para Protección en Obras* N·CTR·CAR·1·07·016/00, *Señales Verticales Bajas* N•CTR•CAR•1•07•005/00, *Calidad de Películas Reflejantes* N•CMT•5•03•001/05 *y Láminas y Estructuras para Señalamiento Vertical* N•CMT•5•02•002/05.

DESCRIPCIÓN

Son señales bajas que se utilizan en carreteras que tienen por objeto identificar las carreteras según su número de ruta y kilometraje.

El tablero de las señales de kilometraje con escudo, medirá en todos los casos 1.20 X 0.30 m. Llevará un escudo de ruta correspondiente a carretera federal, estatal o rural, según proyecto.

Las señales informativas de identificación bajas "SII-15" se fijarán en postes y marcos con leyenda según proyecto. Se usara para identificar el kilometraje de la carretera.

EQUIPO

El equipo que se utilice para el suministro e instalación de señal informativa de identificación "SII-15", será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado.

Si en la ejecución del trabajo y a juicio de SCT, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra corrija las deficiencias, lo reemplace o sustituya al operador. Los atrasos en el programa de ejecución, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Los residuos producto del suministro e instalación de señal informativa de identificación "SII-15", se transportarán al sitio o banco de desperdicios que indique el proyecto o que apruebe SCT. Cuando se trate de materiales que no vayan a ser aprovechados posteriormente y que hayan sido depositados en un almacén temporal, serán trasladados al banco de desperdicios lo más pronto posible. El transporte y disposición de los residuos se sujetarán en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes, considerando lo establecido en la Norma N·CTR·CAR·1·01·013, *Acarreos*.

EJECUCIÓN

Para el suministro e instalación de señal informativa de identificación "SII-15" se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N·LEG·3, Ejecución de Obras.

Previo a la instalación de las señales, se marcará la localización y disposición de las señales en los lugares establecidos en el proyecto.

Una vez ubicados los sitios donde se instalarán las señales, se realizará la excavación para la colocación de la estructura, conforme a las dimensiones establecidas en el proyecto.

La estructura de las señales bajas se instalará de tal manera que los postes de apoyo queden verticales.

Los tableros de las señales se instalarán en las estructuras de soporte de tal manera que queden perpendiculares a la dirección del tránsito, utilizando los dispositivos establecidos en el proyecto.

La estructura de las señales bajas puede instalarse con el tablero de la señal fijo, siempre y cuando no se maltrate dicho tablero durante las maniobras de instalación.

Los postes de soporte de las señales quedarán ahogados en la excavación, para lo que se rellenará con concreto hidráulico f’c=150 kg/cm2.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Además de lo establecido anteriormente en esta especificación, para que el suministro e instalación de señal informativa de identificación "SII-15" se consideren terminadas y sean aceptadas, con base en el control de calidad que ejecute el Contratista de Obra, mismo que podrá ser verificado por SCT cuando lo juzgue conveniente, se comprobará:

Que las estructuras de soporte, los tableros, los materiales retrorreflejantes y el contenido de las señales, cumplan con las características establecidas como se indica en el proyecto.

Que la ubicación, alineamiento, orientación y altura de las señales, cumplan con lo establecido en el proyecto.

Que la fijación del tablero, inspeccionada en señales seleccionadas al azar mediante un procedimiento objetivo basado en tablas de números aleatorios, conforme a lo indicado en el Manual M·CAL·1·02, Criterios Estadísticos de Muestreo, se haya hecho de acuerdo con lo indicado en el proyecto. El número de señales por inspeccionar será del diez (10) por ciento del total instalado.

Que los dispositivos de fijación se hayan colocado en todos los puntos definidos en el proyecto. Se revisará que los puntos no hayan sido golpeados para lograr su correcta alineación.

Que las tuercas y tornillos hayan sido ajustados con el torque indicado en el proyecto. No se permitirá el uso de arandelas segmentadas o de presión.

Que en los mismos tableros seleccionados como se indica en la Fracción anterior, el coeficiente de retrorreflexión de la señal, sea el establecido en el proyecto.

MEDICIÓN

Cuando el suministro e instalación de señal informativa de identificación "SII-15" se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea ejecutada conforme a lo indicado en esta especificación, a satisfacción de SCT, se medirá según lo señalado en la Cláusula E. de la Norma N·LEG·3, Ejecución de Obras, para determinar el avance o la cantidad de trabajo realizado para efecto de pago, tomando como unidad la pieza (pza) la señal terminada, según su tipo, ya sea de uno o varios tableros.

BASE DE PAGO

Cuando el suministro e instalación de señal informativa de identificación "SII-15" se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea medida de acuerdo con lo indicado en esta especificación, se pagará al precio fijado en el

contrato para la señal terminada, según su tipo, ya sea de uno o varios tableros. Estos precios unitarios, conforme a lo indicado en la Cláusula F. de la Norma N·LEG·3, Ejecución de Obras, incluyen lo que corresponda por:

Valor de adquisición o fabricación de las señales, estructuras de soporte y demás materiales necesarios para su instalación.

Carga, transporte y descarga de las señales y de todos los materiales hasta el sitio de su instalación, y cargo por almacenamiento.

Ubicación de las señales.

Excavación.

Colocación de la estructura de soporte y relleno de la excavación.

Suministro y colocación de concreto hidráulico.

Instalación de las señales.

Los tiempos de los vehículos empleados en los transportes de todos los materiales durante las cargas y las descargas.

La conservación de las señales hasta que hayan sido recibidas por SCT.

Y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.

RECEPCIÓN DE LA OBRA

Una vez concluido el suministro e instalación de señal informativa de identificación "SII-15", SCT las aprobará y al término de la obra, cuando la estructura sea operable, las recibirá conforme a lo señalado en la Cláusula H. de la Norma N·LEG·3, Ejecución de Obras, aplicando en su caso, las sanciones a que se refiere la Cláusula I. de la misma Norma.

E.P. SEÑAL INFORMATIVA DE DESTINO “SID-9” ENTRONQUE DE 1.22 x 3.66 M, P.U.O.T.

INCLUYE: suministro e instalación de señalamiento, construcción del señalamiento a base de láminas y perfiles de acero, los tableros serán de lámina galvanizada de calibre 16 unidos al poste mediante orejas galvanizadas, con un poste de ángulo de 89x6 mm galvanizados por inmersión; trazo, instalación con poste empotrado en piso con concreto simple f¨c= 250 kg/cm2, poste, accesorios, carga, descarga y acarreo dentro y fuera de obra, todos los materiales mano de obra, herramientas, equipo, maniobras, equipo de protección, delimitación de la zona de trabajo, carga y acarreo y todo lo necesario para su correcta ejecución; de acuerdo con lo aplicable con la NORMA: *Señalamiento y Dispositivos para Protección en Obras* N·CTR·CAR·1·07·016/00, *Señales Verticales Elevadas* N•CTR•CAR•1•07•006/00, *Calidad de Películas Reflejantes* N•CMT•5•03•001/05 *y Láminas y Estructuras para Señalamiento Vertical* N•CMT•5•02•002/05.

DESCRIPCIÓN

Se utilizará en las intersecciones rurales o urbanas, a nivel o a desnivel, indicando a los usuarios el nombre de la población que tiene como destino cada una de las ramas.

Esta señal será baja y se usara primordialmente en los entronques formados por el cruce de carreteras, serán tres tableros colocados sobre un mismo soporte que indiquen los destinos de cada rama y en términos generales, su uso se justifica en los siguientes casos:

Las señales informativas de destino "SID-10" se fijarán en postes y marcos con leyenda según proyecto.

EQUIPO

El equipo que se utilice para el suministro e instalación de señales informativas de destino "SID-9", será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de SCT, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra corrija las deficiencias, lo reemplace o sustituya al operador. Los atrasos en el programa de ejecución, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Los residuos producto del suministro e instalación de señales informativas de destino "SID-9", se transportarán al sitio o banco de desperdicios que indique el proyecto o que apruebe SCT. Cuando se trate de materiales que no vayan a ser aprovechados posteriormente y que hayan sido depositados en un almacén temporal, serán trasladados al banco de desperdicios lo más pronto posible. El transporte y disposición de los residuos se sujetarán en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes, considerando lo establecido en la Norma N·CTR·CAR·1·01·013, Acarreos.

EJECUCIÓN

Para el suministro e instalación de señales informativas de destino "SID-9" se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N·LEG·3, Ejecución de Obras.

Previo a la instalación de las señales, se marcará la localización y disposición de las señales en los lugares establecidos en el proyecto.

Una vez ubicados los sitios donde se instalarán las señales, se realizará la excavación para la colocación de la estructura, conforme a las dimensiones establecidas en el proyecto.

La estructura de las señales bajas se instalará de tal manera que los postes de apoyo queden verticales.

Los tableros de las señales se instalarán en las estructuras de soporte de tal manera que queden perpendiculares a la dirección del tránsito, utilizando los dispositivos establecidos en el proyecto.

La estructura de las señales bajas puede instalarse con el tablero de la señal fijo, siempre y cuando no se maltrate dicho tablero durante las maniobras de instalación.

Los postes de soporte de las señales quedarán ahogados en la excavación, para lo que se rellenará con concreto hidráulico f’c=150 kg/cm2.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Además de lo establecido anteriormente en esta especificación, para que el suministro e instalación de señales informativas de destino "SID-9" se consideren terminadas y sean aceptadas, con base en el control de calidad que ejecute el Contratista de Obra, mismo que podrá ser verificado por SCT cuando lo juzgue conveniente, se comprobará:

Que las estructuras de soporte, los tableros, los materiales retrorreflejantes y el contenido de las señales, cumplan con las características establecidas como se indica en el proyecto.

Que la ubicación, alineamiento, orientación y altura de las señales, cumplan con lo establecido en el proyecto.

Que la fijación del tablero, inspeccionada en señales seleccionadas al azar mediante un procedimiento objetivo basado en tablas de números aleatorios, conforme a lo indicado en el Manual M·CAL·1·02, *Criterios Estadísticos de Muestreo*, se haya hecho de acuerdo con lo indicado en el proyecto. El número de señales por inspeccionar será del diez (10) por ciento del total instalado.

Que los dispositivos de fijación se hayan colocado en todos los puntos definidos en el proyecto. Se revisará que los puntos no hayan sido golpeados para lograr su correcta alineación.

Que las tuercas y tornillos hayan sido ajustados con el torque indicado en el proyecto. No se permitirá el uso de arandelas segmentadas o de presión.

Que en los mismos tableros seleccionados como se indica en la Fracción anterior, el coeficiente de retrorreflexión de la señal, sea el establecido en el proyecto.

MEDICIÓN

Cuando el suministro e instalación de señales informativas de destino "SID-10" se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea ejecutada conforme a lo indicado en esta especificación, a satisfacción de SCT, se medirá según lo señalado en la Cláusula E. de la Norma N·LEG·3, Ejecución de Obras, para determinar el avance o la cantidad de trabajo realizado para efecto de pago, tomando como unidad la pieza (pza) la señal terminada, según su tipo, ya sea de uno o varios tableros.

BASE DE PAGO

Cuando el suministro e instalación de señales informativas de destino "SID-9" se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea medida de acuerdo con lo indicado en esta especificación, se pagará al precio fijado en el contrato para la señal terminada, según su tipo, ya sea de uno o varios tableros. Estos precios unitarios, conforme a lo indicado en la Cláusula F. de la Norma N·LEG·3, Ejecución de Obras, incluyen lo que corresponda por:

Valor de adquisición o fabricación de las señales, estructuras de soporte y demás materiales necesarios para su instalación.

Carga, transporte y descarga de las señales y de todos los materiales hasta el sitio de su instalación, y cargo por almacenamiento.

Ubicación de las señales.

Excavación.

Colocación de la estructura de soporte y relleno de la excavación.

Suministro y colocación de concreto hidráulico.

Instalación de las señales.

Los tiempos de los vehículos empleados en los transportes de todos los materiales durante las cargas y las descargas.

La conservación de las señales hasta que hayan sido recibidas por SCT.

Y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.

RECEPCIÓN DE LA OBRA

Una vez concluido el suministro e instalación de señales informativas de destino "SID-9" SCT las aprobará y al término de la obra, cuando la estructura sea operable, las recibirá conforme a lo señalado en la Cláusula H. de la Norma N·LEG·3, Ejecución de Obras, aplicando en su caso, las sanciones a que se refiere la Cláusula I. de la misma Norma.

E.P. SEÑAL INFORMATIVA “SID-13” SEÑAL ELEVADA BANDERA DE 1.22 x 3.66 M, P.U.O.T.

INCLUYE: suministro e instalación de señalamiento, construcción del señalamiento a base de láminas y perfiles de acero, los tableros serán de lámina galvanizada de calibre 16 unidos al poste mediante orejas galvanizadas, con un poste de ángulo de 89x6 mm galvanizados por inmersión; trazo, instalación con poste empotrado en piso con concreto simple f¨c= 250 kg/cm2, poste, accesorios, carga, descarga y acarreo dentro y fuera de obra, todos los materiales mano de obra, herramientas, equipo, maniobras, equipo de protección, delimitación de la zona de trabajo, carga y acarreo y todo lo necesario para su correcta ejecución; de acuerdo con lo aplicable con la NORMA: *Señalamiento y Dispositivos para Protección en Obras* N·CTR·CAR·1·07·016/00, *Señales Verticales Elevadas* N•CTR•CAR•1•07•006/00, *Calidad de Películas Reflejantes* N•CMT•5•03•001/05 *y Láminas y Estructuras para Señalamiento Vertical* N•CMT•5•02•002/05.

DESCRIPCIÓN

Se utilizará en las intersecciones rurales o urbanas, a nivel o a desnivel, indicando a los usuarios el nombre de la población que tiene como destino cada una de las ramas.

Esta señal será elevada y en términos generales, su uso se justifica en los siguientes casos:

1. Cuando se desee dar indicaciones para un determinado carril.  
2. En calles y carreteras de dos o más carriles en un sólo sentido, por donde circulan altos volúmenes de tránsito.  
3. En calles y carreteras donde no haya espacio para colocar las señales bajas a los lados.  
4. En las ramas de las intersecciones de un camino, de dos o más carriles por sentido de circulación.  
5. En los entronques de las carreteras de alta velocidad y vías rápidas urbanas

Las señales informativas de destino "SID-13" se fijarán en postes y marcos con leyenda según proyecto.

EQUIPO

El equipo que se utilice para el suministro e instalación de señales informativas de destino "SID-13", será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de SCT, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra corrija las deficiencias, lo reemplace o sustituya al operador. Los atrasos en el programa de ejecución, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Los residuos producto del suministro e instalación de señales informativas de destino "SID-13" , se transportarán al sitio o banco de desperdicios que indique el proyecto o que apruebe SCT. Cuando se trate de materiales que no vayan a ser aprovechados posteriormente y que hayan sido depositados en un almacén temporal, serán trasladados al banco de desperdicios lo más pronto posible. El transporte y disposición de los residuos se sujetarán en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes, considerando lo establecido en la Norma N·CTR·CAR·1·01·013, Acarreos.

EJECUCIÓN

Para el suministro e instalación de señales informativas de destino "SID-13" se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N·LEG·3, Ejecución de Obras.

Previo a la instalación de las señales, se marcará la localización y disposición de las señales en los lugares establecidos en el proyecto.

Una vez ubicados los sitios donde se instalarán las señales, se realizará la excavación para la colocación de la estructura, conforme a las dimensiones establecidas en el proyecto.

La estructura de las señales bajas se instalará de tal manera que los postes de apoyo queden verticales.

Los tableros de las señales se instalarán en las estructuras de soporte de tal manera que queden perpendiculares a la dirección del tránsito, utilizando los dispositivos establecidos en el proyecto.

La estructura de las señales bajas puede instalarse con el tablero de la señal fijo, siempre y cuando no se maltrate dicho tablero durante las maniobras de instalación.

Los postes de soporte de las señales quedarán ahogados en la excavación, para lo que se rellenará con concreto hidráulico f’c=150 kg/cm2.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Además de lo establecido anteriormente en esta especificación, para que el suministro e instalación de señales informativas de destino "SID-13" se consideren terminadas y sean aceptadas, con base en el control de calidad que ejecute el Contratista de Obra, mismo que podrá ser verificado por SCTE cuando lo juzgue conveniente, se comprobará:

Que las estructuras de soporte, los tableros, los materiales retrorreflejantes y el contenido de las señales, cumplan con las características establecidas como se indica en el proyecto.

Que la ubicación, alineamiento, orientación y altura de las señales, cumplan con lo establecido en el proyecto.

Que la fijación del tablero, inspeccionada en señales seleccionadas al azar mediante un procedimiento objetivo basado en tablas de números aleatorios, conforme a lo indicado en el Manual M·CAL·1·02, *Criterios Estadísticos de Muestreo*, se haya hecho de acuerdo con lo indicado en el proyecto. El número de señales por inspeccionar será del diez (10) por ciento del total instalado.

Que los dispositivos de fijación se hayan colocado en todos los puntos definidos en el proyecto. Se revisará que los puntos no hayan sido golpeados para lograr su correcta alineación.

Que las tuercas y tornillos hayan sido ajustados con el torque indicado en el proyecto. No se permitirá el uso de arandelas segmentadas o de presión.

Que en los mismos tableros seleccionados como se indica en la Fracción anterior, el coeficiente de retrorreflexión de la señal, sea el establecido en el proyecto.

MEDICIÓN

Cuando el suministro e instalación de señales informativas de destino "SID-13" se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea ejecutada conforme a lo indicado en esta especificación, a satisfacción de SCT, se medirá según lo señalado en la Cláusula E. de la Norma N·LEG·3, Ejecución de Obras, para determinar el avance o la cantidad de trabajo realizado para efecto de pago, tomando como unidad la pieza (pza) la señal terminada, según su tipo, ya sea de uno o varios tableros.

BASE DE PAGO

Cuando el suministro e instalación de señales informativas de destino "SID-13" se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea medida de acuerdo con lo indicado en esta especificación, se pagará al precio fijado en el contrato para la señal terminada, según su tipo, ya sea de uno o varios tableros. Estos precios unitarios, conforme a lo indicado en la Cláusula F. de la Norma N·LEG·3, Ejecución de Obras, incluyen lo que corresponda por:

Valor de adquisición o fabricación de las señales, estructuras de soporte y demás materiales necesarios para su instalación.

Carga, transporte y descarga de las señales y de todos los materiales hasta el sitio de su instalación, y cargo por almacenamiento.

Ubicación de las señales.

Excavación.

Colocación de la estructura de soporte y relleno de la excavación.

Suministro y colocación de concreto hidráulico.

Instalación de las señales.

Los tiempos de los vehículos empleados en los transportes de todos los materiales durante las cargas y las descargas.

La conservación de las señales hasta que hayan sido recibidas por SCT.

Y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.

RECEPCIÓN DE LA OBRA

Una vez concluido el suministro e instalación de señales informativas de destino "SID-13" SCT las aprobará y al término de la obra, cuando la estructura sea operable, las recibirá conforme a lo señalado en la Cláusula H. de la Norma N·LEG·3, Ejecución de Obras, aplicando en su caso, las sanciones a que se refiere la Cláusula I. de la misma Norma.

E.P. SEÑAL INFORMATIVA “SID-14” SEÑAL ELEVADA DOBLE BANDERA DE 3.66 x 0.76 M, P.U.O.T.

ALCANCES DEL CONCEPTO

INCLUYE: suministro e instalación de señalamiento, construcción del señalamiento a base de láminas y perfiles de acero, los tableros serán de lámina galvanizada de calibre 16 unidos al poste mediante orejas galvanizadas, con un poste de ángulo de 89x6 mm galvanizados por inmersión; trazo, instalación con poste empotrado en piso con concreto simple f¨c= 250 kg/cm2, poste, accesorios, carga, descarga y acarreo dentro y fuera de obra, todos los materiales mano de obra, herramientas, equipo, maniobras, equipo de protección, delimitación de la zona de trabajo, carga y acarreo y todo lo necesario para su correcta ejecución; de acuerdo con lo aplicable con la NORMA: *Señalamiento y Dispositivos para Protección en Obras* N·CTR·CAR·1·07·016/00, *Señales Verticales Elevadas* N•CTR•CAR•1•07•006/00, *Calidad de Películas Reflejantes* N•CMT•5•03•001/05 *y Láminas y Estructuras para Señalamiento Vertical* N•CMT•5•02•002/05.

DESCRIPCIÓN

Se utilizarán en las bifurcaciones de las intersecciones rurales o urbanas a nivel o a desnivel, para indicar a los usuarios el nombre de la población que tiene como destino cada una de las formas.

El nombre de los destinos deberá corresponder al de las poblaciones o lugares más cercanos a la intersección, donde empiece o termine el kilometraje de la carretera, indicando un destino por renglón y máximo dos destinos por tablero, los escudos de ruta cuando procedan y las flechas que muestren la dirección a seguir en cada caso.

Las señales informativas de destino elevadas "SID-14" se fijarán en postes y marcos con leyenda según proyecto.

EQUIPO

El equipo que se utilice para el suministro e instalación de señales informativas de destino "SID-14", será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de SCT, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra corrija las deficiencias, lo reemplace o sustituya al operador. Los atrasos en el programa de ejecución, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Los residuos producto del suministro e instalación de señales informativas de destino "SID-14", se transportarán al sitio o banco de desperdicios que indique el proyecto o que apruebe SCT. Cuando se trate de materiales que no vayan a ser aprovechados posteriormente y que hayan sido depositados en un almacén temporal, serán trasladados al banco de desperdicios lo más pronto posible. El transporte y disposición de los residuos se sujetarán en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes, considerando lo establecido en la Norma N·CTR·CAR·1·01·013, Acarreos.

EJECUCIÓN

Para el suministro e instalación de señales informativas de destino "SID-14" se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N·LEG·3, Ejecución de Obras.

Previo a la instalación de las señales, se marcará la localización y disposición de las señales en los lugares establecidos en el proyecto.

Una vez ubicados los sitios donde se instalarán las señales, se realizará la excavación para la colocación de la estructura, conforme a las dimensiones establecidas en el proyecto.

La estructura de las señales bajas se instalará de tal manera que los postes de apoyo queden verticales.

Los tableros de las señales se instalarán en las estructuras de soporte de tal manera que queden perpendiculares a la dirección del tránsito, utilizando los dispositivos establecidos en el proyecto.

La estructura de las señales bajas puede instalarse con el tablero de la señal fijo, siempre y cuando no se maltrate dicho tablero durante las maniobras de instalación.

Los postes de soporte de las señales quedarán ahogados en la excavación, para lo que se rellenará con concreto hidráulico f’c=150 kg/cm2.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Además de lo establecido anteriormente en esta especificación, para que el suministro e instalación de señales informativas de destino "SID-14" se consideren terminados y sean aceptadas, con base en el control de calidad que ejecute el Contratista de Obra, mismo que podrá ser verificado por CSCT cuando lo juzgue conveniente, se comprobará:

Que las estructuras de soporte, los tableros, los materiales retrorreflejantes y el contenido de las señales, cumplan con las características establecidas como se indica en el proyecto.

Que la ubicación, alineamiento, orientación y altura de las señales, cumplan con lo establecido en el proyecto.

Que la fijación del tablero, inspeccionada en señales seleccionadas al azar mediante un procedimiento objetivo basado en tablas de números aleatorios, conforme a lo indicado en el Manual M·CAL·1·02, *Criterios Estadísticos de Muestreo*, se haya hecho de acuerdo con lo indicado en el proyecto. El número de señales por inspeccionar será del diez (10) por ciento del total instalado.

Que los dispositivos de fijación se hayan colocado en todos los puntos definidos en el proyecto. Se revisará que los puntos no hayan sido golpeados para lograr su correcta alineación.

Que las tuercas y tornillos hayan sido ajustados con el torque indicado en el proyecto. No se permitirá el uso de arandelas segmentadas o de presión.

Que en los mismos tableros seleccionados como se indica en la Fracción anterior, el coeficiente de retrorreflexión de la señal, sea el establecido en el proyecto.

MEDICIÓN

Cuando el suministro e instalación de señales informativas de destino "SID-14" se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea ejecutada conforme a lo indicado en esta especificación, a satisfacción de SCT, se medirá según lo señalado en la Cláusula E. de la Norma N·LEG·3, Ejecución de Obras, para determinar el avance o la cantidad de trabajo realizado para efecto de pago, tomando como unidad la pieza (pza) la señal terminada, según su tipo, ya sea de uno o varios tableros.

BASE DE PAGO

Cuando el suministro e instalación de señales informativas de destino "SID-14" se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea medida de acuerdo con lo indicado en esta especificación, se pagará al precio fijado en el contrato para la señal terminada, según su tipo, ya sea de uno o varios tableros. Estos precios unitarios, conforme a lo indicado en la Cláusula F. de la Norma N·LEG·3, Ejecución de Obras, incluyen lo que corresponda por:

Valor de adquisición o fabricación de las señales, estructuras de soporte y demás materiales necesarios para su instalación.

Carga, transporte y descarga de las señales y de todos los materiales hasta el sitio de su instalación, y cargo por almacenamiento.

Ubicación de las señales.

Excavación.

Colocación de la estructura de soporte y relleno de la excavación.

Suministro y colocación de concreto hidráulico.

Instalación de las señales.

Los tiempos de los vehículos empleados en los transportes de todos los materiales durante las cargas y las descargas.

La conservación de las señales hasta que hayan sido recibidas por SCT.

Y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.

RECEPCIÓN DE LA OBRA

Una vez concluido el suministro e instalación de señales informativas de destino "SID-14" SCT las aprobará y al término de la obra, cuando la estructura sea operable, las recibirá conforme a lo señalado en la Cláusula H. de la Norma N·LEG·3, Ejecución de Obras, aplicando en su caso, las sanciones a que se refiere la Cláusula I. de la misma Norma.

E.P. SEÑAL OBRAS Y DISPOSITIVOS DIVERSOS OD-5 INDICADOR DE OBSTÁCULOS, CON UN TABLERO DE 122 CM X 30 CM, EN UN POSTE, CON PELÍCULA REFLEJANTE TIPO A, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA. DE ACUERDO A LA NORMA N·CTR·CAR·1·07·005/00.

EJECUCIÓN

Se utilizaran en las bifurcaciones frentes a los obstáculos cuando estos tengan un ancho menor de 30 cm. Para indicar su presencia y llamar la atención del conductor.

Un indicador de obstáculos consistirá en un tablero 30x122 cm.colocado en posición vertical, con franjas alternadas en colores blanco reflejante y negro, de 10 cm. De ancho inclinadas a 45° descendiendo hacia la derecha cuando se ubiquen a la derecha del tránsito, y la inclinación hacia la izquierda cuando se ubiquen a la izquierda del transito

En bifurcaciones, se utilizara un tablero de 61x 122 cm, con franjas alternadas en colores blanco reflejante y negro de 10cm.de ancho, inclinadas a 45° subiendo en la dirección del tránsito a partir del eje vertical de simetría del tablero

La altura entre la parte inferior del tablero y la superficie de la isleta o del acotamiento del camino será de 20 centímetros.

MATERIALES

Las señales y demás materiales que se utilicen en su instalación, cumplirán con lo establecido en las Normas de la SCT vigentes, Lámina y Estructuras para Señalamiento Vertical, Calidad de Películas Retro-reflejantes, así como en las demás Normas aplicables, Características de los Materiales, salvo que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la secretaría.

No se aceptará el suministro y utilización de señales o materiales que no cumplan con lo indicado en proyecto y Normas de la SCT vigentes.

Ubicación

Previo a la instalación de las señales, se marcará la localización y disposición de las señales en los lugares establecidos en el proyecto o aprobados por la secretaría.

Excavación

Una vez ubicados los sitios donde se instalarán las señales, se realizará la excavación para la colocación de la estructura, conforme a las dimensiones establecidas en el proyecto o aprobadas por la secretaría.

INSTALACIÓN

La estructura de las señales bajas se instalará de tal manera que los postes de apoyo queden verticales.

Los tableros de las señales se instalarán en las estructuras de soporte de tal manera que queden perpendiculares a la dirección del tránsito, utilizando los dispositivos establecidos en el proyecto o aprobados por la secretaría.

La estructura de las señales bajas puede instalarse con el tablero de la señal fijo, siempre y cuando no se maltrate dicho tablero durante las maniobras de instalación.

Los postes de soporte de las señales quedarán ahogados en la excavación, para lo que se rellenará con el material producto de la excavación y con concreto hidráulico, según lo establezca el proyecto o apruebe la secretaría.

CONSERVACIÓN DE LOS TRABAJOS

Es responsabilidad del Contratista de Obra la conservación de las señales hasta que hayan sido recibidas por la secretaría.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Además de lo establecido en especificaciones y normas de la SCT vigentes, para que las señales verticales bajas se consideren terminadas y sean aceptadas por la secretaría, con base en el control de calidad que ejecute el Contratista de Obra, mismo que podrá ser verificado por la secretaría cuando lo juzgue conveniente, se comprobará:

calidad de las señales

Que las estructuras de soporte, los tableros, los materiales retro-reflejantes y el contenido de las señales, cumplan con las características establecidas en Normas de la SCT vigentes.

ubicación, alineamiento, orientación y altura

Que la ubicación, alineamiento, orientación y altura de las señales, cumplan con lo establecido en el proyecto o aprobado por la secretaría.

FIJACIÓN

Que la fijación del tablero, inspeccionada en señales seleccionadas al azar mediante un procedimiento objetivo basado en tablas de números aleatorios, se deberá de ser de acuerdo con lo indicado en el proyecto o aprobado por la secretaría. El número de señales por inspeccionar será del diez (10) por ciento del total instalado.

Que los dispositivos de fijación se hayan colocado en todos los puntos definidos en el proyecto o aprobados por la secretaría. Se revisará que los puntos no hayan sido golpeados para lograr su correcta alineación.

Que las tuercas y tornillos hayan sido ajustados con el torque indicado en el proyecto o aprobado por la secretaría. No se permitirá el uso de arandelas segmentadas o de presión.

MEDICIÓN

Cuando la instalación de señales indicador de obstaculos se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea ejecutada conforme al proyecto y Normas de la SCT vigentes, se contaran para determinar el avance o la cantidad de trabajo realizado para efecto de pago, tomando como unidad pieza (pza) la señal terminada.

CARGOS INCLUIDOS EN EL PRECIO DE SEÑALES OD-312 INDICADOR DE OBSTACULOS

Cuando la instalación de señales OD 312 indicador de obstáculos se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada se pagará al precio fijado en el contrato para la señal terminada, según su tipo, ya sea de uno o varios tableros.

Valor de adquisición o fabricación de las señales, estructuras de soporte y demás materiales necesarios para su instalación. Carga, transporte y descarga de las señales y de todos los materiales hasta el sitio de su instalación, y cargo por almacenamiento, Ubicación de las señales, Excavación, Colocación de la estructura de soporte y relleno de la excavación. Suministro y colocación de concreto hidráulico. Instalación de las señales, Los tiempos de los vehículos empleados en los transportes de todos los materiales durante las cargas y las descargas, La conservación de las señales hasta que hayan sido recibidas por la secretaría Y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.

E.P. DEFENSA METÁLICA DE TRES CRESTAS, CON LONGITUD DE VIGA ACANALADA DE 4 128 MM Y LARGO EFECTIVO DE 3 810 MM, CON TRANSICIÓN DE DOS A TRES CRESTAS, CON RECUBRIMIENTO DE ZINC TIPO I, CON CLASE A DE ESPESOR NOMINAL DEL METAL BASE DE LAS VIGAS ACANALADAS, CON UNIONES CON PLACAS DE RESPALDO, CON POSTES Y SEPARADORES DE ACERO, CON EXTREMOS ATERRIZADOS TIPO A Y TERMINALES, INCLUYE BOTONES RETRORREFLEJANTES, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA. DE ACUERDO A LA NORMA N·CTR·CAR·1·07·009/00.

ALCANCES DEL CONCEPTO

INCLUYE: suministro e instalación de defensa metálica de tres crestas, todos los materiales, herramientas, equipo, maniobras, equipo de protección, delimitación de la zona de trabajo, carga y acarreo y todo lo necesario para su correcta ejecución; de acuerdo con lo aplicable con la NORMA: Defensas N·CTR·CAR·1·07·009/00.

DESCRIPCIÓN

Las defensas son dispositivos de seguridad que se instalarán en uno o ambos lados de la carretera, en los lugares donde exista peligro, ya sea por el alineamiento del camino, altura de los terraplenes, alcantarillas, otras estructuras o por accidentes topográficos, entre otros, con el fin de incrementar la seguridad de los usuarios, evitando en lo posible que los vehículos salgan del camino y encauzando su trayectoria hasta disipar la energía del impacto.

MATERIALES

Defensa metálica acanalada de tres crestas de lámina clase “B” de 3.43mm de espesor y 0.51 m. de ancho con recubrimiento de zinc tipo ll (1100grs/m2).

Separadores metálicos

Vigas o postes metálicos

Vialetas de lámina trapecial

Reflejantes color amarillo con una cara

Las defensas de acero galvanizada calibre n° 12 tipo IMSA ARMACO O SIMILAR y demás materiales que se utilicen en su instalación, cumplirán con lo establecido en la especificación.

No se aceptará el suministro y utilización de defensas o materiales que no cumplan con lo indicado en la especificación, ni aun en el supuesto de que serán mejorados posteriormente en el lugar de su utilización por el Contratista de Obra.

Si en la ejecución del trabajo y a juicio de la SCT, las defensas y demás materiales que se utilicen en su instalación, presentan deficiencias respecto a las características establecidas, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra los corrija por su cuenta y costo. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El transporte y almacenamiento de todos los materiales son responsabilidad exclusiva del Contratista de Obra y los realizará de tal forma que no sufran alteraciones que ocasionen deficiencias en la calidad de la obra. Se sujetarán en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

EJECUCIÓN

Previo a la instalación se realizará el trazo del alineamiento de defensa, para proceder a la excavación y empotramiento de los postes. Una vez realizados estos trabajos se instala la defensa y accesorios de las defensas, se marcará la localización y disposición de sus postes de soporte en los lugares establecidos en el proyecto o aprobados por SCT.

EXCAVACIÓN

Una vez ubicados los sitios donde se colocarán los postes de soporte, se realizará una excavación para su colocación y anclaje, conforme a las dimensiones establecidas en el proyecto o aprobadas por la SCT

Las excavaciones deberán ser lo suficiente para que los postes queden empotrado mínimo a un metro de profundidad.

COLOCACIÓN DE LOS POSTES

Los postes de soporte se colocarán de tal manera que queden completamente verticales.

Los postes de soporte quedarán ahogados en la excavación, para los que se rellenará con concreto hidráulico, según lo establezca el proyecto o apruebe SCT.

INSTALACIÓN DE LAS DEFENSAS

Se fijarán los separadores a los postes de acuerdo a lo establecido en el proyecto o aprobado por SCT.

Los tramos de defensa metálica acanalada de tres crestas se instalarán en sentido contrario al tránsito, de manera que el traslape cubra la fijación de la defensa anterior, alineando las perforaciones de las defensas antes de fijarlas completamente.

Una vez alineadas las perforaciones de las defensas, se apretarán todos y cada uno de los tornillos indicados en el proyecto.

La instalación de los tramos extremos se hará siguiendo el mismo procedimiento de colocación que los centrales de la defensa.

Si los tramos extremos rematan en una estructura como parapeto o muro, se anclarán a ella fijándolos firmemente con tornillos.

VIALETAS

Se realizará la colocación de vialetas de lámina trapecial a cada tres metros en dos filas con retro reflejante de color amarillo una cara en las defensas, estas se instalarán según lo indicado en el proyecto o aprobado por SCT.

ACABADO

El acabado de la defensa será el establecido en el proyecto o aprobado por SCT, cuidando que quede correctamente alineada, tanto horizontal como verticalmente. En ningún caso deben pintarse.

CONSERVACIÓN DE LOS TRABAJOS

Es responsabilidad del Contratista de Obra la conservación de las defensas, hasta que hayan sido recibidas por SCT.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

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

CALIDAD DE LAS DEFENSAS

Que las defensas, así como los accesorios y materiales que se utilicen para su instalación, cumplan con las características y calidad establecidas en esta Especificación.

UBICACION, ALINEAMIENTO Y ALTURA

Que la ubicación, alineamiento y altura de las defensas, cumplan con lo establecido en el proyecto o aprobado por SCT.

FIJACIÓN

Que la fijación de las defensas, inspeccionada en postes y anclajes serán seleccionados al azar para realizar una inspección de la correcta ejecución de los trabajos y se haya hecho de acuerdo con lo indicado en el proyecto. El número de fijaciones en postes y anclajes por inspeccionar será del diez (10) por ciento del total instalado.

Que los dispositivos de fijación se hayan colocado en todos los puntos definidos en el proyecto o aprobados por SCT.

Que las tuercas y tornillos hayan sido ajustados con el torque indicado en el proyecto o aprobado por SCT. No se permitirá el uso de arandelas segmentadas o de presión.

VIALETAS

Que la cantidad, ubicación y orientación de las vialetas en las defensas instaladas, sean las establecidas en el proyecto o aprobadas por SCT.

MEDICIÓN

Cuando la instalación de las defensas se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada se cuantificara para determinar el avance o la cantidad de trabajo realizado para efecto de pago, tomando como unidad el metro (M) de defensa terminada, según su tipo y longitud, incluyendo los accesorios y materiales necesarios para su instalación, con aproximación a la unidad.

BASE DE PAGO

Cuando la instalación de las defensas se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro (M) de defensa terminada.

CARGOS INCLUIDOS EN EL PRECIO UNITARIO

Estos precios unitarios incluyen:

Valor de adquisición o fabricación de las defensas, incluyendo sus tramos extremos y de transición, así como de los postes, separadores, vialetas, accesorios y demás materiales necesarios para su instalación. Carga, transporte y descarga de las defensas y de todos los materiales hasta el sitio de su instalación, y cargo por almacenamiento.

Ubicación de los postes de soporte y sitios donde se aterrizarán las defensas.

Excavaciones.

Colocación de los postes de soporte, construcción de los bloques de anclaje para los extremos aterrizados de las defensas y relleno de las excavaciones.

Suministro y colocación de concreto hidráulico.

Instalación y anclaje de las defensas, incluyendo separadores, vialetas y demás accesorios.

Los tiempos de los vehículos empleados en los transportes de todos los materiales durante las cargas y las descargas.

La conservación de las defensas hasta que hayan sido recibidas por SCT.

Y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.

E.P. BARRERA CENTRAL MONOLÍTICA DE CONCRETO HIDRÁULICO PREMEZCLADO CON RESISTENCIA DE F´C = 250 KG/CM² Y REFUERZO DE VARILLA CORRUGADA DE ACERO DE FY = 4 000 KG/CM², CON EL PINTADO DE EXTREMOS EN SU CARA NORMAL AL TRÁNSITO, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA. DE ACUERDO A LA NORMA N·CTR·CAR·1·07·010/00.

INCLUYE: suministro e instalación de barrera central de concreto tipo “New Yersey”. Carga, descarga, todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo, maniobras, equipo de protección, delimitación de la zona de trabajo, carga y acarreo y todo lo necesario para su correcta ejecución; de acuerdo con lo aplicable con la NORMA: SEÑALAMIENTO Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD N-CTR-CAR-1-07-010/00 .

DESCRIPCIÓN

Las barreras centrales son dispositivos de seguridad que se emplean para dividir los carriles de la circulación contraria, cuando la corona del camino incluye los dos sentidos de circulación, con el fin de incrementar la seguridad de los usuarios de la carretera, evitando en lo posible que los vehículos invadan los carriles de sentido contrario, encauzando se trayectoria hasta disparar la energía del impacto.

EQUIPO

El equipo que se utilice para la instalación o construcción de barreras centrales, será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de la Secretaría, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra corrija las deficiencias, lo reemplace o sustituya al operador. Los atrasos en el programa de ejecución, que por este motivo se ocasionan, serán imputables al Contratista de Obra.

EJECUCIÓN

En el caso de barreras centrales de concreto, inmediatamente antes de iniciar los trabajos, la superficie correspondiente a la línea de construcción de la barrera central, estará seca y exenta de materiales extrañas, grasa, basura o fragmentos de roca. No se permitirá la instalación o construcción de barreras centrales de concreto sobre superficies que no hayan sido previamente aceptadas por SCT.

Previo a la instalación de la barrera central, se marcará su eje sobre la corona del pavimento, mediante puntos de referencia de acuerdo a lo establecido en el proyecto.

Los módulos se colocarán en los sitios establecidos en el proyecto o aprobados por la SCT, tomándolos desde el vehículo de transporte y depositándolos sobre el eje previamente trazado, con el alineamiento y nivel establecidos en el proyecto o aprobados por SCT.

MEDICION Y BASE DE PAGO

Cuando la instalación de barreras centrales se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea ejecutada conforme a lo indicado en esta Norma, a satisfacción de SCT, se medirá según lo señalado en la Cláusula E. de la Norma N·LEG·3, Ejecución de Obras, para determinar el avance o la cantidad de trabajo realizado para efecto de pago, tomando como unidad la pieza (pza) de barrera central terminada, según su tipo, incluyendo los accesorios y materiales necesarios para su instalación, con aproximación a la unidad.

E.P. CORTE DE TERRENO NATURAL PARA AMPLIACION DE SECCION HIDRAULICA DE CAUCE, INLCUYE ACARREOS, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.

ALCANCES DEL CONCEPTO

INCLUYE: control topográfico, mano de obra, herramientas, equipo, maniobras, equipo de protección, delimitación de la zona de trabajo, carga y descarga y acarreos dentro y fuera de obra de los desperdicios al banco de tiro autorizado, y todo lo necesario para su correcta ejecución; de acuerdo con lo aplicable con la NORMA Cortes N·CTR·CAR·1·01·003/00.

DESCRIPCIÓN

Los cortes son las excavaciones ejecutadas a cielo abierto en el terreno natural, en ampliación de taludes, en rebajes en la corona de cortes o terraplenes existentes y en derrumbes, con objeto de preparar y formar la sección de la obra, de acuerdo con lo indicado en el proyecto.

EQUIPO

EL equipo que se utilice para la construcción de cortes, será el adecuado para obtener la geometría especificada en el proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de SCT, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra corrija las deficiencias, lo reemplace o sustituya al operador. Los atrasos en el programa de ejecución, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

Los tractores que se utilicen para la realización de los cortes serán montados sobre orugas, reversibles, con la potencia y capacidad compatibles con el frente de ataque.

Las motoescrepas que se utilicen para la realización de los cortes serán autopropulsadas, reversibles y autocargables, con capacidad de 8.40 m3 como mínimo.

Los cargadores frontales que se utilicen para la realización de los cortes serán autopropulsados y reversibles, de llantas o sobre orugas, con la potencia y capacidad compatibles con el frente de ataque, para la excavación y carga de los materiales producto del corte.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Los materiales producto de los cortes se transportarán al sitio o banco de desperdicios. Cuando se trate de materiales que no vayan a ser aprovechados posteriormente y que hayan sido depositados en un almacén temporal, serán trasladados al banco de desperdicios lo más pronto posible. El transporte y disposición de los materiales se sujetarán en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes, considerando lo establecido en la Norma N·CTR·CAR·1·01·013, *Acarreos*.

EJECUCIÓN

**CONSIDERACIONES GENERALES**

Para la construcción de cortes se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N·LEG·3, Ejecución de Obras.

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

**TRABAJOS PREVIOS**

Previo al inicio de los trabajos, la zona por cortar estará debidamente desmontada, de acuerdo con lo establecido en el estudio de Impacto ambiental y considerando lo señalado en la Norma N·CTR·CAR·1·01·001, *Desmonte*.

Una vez terminado el desmonte se delimitará la zona de corte mediante estacas en las líneas de ceros, de acuerdo con lo indicado en el proyecto.

El producto del despalme no se destinará a la formación de terraplenes, previo al inicio de los trabajos de corte, la zona delimitada de acuerdo al párrafo anterior estará debidamente despalmada, considerando lo señalado en la Norma N·CTR·CAR·1·01·002, *Despalme*.

**CORTES**

Los cortes se ejecutarán de acuerdo con las líneas del proyecto y sin alterar las áreas fuera de los límites de la construcción, indicados por las líneas de ceros en el proyecto.

Los cortes se ejecutarán de manera que se permita el drenaje natural del corte y se ejecutarán con el talud establecido en el proyecto. En caso de que los materiales de los taludes resulten fragmentados o la superficie irregular o inestable, el material en estas condiciones será removido.

Los materiales producto del corte serán retirados de la obra, serán depositados en el Banco de Desperdicios propuesto por el contratista y aprobado por SCT; por ningún motivo se utilizarán para construir terraplenes. Asimismo los materiales provenientes de derrumbes o deslizamientos recientes se retirarán del sitio de los trabajos fuera de obra, para evitar alteraciones al paisaje, a cuerpos de agua y para no obstaculizar el drenaje natural.

Las cunetas se construirán de forma que su desagüe no cause perjuicio a los cortes ni a los terraplenes, considerando lo señalado en la Norma N·CTR·CAR·1·03·003, *Cunetas*.

Los daños originados por derrumbes, deslizamientos, agrietamiento y oquedades, entre otros, causados por negligencia del Contratista de Obra, serán reparados por su cuenta y costo.

MEDICIÓN

Las excavaciones para los cortes a precios unitarios por unidad de obra terminada para efectos de pago se tomara el metro cúbico (M3) y serán ejecutados conforme a lo indicado en esta especificación, a satisfacción de SCT, adicionalmente lo señalado en la Cláusula E. de la Norma N·LEG·3, Ejecución de Obras.

Para determinar el avance o la cantidad de trabajo realizado, con aproximación a la unidad, el cálculo de los volúmenes se hará mediante seccionamiento y siguiendo el método de promedio de áreas extremas. Al término de la obra se harán los ajustes necesarios para pagar los volúmenes considerados en proyecto con las modificaciones aprobadas por SCT.

BASE DE PAGO

Los cortes se pagarán al precio fijado en el contrato para el metro cúbico (M3) de corte terminado. Estos precios unitarios, conforme a lo indicado en la Cláusula F. de la Norma N·LEG·3, *Ejecución de Obras*, incluyen lo que corresponda por:

Ubicación y delimitación de la zona de corte.

Corte, extracción, remoción y acarreo libre hasta veinte (20) metros, de los materiales producto de la excavación.

Afinamiento del corte, conforme a lo indicado en la Norma N·CTR·CAR·1·01·006, *Afinamiento*, y amacice de los taludes.

Carga y descarga en el sitio y forma que indique el proyecto o apruebe SCT, de los materiales producto de la excavación que no se utilicen en la construcción de terraplenes.

Los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas de los materiales producto de la excavación que no se utilicen en la construcción de terraplenes.

Y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.

ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

Una vez concluidos los trabajos de corte de terreno natural para nivel de desplante de terracerías, cumpliendo con esta especificación, con las cláusulas de las normas referenciadas y cumpliendo con el control de calidad de los materiales, SCT, lo aprobará y aceptará.