

PARQUE INDUSTRIAL CURTIDOR

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

COMPLEMENTARIAS

OBRA DE PAVIMENTOS

CAPITULO II - MOVIMIENTO DE SUELOS 5

| | | |
|--------|--|----|
| 1. | MOVIMIENTO DE SUELOS, GENERALIDADES | 6 |
| 1.1. | DESCRIPCION | 6 |
| 1.2. | MATERIAL | 6 |
| 1.3. | EQUIPOS | 7 |
| 1.4. | EXTRACCION DE SUELOS | 7 |
| 1.5. | TRANSPORTE DE SUELOS | 8 |
| 1.6. | CASOS PARTICULARES DE PAGO DE MOVIMIENTO DE SUELOS | 9 |
| 1.7. | ESTUDIOS PREVIOS | 9 |
| 1.8. | LEVANTAMIENTO DE PERFILES PREVIOS | 10 |
| 2. | LIMPIEZA DE TERRENO | 10 |
| 2.1. | DESCRIPCION | 10 |
| 2.2. | PROCEDIMIENTO | 10 |
| 2.3. | FORMA DE MEDICION Y PAGO | 11 |
| 3. | MOVIMIENTO DE SUELOS PARA EJECUCION DE TERRAPLEN | 11 |
| 3.1. | DESCRIPCION | 11 |
| 3.2. | MATERIALES | 11 |
| 3.3. | CONSTRUCCION | 12 |
| 3.4. | CONTROLES | 13 |
| 3.5. | TOLERANCIA | 13 |
| 3.6. | FORMA DE MEDICION Y PAGO | 13 |
| 4. | DESMONTE O EXCAVACION | 14 |
| 4.1. | DESCRIPCION | 14 |
| 4.2. | CONSTRUCCION | 14 |
| 4.2.1. | REEMPLAZO DE SUELOS Y/O MATERIALES NO APTOS | 14 |
| 4.2.2. | DESAGUES DURANTE LA ETAPA CONSTRUCTIVA | 14 |
| 4.3. | CONTROLES | 15 |
| 4.4. | FORMA DE MEDICION Y PAGO | 15 |
| 5. | APERTURA DE CAJA O EXCAVACION EN CAJA | 16 |
| 5.1. | DESCRIPCION | 16 |
| 5.2. | CONSTRUCCION | 16 |
| 5.3. | CONTROLES | 17 |
| 5.4. | FORMA DE MEDICION Y PAGO | 17 |
| 6. | PERFILADO Y RECOMPACTACION DE SUBRASANTE | 18 |
| 6.1. | DESCRIPCION | 18 |
| 6.2. | CONSTRUCCION | 18 |
| 6.3. | TOLERANCIA | 19 |
| 6.4. | CONTROLES | 19 |
| 6.5. | FORMA DE MEDICION Y PAGO | 20 |
| 7. | MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE CON CAL | 20 |
| 7.1. | DESCRIPCION | 20 |
| 7.2. | MATERIALES | 20 |
| 7.3. | CONSTRUCCION | 21 |
| 7.4. | CONTROLES Y TOLERANCIAS | 24 |
| 7.6. | MEDICION Y FORMA DE PAGO | 27 |
| 8. | ABOVEDADOS | 28 |
| 8.1. | DESCRIPCION | 28 |
| 8.2. | CONSTRUCCION | 28 |
| 8.3. | FORMA DE MEDICION Y PAGO | 28 |
| 9. | COMPACTACION | 28 |
| 9.1. | DESCRIPCION | 28 |
| 9.2. | CONSTRUCCION | 29 |
| 9.3. | CONTROLES | 30 |
| 9.4. | FORMA DE MEDICION Y PAGO | 31 |
| 10. | BANQUINAS | 31 |
| 10.1. | DESCRIPCION | 31 |
| 10.2. | CONSTRUCCION | 31 |
| 10.3. | CONTROLES | 32 |

| | | |
|--|--|-----------|
| 10.4. | FORMA DE MEDICION Y PAGO | 32 |
| 11. | ZANJAS DE DESAGUE | 32 |
| 11.1. | DESCRIPCION | 32 |
| 11.2. | CONSTRUCCION | 32 |
| 11.3. | CONTROLES | 33 |
| 11.4. | FORMA DE MEDICION Y PAGO | 33 |
| 12. | RECUBRIMIENTO DE BANQUINAS | 33 |
| 12.1. | DESCRIPCION | 33 |
| 12.2. | MATERIALES | 33 |
| 12.3. | CONSTRUCCION | 34 |
| 12.4. | CONDICIONES PARA LA RECEPCION | 34 |
| 12.5. | FORMA DE MEDICION Y PAGO | 34 |
| CAPITULO III SUBBASES Y BASES | | 36 |
| 13. | CONSTRUCCION DE CAPAS DE SUELO SELECCIONADO | 37 |
| 13.1. | DESCRIPCION | 37 |
| 13.2. | ESPEJOR | 37 |
| 13.3. | MATERIAL | 37 |
| 13.4. | ESTUDIOS PREVIOS | 38 |
| 13.5. | EQUIPOS | 38 |
| 13.6. | METODO CONSTRUCTIVO | 38 |
| 13.7. | ENSAYOS DE RECEPCION | 41 |
| 13.8. | CONSERVACION | 42 |
| 13.9. | FORMA DE MEDICION Y PAGO | 42 |
| 14. | CONSTRUCCION DE SUBBASE DE SUELO CAL | 43 |
| 14.1. | DESCRIPCION | 43 |
| 14.2. | ESTUDIOS PREVIOS | 43 |
| 14.3. | ESPEJOR Y ALTIMETRIA DE LA CAPA | 43 |
| 14.4. | MATERIALES | 44 |
| 14.5. | COMPOSICION DE LA MEZCLA | 45 |
| 14.6. | PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACION DE CAL UTIL VIAL | 45 |
| 14.7. | OBTENCION DE LA FÓRMULA DE OBRA | 47 |
| 14.8. | EQUIPO, HERRAMIENTAS Y MAQUINARIAS NECESARIAS PARA LA REALIZACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA CAPA DE SUELO-CAL | 48 |
| 14.9. | MÉTODOS CONSTRUCTIVOS | 50 |
| 14.10. | CONTROLES Y TOLERANCIAS | 54 |
| 14.11. | CONSERVACION | 59 |
| 14.12. | INSTRUMENTAL | 59 |
| 14.13. | FORMA DE MEDICION Y PAGO | 60 |
| 15. | CONSTRUCCION DE BASES Y SUB-BASES DE SUELO CEMENTO Y/O (SUELO-CAL)- CEMENTO Y/O (SUELO-ARENA)- CEMENTO | 60 |
| 15.1. | DESCRIPCION | 60 |
| 15.2. | ESPEJOR | 61 |
| 15.3. | MATERIALES | 61 |
| 15.4. | COMPOSICION DE LA MEZCLA | 62 |
| 15.5. | EQUIPO | 62 |
| 15.6. | MÉTODOS CONSTRUCTIVOS | 63 |
| 15.7. | LIMITACIONES EN LA CONSTRUCCION | 67 |
| 15.8. | CONTROLES Y TOLERANCIAS | 68 |
| 15.9. | CONSERVACION | 70 |
| 15.10. | FORMA DE MEDICION Y PAGO | 70 |
| 16. | CONSTRUCCION DE BASE DE ESTABILIZADO GRANULAR | 71 |
| 16.1. | DESCRIPCION | 71 |
| 16.2. | ESPEJOR | 72 |
| 16.3. | MATERIALES Y COMPOSICION DE LA MEZCLA | 72 |
| 16.4. | EQUIPOS | 73 |
| 16.5. | MÉTODO CONSTRUCTIVO | 74 |
| 16.6. | ENSAYOS DE RECEPCION | 74 |
| 16.7. | CONSERVACION | 77 |

| | | |
|---------------------------------------|--|------------|
| 16.8. | FORMA DE MEDICION Y PAGO | 77 |
| CAPITULO IV - PAVIMENTOS | | 78 |
| 17. | CONSTRUCCION DE CALZADAS DE HORMIGON DE CEMENTO PORTLAND | 80 |
| 17.1. | DESCRIPCION | 80 |
| 17.2. | SUPERFICIE DE APOYO DE LA CALZADA | 80 |
| 17.3. | MATERIALES | 80 |
| 17.4. | EXIGENCIAS COMPLEMENTARIAS..... | 87 |
| 17.5. | Aceros para calzada de hormigón..... | 89 |
| 17.6. | MATERIALES PARA JUNTAS | 90 |
| 17.7. | Fórmula para la mezcla..... | 91 |
| 17.8. | Calidad de los materiales y del hormigón | 92 |
| 17.9. | Características y calidad del hormigón | 93 |
| 17.10. | Equipos, Maquinas y Herramientas | 94 |
| 17.11. | Elaboración del hormigón..... | 95 |
| 17.12. | Transporte del hormigón | 95 |
| 17.13. | Colocación del hormigón..... | 96 |
| 17.14. | Apertura del pavimento a la circulación | 100 |
| 17.15. | Condiciones para la Recepción | 101 |
| 17.16. | ESPECIFICACIONES ESPECIALES | 111 |
| 17.17. | FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO | 113 |
| 18. | MANTENIMIENTO DE RUTINA | 114 |
| 18.1. | DESCRIPCION | 114 |
| 19. | SEÑALAMIENTO | 116 |
| 19.1. | SEÑALAMIENTO HORIZONTAL | 116 |
| 19.2. | SEÑALAMIENTO VERTICAL LATERAL | 121 |
| 19.2.1. | DESCRIPCION: | 121 |
| 19.2.2. | CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES COMPONENTES | 122 |
| 19.2.3. | Placas de Aluminio | 122 |
| 19.2.4. | Sostenes | 122 |
| 19.2.4.1. | Postes de madera | 122 |
| 19.2.5. | Bulonería | 123 |
| 19.2.6. | Pintado de componentes | 123 |
| 19.2.7. | Materiales reflectivos: | 124 |
| 19.2.8. | MEDICION Y FORMA DE PAGO:..... | 124 |
| 20. | SELLADO DE JUNTAS, GRIETAS Y FISURAS..... | 124 |
| 20.1. | DESCRIPCIÓN | 124 |
| 20.2. | MÉTODOS DE SELLADO..... | 125 |
| 20.3. | MATERIALES | 125 |
| 20.4. | ACEPTACIÓN DEL SELLADOR ASFÁLTICO | 126 |
| 20.5. | APLICACIÓN | 126 |
| 20.6. | EQUIPO | 127 |
| 20.7. | FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO | 127 |
| CAPITULO V - BASCULAS | | 129 |
| 21. | BASCULAS PARA CAMIONES | 130 |
| 21.1. | GENERALIDADES | 130 |
| 21.2. | MATERIALES | 130 |
| 21.3. | CONSTRUCCION E INSTALACION | 130 |
| 21.4. | TRATAMIENTO SUPERFICIAL..... | 131 |
| 21.5. | COMPONENTES Y ACCESORIOS | 134 |
| 21.6. | CALIBRACIÓN..... | 136 |
| 21.7. | CERTIFICACIÓN DE LA BALANZA | 137 |
| 21.8. | GARANTÍAS | 138 |

“Parque Industrial Curtidor de Lanus”

LICITACION

CAPITULO II - MOVIMIENTO DE SUELOS

1. MOVIMIENTO DE SUELOS, GENERALIDADES

1.1. DESCRIPCIÓN

El presente Capítulo comprenderá, como Movimiento de Suelos, los siguientes trabajos:

- La limpieza del terreno dentro de la zona de camino y en los lugares de extracción de suelos indicados en la documentación del proyecto o el/los indicado/s por la Inspección
- el retiro de cercos vivos
- la excavación para la extracción de suelos
- la ejecución de:
 - terraplenes
 - desmontes
 - banquetas
 - desagües
 - abovedados
 - el transporte de suelos
 - la selección de suelos
 - las tareas de compactación

1.2. MATERIAL

El material a utilizar para la construcción de los terraplenes y banquetas deberá ser el suelo seleccionado, con las condiciones apropiadas de humedad y desmenuzamiento, que permitan la ejecución de los trabajos con los requisitos especificados. Deberá ser extraído de los lugares detallados en la documentación de proyecto o de los que la Inspección indique, no debiendo contener troncos, ramas, raíces, hierbas u otras sustancias putrescibles.

El suelo a utilizarse en los treinta centímetros (0,30 m) situados por debajo de la cota de subrasante (ya sea terraplén, desmonte o excavación en caja) deberá cumplir con:

- ✓ Valor Soporte (VSR) mayor o igual al tres por ciento (3 %).
- ✓ Hinchamiento menor o igual al uno por ciento (1 %).
- ✓ Índice de plasticidad menor o igual a doce (12).

En el caso de los terraplenes, el suelo a utilizarse por debajo de los treinta centímetros (0,30 m) medidos a partir de la cota de la subrasante, deberá cumplir con:

- ✓ Hinchamiento menor o igual al dos por ciento (2 %).
- ✓ Índice de plasticidad menor o igual a veinte (20).

Para cumplir con los valores precitados, la Contratista podrá proponer alternativas,

las que correrán por su cuenta y cargo, y deberán ser sometidas a la aprobación previa por parte de la Inspección.

El ensayo de Valor Soporte (VSR) deberá ser realizado sobre probetas moldeadas estáticamente con el porcentaje del Peso de la Unidad de Volumen Seco en Equilibrio (PUVSE) "Densidad de Equilibrio" según lo establecido de acuerdo a su ubicación en el terraplén y con el 100% (ciento por ciento) de la Humedad de Equilibrio. Se tomará como Valor Soporte del suelo ensayado, el menor resultante de comparar los ensayos sobre probetas no embebida y embebida. El Peso de la Unidad de Volumen Seco en Equilibrio (PUVSE) y la Humedad de Equilibrio, deberá ser determinada en base al criterio de la Razón de Compactación (Observaciones sobre las Exigencias y Contralor de Compactación de las Subrasantes, Publicación Nro. 35 de la D.V.B.A.).

La Contratista presentará a la Inspección, con la debida anticipación, los resultados de los ensayos necesarios a efectos de verificar para los suelos que se prevén utilizar, el cumplimiento de las exigencias aquí estipuladas.

Todo volumen de suelo rechazado, deberá ser reemplazado por otro apto, por cuenta y riesgo de la Contratista.

1.3. EQUIPOS

Para la ejecución de las tareas que involucran las secciones de este Capítulo, conforme a las exigencias de calidad especificadas, la Contratista deberá disponer en obra de los equipos necesarios, en tipo, cantidad y estado de conservación tales que permitan cumplir con el Plan de Trabajos aprobado.

El equipo a utilizar deberá quedar establecido al presentarse la propuesta y el mismo deberá ser el mínimo necesario para ejecutar las obras dentro del plazo contractual, quedando completamente prohibido el retiro de los elementos que componen el mismo mientras dure la ejecución de la obra, salvo aquellos deteriorados, los que deberán ser reemplazados por otros con las características exigidas.

Todos los elementos utilizados y que componen el equipo para la ejecución de los trabajos previstos, deberán ser aprobados por la Inspección y ser mantenidos en condiciones satisfactorias por el Contratista hasta la finalización de la obra.

Si durante la construcción se observasen deficiencias o mal funcionamiento de algún equipo, la Inspección ordenará su retiro y reemplazo por otro en buenas condiciones.

Los equipos aprobados por la Inspección deberán estar en condiciones de operación que sean apropiadas para la seguridad de la obra y del personal.

1.4. EXTRACCION DE SUELOS

Esta tarea incluye la remoción y disposición del material destinado para la construcción del núcleo del terraplén, la subbase, banquetas, accesos a

propiedades, ejecución de desmontes, obtención y distribución del suelo de excavaciones practicadas dentro de la zona de camino o fuera de la misma, en los lugares fijados en la documentación de proyecto o sitios indicados por la Inspección., incluyendo la rotura de las superficies de rodamientos y remoción de subbases.

Todos los productos de la excavación, que no sean utilizados en los sitios indicados, deberán ser dispuestos convenientemente por el Contratista, a su exclusiva cuenta y cargo, en los lugares que indique la Inspección y de acuerdo a lo establecido en el Pliego de Especificaciones Técnicas Ambientales Generales de la Prov. de Buenos Aires.

Cuando la extracción se realice fuera de la zona de camino, ésta se deberá ejecutar en forma que produzca el menor daño posible y de acuerdo con lo establecido en el "PETAG" como para el caso de canteras y yacimientos de suelo. El material de destape deberá ser depositado en lugares que no ocasionen perjuicios durante la excavación, debiendo luego, en caso de no ser utilizado en las obras, procederse al relleno del sitio ordenado por la Inspección.

La capa vegetal podrá utilizarse como defensa o cobertura de taludes.

Todo material indebidamente excavado, en anchos, profundidad o zonas no previstas en el proyecto de obra o no autorizadas por la Inspección, deberá ser repuesto por el Contratista a su exclusiva cuenta y cargo, en las condiciones que la Inspección indique o apruebe.

1.5. TRANSPORTE DE SUELOS

Comprende las operaciones que se realizan para cargar, desplazar y descargar el vehículo con el material necesario para la formación de terraplenes, recubrimiento de éstos con suelos seleccionados, rellenos, construcción de banquetas, productos provenientes de zanjas, destapes de yacimientos, excavaciones de cualquier tipo y construcciones diversas que formen parte de la obra y se ejecuten con suelos, fijándose las siguientes definiciones:

Distancia Real de Transporte (DRT): es la que existe entre los centros de gravedad del yacimiento y del lugar de depósito, medido en línea recta. No se tendrá en cuenta el recorrido del equipo por razones de trabajo en torno a obstáculos en la zona de excavación.

Distancia Común de Transporte (DCT): es la longitud determinada en la forma anterior y sobre la cual el transporte, la carga y la descarga de suelo no recibe pago directo, pues su precio se halla incluido en el rubro "Movimiento de Suelos". Esta distancia común de transporte deberá ser de trescientos metros (300 m).

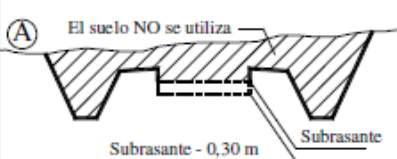


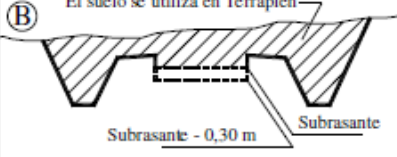


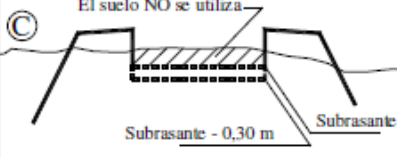





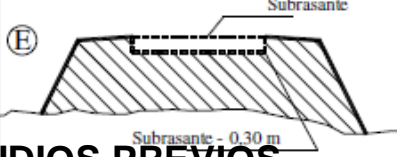


La Distancia de Transporte (DT) a computar deberá ser la diferencia entre la Distancia Real de Transporte y la Distancia Común de Transporte.

Los transportes hasta una distancia media de dos mil quinientos metros (2.500 m) se medirán en Hm y la distancia media mayor de dos mil quinientos metros (2.500 m),

se medirán en Km. Su medición se efectuará determinando la distancia de transporte a aplicar en hectómetros o en kilómetros (Hm o Km), según corresponda, por el volumen en metro cúbico (m^3) de suelo transportado, medido en el terraplén una vez compactado según especificaciones.

1.6. CASOS PARTICULARES DE PAGO DE MOVIMIENTO DE SUELOS

Las distintas tareas correspondientes al presente Capítulo se pueden resumir en el siguiente cuadro.

| Esquema | Denominación |
|--|---|
|  <p>El suelo NO se utiliza</p> <p>Subrasante - 0,30 m</p> <p>Subrasante</p> |  Desmonte  Perfilado y Recompactación de Subrasante |
|  <p>El suelo se utiliza en Terraplén</p> <p>Subrasante - 0,30 m</p> <p>Subrasante</p> |  Excavación  Perfilado y Recompactación de Subrasante |
|  <p>El suelo NO se utiliza</p> <p>Subrasante - 0,30 m</p> <p>Subrasante</p> |  Apertura de Caja  Perfilado y Recompactación de Subrasante |
|  <p>El suelo se utiliza en Terraplén</p> <p>Subrasante - 0,30 m</p> <p>Subrasante</p> |  Excavación en Caja  Perfilado y Recompactación de Subrasante |
|  <p>Subrasante</p> <p>Subrasante - 0,30 m</p> |  Terraplén (existente)  Perfilado y Recompactación de Subrasante |

1.7. ESTUDIOS PREVIOS

La Contratista, a su exclusiva cuenta y cargo, deberá contar con los estudios necesarios para el real conocimiento del terreno en las zonas a excavar, para la explotación, el movimiento y la construcción; así como de las probables vías de transporte a utilizar. Los mismos deberán ser presentados a la Inspección al momento de la firma del Acta de Replanteo para conocimiento de las partes. Asimismo, en los sitios de destino en obra o depósito del material, deberá cumplir con las exigencias especificadas en el "PETAG". Toda eventual cuestión vinculada con estos aspectos no podrá ser esgrimida por el Contratista como justificativo de retraso ni dará derecho a reclamo alguno.

1.8. LEVANTAMIENTO DE PERFILES PREVIOS

El levantamiento de perfiles previos (tareas de nivelación y medición en sitio) previo a los trabajos de movimientos de suelos, deberá realizarse antes de la limpieza del terreno, levantando perfiles transversales cada veinte metros (20 m) como distancia máxima.

Los perfiles transversales levantados según el criterio antes mencionado en el párrafo anterior, deberán ser aprobados por escrito por la Inspección y conformados por la Empresa Contratista con anterioridad al inicio de ejecución de los terraplenes.

A partir de las cotas de los referidos perfiles transversales, se comenzarán a medir los volúmenes de terraplén certificar.

2. LIMPIEZA DE TERRENO

2.1. DESCRIPCION

Estas tareas consisten en la limpieza y preparación del terreno destinado a la ejecución de terraplenes, desmontes, abovedados, zanjas, préstamos, lugares de extracción de suelos y todo otro sitio relacionado con la obra; comprendiendo específicamente las tareas de: desbosque, destronque, extracción de hierbas, raíces, sustancias putrescibles, como así también, todos los materiales que se encuentren en el terreno y que entorpezcan u obstruyan los trabajos a ejecutar.

2.2. PROCEDIMIENTO

En las zonas donde los suelos sean fácilmente erosionables, estos trabajos deberán llevarse al ancho mínimo compatible con la construcción de la obra, a los efectos de mantener la mayor superficie posible con la cubierta vegetal existente, como medio de evitar la erosión. Asimismo, dentro de la zona de camino, en los lugares en que el suelo se halle cubierto por la vegetación natural, el Contratista extremará las precauciones para evitar que la instalación de los campamentos e infraestructura y equipamientos complementarios produzcan deterioros irreversibles de la vegetación o perjuicios al tránsito y a la seguridad vial. La instalación de los campamentos y el movimiento de las máquinas durante la ejecución de los trabajos se deberá efectuar únicamente en las zonas en que los autorice la Inspección. Posteriormente, estas áreas deberán estar sujetas a acciones de restauración del suelo y de la cobertura vegetal.

Los troncos, árboles y arbustos que señale la documentación de proyecto o indique la Inspección, se deberán extraer con sus raíces, para lo cual se realizarán excavaciones a tal efecto, de no menos de treinta centímetros (0,30 m) de profundidad, con relación al fondo de los préstamos, igualmente aquellos que se encuentren en la zona de terraplén de altura prevista inferior a cincuenta centímetros (0,50 m), deberán ser tronchados a una profundidad no menor treinta centímetros (0,30 m), respecto a los niveles naturales del terreno. Si la altura de los terraplenes es superior a cincuenta centímetros (0,50 m), el corte se efectuará al ras del terreno,

entendiéndose que los pozos practicados, deberán ser llenados con suelo de las características descritas en el [Artículo 1.2](#), según sea su ubicación respecto al nivel previsto de la subrasante. Los árboles que a juicio de la Inspección deban permanecer por motivo debidamente justificado, deberán ser protegidos cuidadosamente para no dañarlos. Las ramas de los árboles que se proyecten en zona de terraplén y/o banquetas, a una altura inferior a cuatro metros (4 m), deberán ser cortadas.

Los materiales productos de estas tareas, deberán ser retirados inmediatamente, destinados a lugares que indique la Inspección.

El retiro de cercos vivos que se encuentren en la zona de camino, entendiéndose así las hileras de árboles, ligustros, cinacina, ó cualquier otra variedad de plantas empleadas como cerco de reparo contra el viento o separación física, deberán tener el tratamiento especificado en el "PETAG".

Los trabajos incluyen la remoción y traslado de alambrados, si esto es necesario para realizar las tareas de limpieza del terreno, desbosque y destronque.

2.3. FORMA DE MEDICION Y PAGO

La limpieza del terreno, el mayor volumen a reponer como consecuencia de la misma (incluido el transporte de los suelos necesarios) y demás tareas, estarán a cargo y cuenta del Contratista, no teniendo reconocimiento directo de pago.

Sólo se reconocerá pago por los trabajos de Desbosque y Destronque, al precio unitario de contrato.

3. MOVIMIENTO DE SUELOS PARA EJECUCION DE TERRAPLEN

3.1. DESCRIPCION

Comprende todos los trabajos necesarios para la formación de los terraplenes, según el desarrollo planialtimétrico que surge de los planos de proyecto de obra, utilizando materiales aptos provenientes de los lugares de extracción previstos en la documentación de obra y/o de los lugares indicados por la Inspección y compactados según la densidades especificadas para cada zona del mismo.

3.2. MATERIALES

Deberá utilizarse suelos que cumplan con las especificaciones exigidas en el [Artículo 1.2](#), del presente Capítulo. Cuando se utilicen suelos de distinta calidad, cumpliendo con las exigencias recientemente aludidas, se dispondrán los suelos seleccionados de mejor calidad en los treinta centímetros (0,30 m) superiores del terraplén.

3.3. CONSTRUCCION

Previo a la ejecución del terraplén se ejecutará la limpieza del terreno en un todo de acuerdo a lo establecido en el [Artículo 2](#) del presente Capítulo, en todo el ancho de la base de asiento (indicada en los Perfiles Transversales del proyecto) y el material resultante de esa limpieza se podrá utilizar para el recubrimiento de taludes, cumpliendo con lo establecido en el presente pliego y siempre que la Inspección así lo autorice.

Una vez aprobada la superficie de asiento por parte de la Inspección, se podrá proceder a la construcción de las sucesivas capas del terraplén, las que deberán tener un espesor uniforme, compuestas de suelo homogéneo, con las características señaladas en [Artículo 1.2](#) , debiendo tener cada una de ellas el ancho mínimo para cumplir con la geometría que indican los planos de proyecto, según la cota y progresiva de avance correspondientes.

Antes de comenzar con los trabajos de una capa de terraplén, la capa inmediata inferior deberá estar aprobada por la Inspección. Se exigirá que esta última esté libre de zonas húmedas y/o débiles; de existir inconvenientes, el Contratista arbitrará los medios para subsanarlos, sin percibir remuneración adicional alguna por la realización de dichos trabajos.

En esta tarea “Movimiento de Suelos para Ejecución de Terraplén” quedan incluidos todos los trabajos necesarios para su correcta ejecución, de acuerdo a este [Artículo 3](#) , como limpieza del terreno, extracción de suelos, selección de suelos, transporte dentro de la Distancia Común de Transporte (DCT) y compactación.

Los materiales sobrantes, productos de las tareas a realizar, deberán ser retirados inmediatamente, destinados a lugares que indique la Inspección y dispuestos finalmente de acuerdo a las exigencias especificadas en el presente pliego.

Durante la formación del terraplén, se deberá tener asegurado un correcto y permanente drenaje, evitando efectos de saturación, erosión, deslizamiento, socavación o derrumbe del suelo (incluyendo cualquier objeto que sustente). De no haber previsto esto el Contratista, todo problema acarreado por tal causa, correrá por cuenta y riesgo del mismo.

Las zonas a ambos lados del terraplén deberán regularizarse hasta el borde de las zanjas de desagüe, a los efectos de asegurar el escurrimiento de las aguas hacia las mismas.

3.3.1. CONSTRUCCIÓN EN ZONA DE BAÑADOS

Cuando el movimiento de suelos para la construcción de terraplenes se realice en zonas que presenten las características de bañados o cañadones, con suelos en estado de saturación, el material se colocará en una sola capa hasta conseguir el nivel mínimo que permita contar con una superficie de trabajo adecuada, apta para

el paso de equipo (terraplén de avance). Complementariamente o en reemplazo de este método, el Contratista podrá proponer alternativas, a su costo y cargo, cuya metodología constructiva, materiales y demás especificaciones deberán ser justificados técnicamente frente a la Inspección para su aprobación.

Los terraplenes en las zonas de bañados se deberán construir antes que en los otros tramos y deberán ser liberados al tránsito. Asimismo, la construcción de todo el paquete estructural del pavimento se deberá realizar posteriormente a la de los otros tramos, a fin de contribuir a un eficiente asentamiento del terraplén antes de colocar la primera capa de pavimento prevista.

Además el Contratista deberá construir los terraplenes hasta una cota superior a la indicada en la documentación de proyecto, en la dimensión suficiente para compensar el asentamiento que se produzca, de modo tal de obtener la cota de la subrasante proyectada, al momento de la construcción de la capa estructural inmediata superior a la misma. Este mayor volumen de terraplén, construido para compensar asentamientos, deberá ser ejecutado a cargo exclusivo del Contratista, sin que implique pago adicional alguno.

3.4. CONTROLES

Finalizados los trabajos de formación del terraplén, si al realizarse la última medición de las cotas éstas resultaren inferiores a las de proyecto, con la tolerancia indicada en el [Artículo 3.5](#), el Contratista deberá subsanar tal deficiencia rellenando con la técnica del terraplenado o bien compensando las cotas con espesor adicional de la capa siguiente, sin percibir pago alguno por tal compensación. No se reconocerán sobreprecios por cotas superiores a las de proyecto, debiendo cumplir en este caso, con la tolerancia indicada en el [Artículo 3.5](#).

La compactación deberá cumplir con lo establecido para la capa de subrasante en el [Artículo 9](#) del presente Capítulo.

3.5. TOLERANCIA

La cota de Subrasante terminada no podrá superar en más de un centímetro (+1 cm) a la de proyecto ni estar por debajo de los dos centímetros (-2 cm) de la misma.

3.6. FORMA DE MEDICION Y PAGO

La medición se hará en metros cúbicos (m³) de terraplén debidamente construido, según las cotas y dimensiones establecidas en los planos de proyecto, Perfiles Tipo y con las exigencias de compactación del [Artículo 9](#). A este fin, cada cien metros (100 m) o a menos distancia si la Inspección de Obras lo considera necesario, se relevarán perfiles transversales del terreno después de compactado, computando su volumen a partir de los perfiles previos (como se indica [Artículo 1.8](#)) relevados antes de comenzar la limpieza del terreno.

El pago se hará al precio unitario de contrato y quedan incluidos todos los trabajos necesarios para la correcta ejecución del terraplén, de acuerdo al [Artículo 3.3](#), tales como limpieza del terreno, extracción y selección de suelos, transporte dentro de la distancia común de transporte, carga, descarga, distribución, regado y compactación

del material y toda otra tarea para la correcta ejecución del ítem.

4. DESMONTE O EXCAVACION

4.1. DESCRIPCION

El Desmonte (o Excavación) comprende la remoción del terreno natural en la zona de camino para la construcción de la calzada, zanjas, desagües transversales y longitudinales, con la configuración geométrica surgida de los planos de Perfiles Tipo de Proyecto y las condiciones de construcción exigidas en la documentación de obra.

Se lo denominará:

- Desmonte cuando el suelo producto de la remoción no sea empleado en la ejecución de otro ítem.
- Excavación en el caso en que los materiales aptos que se obtengan del mismo sean utilizados en la conformación de los terraplenes, abovedados y banquetas, previstos en la obra.

La ubicación de los mismos en el cuerpo del perfil del terraplén se decidirá de acuerdo a su calidad, en función de lo requerido en el [Artículo 1.2](#) y en el [Artículo 9](#) del presente Capítulo.

4.2. CONSTRUCCION

Previo a la realización del desmonte se procederá a la limpieza del terreno y los productos de estas tareas deberán ser retirados inmediatamente, destinados a lugares que indique la Inspección y dispuestos finalmente de acuerdo a las exigencias especificadas en el "PETAG".

El material granular extraído se podrá utilizar en los terraplenes, en un todo de acuerdo a lo especificado en el [Artículo 3.2](#) del presente Capítulo.

En caso de que el proyecto prevea un recubrimiento con suelo seleccionado, se deberá contar con una superficie de trabajo adecuada, apta para el paso de los equipos de compactación y perfilado.

Una vez alcanzado el nivel de subrasante, se procederá de acuerdo con lo especificado en [Artículo 6](#), "Perfilado y Recompactación de Subrasante", del presente Capítulo.

4.2.1. REEMPLAZO DE SUELOS Y/O MATERIALES NO APTOS

Si, a juicio de la Inspección, el material a cota de subrasante no fuese apto para la misma, se procederá de acuerdo con lo especificado en el [Artículo 6.2.1](#).

4.2.2.DESAGUES DURANTE LA ETAPA CONSTRUCTIVA

Mientras dure el trabajo de desmonte para el camino, los costados de éstos se

conservarán más bajos que el centro, manteniéndose esta medida, a los efectos de facilitar un desagüe de la sección transversal.

Si se comprobaran ablandamiento o saturación de la superficie de apoyo por falta de drenaje, el Contratista retirará el material con exceso de humedad y lo reemplazará por material apto, a su cuenta y riesgo.

4.3. CONTROLES

A cada cien metros (100 m), o a menos distancia si la Inspección de Obras lo considera necesario, se relevarán perfiles transversales del terreno para la obtención de las secciones del desmonte o excavación, que deberán cumplir con las cotas y formas establecidas en los planos del proyecto de obra, con las tolerancias que se indican en el [Artículo 3.5](#) del presente Capítulo, incluso cuando se prevea un recubrimiento con suelo seleccionado.

El grado de compactación de la superficie de desmonte o excavación deberá cumplir con lo establecido en la Sección 9 del presente Capítulo.

4.4. FORMA DE MEDICION Y PAGO

La unidad de medida y pago del ítem "Desmonte" es el metro cúbico (m³), siempre y cuando el material producido no esté incluido en la ejecución de otro ítem.

A este fin, cada cien metros (100 m) y en correspondencia con la ubicación de los Perfiles Previos o a menos distancia si la Inspección de Obras lo considera necesario, se relevarán perfiles transversales del terreno después de ejecutadas las tareas de "Perfilado y Recompactación de la Subrasante" Artículo 6. del presente Capítulo), computando su volumen a partir de los Perfiles Previos [Artículo 1.8](#) y considerando este volumen de material en su lugar de extracción. El pago se hará al precio unitario de contrato y quedan incluidos todos los trabajos tales como carga de suelos, su descarga y distribución en las zonas de depósito indicadas en la documentación de la obra o fijadas por la Inspección, hasta una distancia máxima de cinco kilómetros (5 Km), la eventual sustitución de suelos por suelo seleccionado [Art. 2.2.](#) y toda otra tarea conducente a la correcta ejecución del ítem.

Para el caso descrito en el [Art. 2.1.](#) de la presente Sección, la sustitución de suelos no aptos por suelo seleccionado o el eventual mejoramiento con cal no recibirán pago alguno por encontrarse incluidos en el pago del ítem "Perfilado y Recompactación de la Subrasante", incluyendo la provisión de los materiales (suelo seleccionado y/o cal), carga, descarga, acopio, transporte hasta el sitio de su distribución, provisión de agua, riegos y toda otra tarea para la correcta ejecución del ítem.

En el caso que se trate de "Excavación", las tareas descritas en la presente Sección no percibirán pago alguno por encontrarse incluidas dentro del ítem Movimiento de Suelos para Terraplén [Artículo 3.](#)

5. APERTURA DE CAJA O EXCAVACION EN CAJA

5.1. DESCRIPCION

La Apertura de Caja (o Excavación en Caja) comprende la remoción del terreno natural exclusivamente en la zona de la futura calzada, en la profundidad necesaria para alojar el paquete estructural, y en el ancho de la subrasante, según lo indicado en los Perfiles Tipo de Proyecto.

La Apertura de Caja deberá ser considerada Excavación en Caja en el caso que los materiales aptos que se obtengan de la misma sean utilizados en la conformación de los terraplenes, capas estructurales, abovedados y banquetas, previstos en la obra. La ubicación de los mismos en el cuerpo del perfil del terraplén se decidirá de acuerdo a su calidad, en función de lo requerido en [Artículo 1.2.](#) y en el [Artículo 9](#) del presente Capítulo.

5.2. CONSTRUCCION

Previo a la realización de la Apertura de Caja se efectuará la limpieza del terreno (de acuerdo a lo señalado en el [Artículo 2](#) de este Capítulo) y los productos de estas tareas, deberán ser retirados inmediatamente, destinados a lugares que indique la Inspección y dispuestos finalmente de acuerdo a las exigencias especificadas en este pliego.

La construcción en caja se ejecutará en tramos longitudinales de magnitud tal que no quede más de veinticuatro horas (24 hs) sin que comiencen los trabajos de construcción de la subbase o base inmediata superior.

El ancho y la pendiente de los accesos en los cruces de caminos deberán ser los que se indiquen en la documentación de proyecto.

Las alcantarillas en los cruces del camino deberán construirse preferentemente una vez que se haya fijado la pendiente y cotas definitivas en ese lugar.

La compactación se realizará posteriormente al escarificado del terreno en treinta centímetros (0,30 m) para luego proceder a su densificación según lo establecido en el [Artículo 9](#) "Compactación" de este Capítulo y en un todo de acuerdo con lo establecido en el [Artículo 6](#), Perfilado y Recompectación de la Subrasante.

En caso de que el proyecto prevea un recubrimiento con suelo seleccionado, se deberá contar con una superficie de trabajo adecuada, apta para el paso de los equipos de compactación y perfilado.

5.2.1. Reemplazo de Suelos y/o Materiales No Aptos

Si, a juicio de la Inspección, el material a cota de subrasante no fuese apto para la

misma, se procederá de acuerdo con lo especificado en [Artículo 6.2.1.](#)

5.2.2. Desagües durante la Etapa Constructiva

Mientras duren los trabajos de Apertura de Caja para el camino, se realizará un sistema de drenaje tal que imposibilite el estancamiento de las aguas y que no produzca erosiones por escurrimiento en las mismas.

Si se comprobaran ablandamiento o saturación de la superficie de apoyo por falta de drenaje, el Contratista retirará el material con exceso de humedad y lo reemplazará por material apto, a su cuenta y riesgo.

5.3. CONTROLES

En base a levantamientos planialtimétricos cada veinte metros (20 m) de la obra, se obtendrán secciones transversales de la Apertura de Caja o Excavación en Caja, que deberán cumplir con las cotas y formas establecidas en las secciones transversales en los planos del proyecto de obra, con las tolerancias que se indican en el [Artículo 3.5](#) de este Capítulo, incluso cuando se prevea un recubrimiento con suelo seleccionado.

La densidad de la superficie de desmonte o apertura en caja deberá cumplir con lo establecido en [Artículo 9](#) del presente Capítulo.

5.4. FORMA DE MEDICION Y PAGO

La unidad de medida y pago del ítem "Apertura de Caja" es el metro cuadrado (m²) de superficie ejecutada, estando incluido en el precio la extracción de suelo cuya utilización en la ejecución de otro ítem no haya sido prevista, carga de suelos, su descarga y distribución en las zonas de depósito indicadas en la documentación de la obra o fijadas por la Inspección, hasta una distancia máxima de cinco kilómetros (5 Km) considerando el material producido en su lugar de extracción, la eventual sustitución de suelos por suelo seleccionado, y toda otra tarea conducente a la realización del ítem de acuerdo a lo establecido en las presentes Especificaciones.

Para el caso descrito en el [Artículo 5.2.1.](#), la sustitución de suelos no aptos por suelo seleccionado o el eventual mejoramiento con cal no recibirán pago alguno por encontrarse incluidos en el pago del ítem "Perfilado y Recompactación de la Subrasante", incluyendo la provisión de los materiales (suelo seleccionado y/o cal), carga, descarga, acopio, transporte hasta el sitio de su distribución, provisión de agua, riegos y toda otra tarea para la correcta ejecución del ítem.

En el caso de Excavación en Caja (en que la utilización del suelo extraído haya sido prevista en la ejecución de otro ítem), sólo recibirán pago directo las tareas relacionadas con el "Perfilado y Recompactación de Subrasante", de acuerdo a lo establecido para el ítem homónimo; en tanto que el resto de las operaciones estará incluido en el precio del ítem correspondiente.

6. PERFILADO Y RECOMPACTACION DE SUBRASANTE

6.1. DESCRIPCION

Consiste en la realización de todas las tareas necesarias para la preparación de la subrasante de un camino, en el cual se hayan realizado con anterioridad todos los trabajos de terraplenamiento, desmonte o abovedamiento, según la conformación geométrica de los perfiles del proyecto, con los materiales y densificación especificados en la documentación de obra, para la inmediata construcción de una subbase o base de un pavimento.

6.2. CONSTRUCCION

Todas las tareas que comprenden la preparación de la subrasante deberán ser tendientes a conseguir una densificación homogénea de la misma, según lo establecido en el [Artículo 9.](#), en todo el desarrollo planialtimétrico de la obra.

El material de subrasante se desmenuzará en un espesor de treinta centímetros (30 cm) hasta obtener el tamaño máximo menor a dos centímetros y medio (2,5 cm) con el equipo aprobado, aún en el caso de terraplenes existentes y superficies del terreno que no presenten compactación homogénea; se regará y compactará, debiendo cumplir con lo establecido en los [Artículo 1](#) y [Artículo 9](#), finalizando el trabajo con rodillo adecuado. En los lugares donde éstos no puedan operar, se utilizarán equipos manuales de compactación (vibrantes).

La lisura y el perfil correctos obtenidos, deberán ser mantenidos hasta que se construya la capa estructural inmediata superior.

La construcción de la subrasante no se adelantará a la del pavimento en más de dos (2) días de trabajo, ni en menos de un (1) día.

No se permitirá el almacenamiento de inertes gruesos o finos directamente sobre la subrasante terminada; ni tampoco, el estacionamiento de camiones que produzcan huellas, a tal efecto, se habilitarán pasos adecuados fuera de ella.

6.2.1. Reemplazo de Suelos y/o Materiales No Aptos

Si a juicio de la Inspección, el material a la cota de subrasante no fuese apto para la misma, se procederá de la siguiente manera:

Todas las partes blandas e inestables, que no se pudieran compactar adecuadamente, deberán ser removidas y reemplazadas con materiales aptos, según lo especificado en la [Artículo 1.2](#) , aprobados por la Inspección y en la profundidad indicada por la misma.

Todo material susceptible de descomponerse, se reemplazará por materiales aptos

en la profundidad mínima indicada por la Especificación Particular o la aprobada por la Inspección.

El grado de compactación requerido para este caso será el que apruebe la Inspección.

De no poderse alcanzar el grado de compactación requerido, se procederá al mejoramiento con cal de la capa_(según lo especificado en el [Artículo 7](#)) o a alguna otra alternativa aprobada por la Inspección, todo ello a cuenta y cargo de la Contratista.

6.2.2. Tratamiento de Subrasante

Si eventualmente se necesitara realizar un tratamiento del suelo, se procederá según las indicaciones aprobadas por la Inspección.

En el caso que el tratamiento de la Subrasante se trate de un Mejoramiento con Cal, se deberán respetar lo especificado en el [Artículo 7](#).

6.2.3. Desagües

Las cunetas y desagües, se mantendrán con la sección requerida para que puedan trabajar regularmente y cuando se coloquen bordes de tierra a lo largo de la banquina, se adoptarán medidas para que el escurrimiento de las aguas superficiales se realice sin dificultad.

6.2.4. Conservación

Los tramos de subrasante ya terminadas se conservarán lisas y compactadas, hasta el momento en que se construya la capa estructural inmediata superior, por cuenta y cargo del Contratista.

6.3. TOLERANCIA

La cota de Subrasante terminada no podrá superar en más de un centímetro (+1 cm) a la de proyecto ni estar por debajo de los dos centímetros (-2 cm) de la misma.

6.4. CONTROLES

El perfil transversal de la calzada se controlará mediante nivelación geométrica.

No se permitirá el uso de reglas de comprobación provistas de púas o dientes que marquen la superficie.

Cuando se trate de pavimentos para los cuales no se exijan moldes laterales, se controlará el perfil transversal de la subrasante empleando un gálibo provisto de nivel y el perfil longitudinal mediante una regla de cinco metros (5 m) de longitud, que se apoyará en la superficie paralelamente al eje longitudinal de la calzada, haciéndose correr en todo el ancho de la subrasante. En cualquiera de los controles

de los perfiles, se respetará la tolerancia indicada en el [Artículo 6.3](#) con respecto a los perfiles teóricos.

La Inspección hará determinaciones para verificar el grado de humedad y compactación de los suelos a los efectos de garantizar que se cumpla con las exigencias especificadas en [Artículo 9](#).

No se colocará recubrimiento de ningún tipo sobre la subrasante sin la aprobación por escrito de la Inspección.

6.5. FORMA DE MEDICION Y PAGO

La unidad de medida del ítem “Perfilado y Recompactación de Subrasante” deberá ser el metro cuadrado (m²) de superficie de subrasante terminada, aprobada por la Inspección, estando incluido en el precio la roturación de suelos en el ancho de la subrasante, el regado, la provisión de agua, la compactación, el perfilado y conformación de la superficie de Subrasante, el eventual reemplazo de suelos y materiales no aptos por suelo seleccionado, la eventual adición de cal, su provisión, acopio y disposición en el lugar de utilización y toda otra tarea conducente a la realización del ítem de acuerdo a lo establecido en las presentes Especificaciones.

El pago se hará al precio unitario de contrato.

7. MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE CON CAL

7.1. DESCRIPCION

Consiste en todas las tareas necesarias para lograr una subrasante, respetando los perfiles y las densidades exigidos en la documentación de obra, con las cualidades de estabilidad volumétrica requeridas para el suelo a utilizar en el [Artículo 1.2](#), mediante la adición de cal al suelo de subrasante (ya sea de aporte o existente en el lugar), siguiendo los procedimientos que se detallan en la presente Sección.

La cantidad de cal a incorporar al suelo deberá ser del tres por ciento (3%) de Cal Útil Vial (CUV), referido al peso de suelo seco o un porcentaje mayor que resulte de acuerdo a la modificación que se pretenda de las constantes físicas y/o parámetros resistentes del suelo o con lo indicado en las Especificaciones Particulares.

La verificación del porcentaje de CUV a utilizar deberá ser realizada por la Contratista, a su cuenta y cargo, y aprobada previamente a la realización de los trabajos por la Inspección de Obras.

7.2. MATERIALES

7.2.1. Suelo:

El material deberá estar libre de sustancias putrescibles, materia orgánica o toda otra que pudiera ser perjudicial para la estabilidad del tratamiento con cal.

Deberá estar desmenuzado apropiadamente previo a su mezclado.

7.2.2. Cal:

Deberá ser cal comercial hidratada, en polvo, provista en bolsas o a granel. Se deberán utilizar cales de marca y procedencia aprobada por organismos nacionales y/o provinciales. La cal a utilizar deberá cumplir con los requisitos de la norma IRAM 1508. La Inspección constatará que cada partida de cal cuente con el certificado de calidad que acredite que la misma cumple con dicha norma.

En cualquiera de los casos, material provisto en bolsas o a granel, los lugares de almacenamiento deberán proteger a la cal del medio ambiente.

Se deberá disponer de lugares adecuados de almacenamiento de la cal aprobados por la Inspección y estar de acuerdo a lo prescripto en el "PETAG".

La Contratista, conjuntamente con la Inspección, constatará que todas las operaciones de almacenamiento y manejo de la cal cumplan con lo previsto en un plan a tal efecto, se desarrolle en condiciones de seguridad para el personal, el ámbito del depósito y la obra.

7.2.3. Agua:

El agua a utilizar en todas las tareas de elaboración de la mezcla suelo-cal y curado, deberá cumplir con los requisitos establecidos en la Norma IRAM 1601-86. Se permitirá utilizar agua subterránea extraída de pozo, siempre y cuando cumpla con lo requerido en dicha norma. Podrá utilizarse agua proveniente de la red de agua potable.

7.3. CONSTRUCCION

7.3.1. Distribución y pulverización previa

El material deberá ser distribuido, roturado y pulverizado con un tamaño máximo de cinco centímetros (5 cm), utilizando el equipo aprobado por la Inspección.

7.3.2. Distribución de cal

Deberá ser distribuida en la superficie en que puedan completarse las operaciones de "pulverización previa" durante la jornada de trabajo.

El agregado de cal en la cantidad establecida por un diseño previamente aprobado por la Inspección de las Obras, deberá ser efectuado en su totalidad, durante tal pulverización o en dos fracciones iguales, durante dicha pulverización, y antes del mezclado final según se adopte el método de incorporación de cal en una o en dos etapas.

Para suelos plásticos que no permiten obtener por pulverización mecánica los requerimientos de granulometría exigidos más adelante, deberá ser obligatoria la incorporación en dos etapas. Después de la primera y luego de algún tiempo de

contacto entre el suelo y la cal (con un contenido de agua próximo al límite plástico) no superior a los tres días se continuará la pulverización mecánica hasta cumplir lo especificado. Durante el período de acción previa de la cal, la mezcla deberá conformarse en sus anchos y espesores previstos y deberá sellarse superficialmente con pasadas de rodillo neumático.

La cal deberá ser incorporada en forma de polvo mediante bolsas o a granel. Si se utilizan bolsas, éstas deberán colocarse sobre la capa de suelo según una cuadrícula prevista para proveer la cantidad requerida, distribuyendo el contenido de las bolsas con equipo aprobado por la Inspección, previo al mezclado inicial.

La incorporación de cal a granel se efectuará con camiones provistos de mangueras distribuidoras, con un desplazamiento que permita suministrar uniformemente la cantidad necesaria. De igual modo y según se requiera, un camión regador deberá seguir la operación anterior para reducir posibles pérdidas de cal por la acción del viento. Este procedimiento no se utilizará cuando las condiciones climáticas sean desfavorables.

7.3.3. Mezclado

Finalizado el período de "curado" inicial el material deberá ser debidamente mezclado, reduciéndose los terrones en tamaño mediante mezcladora rotativa o equipo aprobado por la Inspección, hasta que se verifiquen las exigencias de la granulometría siguiente:

Pasa Tamiz Nº 1 100 % en peso seco.

Pasa Tamiz Nº 4 60 % en peso seco.

Si la incorporación de cal se hace en dos etapas, el cincuenta por ciento (50 %) del agente corrector que no se incorporó inicialmente se agregará previo al mezclado final, distribuyéndolo sobre el material; a continuación, se realizará el mezclado con mezcladora rotativa u otro equipo aprobado por la Inspección, hasta que se verifiquen las exigencias granulométricas anteriormente indicadas.

La cal que se incorpora al material durante esta última etapa, previa al mezclado final, no deberá ser expuesta al aire libre por un período mayor de 6 (seis) horas. El mismo requerimiento de tiempo deberá ser exigido a la totalidad de la cal, si ésta se incorpora en una sola etapa.

7.3.4. Regado y extendido

La incorporación de la humedad requerida por la mezcla, se efectuará mediante equipo regador a presión aprobado por la Inspección.

A medida que se realice el riego, el contenido de agua se uniformará mediante pasajes de moto-niveladora o mezcladora rotativa.

Concluidas las operaciones de mezclado final y riegos adicionales, el material con la humedad óptima deberá ser extendido con el espesor y ancho del proyecto.

7.3.5. Compactación

Se procurará compactar de inmediato de efectuado el mezclado final, en el espesor total de proyecto, en una sola capa.

La compactación comenzará con rodillos pata de cabra, iniciándose la operación en los bordes y proseguida hacia el centro.

Después de terminada dicha operación se hará un mínimo de dos pasadas completas de rodillo neumático que cubran el ancho total de la capa, perfilándose a continuación la superficie, empleando motoniveladora hasta obtener la sección transversal del proyecto.

En estas condiciones, se deberá continuar con la compactación hasta obtener una superficie lisa y uniforme y una densidad que cumpla con los requerimientos especificados.

Las irregularidades que se manifiesten con la compactación se corregirán de inmediato agregando o removiendo material con la humedad necesaria para luego reconformar y recompactar con rodillo neumático.

7.3.6. Requerimientos de tiempo

Entre la incorporación de cal (la segunda incorporación, si se distribuye en dos etapas) y la finalización de la compactación, no deberá transcurrir un intervalo de tiempo superior de seis horas (6 hs).

7.3.7. Curado final

Una vez compactada la capa deberá someterse a un curado final mínimo de siete (7) días, mediante riegos sucesivos de agua antes que se comience la construcción de la capa estructural siguiente. En ningún caso deberá permitirse el secado de la superficie terminada durante los siete (7) días especificados. Durante el mismo intervalo de tiempo, solo podrá transitar por sobre la capa estabilizada con cal el equipo de riego de curado.

Podrá utilizarse también el curado asfáltico, descrito seguidamente.

Si la próxima subbase no se construyera dentro de los catorce (14) días de terminada la ejecución del tratamiento de la subrasante con cal, deberá sellarse esta última con emulsión bituminosa en una cantidad de 0,8 a 1,0 l/m², inmediatamente de terminada la compactación. Este sellado deberá mantenerse en buenas

condiciones, debiendo estar la conservación a cargo exclusivamente del Contratista, no permitiéndose el tránsito sobre la subrasante durante los primeros siete (7) días de curado.

7.3.8. Construcción en caja

Durante la construcción en caja se deberán ejecutar los drenajes necesarios de forma tal que imposibiliten el estancamiento de las aguas y que no se produzcan erosiones por el escurrimiento de las mismas.

Si se comprobaran ablandamientos o saturaciones de la superficie de apoyo por falta de drenaje, el Contratista retirará el material con exceso de humedad y lo reemplazará por material equivalente en buenas condiciones, a su exclusiva cuenta y riesgo.

7.4. CONTROLES Y TOLERANCIAS

7.4.1. Densidad

Para el control de densidad en obra se moldearán previamente en el Laboratorio probetas de suelo con incorporación del porcentaje de cal especificado. En este ensayo de densidad, se utilizarán los moldes y la energía de compactación del Próctor Standard. Se deberá trabajar por puntos separados estacionándose las mezclas, previamente a su compactación en el molde, durante 6 horas o un lapso de tiempo igual al transcurrido en el camino entre la adición de la cal y la finalización de la compactación.

Si el suelo posee una excesiva plasticidad, la incorporación de la cal deberá hacerse en dos etapas. La secuencia debe comenzar por la incorporación del 50 % de la cal prevista en la dosificación, luego se dejará estacionar por 72 horas, a temperatura ambiente, con un contenido de humedad próximo al límite plástico del suelo. Transcurrido dicho lapso, se incorporará a la mezcla el 50 % restante de cal. La mezcla de suelo-cal así obtenida, se estacionará durante 6 horas, o el tiempo que transcurra en obra desde que ocurre la última adición de la cal hasta el comienzo de la compactación.

El método de ensayo de compactación deberá ser el mismo que en el caso de adición de la cal en una sola etapa (Proctor Standard, puntos separados).

También se extraerán, luego del estacionamiento final, muestras de suelo-cal para la determinación de las constantes físicas.

De este ensayo se determinará el P.U.V.S. máximo y la humedad óptima. En obra se exigirá como mínimo un noventa y ocho por ciento (98 %) del P.U.V.S. máximo obtenido en Laboratorio y el ciento por ciento (100 %) de la humedad óptima.

Se efectuarán determinaciones de densidad de la subrasante compactada y perfilada a razón de un mínimo de 3 (tres) por cada 100 (cien) metros lineales y alternativamente en el centro, borde izquierdo y borde derecho del ancho del tramo como longitud de subrasante construida en forma continua dentro del plazo máximo de tiempo establecido en esta Sección.

Dichas determinaciones se realizarán dentro de las 24 (veinticuatro) horas de finalizadas las operaciones de compactación o perfilado en los correspondientes tramos.

Los tramos de cien metros (100 m) de longitud que no cumplan con el porcentaje mínimo promedio del noventa y ocho por ciento (98 %) del P.U.V.S. máximo, deberán ser aceptados con un descuento del veinte por ciento (20%) hasta un valor promedio mínimo del noventa y cinco por ciento (95 %) del P.U.V.S. máximo.

Se admitirá un valor individual de P.U.V.S. mínimo del noventa y dos por ciento (92 %) del

P.U.V.S. máximo obtenido en Laboratorio, siempre y cuando se verifiquen en el tramo los valores promedio de densidad precedentemente establecidos.

De no cumplirse los requisitos de densidad exigidos en el presente punto, deberá el Contratista reconstruir el tramo sin percibir pago adicional alguno.

7.4.2. Espesor

Se controlará junto con la determinación de las densidades y a razón de un mínimo de tres (3) verificaciones por cada cien metros (100 m) lineales, alternativamente en el centro, borde izquierdo y borde derecho del ancho del tramo.

El tramo de cien metros (100 m) se considerará aceptable cuando el espesor promedio del mismo tenga una variación que no exceda del diez por ciento (10 %) respecto del espesor de proyecto y las mediciones individuales no difieran en más o en menos del veinte por ciento (20 %) respecto del espesor teórico de treinta centímetros (0,30 m).

Todo tramo tratado en una profundidad en defecto, cuya superficie final no alcanzara las cotas de proyecto y/o que no cumpla con los requerimientos precedentemente exigidos, deberá ser reconstruido totalmente, no percibiendo el Contratista pago adicional alguno.

No se reconocerá sobrepago en los tramos tratados con profundidades promedio mayores que los previstos y que hayan alcanzado las cotas de proyecto, aceptándose los mismos siempre y cuando cumplan con las condiciones de calidad especificados y que la cota final resultante del pavimento no afecte las condiciones

de drenaje previstas para la obra. Caso contrario deberán reconstruirse en todo el espesor, por cuenta y riesgo del Contratista.

7.4.3. Ensayo de Valor Soporte

Para el moldeo de probetas, se deberá preparar el material de la misma manera que para el ensayo de compactación, según sea el caso de adición de la cal en una o dos etapas.

Se moldearán probetas estáticamente hasta que alcancen un peso unitario correspondiente al 98 % de PUVS Máximo del ensayo de compactación Proctor Standard. La humedad de la mezcla en el momento de moldeo deberá ser la emergente de dicho ensayo. Se determinarán las penetraciones sobre las probetas sin embeber y después de someterlas al embebido de 4 días, verificando en este caso el hinchamiento. La sobrecarga para la determinación del hinchamiento deberá ser la equivalente a la del paquete estructural que soportará.

7.4.4. Resistencia

Se realizará un control de resistencia como método para medir indirectamente la homogeneidad de la distribución de la cal en las muestras. Para ello se deberá obtener previamente la resistencia a compresión inconfiada de la mezcla prevista, con el porcentaje de cal establecido en el [Artículo 7.1](#) de la presente Sección, sobre probetas cilíndricas de cinco centímetros (0,05 m) de diámetro por diez centímetros (0,10 m) de altura al P.U.V.S. máximo y humedad óptima obtenidas según lo descrito anteriormente, en este Art. 3.

El moldeo de las probetas con esta mezcla de Laboratorio se realizará previo estacionamiento del material durante un lapso de tiempo igual al transcurrido entre la adición de la cal en el camino y el moldeo de las probetas con material mezclado "in-situ", tal como se indica en los párrafos siguientes:

Las probetas se ensayarán a compresión simple luego de siete (7) días de curado húmedo y una hora (1 h) de inmersión en agua, a una velocidad de deformación de medio milímetro por minuto (0,5 mm/min).

Para la mezcla moldeada con material mezclado "in situ", en igualdad de condiciones que la anterior, con material ya procesado y previo su compactación en obra, a igual tiempo y procedimiento de curado, se exigirá una resistencia mínima del ochenta por ciento (80 %) de la lograda con mezcla de laboratorio.

El número de probetas deberá ser como mínimo de una (1) por cada cien metros (100 m) por carril construido, extraídos alternativamente en el centro, borde izquierdo y borde derecho del ancho del tramo, o de los lugares indicados por la

Inspección.

De no cumplirse el requerimiento de resistencia (homogeneidad) exigida en la presente Especificación, deberá el Contratista reconstruir el tramo sin percibir pago adicional alguno.

7.5. Conservación

El Contratista deberá conservar por exclusiva cuenta la subrasante construida, hasta que se construya la capa inmediata superior.

7.6.MEDICION Y FORMA DE PAGO

El Mejoramiento de la Subrasante con Cal, ejecutado de acuerdo a las presentes Especificaciones se medirá por metro cuadrado (m^2).

Para la determinación de la superficie, el factor ancho deberá ser el establecido en el Perfil Tipo del proyecto, no certificándose sobreanchos no previstos ni autorizados.

El pago del Mejoramiento de la Subrasante con Cal, aquí especificado se pagará al precio unitario de contrato por la unidad de medición precedentemente establecida.

En el precio unitario se consideran incluidos los costos correspondientes de destape, extracción del suelo, carga, descarga, distribución y pulverización del suelo, distribución de la cal, mezclado, extendido, transporte interno, provisión, transporte y aplicación del agua; compactación, perfilado, curado (incluido provisión de los materiales correspondientes); mano de obra necesaria para completar los trabajos; conservación y toda otra operación concurrente para el Mejoramiento de la Subrasante con Cal, de acuerdo a estas Especificaciones.

Asimismo, se considerarán incluidos en el precio unitario del Mejoramiento de la Subrasante con Cal, los siguientes trabajos: transporte de los suelos dentro de una distancia media de trescientos metros (300 m), retiro y depósito de los suelos desechados y/o no utilizados, movimientos adicionales de suelos que deban efectuarse para seleccionar y/o acopiar el mismo y adicionales por compactación en las proximidades de las obras de arte.

Se certificarán, medirán y pagarán por separado la Provisión de Cal Util Vial al precio unitario (establecido en los cálculos de proyecto), incluyendo todas las operaciones de transporte, acopio y toda tarea necesaria para su puesta en el sitio de distribución.

8. ABOVEDADOS

8.1. DESCRIPCION

Consiste en la realización de todas las tareas necesarias para la ejecución del perfil transversal compensado, según la documentación de proyecto, debiendo ser mantenido durante el período de conservación de la obra, mediante operaciones de reperfilado, incluyendo la desobstrucción de las cunetas, luego de las lluvias, inmediatamente después que la disminución de la humedad del suelo lo permita.

8.2. CONSTRUCCION

Previo a la iniciación de los trabajos, se procederá a la limpieza y emparejamiento del terreno, para luego construir con el suelo extraído de las cunetas, la calzada con forma abovedada. Cuando sea necesario variar el volumen de suelo por depresiones o acreciones en la calzada, se aumentará o disminuirá el ancho de los taludes externos de las cunetas, permaneciendo invariables los internos. La calzada deberá tener la flecha y la densidad previstas en la documentación de obra.

Ubicada la zona donde se construirá en abovedado, con el equipo aprobado se procederá a la ejecución de las cunetas y con pasaje sucesivos a la conformación prevista, asegurando además el correcto escurrimiento de las aguas. Terminada esta operación, se controlarán los perfiles transversales y longitudinales mediante nivelación geométrica y deberán respetar los indicados en los planos de proyecto.

Si el material excavado estuviese formado por terrones, se pulverizará por medio de equipos aprobados. No se permitirá la utilización de suelos que contengan raíces, ramas y material putrescible.

De estar previsto en la documentación de la obra, la compactación de la bóveda se hará por medio de equipos de riegos y de compactación en pasadas sucesivas, hasta obtener la densificación exigida en el [Artículo 9](#).

8.3. FORMA DE MEDICION Y PAGO

La medición del Abovedado se hará en metros (m) de longitud de camino conformado de acuerdo con la presente Especificación y aprobado por la Inspección.

El pago deberá ser al precio unitario de contrato y comprende todas las tareas para realizar correctamente el abovedado de la calzada, incluida la provisión de equipos, compactación, riego de agua, así como la conservación del mismo.

9. COMPACTACION

9.1. DESCRIPCION

Consiste en los trabajos necesarios para obtener la densificación de los suelos

utilizados en la ejecución de las obras, de acuerdo a su ubicación en el perfil transversal de la misma, incluyendo todas las operaciones de manipuleo y regado de los suelos necesarios para conseguir tal fin.

9.2. CONSTRUCCION

La compactación se efectuará por capas, debiendo tener cada una de ellas un espesor compactado máximo de veinte centímetros (0,20 m), salvo materiales del tipo A1-a o A1-b.

Se permitirán capas de espesor compactado de hasta treinta centímetros (0,30 m), siempre que el Contratista, con el equipo disponible y aprobado por la Inspección, obtenga un grado de densificación igual o superior al logrado trabajando en capas de veinte centímetros (0,20 m).

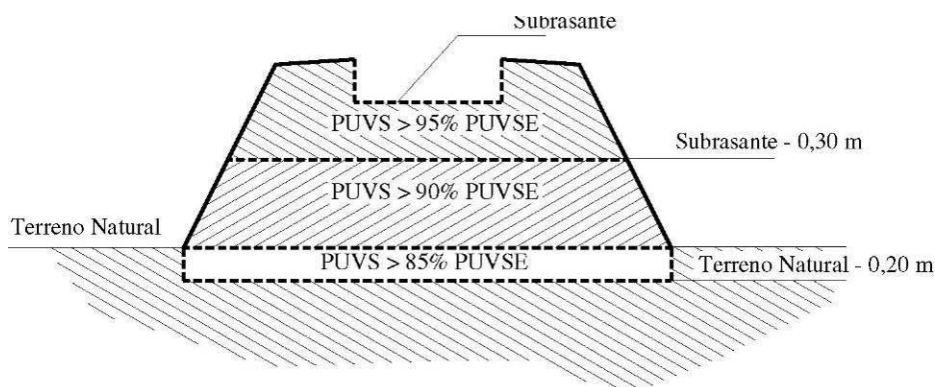
9.2.1. Compactación exigida

Por debajo de la cota de subrasante (ya sea terraplén, desmonte o excavación en caja) y hasta una profundidad de 0,30 m, se exigirá en obra una compactación tal que alcance una densidad mínima del noventa y cinco por ciento (95 %) del Peso de la Unidad de Volumen Seco en Equilibrio (P.U.V.S.E.), Densidad de Equilibrio, obteniéndose éste según el criterio de la Razón de Compactación ("Observaciones sobre las Exigencias y Contralor de Compactación de las Subrasantes" Publicación Nº 35 de la D.V.B.A.) y de acuerdo a lo indicado por la Inspección.

Para el caso de la construcción en terraplén y profundidades superiores a los 0,30 m del nivel de subrasante se exigirá una densidad mínima del noventa por ciento (90 %) del P.U.V.S.E., Densidad de Equilibrio, obtenido según la técnica precedentemente citada.

La superficie de terreno natural que servirá de la base de asiento a los terraplenes se deberá recompactar en una profundidad mínima de veinte centímetros (0,20 m), en todo el ancho que ocupe la base del terraplén, hasta alcanzar una densidad mínima del ochenta y cinco por ciento (85 %) del P.U.V.S.E.

Para mayor ilustración, se detalla lo precedentemente expuesto en el esquema siguiente.



Cuando la subrasante se encuentre en secciones en desmonte o se construya en caja, se extraerá el suelo en una profundidad de treinta centímetros (0,30 m), desde la cota de subrasante y en el ancho de la capa inmediata superior incrementada en un sobreancho de veinticinco centímetros (0,25 m) a cada lado, debiéndose en este caso recompactar la superficie de asiento así descubierta hasta alcanzar una densidad mínima del noventa por ciento (90 %) del P.U.V.S.E. en veinte centímetros (0,20 m) de espesor.

Los suelos extraídos, en el caso de que sean aptos, deberán ser nuevamente colocados en la caja y compactados de acuerdo a las exigencias de los treinta centímetros (0,30 m) superiores.

En el caso de que no resulten aptos se deberá proceder a su reemplazo.

En la proximidad de las obras de arte, el proceso común de compactación se interrumpirá a una distancia mínima de diez metros (10 m) hacia cada lado de los extremos de las mismas. Dichas distancias quedarán fijadas con exactitud por la Inspección de acuerdo a las características del equipo normal de compactación disponible en obra.

En el tramo así delimitado, la densificación se efectuará en capas de espesor máximo de quince centímetros (0,15 m) mediante la utilización de equipos apropiados al tamaño del área de trabajo.

En los cincuenta centímetros (0,50 m) superiores del terraplén en el tramo delimitado a ambos lados de las obras de arte, se exigirá una compactación mínima del ciento por ciento (100 %) del P.U.V.S.E.

En todo el espesor de banquina se exigirá una compactación mínima del noventa y cinco por ciento (95 %) del P.U.V.S.E.

9.3. CONTROLES

A los efectos de verificar el cumplimiento de todo lo establecido, la Inspección

dispondrá la realización de los ensayos correspondientes de los suelos compactados de cada capa.

Los controles de densidad podrán realizarse mediante cualquier método (densímetro nuclear, volumenómetro de membrana, método de arena, etc.), aprobado previamente por la Inspección y con equipos con calibración certificada en el último año.

Se hará como mínimo una verificación cada cien metros (100 m) de longitud de camino, alternando las determinaciones en el centro y hacia cada borde de las capas en el sentido transversal. Estos ensayos se efectuarán en los instantes previos al comienzo de la ejecución de la capa inmediata superior.

Si verificada cada capa no cumpliera las condiciones de compactación aquí requeridas deberá ser retirada y reconstruida de acuerdo a lo especificado, no percibiendo el Contratista pago alguno por este trabajo adicional.

9.4. FORMA DE MEDICION Y PAGO

La medición y el pago estarán descritos en el ítem de obra en que estén incluidas las tareas comprendidas en la presente especificación.

10. BANQUINAS

10.1. DESCRIPCION

Comprende este trabajo la construcción de banquetas con materiales aprobados e incluye el perfilado de las mismas durante o después de la construcción del firme, todo ello de acuerdo con lo establecido en los planos o lo indicado por la Inspección.

10.2. CONSTRUCCION

Cuando la construcción de las banquetas forme parte de las obras básicas, las mismas se ejecutarán al mismo tiempo que el terraplén.

Cuando la construcción de las banquetas sea complemento de la ejecución de un pavimento o base, la misma deberá ser conformada de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos.

Inmediatamente después de la construcción del pavimento o durante la ejecución del mismo se formarán las banquetas con el material que indique la Inspección, regándolas y compactándolas con el uso de pata de cabra, cilindros lisos, rodillo neumático múltiple u otro tipo aprobado por la Inspección, cuidando que los bordes del pavimento no sean deteriorados ni dañados; en caso de presentarse tal eventualidad, el Contratista procederá a la reparación a su costo.

Durante la construcción del firme y una vez terminado el mismo, las banquetas deberán ser conservadas con su lisura y perfil original hasta la recepción definitiva de las obras.

La terminación de la subbase, base y/o capa de rodadura no podrá ser adelantada en más de 1 km. (un kilómetro) con respecto a las banquetas terminadas.

10.3. CONTROLES

Las banquetas, en cualquier caso, deberá cumplir con los requisitos planialtimétricos previsto en los planos de proyecto y la densificación deberá cumplir con las exigencias previstas en la documentación de obra o lo que disponga la Inspección.

10.4. FORMA DE MEDICION Y PAGO

Cuando la construcción de las banquetas forme parte de las obras básicas, las mismas se pagarán en el "ítem terraplenes" y se medirá en metros cúbicos (m^3).

Cuando la construcción de las banquetas sea complemento de la ejecución de un pavimento o base, su pago estará contemplado en la ejecución de la base pavimentada y se medirá en metros cuadrados (m^2).

11. ZANJAS DE DESAGUE

11.1. DESCRIPCION

Consiste en la ejecución de excavaciones para producir el desagüe de una zona determinada, de acuerdo a la documentación de proyecto y las indicaciones de la Inspección. Las mismas deberán ser ejecutadas de manera que el escurrimiento sea efectivo; es decir, con pendientes regulares hacia la zona de desagüe, sin admitirse cambios bruscos.

11.2. CONSTRUCCION

Toda vez que conviniera extraer mayor cantidad de tierra y siempre que medie la aprobación de la Inspección, las zanjas y cunetas podrán ser ensanchadas del lado exterior.

Los empalmes de las distintas alineaciones del borde exterior deberán ser hechos con alineaciones oblicuas de una longitud máxima igual a diez (10) veces la diferencia de ancho de las sucesivas secciones transversales.

Cuando se proyecten zanjas de desagüe en reemplazo de otras existentes, el Contratista deberá efectuar el relleno de la anterior conformando su superficie de acuerdo a las indicaciones de planos o de la Inspección.

Cuando en el proyecto se contemple la construcción de zanjas de desagüe, las mismas se construirán de acuerdo a los planos y las indicaciones de la Inspección. Las mismas deberán ser ejecutadas en forma tal que el escurrimiento sea efectivo, es decir con pendientes regulares hacia la zona de desagüe sin admitirse cambios bruscos sino identificados con pendientes sucesivas.

11.3. CONTROLES

Se tomarán perfiles cada cincuenta metros (50 m) o a distancia menor si es que la Inspección lo requiere, antes y después de realizar la excavación. No se admitirán depresiones o niveles por debajo de las cotas de proyecto, los que deberán ser subsanados por la Contratista a su costo, siendo responsable por los daños que tales defectos pudieran haber ocasionado u ocasionen para sí, para terceros.

11.4. FORMA DE MEDICION Y PAGO

Se medirá por metro cúbico (m^3) de suelo excavado.

Se pagará al precio unitario de Contrato.

Comprende la excavación propiamente dicha y todas las demás tareas necesarias para realizar correctamente la zanja, según la documentación de obra. Incluye equipo, mano de obra y todo otro insumo necesario.

12. RECUBRIMIENTO DE BANQUINAS

12.1. DESCRIPCION

Consiste en el recubrimiento de banquetas y taludes con suelo del primer horizonte, suelo pasto, tepes o siembra, en los lugares y dimensiones establecidos en los planos del proyecto de obra o indicados por la Inspección.

12.2. MATERIALES

El suelo del primer horizonte deberá ser parte de la capa superficial húmifera del terreno, el suelo-pasto deberá ser una mezcla de suelo y de las plantas que forman el césped natural constituido por una o más de las siguientes especies:

- Pasto Bermuda o Gramilla Rastrera (Cynidón Dactylon)
- Gramilla o Gramillón (Axonopus compressus)
- Gramillón (Stenotaphrum Secundatum)
- Pasto miel (Paspalum Dilatatum)
- Rye Grass Inglés o Pasto Inglés (Lolium Perenne)
- Rye Grass de Italia (Lolium Multiflorum)
- Poa de los Prados (Poa Pratensis)
- Fastuca Ovina

Agrestis Palustris, etc.

Los tepes provendrán de zonas cubiertas por césped bajo, denso y continuo. Deberán ser de espesor uniforme y de formas y dimensiones adecuadas para facilitar su colocación. Con el objeto de no encarecer su extracción, no se exigirá darles formas regulares, por cuya razón se los puede extraer mediante el uso de arados.

12.3. CONSTRUCCION

Los suelos del primer horizonte y el suelo pasto, se extraerán de lugares cubiertos por vegetación herbácea, cumpliendo con lo establecido en el "PETAG".

Si el recubrimiento se efectúa con tepes, se los colocará formando una superficie cerrada, comprimiéndolos contra el talud para asegurar su adherencia, bajo el efecto de un simple apisonado, con su correspondiente riego.

El sembrado se realizará de acuerdo con lo indicado en la Especificación Particular.

12.4. CONDICIONES PARA LA RECEPCION

Los recubrimientos con suelo del primer horizonte o suelo pasto, se aprobarán cuando cumplan con los espesores mínimos especificados y el recubrimiento con tepes o sembrado cuando la uniformidad de cobertura vegetal observada muestre ausencia de zonas sin recubrimiento o cumpla con lo indicado por la Especificación Particular. Independientemente de lo indicado, el Inspector de Obra podrá ordenar la realización de cualquier otro ensayo que juzgue necesario para comprobar la calidad de los trabajos.

Cuando no se cumplan estas exigencias, el Contratista deberá rehacer la tarea a su exclusivo cargo.

El Contratista deberá presentar a la aprobación de la Inspección de Obras un Plan de Mantenimiento del Recubrimiento de Taludes y Banquinas, incluyendo cronograma, equipamiento y recursos (humanos y tecnológicos) necesarios para la reposición y mantenimiento adecuado de la vegetación: riegos, cortes de pasto regulares de modo tal que la altura de los ejemplares nunca exceda los quince centímetros (15 cm) sobre el nivel del suelo, y toda otra tarea conducente a la concreción del ítem de modo apropiado.

Dicho Plan deberá ser posteriormente implementado, de acuerdo a lo establecido en las Especificaciones Particulares.

12.5. FORMA DE MEDICION Y PAGO

12.5.1. Recubrimiento con Suelo del Primer Horizonte o con Suelo-Pasto

El recubrimiento con suelo del primer horizonte o con el suelo pasto se medirá en metros cúbicos (m^3). A este fin, cada cien metros (100 m) o a menor distancia si la Inspección de Obras lo considera necesario, la misma trazará un perfil transversal del terreno después de compactado y antes de comenzar la construcción del recubrimiento. Terminado el recubrimiento se levantarán nuevos perfiles transversales en los mismos lugares que se levantaron antes de comenzar el trabajo.

Se pagará al precio unitario de Contrato establecido para el ítem “Terraplenes”.

Este precio deberá ser compensación total por los trabajos de preparación de la superficie a recubrir, provisión, carga, transporte, descarga, preparación y colocación del suelo del recubrimiento, la provisión, carga y transporte del agua y los riegos necesarios, como así también todos los cuidados y operaciones necesarias para terminar los trabajos de acuerdo a lo especificado.

12.5.2. Entepado y siembra

El recubrimiento de taludes con tepes y siembra se medirá en metros cuadrados (m^2) de superficie recubierta. Se descontarán las superficies en que no hayan arraigado los tepes o siembra hasta el momento de la recepción definitiva de las obras.

Se pagará al precio unitario de Contrato establecido para el ítem “Recubrimiento de Taludes y/o Banquinas con Tepes” y/o “Recubrimiento de Taludes y/o Banquinas con Siembra”.

Este precio deberá ser compensación total por los trabajos de preparación de la superficie a recubrir, provisión, transporte, carga y descarga y colocación de las semillas, la provisión, carga y transporte del agua y los riegos necesarios, como así también todos los cuidados y operaciones necesarias para terminar los trabajos de acuerdo a lo especificado y cualquier otro trabajo necesario para la correcta terminación del ítem.

“Parque Industrial Curtidor de Lanus”

LICITACION

CAPITULO III SUBBASES Y BASES

13. CONSTRUCCION DE CAPAS DE SUELO SELECCIONADO

13.1. DESCRIPCION

Este ítem comprende la realización de todos los trabajos indispensables para la construcción de una capa de suelo seleccionado, de tal modo que reúna las características establecidas en esta especificación, destinada a conformar una subbase sobre una subrasante convenientemente preparada o a una capa de cobertura en terraplén o desmonte, de forma tal de obtener los espesores, perfiles (longitudinales y transversales), grado de compactación y valor soporte establecidos en los planos y/o documentación de proyecto, cumpliendo en un todo con las presentes Especificaciones.

13.2. ESPESOR

El espesor deberá ser el indicado en los Perfiles Transversales Tipo y se entenderá medido sobre la capa inmediata inferior convenientemente compactada.

13.3. MATERIAL

13.3.1. Suelo

El material a utilizar en la construcción de la capa de suelo seleccionado deberá ser extraído por el Contratista de los yacimientos fijados en el proyecto o, en su defecto, de los que la Inspección apruebe.

El suelo seleccionado a utilizar deberá ser de características uniformes, no deberá contener materia vegetal de tipo leñoso o herbáceo o cualquier otra sustancia putrescible.

El suelo seleccionado deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Límite Líquido ≤ 40 (menor o igual a cuarenta)
- Índice de Plasticidad ≤ 10 (menor o igual a diez)
- Valor Soporte ≥ 20 % (mayor o igual al veinte por ciento)
- Hinchamiento ≤ 1 % (menor o igual al uno por ciento)

El ensayo de Valor Soporte deberá ser realizado de acuerdo a la técnica de la norma Mm 17-60 D de la DVBA, sobre probetas moldeadas estáticamente a una densidad del 97% (noventa y siete por ciento) del Peso de Volumen Seco máximo obtenido en el ensayo de compactación Próctor Modificado (AASHTO T 180) y con el 100 % (ciento por ciento) de la humedad óptima arrojada en dicho ensayo. Se tomará como Valor Soporte del suelo ensayado el menor obtenido, resultante de comparar los ensayos sobre probetas no embebidas y luego de cuatro días de embebida, con una sobrecarga de 10 Kg (diez kilogramos) para determinar su hinchamiento.

13.3.2. Agua

Se podrá utilizar agua proveniente de la red de agua potable. La Inspección podrá permitir el uso de agua subterránea extraída de pozo, siempre y cuando no sea perjudicial para la calidad de la obra o el medio ambiente.

13.4. ESTUDIOS PREVIOS

La Contratista deberá presentar a la Inspección un plan de estudios previos y estarán orientados a identificar y clasificar los suelos de los yacimientos propuestos y/o canteras, analizar su uniformidad, verificar la posibilidad de su utilización como suelo apto para capas de subbases o cobertura, sin aditivos de ningún tipo, delimitar los sectores del yacimiento de donde se van a extraer los suelos, estimar la potencialidad del mismo y fijar las condiciones particulares del tratamiento de las muestras de suelo, tendientes a precisar las pautas a seguir en los ensayos de caracterización geotécnica, las tareas de selección y acopio del suelo, el proceso constructivo y las condiciones de control de construcción. La extracción, disposición, acopio y toda otra tarea involucrada deberá respetar las disposiciones del “PETAG”.

La Contratista deberá presentar con la debida anticipación a su empleo, los ensayos necesarios, a efectos de verificar para los suelos previstos, el cumplimiento de los requisitos prescriptos en el [Artículo 13.3.1](#). La cantidad mínima de suelo a enviar al laboratorio por cada partida de material a analizar deberá ser de 80 Kg.

13.5. EQUIPOS

Todos los elementos utilizados que componen el equipo para la ejecución de éste trabajo deberán ser aprobados por la Inspección en el momento de replanteo y los mismos deberán ser mantenidos en condiciones satisfactorias por el Contratista hasta la finalización de la obra; si durante la Construcción se observasen deficiencias o mal funcionamiento, la Inspección ordenará su retiro y reemplazo por otros en buenas condiciones en un plazo máximo de 48 hs (cuarenta y ocho horas). El equipo a utilizarse deberá ser el mínimo necesario para ejecutar las obras dentro del plazo contractual, quedando completamente prohibido el retiro de los elementos necesarios que componen el mismo mientras dure la ejecución.

En las proximidades de las obras de arte u otras estructuras, la compactación deberá realizarse utilizando elementos especiales adecuados para tal fin acordes con el tamaño del área de trabajo, que permitan cumplimentar las exigencias de la presente Especificación.

El equipo aprobado por la Inspección deberá estar en condiciones de operación que sean apropiadas para la seguridad de la Obra y del personal.

13.6. METODO CONSTRUCTIVO

13.6.1. Reacondicionamiento de la superficie de apoyo

Antes de construirse la capa de suelo seleccionado, la Contratista deberá acondicionar la superficie de apoyo de la misma, tal que cumpla como mínimo con lo requerido en el [Artículo 6](#) : “Perfilado y Recompectación de la Subrasante”; en los

casos que esto no se cumpla, la Inspección determinará las zonas en donde la Contratista deberá intervenir y el tipo de mejora a realizar en la dicha superficie de apoyo, rigiendo lo señalado en el [Artículo 7](#) : “Mejoramiento de la Subrasante con Cal”. Cualquier deficiencia que la superficie de apoyo presente, deberá ser solucionada por el Contratista, según las indicaciones de la Inspección, sin percibir pago adicional por tales trabajos.

Antes de depositar los materiales sobre la superficie a recubrir, ésta deberá contar con la aprobación escrita de la Inspección.

13.6.2. Avance en la Construcción de la capa

La Inspección determinará la máxima longitud de la capa a construir por día, de modo que no quede más de 48 hs (cuarenta y ocho horas) sin que comiencen los trabajos de construcción de la capa estructural inmediata superior. En cualquier caso, la Contratista deberá preservar la superficie de deterioros y humedecimiento o secado excesivos.

Durante la construcción de la capa de suelo seleccionado deberán ejecutarse los drenajes necesarios de forma tal que imposibiliten el estancamiento de las aguas y que no se produzcan erosiones por el escurrimiento de las mismas. Si se comprobaran ablandamientos o saturaciones de la superficie de apoyo por falta de drenaje o cualquier causa, el Contratista deberá retirar el material con exceso de humedad y lo deberá reemplazar por material equivalente al previsto, en buenas condiciones y colocarlo según las especificaciones del proyecto, a su exclusiva cuenta, riesgo y cargo.

13.6.3. Construcción en caja

En el caso de construcción en caja, la Inspección determinará la máxima longitud de la capa a construir por día, de modo de no quedar más 48 hs (cuarenta y ocho horas) sin que comiencen los trabajos de construcción de la subbase o base inmediata superior.

Durante la construcción en caja deberán tomarse los recaudos con respecto al drenaje de las aguas según lo indicado en el Artículo anterior.

13.6.4. Pulverización previa

Aprobada por la Inspección y por escrito la superficie de apoyo, el material para la subbase se depositará y distribuirá en un espesor tal que permita una compactación en capas, según lo indicado en el [Artículo 13.6.5](#).

Se procederá luego a la pulverización del material mediante rastras, arados, mezcladora rotativa o cualquier otro equipo que permita obtener, al término de la operación, que el 100% (ciento por ciento) del material pase el tamiz 3/4".

En todo volumen de suelo donde haya indicios o se detecte que no tiene las

condiciones de calidad requerida, la Inspección podrá solicitar la realización de ensayos complementarios para verificar si cumple con los requisitos exigidos, dichos ensayos se deberán realizarse a cuenta y cargo de la Contratista. En caso que se verifique que el suelo no sea apto para la utilización prevista, el Contratista deberá desecharlo y reemplazarlo por otro suelo con las características previstas, por su cuenta, riesgo y cargo.

13.6.5. Compactación

Previo a la compactación se deberá homogeneizar la humedad mediante pasaje de equipo de mezclado rotativo. Una vez verificada que la mezcla contenga la cantidad correcta de humedad se comenzará la compactación.

Los distribuidores de agua estarán provistos de elementos de riego a presión que aseguren una fina pulverización del agua con barras apropiadas, de suficiente número de picos por unidad de longitud y con válvulas de corte de interrupción rápida y total. Los elementos de riego, aprobados por la Inspección, se acoplarán a unidades autopropulsadas, no permitiéndose en ningún caso el arrastre por remolque de los tanques regadores.

La misma se efectuará por capas, debiendo tener cada una de ellas un espesor compactado máximo de 0,20 m. (veinte centímetros). Se permitirá, sin embargo, capas de espesor compactado de hasta 0,30 m (treinta centímetros) siempre que el Contratista, con el equipo disponible y aprobado por la Inspección, obtenga un grado de densificación igual o superior al logrado trabajando en capas de 0,20 m (veinte centímetros).

La compactación se terminará con rodillo neumático múltiple o con aplanadora tipo tándem de rodillo liso.

En la proximidad de las obras de arte, el proceso común de compactación ser interrumpirá a una distancia mínima de 10 m (diez metros) hacia cada lado de los extremos de las mismas. Dicha distancia quedará fijada con exactitud por la Inspección de acuerdo a las características del equipo normal de compactación disponible en obra.

En el tramo así delimitado, la densificación se efectuará en capas de espesor máximo de 0,15 m (quince centímetros) mediante la utilización de equipos apropiados con el tamaño del área de trabajo.

13.6.6. Perfilado y terminación

Después de compactar el suelo seleccionado en la forma indicada en el apartado anterior se reconvertirá la superficie final obtenida para que se satisfaga el perfil longitudinal, y la sección transversal especificada; para ello podrá escarificarse ligeramente con rastras de clavos o púas, perfilándola con motoniveladora, suministrándole mas humedad si ésta fuera necesaria y compactando la superficie

así conformada con rodillo múltiple de neumáticos y con aplanadora tipo tándem de rodillo liso la referida terminación deberá suplementarse de manera de obtener una terminación superficial libre de grietas, sin ondulaciones o material suelto y ajustado al perfil de proyecto .

13.7. ENSAYOS DE RECEPCION

13.7.1. Densidades in situ

La determinación del peso específico aparente se efectuará de acuerdo al Método de la Arena u otros métodos que permitan medir la densidad en el espesor total de las capas y que hayan sido aprobados por la Inspección.

En cada una de las capas compactadas deberá obtenerse un peso específico aparente del material seco igual al 97 % (noventa y siete por ciento) del P.U.V.S. máximo de laboratorio.

En el tramo delimitado a ambos lados de las obras de arte, se exigirá un peso por unidad de volumen seco (P.U.V.S.) del 100 % (ciento por ciento) del PUVS máximo obtenido según la técnica precedentemente citada.

Además deberá cumplir con las siguientes exigencias de compactación:

a) En cada tramo construido se efectuará un mínimo de nueve (9) determinaciones de densidad in situ exigiéndose que el valor medio de la densidad seca sea mayor o igual que el 97% (noventa y siete por ciento) de la obtenida en laboratorio con el mismo material. En caso de tratarse de un tramo aislado de reducida longitud (menor de doscientos metros (200 m)) para su verificación la Inspección podrá reducir el número de determinaciones, la que no deberá ser inferior de seis (6).

$$D_{som} \geq 0,97 D_{slm}$$

La Inspección podrá, además, determinar densidades en cualquier punto del tramo donde lo considere conveniente.

b) Como exigencia de uniformidad de compactación, la densidad seca de cada determinación deberá ser mayor o igual al noventa y seis por ciento (96%) de la densidad media de todos los valores obtenidos en cancha.

$$D_{so} \geq 0,96 D_{som}$$

Se admitirá un sólo valor de D_{so} por debajo de esta ultima exigencia

D_s = Peso específico aparente o densidad seca

m = medio

o = de obra

l = de laboratorio

Dsl: densidad seca máxima de laboratorio obtenida con el ensayo de compactación Proctor Modificado (AASHTO T 180); este valor será la media de seis (6) o más ensayos efectuados sobre el material aprobado.

Si no se cumplen las exigencias a) o b) se rechazará el tramo, quedando su reconstrucción por cuenta y cargo del Contratista.

13.7.2. Espesor

Conjuntamente con el control de densidad, se efectuarán determinaciones para contralor de espesores.

Para los casos de subbases, el tramo de 100 m (cien metros) se considerará aceptable cuando, en su correcta ubicación planimétrica, las cotas del eje de la capa compactada no excedan en más de 1 cm (un centímetro) las cotas de proyecto, ni sean inferiores a éstas. Las cotas de la capa en el borde de la calzada no deberán exceder en 1 cm (un centímetro) a las cotas de proyecto, ni ser inferiores a 2 cm (dos centímetros) de las mismas.

Todo tramo con espesor con defecto que no cumpla con los requerimientos precedentemente exigidos deberá ser reconstruido con el agregado de material necesario para obtener el espesor de proyecto, no percibiendo el Contratista pago adicional alguno.

No se admitirán espesores mayores que los de proyecto, todo exceso deberá ser perfilado por cuenta y riesgo del Contratista.

Se deberá controlar que la cota final resultante de la capa no afecte las condiciones de drenaje previstas para la obra, caso contrario deberá reconstruirse por cuenta y riesgo del Contratista.

13.8. CONSERVACION

El Contratista deberá conservar a su exclusiva cuenta la subbase construida, a satisfacción de la Inspección, la que hará determinaciones para verificar la densidad, perfil y demás características especificadas, manteniéndola en condiciones óptimas hasta la ejecución de la etapa sucesiva y hasta el momento de finalizar el plazo contractual.

13.9. FORMA DE MEDICION Y PAGO

La unidad de medida del ítem Construcción de Capa de Suelo Seleccionado, ejecutado de acuerdo a las presentes Especificaciones, es el metro cuadrado (m²) de superficie terminada, colocada y compactada en el camino en los espesores indicados en los perfiles tipo.

Para la determinación de la superficie, el factor ancho deberá ser el establecido en los Perfiles Tipo de proyecto, no certificándose sobreanchos no previstos ni autorizados.

El ítem aquí especificado se pagará al precio unitario de contrato por la unidad de medición precedentemente establecida.

En el precio unitario se consideran incluidos los costos correspondientes a: extracción, carga, acopio, descarga y distribución del suelo seleccionado; pulverización del suelo seleccionado, provisión, transporte y aplicación del agua; compactación; perfilado; mano de obra para completar los trabajos; conservación y toda otra operación concurrente para la construcción de la capa de suelo seleccionado de acuerdo a las presentes Especificaciones.

14. CONSTRUCCION DE SUBBASE DE SUELO CAL

14.1. DESCRIPCION

Consiste en la ejecución de todas las operaciones necesarias para obtener una mezcla íntima y homogénea de suelo y cal con una adecuada incorporación de agua, que una vez compactada permita obtener una capa de material con las características físicas y mecánicas, el espesor y perfiles transversal y longitudinal establecidos en la documentación del pliego de obra, cumpliendo completamente con las presentes Especificaciones.

14.2. ESTUDIOS PREVIOS

La Contratista deberá presentar a la Inspección un plan de estudios previos, los que estarán orientados a identificar y clasificar los suelos de los yacimientos propuestos, analizar su uniformidad, verificar la aptitud del mismo para su estabilización con cal, delimitar los sectores del yacimiento de donde se van a extraer los suelos, estimar la potencialidad del mismo y fijar las condiciones particulares del tratamiento de las muestras de suelo y de la cal, tendientes a fijar las pautas a seguir en los ensayos de caracterización geotécnica, valoración de la cal, dosificación, el acopio, el proceso constructivo y las condiciones de control de construcción. El mismo deberá respetar los requisitos, procedimientos y tiempo relativos entre tareas establecidos en las presentes especificaciones técnicas.

14.3. ESPESOR Y ALTIMETRÍA DE LA CAPA

El espesor y la pendiente de la capa de suelo-cal deberán ser los indicados en los Perfiles Tipo de Obra Básica, debiendo medirse sobre la superficie inmediata inferior compactada.

En su correcta ubicación planimétrica, las cotas del eje de la capa de suelo-cal compactada tendrán una tolerancia de 1 cm (un centímetro) respecto de las cotas de proyecto. En las cotas de borde de calzada no podrán ser inferiores a 2 cm (dos centímetros) de las mismas. Sectores con espesores en exceso deberán ser perfilados hasta su correcta adecuación a las cotas de proyecto. Todo sector con espesor en defecto será compensado con mayor espesor de la capa siguiente sin reconocimiento de mayores costos en la ejecución de la misma.

14.4. MATERIALES

14.4.1. Suelo

El suelo a emplear deberá ser extraído de los lugares que la Inspección autorice. Deberá ser de características uniformes y responder a las condiciones indicadas en la documentación del pliego de obra, sin residuos herbáceos o leñosos apreciables visualmente. Deberá tener características tales, que los estudios previos indiquen que son susceptibles de ser utilizados en una capa de suelo -cal.

El suelo a utilizarse deberá cumplir con:

Límite Líquido menor o igual a cuarenta (40).

Índice de plasticidad menor o igual a doce (12).

Tamaño máximo de los terrones pulverizados: cinco centímetros (5 cm).

Los ensayos de control de las características del suelo deberán realizarse previo a la dosificación, cuando cambien visiblemente las características del suelo y como mínimo cada 1000 m³ de suelo extraído.

14.4.2. Cal

Deberá ser cal comercial hidratada o aérea, en polvo, provista en bolsas o a granel. Se deberán utilizar cales de marca y procedencia aprobada por organismos nacionales. La cal a utilizar deberá cumplir con los requisitos de la norma IRAM 1508 o la IRAM 1626, según corresponda. La Inspección constatará que cada partida de cal cuente con el certificado de calidad que acredite que la misma cumple con dicha norma.

En cualquiera de los casos, material provisto en bolsas o a granel, los lugares de almacenamiento deberán proteger a la cal del medio ambiente.

Se deberá disponer de lugares adecuados de almacenamiento de la cal aprobados por la Inspección y estar de acuerdo a lo prescripto en el "PETAG".

La Contratista conjuntamente con la Inspección constatarán que todas las operaciones de almacenamiento y manejo de la cal previstas en un plan a tal efecto, se desarrolle en condiciones de seguridad para el personal, el ámbito del depósito y la obra.

14.4.3. Agua

El agua a utilizar en todas las tareas de elaboración de la mezcla suelo-cal y curado, deberá cumplir con los requisitos establecidos en la Norma IRAM 1601-86. Se permitirá utilizar agua subterránea extraída de pozo, siempre y cuando cumpla con lo requerido en dicha norma. Podrá utilizarse agua proveniente de la red de agua potable.

14.5. COMPOSICION DE LA MEZCLA

La cantidad de cal (C.U.V.) requerida deberá ser la establecida en el pliego de obra, en base a estudios previos de los suelos y las características particulares de la cal a utilizar. La mezcla se dosificará en porcentajes de cal referidos a peso de suelo seco. El porcentaje de Cal Útil Vial (C.U.V.) a agregar se deberá determinar para cada cal comercial a utilizar, por medio del ensayo establecido en el [Artículo 14.6](#).

Si existiera gran variedad en los suelos, en zonas parciales del lugar de extracción, la Inspección podrá autorizar el aumento en pequeños valores el porcentaje de cal a utilizar, previsto en el Pliego de Obra, siempre que se demostrara la eficacia en cuanto a la obtención de la cualidad requerida, no reconociéndose pago por esta operatoria ni por la provisión “extra” de cal. En caso contrario, se deberán realizar ensayos de dosificación adicionales, con un tiempo de anticipación suficiente a la elaboración de la mezcla (utilizando esos suelos), tal que permita la continuidad del ritmo de trabajo previsto en el plan de trabajo.

14.6. PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACIÓN DE CAL ÚTIL VIAL

14.6.1. Equipo

- Potenciómetro portátil para la medición del pH. Sensibilidad de la escala: 0,1 con apreciación de 0,05.
- Electrodos de vidrio.
- Agitador magnético o en su defecto varillas.
- Probetas de 100 ml
- Soluciones HCL y NaOH 1,0 N (uno normal)
- Balanza con precisión de 0,05 g; de ser posible se utilizará una balanza de precisión de 0,01 g
- Vaso de precipitación de 400 ml

14.6.2. Preparación de la muestra

Se tomarán aproximadamente 2 Kg de cal de la bolsa a ensayar (se obtienen de la parte central). Se colocan en recipiente hermético y se mezclan y homogeneizan perfectamente, mediante agitado, durante 2 minutos.

Las cantidades que se extraerán del recipiente para cada determinación posterior se obtendrán cerrando en cada oportunidad cuidadosamente, para hacer mínima la contaminación atmosférica.

14.6.3. Análisis de los diversos compuestos alcalinos de la muestra

a) Se pesan 3 g de cal de la porción previamente preparada según lo indicado. El peso así determinado se transfiere a un vaso de 400 ml.

Se agregan lentamente 150 ml de agua destilada, con agitación mecánica o preferentemente magnética si se dispone de ese instrumental.

Se comienza la titulación con HCl 1,0 N utilizando potenciómetro con electrodos de vidrio, hasta alcanzar el pH =9; agregar ácido por goteo rápido al principio (aproximadamente 12 ml Por minuto) y luego moderadamente.

Al llegar a pH = 9 esperar un minuto y registrar la lectura. Después de obtener un momentáneo pH = 9 ó inferior se continúa con la titulación agregando más solución al ritmo de aproximadamente 0,1 ml; esperar medio minuto y registrar la lectura, y así sucesivamente hasta llegar a un pH = 7 que se mantenga durante 60 segundos.

Este punto final debe tomarse como aquel en que la condición de una a dos gotas de solución, produce un pH levemente inferior a 7, al cabo de 60 segundos de agregado.

Anotar el consumo total de ácido hasta pH = 7.

b) Una vez alcanzado el valor de pH = 7, agregar por goteo rápido solución de HCL 1,0 N, hasta llegar a pH = 2; esperar un minuto y si la lectura no cambia anotar el consumo total acumulado hasta pH = 2.

La muestra en el vaso de precipitación de ese instante debe considerarse como conteniendo un “exceso de ácido”.

c) Titular la mezcla más el “exceso” con solución de hidróxido de sodio uno normal hasta un retorno a pH = 7.

Registrar el consumo de álcali para obtener pH = 7.

d) Siendo “n” la cantidad de mililitros de solución de HCl hasta pH = 7, “m” el total acumulado hasta pH = 2 y “l” la cantidad de solución base para el retorno a pH = 7, se tiene para un peso de muestra de 3 g:

C.U.V. expresado en Hidróxido de Calcio:

$$\text{Ca (OH)}_2 [\%]= 0,037 \times n \times N_1 \times 100 /3$$

Materia inerte expresada como carbonatos:

$$\text{CaCO}_3[\%]=0,05 \times [(m - n)N1 - l \times N2] \times 100 /3$$

N₁, N₂: normalidades de las soluciones ácida y base respectivamente.

14.7. OBTENCION DE LA FÓRMULA DE OBRA

La ejecución de la mezcla suelo cal no podrá iniciarse hasta que no se haya estudiado el tipo y composición de la mezcla mediante los ensayos necesarios en laboratorio, y definido la correspondiente Fórmula de Obra, la que deberá ser aprobada por de la Inspección.

Las muestras de suelo destinadas a la realización de los estudios primarios de dosificación deberán ser remitidas al laboratorio con una anticipación mínima de 45 días. Deberá declararse el lugar de extracción de la muestra.

Las cantidades mínima de materiales a enviar al laboratorio para la formulación deberá ser:

Suelo: 80 Kg

Cal: 30 Kg de cal hidráulica o aérea de origen natural en polvo, para construcción, deberá ser del mismo tipo de la que se utilizará en la estabilización. Deberá presentar acreditación de la calidad que cumpla con la norma IRAM 1508 o IRAM 1626, según corresponda.

La resistencia mínima a compresión simple de la mezcla suelo-cal determinada a la edad de 7 días deberá ser de 10 kg/cm².

Las probetas para la determinación de resistencias se deberán compactar según la Norma de Ensayo de Compactación de Suelo-Cal y Suelo-Cemento de DVBA (Norma Técnica N° 44) con la salvedad que la energía utilizada sea la del ensayo Próctor Modificado (AASHTO T 180). Se deberán ensayar a compresión simple según la Norma de Ensayo a Probetas de Suelo-Cal y Suelo-Cemento de DVBA (Norma Técnica N° 49).

El contenido de cal (C.U.V.) deberá ser el mínimo tal que permita cumplimentar la resistencia exigida, con la dispersión admitida en obra. El contenido mínimo de cal en peso respecto del peso del suelo seco de la mezcla de suelo-cal, deberá ser del 5 %.

La Fórmula de Obra deberá incluir la presentación:

- a) La clasificación del suelo a emplear y si es mezcla de suelos distintos, la clasificación del suelo resultante.
- b) El tipo de cal a utilizar y el porcentaje (% de C.U.V.) en peso, respecto del peso del suelo seco.
- c) La clasificación de la mezcla suelo-cal resultante.
- d) Resultados del ensayo de compactación de la mezcla de suelo-cal, indicando humedad óptima y densidad seca máxima de la mezcla compactada.
- e) La resistencia media a la compresión inconfiada, determinada a la edad de siete días y luego de permanecer inmersa en agua 1 hora.

14.8. EQUIPO, HERRAMIENTAS Y MAQUINARIAS NECESARIAS PARA LA REALIZACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA CAPA DE SUELO-CAL

14.8.1. Requisitos para la Aprobación

Se deberán encontrar en obra, cumplir los requisitos de la presente especificación y aprobados por la Inspección antes del comienzo de los trabajos.

La Contratista deberá entregar en condiciones de buen funcionamiento los equipos de extracción de suelos, planta clasificadora de materiales (si se prevé en el proceso de elaboración), todas las herramientas necesarias para realizar los trabajos de la obra, si estuvieran contemplados en el proyecto de la obra, los que deberán ser aprobados por la Inspección.

El equipo, las herramientas y maquinarias requeridas, deberá mantenerse en una condición de trabajo satisfactorio, pudiendo la Inspección exigir su retiro y reemplazo en los casos que se observaran deficiencias o mal funcionamiento de algunos de ellos.

Dicho equipo deberá establecerse a la presentación de la propuesta y será el mínimo necesario para ejecutar los trabajos dentro del plazo del plan de trabajo y de acuerdo a los tiempos parciales establecidos para cada una de las operaciones que componen la construcción de la capa de suelo-cal.

La totalidad del equipo aprobado por la Inspección, deberá permanecer en la zona de obra durante el plazo del plan de trabajo y estar en condiciones de operación que sean apropiadas para la seguridad del personal y de la Obra. Dicho equipo y las instalaciones deberán cumplir con lo prescripto en el "PETAG".

14.8.2. Equipos para la Ejecución de las Obras.

La mezcla de suelo cal podrá realizarse "in situ" con equipos recicladores-mezcladores, en planta fija continua o por pesadas y mediante plantas móviles.

14.8.2.1. Equipos para el mezclado in situ

14.8.2.1.1. Equipo de pulverización y mezclado

Se empleará un equipo mixto recicladora-mezcladora autopropulsado, capaz de realizar la operación de pulverización, mezclado, incorporación de humedad y homogeneización de la mezcla en todo el ancho de trabajo y espesor de proyecto. El ancho de trabajo mínimo deberá ser de 2 metros. Dicho equipo deberá contar al menos con los siguientes elementos:

- Rotor de pulverización con control y regulación de la profundidad de mezclado

14.8.2.1.2. Equipo distribuidor de cal

La cal se deberá dosificar con camiones silo y/o tolvas que cuenten con dispositivos capaces de regular la dotación de la cal a la velocidad de avance y que aseguren una distribución constante y uniforme sobre la superficie. Si la descarga de la cal sobre la superficie se realiza desde una altura superior a 50 cm, el dispositivo de descarga estará protegido con faldones cuya parte inferior no deberá estar a más de 10 cm de la superficie. El silo de la cal deberá ser estanco y estar perfectamente aislado de la humedad.

14.8.2.1.3. Equipo para el suministro de agua

Deberá disponerse de un camión cisterna o equipo similar capaz de proporcionar al equipo reciclador-mezclador el agua de mezclado en la dosis necesaria, de acuerdo con la velocidad de avance y profundidad de trabajo del equipo. A tal efecto deberá disponer de un sistema de inyección de agua.

14.8.2.1.4. Equipo para el mezclado en planta fija

En los casos en que esté previsto esta forma de producción, se deberá contar con una planta de mezclado que cuente con una capacidad mínima en toneladas por hora (tn/h) y un equipo terminador capaz de efectuar una distribución uniforme de la mezcla de suelo-cal-agua en todo el ancho de trabajo el plazo previsto. El ancho mínimo del equipo terminador deberá ser tal que permita realizar el extendido al menos en el semi-ancho de la capa.

14.8.2.1.5. Equipo de compactación

Los equipos de compactación deberán tener la suficiente capacidad para lograr la densidad de compactación establecida en la presente especificación. Se deberá emplear, de acuerdo a las características de suelo, un compactador autopropulsado vibrante de rodillos metálicos lisos o un rodillo tipo “pata de cabra” autopropulsado, y un rodillo neumático pesado. Los equipos deberán ser aprobados por la Inspección.

Los compactadores de llanta metálica no deberán presentar surcos ni irregularidades en las mismas. Los compactadores vibratorios deberán estar provistos de dispositivos automáticos para detener la vibración al invertir la marcha.

Los rodillos neumáticos deberán tener ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras con las traseras.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación normales, se deberán emplear otros, de tamaños y diseño adecuados para las tareas a realizar.

14.8.2.1.6. Equipo de perfilado

El perfilado de la superficie, se deberá llevar a cabo con equipos cortadores de la superficie compactada (Trimmer), o con motoniveladora cuyas características deberán ser aprobadas por la Inspección.

14.8.2.1.7. Barredora sopladora

El contratista deberá proveer una barredora sopladora en el frente de ejecución de la capa de suelo-cal, con el fin de eliminar de la superficie terminada todo resto de polvo, material suelto o inestable, previo a la ejecución del riego de curado.

14.9. METODOS CONSTRUCTIVOS

14.9.1. Procedimiento In Situ

14.9.1.1. Reacondicionamiento de la superficie de apoyo

Antes de construir la capa de suelo-cal, la Inspección deberá evaluar la superficie sobre la que se va a construir la dicha capa, determinar las zonas en que deben ser removidos y sustituidos los materiales existentes en la superficie de apoyo si no tuviera las cualidades requeridas; cualquier deficiencia que ésta presente, exceso de humedad, inadecuada compactación o incumplimiento de las demás condiciones exigidas, deberá ser subsanado por el Contratista, sin percibir pago alguno por tales trabajos y materiales empleados.

Si la superficie de apoyo la constituye la subrasante, el mejoramiento adoptado deberá proporcionar a la misma las características especificadas en el [Artículo 1.2.](#)

14.9.1.2. Distribución y pulverización previa del suelo

La distribución del suelo en la superficie de apoyo deberá ser en una cantidad, extensión y forma tal que una vez compactada, alcance el espesor de la capa prevista en todo el ancho de la calzada a construir.

Si se comprobara que es necesario roturar el suelo previo a la distribución de la cal, para facilitar la aproximación al tamaño de terrones requeridos (5 cm, [Artículo 14.4.1.](#)), se deberá proceder a realizar dicha operación, utilizando un equipo autorizado por la Inspección, preferentemente el mismo equipo que se debe utilizar para el mezclado, una recicladora mezcladora autopropulsada, capaz de realizar la operación de pulverización previa.

El ancho de trabajo deberá ser tal que, en el proceso posterior de distribución de la mezcla, sea como mínimo de 2 metros. La Inspección deberá controlar la profundidad de suelo pulverizado por el rotor, estado de la cámara de pulverización, dispositivo de extendido del suelo pulverizado, etc.

14.9.1.3. Distribución de la cal

Deberá ser distribuida en la superficie en que puedan completarse las operaciones de "pulverización previa", si fuera necesario llevarla a cabo, durante la jornada de trabajo.

La cal a agregar en la cantidad establecida, deberá realizarse en su totalidad, en una sola etapa, sobre el suelo correctamente distribuido y con el tamaño máximo permitido de 5 cm.

La Inspección controlará, previamente al comienzo de la distribución de la cal, el equipo distribuidor, camiones silo y/o tolvas, que los dispositivos de regulación de la dotación de la cal a la velocidad de avance establecida aseguren una distribución constante y uniforme de la misma sobre la superficie. La altura de caída de la cal en la distribución, no deberá ser superior a 40 cm y los elementos de protección de descarga ("faldones") no deberán estar a más de 10 cm de la superficie. La cal deberá presentar la condición seca y pulverulenta exigida.

14.9.1.4. Mezclado

El mezclado del suelo, la cal y el agua, deberá autorizarse una vez que la Inspección haya comprobado que la recicladora-mezcladora autopropulsada, sea capaz de realizar la operación de pulverización, mezclado e incorporación de humedad en el ancho de trabajo previsto y en la profundidad necesaria del material para poder obtener, una vez compactada la capa, el espesor de proyecto de proyecto. La mezcla deberá ser homogénea visualmente al salir de la cámara de mezclado. El control de dicha cualidad deberá realizarse en forma indirecta a través del ensayo de compresión simple. La Inspección podrá solicitar a la contratista la realización de un ensayo químico para determinar la uniformidad de la distribución de la cal en la mezcla.

Se deberá verificar la granulometría de la mezcla y las condiciones de humedad (de acuerdo a lo requerido en el punto 7.d, efectuándose los ajustes del contenido de humedad que sean necesarios con anterioridad al inicio de la compactación.

La mezcla de suelo-cal deberá verificar los siguientes requisitos granulométricos:

- Pasa Tamiz 1": 100 %
- Pasa Tamiz N° 4: no menos de 80 %
- Pasa Tamiz N° 10: no menos de 60 %

La regulación del dispositivo para el extendido del material mezclado deberá comprobarse continuamente.

La cal que a incorporar al material, no deberá ser expuesta al medio ambiente por un período mayor de 6 (seis) horas, incluyendo la operación de compactación.

La Inspección deberá extraer para registros de control, luego del tiempo de estacionamiento previo a la compactación que tenga en obra, muestras de mezcla suelo-cal para la confección de probetas para ensayos de compresión. Eventualmente, la Inspección podrá disponer la extracción de muestras de la mezcla para realizar estudios y la determinación de las constantes físicas.

14.9.1.5. Compactación y perfilado

La compactación se deberá realizar inmediatamente después del mezclado y extendido de la mezcla suelo cal, para evitar pérdidas de humedad y permitir su finalización dentro del plazo previsto.

La densidad seca obtenida deberá ser en todos los puntos igual o superior al 100 % de la densidad máxima de la mezcla, determinada según la Norma de Ensayo de Compactación de Suelo-Cal y Suelo-Cemento (VN E 19 – DVBA N° 44).

La compactación se iniciará longitudinalmente por el borde más bajo de la franja que se esté tratando, y se continuará hacia el borde más alto de la misma, solapándose las sucesivas pasadas.

La Inspección podrá exigir la presencia durante la compactación de un equipo capaz de extender agua en forma de fino aerosol (camión regador) sobre la superficie, a fin de evitar que se produzcan desecaciones en la misma.

El proceso de compactación será tal que evite la formación de un estrato superior débilmente adherido al resto de la capa. En especial si se utilizan rodillos “pata de cabra”, puede resultar necesario efectuar un escarificado superficial, y reposición de la humedad de la mezcla si correspondiera; previo al ingreso del compactador neumático, para garantizar la obtención de una superficie densa, uniforme y firmemente adherida.

El sellado y terminación final deberá llevarse a cabo mediante rodillos neumáticos.

El perfilado del material hasta la cota definitiva deberá realizarse en todo el ancho de la superficie y nunca rellenando los puntos bajos con materiales procedentes de la eliminación de puntos altos; los materiales sobrantes del perfilado no podrán ser reutilizados a menos que se encuentren dentro del plazo de seis horas desde el mezclado del suelo con la cal. En caso de relleno, se deberá realizar una adecuada escarificación de la superficie a rellenar y reposición de la humedad de la mezcla.

14.9.1.6. Requerimientos de tiempo

Las operaciones de distribución de la cal sobre el suelo debidamente roturado, la humectación, el mezclado, la compactación y el perfilado, deberán ejecutarse con continuidad y en las longitudes que permitan concluir las dentro de un lapso inferior a las seis (6) horas.

14.9.1.7. Curado final

Una vez compactada, la capa deberá someterse a un curado controlado, continuo, mediante riegos sucesivos de agua antes que se comience la construcción de la próxima capa inmediata superior. En ningún caso deberá permitirse el secado de la superficie terminada. Durante el mismo intervalo de tiempo, solo deberá transitar sobre la capa estabilizada con cal el equipo de riego de curado.

Deberá utilizarse curado asfáltico, si la capa estructural inmediatamente superior no estuviera previsto construirla (o si lo estuviera y no se construyera) dentro de los 14 (catorce) días de terminada la ejecución de la capa de suelo-cal. Ésta, deberá sellarse con emulsión bituminosa CRR-1 (norma IRAM 6691) en una cantidad tal que cubra total y uniformemente la superficie de la capa de suelo-cal,

inmediatamente de terminada la compactación. Este sellado deberá mantenerse en buenas condiciones, debiendo estar la conservación a cargo exclusivamente del Contratista, no permitiéndose el tránsito sobre la capa durante los primeros 7 (siete) días de curado.

14.9.1.8. Construcción en caja

Durante la construcción en caja se deberán ejecutar los drenajes necesarios de forma tal que imposibiliten el estancamiento de las aguas y que no se produzcan erosiones por el escurrimiento de las mismas de la superficie de apoyo.

Si se comprobaran ablandamientos o saturaciones de la superficie de apoyo por falta o deficiencia en el drenaje, el Contratista retirará el material con exceso de humedad y lo reemplazará por material equivalente en buenas condiciones y luego deberá compactarlo a la densidad especificada para dicha superficie, a su exclusiva cuenta, riesgo y cargo. La superficie de apoyo así obtenida, deberá ser aprobada por la Inspección.

14.9.2. Mezcla Elaborada en Planta Central

La mezcla de suelo, cal y agua, obtenida por dicho procedimiento deberá ser homogénea, durante el transporte de la mezcla a la zona de distribución, la misma deberá ser protegida para evitar las pérdidas de humedad, para ello, deberá transportarse en vehículos con recintos cerrados o camiones volquetes debidamente cubiertos con lonas.

Se deberá tener una planificación tal que la producción de la planta de mezclado (con una capacidad mínima de 50 t/h) pueda ser transportada sin espera y un equipo terminador capaz de efectuar una distribución uniforme de la mezcla de suelo cal en todo el ancho de trabajo. El ancho mínimo del equipo terminador será tal que permita realizar el extendido en al menos el semiancho de la capa.

La compactación deberá ser con la menor demora posible, y su exposición al medio ambiente entre el mezclado, transporte, distribución y compactación, no deberá ser mayor que 6 horas.

14.9.3. Mezcla Elaborada con Plantas Móviles

Con este procedimiento se deberá establecer la profundidad del suelo a roturar, los elementos mecánicos de recolección y carga en las tolvas, dosificación de la cal y el agua, mezclado, apertura de compuerta de descarga, velocidad de avance del equipo y todas las operaciones de control de uniformidad de distribución y espesor en estado suelto de la mezcla.

El equipo a emplear que deberá ser aprobado por la Inspección.

La especificación técnica particular deberá establecer todos los detalles de la secuencia de trabajo planificada: roturación del suelo (si es necesario), forma de dosificación, mezclado, transporte, forma de extensión de la mezcla, compactación y

curado.

Deberán preverse todas las operaciones constructivas, incluso las juntas de trabajo a realizar, forma de curado; también, la forma de control de ejecución y aceptación.

14.9.4. Juntas de Construcción

Finalizado el tramo ejecutado en el día, se deberá formar una junta vertical de construcción perfectamente definida, ya sea con motoniveladora retirando el material inmediatamente posterior al corte para utilizarlo en el próximo tramo; o pasando el equipo de reciclado en sentido transversal a la calzada en construcción. Es conveniente dejar el sector de la junta completamente libre y limpio durante la ejecución del tramo siguiente, y solo volver a colocar el suelo-cal (terminadas las operaciones de mezcla, con la humedad de compactación) en el lugar de la junta cuando se reinicien las operaciones de compactación, previa limpieza de material suelto.

14.9.5. Limitaciones a la Construcción

Este procedimiento no se utilizará cuando las condiciones climáticas sean desfavorables. Se deberá atender especialmente a las condiciones del viento, el mismo no deberá provocar el desprendimiento de la cal en estado pulverulento. La Inspección no deberá permitir cuando la velocidad del viento sea mayor de 35 Km/h.

La longitud máxima de los tramos en construcción deberá ser fijada de acuerdo a las características de los equipos disponibles en obra y a las condiciones climáticas reinantes, que aseguren la ejecución completa del tramo dentro de los plazos de exposición máximos permitidos para los materiales en uso.

14.10. CONTROLES Y TOLERANCIAS

14.10.1. Extensión de la cal

Cuando la cal se extienda sobre la superficie de apoyo inferior perfilada, su dotación se controlará mediante una lona o bandeja de superficie y peso conocidos, que se colocará antes del extendido del material y se pesará con posterioridad al mismo. Dicho control se realizará cada vez que se implementen cambios en los equipos o se modifiquen otros parámetros a juicio de la Inspección de Obra.

14.10.2. Pulverización y mezcla

Como mínimo una vez cada 100 metros, se tomará una muestra del material luego de las operaciones de pulverizado y mezclado para determinar su granulometría vía seca, debiéndose verificar los requisitos especificados.

14.10.3. Compactación

14.10.3.1. Control de equipo

Se deberá comprobar la composición del equipo y el estado mecánico de los equipos de compactación, verificando:

Que el número y tipo de compactadores sea el aprobado.

El funcionamiento de los dispositivos de humectación.

El lastre y peso total de los compactadores y, en su caso, la presión de inflado de las ruedas de los compactadores neumáticos.

La frecuencia y amplitud de vibración de los compactadores vibratorios.

El número de pasadas previstas de cada tipo de compactador.

14.10.4. Control de Parámetros de Compactación

14.10.4.1. Humedad

La humedad del material compactado deberá estar en el intervalo:

$$H_{óp} \leq H_i \leq H_{óp} + 2 \%$$

14.10.4.2. Densidad

Para el control de densidad en obra se moldearán previamente en el Laboratorio probetas de suelo con incorporación del porcentaje de cal especificado, utilizándose muestras de materiales que representen a las que se van a utilizar en el camino. En este ensayo de densidad se utilizarán los moldes y la energía de compactación del ensayo Proctor Standard (AASHTO T 99). Se deberá trabajar por puntos separados, estacionándose las mezclas previamente a su compactación en el molde, un lapso de tiempo igual al transcurrido en el camino entre la adición de la cal y la finalización de la compactación, máximo de 6 horas.

De dicho ensayo se determinará el P.U.V.S. máximo y la humedad óptima.

Se deberán efectuar determinaciones de densidad de la capa compactada y perfilada a razón de un mínimo de 3 (tres) por cada 100 (cien) metros y alternativamente en el centro, borde izquierdo y borde derecho en el ancho de secciones diferentes del tramo de la capa de suelo-cal construida en forma continua.

Dichas determinaciones se realizarán dentro de las 24 (veinticuatro) horas de finalizadas las operaciones de compactación y perfilado en los correspondientes tramos.

Los tramos de 100 (cien) metros que no cumplan con el $PUVS_{mt} \geq 98 \% PUVS_{ml}$ deberán ser rechazados.

14.10.4.3. Condiciones de Aceptación

i) Aceptación sin descuento

A los efectos de la aprobación del nivel y uniformidad de la densidad de la capa de

suelo-cal, se deberá aprobar sin descuento si:

Para valores medios:

$$PUVS_{mt} \geq PUVS_{ml}$$

Para valores individuales:

$$P.U.V.S.i \geq 0,98 \% PUVS_{ml}$$

ii) Aceptación con Descuento

Se aplicará un descuento (D) igual al veinte por ciento (20%), para aquellos sectores que se encuentren dentro de los límites de los siguientes intervalos:

$$PUVS_{ml} \geq PUVS_{mt} \geq 0,98 * PUVS_{ml}$$

$$PUVS_i \geq 0,95 * PUVS_{ml}$$

$$\text{resultando: } D = 0,20 * P$$

donde:

PUVS_i: peso de la unidad de volumen de la mezcla seca de una determinación individual PUVS_{mt}: peso de la unidad de volumen de la mezcla seca medio del tramo

PUVS_{ml}: peso de la unidad de volumen de la mezcla seca moldeado en laboratorio

P: precio unitario de contrato H_i: humedad de una determinación individual

H_{óp}: humedad óptima del ensayo de densidad-humedad Proctor Estándar

El descuento se deberá efectuar en los tramos que así correspondan, sobre las cantidades medidas para los siguientes trabajos: transporte, roturado y pulverización del suelo, mezclado, extendido del suelo, transporte interno de la cal, provisión, transporte y suministro total del agua; compactación, perfilado, curado (incluido provisión de los materiales correspondientes); mano de obra necesaria para completar los trabajos y toda otra operación necesaria para la correcta realización de este ítem "Construcción de Capa de Suelo-Cal" (incluido extracción, carga,

transporte y descarga del suelo), de acuerdo a estas especificaciones y la provisión de Cal Útil Vial.

Los tramos que no cumplan con los límites anteriormente fijados, deberán ser reconstruidos.

14.10.5. Espesor

Se controlará junto con la determinación de las densidades, en un mínimo de 3 (tres) verificaciones por cada 100 (cien) m, alternativamente en el centro, borde izquierdo y borde derecho del ancho de la calzada en secciones diferentes del tramo.

14.10.6. Resistencia

Se deberá realizar un control de resistencia de las probetas moldeadas con material mezclado "in situ" e indirectamente controlar la homogeneidad de la distribución de cal en las muestras extraídas del camino. Para ello, se deberá obtener previamente la resistencia a compresión inconfiada de probetas moldeadas con la mezcla elaborada en laboratorio, con el porcentaje de cal de proyecto. Las probetas deberán ser cilíndricas de 5 (cinco) cm de diámetro por 10 (diez) cm de altura con el P.U.V.S. máximo y la humedad óptima obtenidas del ensayo Proctor Estándar (AASHTO T 99).

El moldeo de las probetas de referencia, con una mezcla elaborada según la dosificación de proyecto en Laboratorio, se realizará previo estacionamiento del material durante un lapso de tiempo igual al transcurrido entre la adición total de la cal en el camino y la compactación de la capa, máximo de 6 horas.

Las probetas se deberán ensayar a compresión simple luego de 7 (siete) días de curado húmedo y 1 (una) hora de inmersión en agua, a una velocidad de deformación axial de la probeta de 0,5mm (cinco décimas de milímetro) por minuto.

El ensayo a compresión simple de las probetas moldeadas con material mezclado "insitu", deberá realizarse de la misma manera que la realizada en laboratorio para las probetas de referencia.

El número de probetas deberá ser como mínimo de tres (3) por cada 100 (cien) m, conformadas con el material extraído alternativamente en el centro, borde izquierdo y borde derecho de distintas secciones transversales del tramo.

De no cumplirse los requerimientos mínimos de resistencias exigidos en las presentes Especificaciones, el Contratista deberá reconstruir el tramo sin percibir pago adicional alguno.

Las resistencias a compresión simple media de tramo (R_{MT}) e individual (R_i) mínimas requeridas, ensayada a los siete días después del moldeo de la probeta con material mezclado "In situ", mantenida en ambiente húmedo y luego de una (1) hora inmersa en agua, deberán guardar las relaciones con la resistencia medias de probetas moldeadas en laboratorio (R_{ML}) que se indican en la tabla siguiente:

| RESISTENCIAS MÍNIMAS REQUERIDAS A LAS PROBETAS MOLDEADAS CON SUELO MEZCLADO "IN SITU" | | |
|--|--------------------------------------|-----------------------------------|
| ACEPTACIÓN SIN DESCUENTO | $R_{MT} \geq 0,9 R_{ML}$ | $R_I \geq 0,80 R_{ML}$ |
| ACEPTACIÓN CON DESCUENTO | $0,80 R_{ML} < R_{MT} < 0,90 R_{ML}$ | $0,70 R_{ML} < R_I < 0,80 R_{ML}$ |

Aceptación con descuento:

Se aceptará el tramo y se aplicará el siguiente descuento en los casos en que se cumpla al menos una de las dos condiciones para su aplicación.

$$D = 0,20 * P$$

Donde:

D = Descuento

P = Precio unitario de contrato

14.10.7. Resistencia

14.10.7.1. Lisura

La Inspección la deberá determinar donde lo crea conveniente, utilizando una regla de (3m) tres metros aplicada sobre la capa de suelo-cal, en forma paralela al eje. Apoyada la regla en la calzada, no se deberá acusar distancia entre la regla y la superficie de la capa mayores de (1 cm) un centímetro, ni pendientes promedio menores o mayores que las indicadas en los planos del proyecto.

La regla se colocará sucesivamente sobre todo el ancho del pavimento, a no más de 1 m. entre posiciones sucesivas paralelas, debiéndose superar por lo menos 1/3 de su longitud en cada una de ellas.

En curvas verticales ante cualquier discrepancia suscitada, deberá aceptarse como válida la interpretación de la Inspección.

En este caso no se deberá acusar distancias entre la regla y la calzada mayores de (1 cm) un centímetro, ni pendientes medias menores que las de proyecto. Cualquier irregularidad posterior a la determinación de la compactación debe ser corregida rápidamente y reconstituirse la capa de material para formar una superficie lisa y suave y perfectamente adherida a la inferior.

Las reglas a utilizar deberán ser de cualquier material, siempre que cumplan la condición básica de ser indeformables y fáciles de transportar y limpiar, debiendo ser aprobadas por la Inspección.

14.10.7.2. Perfil Transversal

Lo medirá la Inspección utilizando nivelación geométrica, en secciones transversales

al eje longitudinal cada (30) treinta metros.

No se deberán acusar distancias en exceso entre el perfil de proyecto y la superficie del pavimento medida, mayores de (1) un centímetro para la capa de suelo-cal, ni pendientes transversales medias menores que las de proyecto.

Las flechas en exceso podrán ser como máximo de 1 centímetro para la capa de suelo-cal. No se admitirán flechas en defecto en ningún caso, ni pendientes transversales medias inferiores a las del proyecto.

El ancho de la capa de suelo cal no deberá ser en ningún caso inferior al teórico, deducido de la sección Tipo de los planos de proyecto.

No se reconocerá pago alguno por anchos mayores a los del proyecto.

14.10.8. Limitaciones de la ejecución

La longitud de los tramos en construcción no deberá tener una magnitud mayor a la que el proceso constructivo de la obra permita, tal que se lleven a cabo la totalidad de las tareas necesarias sin que la mezcla suelo-cal tenga una exposición al medio ambiente sin compactar, mayor de seis (6) horas.

Cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a los 35 ° C, se deberán tomar las precauciones necesarias para evitar la pérdida de humedad y la desecación superficial excesivas.

Asimismo se suspenderá la ejecución de las tareas cuando dicha temperatura sea inferior a 5° C.

14.11. CONSERVACION

El Contratista deberá conservar por exclusiva cuenta y cargo la capa de suelo-cal construida.

La conservación consistirá en mantener la capa de suelo-cal en condiciones adecuadas de integridad y protección, según las indicaciones dadas por la Inspección y hasta el momento de la ejecución de las capas superiores previstas.

14.12. INSTRUMENTAL

Además del equipamiento para los ensayos de compactación y resistencia de probetas, la Empresa Adjudicataria deberá suministrar a la Inspección el instrumental que utilizará para la determinación de Cal Util Vial (C.U.V.) mediante el procedimiento que se detalla en el [Artículo 14.6](#).

Los elementos descritos deberán ser reintegrados a la Contratista en el acto de recepción definitiva de la obra.

14.13. FORMA DE MEDICION Y PAGO

El ítem "Construcción de la Capa de Suelo-Cal" ejecutado de acuerdo a las presentes Especificaciones se medirá en la unidad metro cuadrado (m²).

Para la determinación de la superficie, el factor ancho deberá ser el establecido en el Perfil Tipo del proyecto, no certificándose sobre anchos no previstos ni autorizados.

Para los tramos en que corresponden efectuar descuentos se aplicará lo establecido en el [Artículo 14.10](#).

El ítem aquí especificado se pagará al precio unitario de contrato por la unidad de medición precedentemente establecida.

En el precio unitario se consideran incluidos los costos correspondientes de roturado y pulverización del suelo, mezclado, extendido, transporte interno de la cal, provisión, transporte y aplicación total del agua; compactación, perfilado, curado (incluido provisión de los materiales correspondientes); mano de obra necesaria para realizar completamente todos los trabajos; conservación y toda otra operación concurrente para la correcta realización del ítem "Construcción de la Capa de Suelo-Cal", de acuerdo a estas Especificaciones. Asimismo, se considerarán incluidos en el precio unitario del ítem "Construcción de la Capa de Suelo-Cal", los siguientes trabajos: transporte de los suelos dentro de una distancia común de transporte de trescientos metros (300 m), retiro y depósito de los suelos desechados y/o no utilizados, movimientos adicionales de suelos que deban efectuarse para seleccionar y/o acopiar el mismo y adicionales por compactación en las proximidades de las obras de arte.

La provisión de la cal requerida se medirá, certificará y pagará por ítem separado y la cantidad deberá ser determinada en base al concepto de Cal Útil Vial, descrito en el [Artículo 14.6](#).

15. CONSTRUCCION DE BASES Y SUB-BASES DE SUELO CEMENTO Y/O (SUELO-CAL)- CEMENTO Y/O (SUELO-ARENA)- CEMENTO

15.1. DESCRIPCION

Consiste en la ejecución de todas las operaciones necesarias para obtener una mezcla íntima y homogénea de suelo y cemento Pórtland que, compactada con una adecuada incorporación de agua permita obtener los espesores y perfiles longitudinales y transversales establecidos en los planos y documentación del Proyecto de obra cumpliendo en un todo con las presentes especificaciones. En los casos de [suelo-cal]cemento y [suelo-arena]-cemento, tanto la cal como la arena se emplearán como agentes correctores del suelo, de acuerdo, en cada caso, a las Especificaciones Técnicas Particulares de la Obra.

15.2. ESPESOR

Los espesores serán los indicados en el Pliego de Obra y se entenderán medidos sobre la mezcla compactada.

15.3. MATERIALES

15.3.1. Suelos

El suelo a emplearse deberá ser extraído de los lugares fijados en la documentación del Proyecto de obra, dentro o fuera de la zona de camino o en su defecto de los yacimientos que la Inspección indique. Será de características uniforme y responderá a las condiciones indicadas en el Proyecto, no conteniendo otros suelos de distintas características ni residuos herbáceos o leñosos apreciables visualmente.

Si los suelos extraídos presentaran características diferentes a las indicadas, o si existiera una gran variación en yacimientos o depósitos, la Inspección podrá autorizar su uso en base a una nueva dosificación de cemento, de manera que las mezclas resultantes cumplan lo especificado en el Proyecto.

Si se emplea el suelo natural existente en terraplén o desmonte, deberá ser escarificado en el ancho y profundidad indicados en la documentación del Proyecto de obra y en los planos de detalle

15.3.1.1. Provisión de Suelo

En aquellas circunstancias en el que el suelo sea provisto por el Contratista el mismo deberá ser homogéneo, no contendrá raíces, matas de pasto, ni otras sustancias extrañas putrescibles; dicho suelo deberá cumplir con las siguientes características:

Límite Líquido ≤ 40 %
Índice de Plasticidad ≤ 10 %
Hinchamiento ≤ 1 %

15.3.1.2. Corrección del Suelo con Cal

De ser necesario se ordenará el tratamiento del suelo con cal de acuerdo a lo indicado en el Capítulo II Sección VII del presente.

15.3.1.3. Corrección del Suelo con Arena

De idéntico modo, la corrección del suelo para ser considerado como apto se podrá realizar con la incorporación de Arena; su proporción en la mezcla y su calidad individual serán sometidas a aprobación por parte de la Inspección.

15.3.2. Cemento Pórtland

Se empleará preferentemente Cemento Portland Normal o algún otro caracterizado

por la Norma IRAM N° 50000, previa aprobación del Departamento Investigaciones y Desarrollo de esta Repartición. No se permitirá la mezcla de cementos provenientes de diferentes fábricas o marcas, como así también de distintas características de composición y/o categorización.

El cemento se deberá emplear en perfecto estado pulverulento, sin la menor tendencia a aglomerarse por efectos de la humedad u otra causa cualquiera.

15.3.3. Cal

La cal cumplirá los requisitos establecidos en [Artículo 14.4.2](#)

15.3.4. Agua

El agua utilizada para la ejecución de la base o sub-bases de suelo cemento no contendrá sales, aceites, ácidos, materias orgánicas o cualquier otra sustancia perjudicial para el cemento; las aguas potables podrán ser utilizadas en todos los casos, pudiendo la Inspección disponer su análisis químico, en caso de duda.

15.4. COMPOSICION DE LA MEZCLA

La dosificación de cemento se referirá a peso de suelo seco; los espesores de Proyecto se entenderán medidos sobre la mezcla compactada, ejecutándose en una sola capa y de acuerdo a lo que se establezca en las Especificaciones Técnicas Particulares.

El porcentaje de cemento Pórtland a incorporarse se determinará para los yacimientos previstos o según las variaciones de los mismos, como así también para el suelo de origen comercial provisto por la Contratista, quien presentará el dosaje de la mezcla y los antecedentes que sirvieran para su determinación, mediante ensayos de probetas a compresión inconfiada según el método operativo para dosificación de los distintos tipos de suelos según las Normas Técnicas de la DVBA ensayo N° 50 "Determinación del dosaje para ensayar muestras de suelo cemento".

No obstante lo establecido en el párrafo anterior la composición de la mezcla podrá variar por orden de la Inspección cuando la calidad o heterogeneidad de los suelos encontrados en la obra lo haga necesario, incorporando una cantidad extra de cemento cuando a juicio de la Inspección sea necesario para cubrir heterogeneidades de mezclado.

15.5. EQUIPO

El equipo a utilizarse deberá ser el mínimo necesario compatible para la ejecución completa del Ítem dentro del plazo contractual establecido.

En función del equipo disponible en obra, en características y número y en base a los requerimientos de calidad exigibles en las presentes Especificaciones y en la documentación del Proyecto de obra, la Inspección fijará longitud máxima de los

tramos en construcción.

La mezcla de suelo y cemento podrá realizarse en alguna de las siguientes variantes:

- a) "In-situ" con equipos recicladores, mezcladores tipo pulvimixer, según características de la obra vial.
- b) En planta fija, continua o por pesadas.
- c) Con equipos mezcladores del tipo planta ambulo-operante.

En cualquiera de los casos citados, el procedimiento constructivo deberá asegurar una mezcla íntima uniforme y homogénea de los materiales a la dosificación adecuada de los mismos.

La distribución de la mezcla, para obras menores, podrá hacerse, salvo indicación expresa en las Especificaciones Técnicas Particulares, con motoniveladora, distribuidoras mecánicas o cualquier otro equipo apto, previa autorización de la Inspección.

Para mezcla elaborada en Planta Central, su distribución se realizará con distribuidoras mecánicas debiendo ésta cubrir como mínimo un ancho de media calzada a construir.

En este último caso la construcción de un semiancho no deberá adelantarse al otro en más de lo que permite el requerimiento de tiempo establecido en los procesos constructivos.

Salvo expresa indicación de Proyecto, la Planta Central deberá ubicarse en los yacimientos o en las posiciones que a juicio de la Inspección resulten técnica y económicamente factibles, no pagándose transporte de material sin procesar del yacimiento, a la planta, aún en el caso en que se explote más de un yacimiento o préstamo.

Los distribuidores del agua estarán provistos en todos los casos, de elementos de riego a presión, de forma tal que aseguren una fina pulverización y penetración del agua y una distribución uniforme de la humedad, con barras apropiadas de suficiente cantidad de picos por unidad de longitud y con válvulas de corte y de interrupción rápida y total. Los elementos de riego, aprobados por la Inspección, se montarán a unidades autopropulsadas, no permitiéndose en ningún caso el arrastre por remolque de los tanques regadores.

15.6. METODOS CONSTRUCTIVOS

15.6.1. Acondicionamiento de la superficie de apoyo

Antes de construirse la capa de suelo cemento, la Inspección determinara las zonas

en que deban ser sustituidos los materiales existentes en la superficie de apoyo. Cualquier deficiencia que éstos presenten, exceso de humedad, rotura o desprendimiento en el caso de materiales cementados, falta de compactación o incumplimiento de las demás condiciones oportunamente exigidas para la capa de apoyo, deberá ser subsanada por la Contratista sin percibir pago alguno por tales trabajos, de acuerdo con las especificaciones técnicas de esa capa de apoyo.

15.6.2. Construcción de la base o sub-base en Caja

De ejecutarse la base o sub-base en caja, deberá escarificarse el material existente en el ancho y profundidad indicados en los planos y documentación del Proyecto de Obra.

El material proveniente de la escarificación se depositará en caballetes a fin de dejar libre la superficie de apoyo de la base o sub-base, para proceder a su reacondicionamiento de acuerdo a lo especificado por el [Artículo 15.6.1](#). Aprobado este trabajo se distribuirá el suelo del caballete en espesor uniforme, procediéndose con los trabajos en la forma que más adelante se detallan.

Durante la construcción de la caja deberán ejecutarse los drenajes necesarios de forma tal que imposibiliten el estancamiento de las aguas y que no produzcan erosiones por el escurrimiento de las mismas.

Si se comprobarán ablandamientos o saturaciones de la superficie de apoyo por falta de drenaje, el Contratista retirará el material con exceso de humedad y lo reemplazará por material equivalente en buenas condiciones, a su exclusiva cuenta y riesgo.

15.6.3. Pulverización previa

Aprobada por la Inspección y por escrito la superficie de apoyo, el material para base o sub-base se depositará y distribuirá en el espesor que, compactado y conformado permita obtener las secciones transversales y longitudinales consignadas en el Pliego de Obra.

Se procederá luego a la pulverización del material mediante el equipo descrito en el Art. 5º, que permita obtener al término de la operación la siguiente granulometría, medible por tamizado del suelo con la humedad que tiene en el camino:

- Pasa Tamiz 1": 100 %
- Pasa Tamiz N° 4: no menos de 80 %
- Pasa Tamiz N° 10: no menos de 60 %

15.6.4. Distribución del Cemento Pórtland

Terminadas las operaciones descriptas en los párrafos anteriores, cuando las tareas se realizan in situ, se procederá a la distribución del cemento en la cantidad establecida en el Proyecto, en una operación continua, manualmente o por medios

de distribuidoras mecánicas o cualquier otro sistema que asegure una correcta y uniforme distribución del cemento, sobre el suelo procesado, evitando pérdidas del ligante por efectos del viento.

Previa a esta operación se verificará la Humedad del Suelo, que no sobrepasará el 40 % del Contenido Óptimo de Humedad y deberá permitir la mezcla completa íntima y uniforme del suelo con el cemento, de textura y aspecto homogéneo, sin que se produzcan grumos y/o heterogeneidades.

La distribución del cemento se efectuará en una superficie tal que permita, con el equipo disponible en obra, construir la base o sub-base en la forma especificada y dentro de los requerimientos de tiempo establecidos en el [Artículo 15.7](#) "Limitaciones en la Construcción".

15.6.5. Mezclas

Inmediatamente de efectuada la distribución del cemento Pórtland, se procederá al mezclado con el suelo pulverizado, cuidando de no incorporar material de la subrasante o de capas inferiores.

Este trabajo se efectuará con el equipo y procedimientos aprobados por la Inspección, cuidando de que se satisfagan los espesores y perfiles indicados, como así la uniformidad de la mezcla la que no presentará acumulaciones de cemento observables visualmente.

15.6.6. Aplicación del agua

Las mezclas serán compactadas con el contenido de humedad correspondiente a la Optima del ensayo Proctor Standard, o levemente superior, debiéndose realizar las determinaciones de humedad de obra para cumplir tales requerimientos.

La aplicación del agua se efectuará en la cantidad necesaria y en riegos parciales sucesivos con el equipo indicado en el [Artículo 15.5](#). El agua de cada riego será incorporada a la mezcla de suelo cemento, a fin de que se distribuya uniformemente evitando que se acumule en la superficie. Después de aplicar el último riego, la operación de mezclado se continuará hasta obtener en todo el ancho y espesor una mezcla completa, íntima y uniforme del suelo cemento y agua.

15.6.7. Compactación

Verificadas las condiciones de humedad antedichas y que esta última no difiera en un 2% del contenido óptimo, se iniciará la compactación con rodillos "pata de cabra" comenzándose desde la parte inferior de la base o sub-base y continuando hasta que la mezcla de suelo-cemento en todo su ancho y espesor esté totalmente compactada, hasta que quede un remanente de 2,5cm de espesor procediéndose a alisar con rodillo neumático y aplanadora. La cantidad de ruedas y presión de inflado de las mismas serán tales que permitan obtener un correcto acabado de la superficie y una compactación uniforme en el ancho de Proyecto. La compactación podrá

continuar en tanto no se superen los requerimientos de tiempo establecidos en el [Artículo 15.7](#) "Limitaciones en la Construcción".

Para los suelos granulares que contengan poco o ningún material que pase el Tamiz N° 200 no debe compactarse con rodillo "pata de cabra" sino con rodillos neumáticos múltiples y aplanadora u otros aprobados por la Inspección.

15.6.8. Terminado (Perfilado)

Después de compactar la mezcla en la forma indicada en el apartado anterior se reconformará la superficie obtenida para que se satisfaga el perfil longitudinal y la sección transversal especificada, perfilándola con motoniveladora, suministrándole más humedad si ésta fuera necesaria compactando la superficie así conformada, con rodillo neumático múltiple y con aplanadora tipo Tandem de rodillo liso. La referida terminación deberá suplementarse de manera de obtener una superficie libre de grietas, firmemente unida, sin ondulaciones o material suelto y ajustado al perfil de Proyecto. Entre jornada de trabajo y en cualquier junta constructiva el material de las mismas que no presente la compactación adecuada será removido, recortado y reemplazado con suelo cemento correctamente mezclado y humedecido que se compactará a la densidad especificada.

15.6.9. Curado

Para evitar la rápida evaporación del agua contenida en la masa de suelo cemento compactada, deberá realizarse un curado que asegure el correcto fragüe del material.

Desde la finalización de la totalidad del proceso de compactación y perfilado en cada longitud de trabajo hasta el comienzo de las operaciones de curado en la misma longitud, no podrá transcurrir un tiempo superior a las doce (12) horas.

El curado se efectuará mediante riegos de emulsión bituminosa del tipo superestable (EBCS, IRAM 6691), en cantidades que oscilarán entre cero coma ocho (0,8) y uno coma cinco (1,5) litros por metro cuadrado.

Terminada la compactación y perfilada la superficie se efectuará, previo al curado bituminoso, un riego de agua de modo que la humedad del suelo cemento en su capa superior sea la que corresponda a superficie saturada.

En el caso en que la capa superior de la estructura no se construya antes de los (7) siete días corridos de finalizado el curado bituminoso (tiempo en que sólo se permitirá el tránsito de obra con rodado neumático), se cubrirá la superficie con una capa de suelo de diez cm. (0,10 m) de espesor mínimo, no percibiendo el Contratista pago alguno por éste trabajo adicional ni por la provisión y el retiro del citado suelo.

En tal caso, la base o sub-base no se adelantará más de noventa (90) días corridos, a la etapa constructiva siguiente, tiempo en que sólo se permitirá el tránsito de Obra con rodado neumático. No obstante, si pueden arbitrarse los medios para impedir

total y efectivamente el tránsito sobre el suelo cemento, tal período podrá ser aumentado a ciento ochenta (180) días corridos.

En caso de construcción de sub-base de suelo cemento, recubierta a su vez por una base del mismo material, se permitirá el curado, durante un mínimo de siete (7) días corridos con una capa de suelo a utilizarse en la base, de espesor mínimo de diez cm. (0,10m) que será permanentemente mantenida húmeda.

La capa de sellado bituminoso deberá permanecer en perfecto estado durante el tiempo de curado, debiendo estar su conservación a cargo del Contratista.

15.7. LIMITACIONES EN LA CONSTRUCCION

Las operaciones de mezclado, incorporación de cemento, riego, compactación y perfilado deberán efectuarse en forma continua y en las longitudes de trabajo tales que, desde el momento en que el cemento comienza a mezclarse con el suelo húmedo y pulverizado hasta que finaliza la totalidad del proceso de compactación y perfilado, no transcurra un tiempo superior a las tres (3) horas.

El mismo requerimiento de tiempo se exigirá para la mezcla de planta central, entre la incorporación del agua al suelo cemento en la mezcladora y la finalización de las operaciones de compactación y perfilado.

Con cualquiera de los procedimientos constructivos previstos, las mezclas deberán compactarse con la humedad óptima, no comenzando la compactación hasta que el material distribuido ocupe el ancho total a construir y no permitiéndose exceder los requerimientos de tiempo aquí establecidos.

Si la mezcla de suelo cemento no estuviese aún compactada y fuera humedecida por lluvias, en forma tal que se excediera el contenido final de humedad anteriormente indicado, la zona afectada será reconstruida de acuerdo a las presentes Especificaciones.

Esta reconstrucción correrá por cuenta del Contratista, si ante factores climáticos adversos previsibles, el mismo no contará con la autorización por escrito de la Inspección para continuar con los trabajos.

La extensión de la zona escarificada y pulverizada por adelante del proceso de ejecución de suelo cemento no deberá exceder en ningún momento a la necesaria para la construcción de la base o sub-base cuya ejecución pueda completarse en un (1) día de trabajo, salvo que una autorización por escrito de la Inspección amplíe dicho plazo.

La distribución de cemento sólo será permitida cuando la temperatura sea como mínimo cinco grados centígrados (5° C) y con tendencia a aumentar y cuando las demás condiciones climáticas sean favorables, a criterio de la Inspección.

Una vez concluidas las etapas de curado, no será liberada al tránsito, excepto para

aquellos implementos necesarios para la construcción, los que estarán todos provistos por rodados neumáticos, los daños causados al riego de curado se repararan antes de comenzar la capa superior.

15.8. CONTROLES Y TOLERANCIAS

15.8.1. Densidad

Para el control de densidad en obra se moldearán previamente en Laboratorio probetas de suelo con incorporación del porcentaje de cemento especificado. En éste ensayo se utilizarán los moldes y la energía de compactación del Proctor Standard (AASHTO T 99).

Se deberá trabajar por puntos separados, estacionándose las mezclas tres (3) horas previamente a su compactación en el molde.

De este ensayo se determinará el P.U.V.S. máximo y la humedad óptima. En obra se exigirá como mínimo un noventa y ocho por ciento (98 %) del P.U.V.S., máximo obtenido en laboratorio y cien por cien (100 %) de la humedad óptima.

Se efectuarán determinaciones de densidad de la capa compactada y perfilada a razón de tres (3) como mínimo por cada cien (100) metros lineales y alternativamente en el centro, borde izquierdo y borde derecho del ancho del tramo, definiéndose cada tramo como la longitud de la base o sub-base, construida en forma continua dentro del plazo máximo de tiempo establecido en la presente Especificación.

Dichas determinaciones se realizarán dentro de las veinticuatro (24) horas de finalizadas las operaciones de compactación y perfilado en el correspondiente tramo.

Los tramos de cien (100) metros de longitud que no cumplan con el porcentaje mínimo promedio del noventa y ocho por ciento (98 %) del P.U.V.S. máximo, serán aceptados con descuento del veinte por ciento (20%) hasta un valor promedio mínimo del noventa y cinco por ciento (95 %) del P.U.V.S. máximo.

Se admitirá en una probeta individual un P.U.V.S. mínimo del noventa y dos por ciento (92 %) del P.U.V.S. máximo obtenido en Laboratorio, siempre y cuando se verifique en el tramo, los valores promedio de densidad precedentemente establecidos.

De no cumplirse los requerimientos de densidad exigidos en el presente Inciso, el Contratista deberá reconstruir el tramo sin percibir pago adicional alguno.

No se reconocerán sobre precios en los tramos con densidades mayores a las especificadas.

15.8.2. Espesor

Se controlarán junto con la determinación de densidades y a razón de un mínimo de tres

(3) verificaciones por cada cien (100) m. lineales, alternativamente en el centro, borde izquierdo y borde derecho del ancho del tramo.

El tramo de cien (100) m se considerará aceptable cuando el espesor promedio del mismo tenga una variación que no exceda del diez por ciento (10 %) respecto del espesor de Proyecto y las mediciones individuales no deberán diferir en más o en menos del quince por ciento (15 %) respecto del espesor teórico de Proyecto.

Todo tramo con espesor promedio en defecto; que no cumpla con los requerimientos precedentemente exigidos, deberá ser reconstruido totalmente o podrá ser compensado el espesor con el de las capas superiores a criterio de la Repartición, no percibiendo el contratista, en este caso, pago adicional alguno.

No se reconocerá sobrepeso en los tramos con espesores promedio mayores que los de Proyecto, aceptándose los mismos siempre y cuando cumplan con las condiciones de calidad especificada y que la cota final resultante del pavimento no afecte las condiciones de drenaje previstas para la obra, caso contrario, deberán reconstruirse en todo el espesor por cuenta y riesgo del Contratista.

15.8.3. Resistencia de laboratorio

La mezcla resultante deberá alcanzar una Resistencia a la Compresión Inconfinada mínima de 25 kg/cm² (veinticinco kilogramos por centímetro cuadrado) en Laboratorio, a los 7 (siete) días de curado con 1 (una) hora de inmersión en agua, moldeada en probetas cilíndricas según la Norma de Ensayo N° 49 de la DVBA "Ensayo de Compresión para Probetas compactadas de Suelo Cal y Suelo Cemento". La resistencia a la compresión inconfinada no podrá superar los 40 kg/cm² (cuarenta kilogramos por centímetro cuadrado) a los 14 (catorce) días con 1 (una) hora de inmersión en agua.

El moldeado de las probetas con esta mezcla de Laboratorio se realizará, previo estacionamiento del material durante un lapso de tiempo igual al transcurrido entre la adición del cemento en el camino y la finalización de la compactación, tal como se indica en los párrafos siguientes.

Para el caso de suelos arenosos (Pasa Tamiz 200 inferior a 20 %), se verificará la durabilidad, con el criterio empleado por la DVBA (Método abreviado), debiendo cumplir con una pérdida máxima del 5 %, para 5 ciclos de humedecimiento y secado.

El Contratista presentará el dosaje de la mezcla y los antecedentes que sirvieran para su determinación. Cuando cambien las características del suelo o del cemento se deberá presentar un nuevo dosaje.

15.8.4. Resistencia en obra

Para las probetas moldeadas con material "In situ" en igualdad de condiciones que el descrito en el punto anterior, con material ya procesado y previo a su compactación en obra, a igual tiempo y procedimiento de estacionamiento, se exigirán 21 kg/cm² (veintiún kilogramos por centímetro cuadrado) a los 7 (siete) días de curado con 1 (una) hora de inmersión en agua. El número de probetas será como mínimo de tres (3) para cada cien 100m lineales, extraída alternativamente en el centro, borde izquierdo y borde derecho del ancho del tramo.

Además, la resistencia será considerada para medir indirectamente la homogeneidad de la distribución de cemento en las mezclas.

Independientemente del control de homogeneidad del mezclado por el método de las resistencias, la Inspección procederá a extraer muestras de mezclas de suelo cemento y de sus componentes por separado, en la cantidad que estime necesario, para la determinación del porcentaje de cemento utilizado.

La Inspección llevará un control documentado de la técnica constructiva utilizada y equipos empleados, a los efectos de determinarse estadísticamente el resultado de los distintos métodos y dosajes utilizados.

15.8.5. Lisura

La terminación superficial se llevará a cabo de manera de obtener una superficie lisa, firmemente unida, libre de grietas ondulaciones o material suelto y que se ajuste estrictamente a las pendientes y perfiles indicados en los planos. Si colocando una regla de (3) m de longitud paralelamente al eje de la calzada se notaran irregularidades mayores a 1,5 cm será removido el material y rellenado con material homogéneo en capas no inferiores a 5cm.

15.9. CONSERVACION

El Contratista deberá conservar a su exclusiva cuenta la base o sub-base construida, a satisfacción de la Inspección, la que hará determinaciones para verificar la densidad, forma y características especificadas.

La conservación consistirá en mantener la base o sub-base de suelo cemento en condiciones óptimas hasta la ejecución de la etapa sucesiva y hasta el momento de finalizar el plazo contractual.

15.10. FORMA DE MEDICION Y PAGO

El ítem "Construcción de Base o Sub-base de Suelo [Cal-] Cemento" ejecutado de acuerdo a las presentes Especificaciones se medirá en la unidad por metro cuadrado.

Para la determinación de la superficie, el factor ancho será el establecido en la documentación del Proyecto de obra no certificándose sobreamchos no previstos ni autorizados.

Para los tramos en que correspondan efectuar descuentos, se aplicará lo descrito en el [Artículo 15.8](#) Controles y Tolerancias.

El ítem aquí especificado se pagará al precio unitario de contrato por la unidad de medición precedentemente establecida.

En el precio unitario deberá incluirse los costos correspondientes a las operaciones que se detallan a continuación: Extracción del suelo, carga, descarga, mezclado, transporte interno, distribución, provisión, transporte y aplicación del agua, compactación, curado (incluido provisión de los materiales correspondientes en los casos en que corresponda), mano de obra necesaria para completar los trabajos y conservación según lo establecido en las presentes Especificaciones.

Asimismo se considerarán incluidos en el precio unitario del ítem los siguientes trabajos:

Reacondicionamiento de la base de apoyo de acuerdo a lo establecido en el [Artículo 15.6](#). En el caso de provisión del suelo, su costo y transporte a obra, transporte de los suelos dentro de una distancia media de trescientos metros (300m), retiro y depósito de los suelos desechados y/o no utilizados, movimientos adicionales de suelos que deban efectuarse para seleccionar y/o acopiar el mismo, adicionales por compactación en las proximidades de las Obras de Arte y ejecución de conductos de desagüe.

Se considerarán incluidos, también, la Provisión de Suelo, en el caso de ser de origen comercial y dispuesto por las Especificaciones Técnicas Particulares; el transporte de suelo a distancias medias mayores a 300 m (trescientos metros) cuando el suelo no sea de origen comercial y dispuesto por las Especificaciones Técnicas Particulares y la eventual Provisión de Cal Útil Vial o Provisión de Arena (uno u otro, según corresponda de acuerdo a la dosificación de la mezcla), así como todas las tareas asociadas a la corrección del suelo con tales material.

Se certificarán, medirán y pagarán por ítem separado lo siguiente:

a) Provisión de Cemento Portland.

Estos trabajos se efectuarán de acuerdo a lo establecido en la documentación del Proyecto de Obra.

16. CONSTRUCCION DE BASE DE ESTABILIZADO GRANULAR

16.1. DESCRIPCIÓN

Consiste en la construcción de una base estabilizada, constituida por una mezcla íntima y homogénea de agregados pétreos virgen y suelo con una adecuada incorporación de agua, de modo tal que permita obtener el espesor y perfiles

transversales de este proyecto, cumpliendo en un todo con las presentes especificaciones.

16.2. ESPESOR

El espesor de mezcla compactada en una sola capa serán los previstos en el proyecto, de acuerdo a los perfiles transversales tipo.

16.3. MATERIALES Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

16.3.1. Agregado pétreo virgen

Se define como agregado al proveniente de la trituración de piedra granítica de acuerdo a la composición porcentual de la mezcla, en las proporciones adecuadas para que resulte un material que cumpla los requisitos de las presentes Especificaciones.

El agregado graduado estará constituido por la mezcla del producto de trituración de rocas sanas, grava o canto rodado triturado, arena natural o de trituración.

Los agregados a utilizar estarán formados por partículas duras, desprovistos de materiales degradados, esquistosos y/o perjudiciales.

El ensayo de desgaste "Los Angeles" (norma A.A.S.H.T.O. 96 – 51 y A.S.T.M. C – 131 – 51, graduación A) deberá arrojar un resultado menor de 50 % (cincuenta por ciento) no admitiéndose en la mezcla material lajoso en proporción mayor de 15 % (quince por ciento) en peso. En todos los casos, la fracción del agregado retenido en el tamiz I.R.A.M. 4,8 mm (nº 4), tendrá un porcentaje de desgaste menor del 55 % (cincuenta y cinco por ciento).

16.3.2. Suelo

Este material será el proveniente de yacimiento, natural y seleccionado, de características cohesivas, que se extraerán de los lugares previamente autorizados por la Inspección, con un Índice de Plasticidad menor o igual a 10 (diez).

16.3.3. Agua

El agua utilizada para la ejecución no deberá contener sustancias perjudiciales, pudiendo emplearse agua potable en todos los casos.

16.3.4. Composición de la Mezcla

Con carácter estimativo, ajustados a la granulometría que debe cumplir la mezcla.

Agregado pétreo 10 -30: 30 %
Agregado pétreo 6 -12: 25 %
Agregado pétreo 0 -6: 25 %
Suelo de Yacimiento: 20 %

La fracción de la mezcla que pasa el Tamiz IRAM de 420 micrones (Nº 40) cumplirá las siguientes condiciones:

LIMITE LÍQUIDO: menor o igual 25 (norma Mm 2 – 60 D)

ÍNDICE DE PLASTICIDAD: menor o igual de 6 (norma Mm 3 – 60 D)

RELACIÓN DE FINOS:
$$\frac{\text{Pasa Tamiz Nro. 200}}{\text{Pasa Tamiz Nro. 40}} = 0,50 \text{ a } 0,65$$

16.3.5. Granulometría de la mezcla

TAMIZ DE APERTURA CUADRADA PORCENTAJE QUE PASA

| | |
|--------------------------|--------------|
| Tamiz 1" (25 mm): | 100 % |
| Tamiz 3/4" (19 mm): | 70 % a 100 % |
| Tamiz 3/8" (9,5 mm): | 50 % a 80 % |
| Tamiz Nº4 (4,8mm): | 35%a65% |
| Tamiz Nº10 (2mm): | 25%a50% |
| Tamiz Nº 40 (0,42 mm): | 15 % a 30 % |
| Tamiz Nº 200 (0,074 mm): | 5 % a 15 % |

16.3.6. Valor soporte de la mezcla

El ensayo de Valor Soporte California (Norma de VN-E6-84, Método Dinámico Simplificado)efectuado sobre la fracción de la mezcla que pasa el tamiz de 19 mm (3/4") según normativa (VN-E5-93), el que deberá arrojar un valor superior al 80 % (ochenta por ciento) para mezclas de bases y al 40 % (cuarenta por ciento) para mezclas de subbases con un hinchamiento volumétrico máximo del 0,5 % (medio por ciento) para las probetas conformadas con la energía del AASHTO T 180 ; salvo indicación en contrario en las Especificaciones Particulares

16.3.7. Dosificación

El Contratista, de acuerdo a los ensayos que practique, propondrá las cantidades de los diferentes materiales constituyentes de la mezcla a fin de cumplir con las condiciones de calidad especificadas.

16.4. EQUIPOS

El equipo a utilizarse deberá quedar establecido al presentarse la propuesta y el mismo será el mínimo necesario para ejecutar las obras dentro del plazo contractual, quedando completamente prohibido el retiro de aquellos elementos que sean necesarios mientras dure la ejecución.

El equipo y demás implementos usados en la construcción deberán ser previamente aprobados por la Inspección. Si durante el desarrollo del trabajo se observaran deficiencias

o mal funcionamiento de los equipos utilizados, la Inspección podrá ordenar el retiro y sustitución de los mismos, lo que deberá concretarse en un plazo máximo de 48 hs. (cuarenta y ocho horas).

Los equipos a emplear para riego y distribución de la humedad deberán estar provistos de elementos de riego a presión de modo que aseguren una fina y uniforme pulverización del agua, con barras de distribución apropiadas de suficiente cantidad de picos por unidad de longitud y con válvulas de corte de interrupción rápida y total. Los elementos de riego aprobados se acoplarán a unidades autopropulsadas no permitiéndose en ningún caso el arrastre por remolque de los tanques regadores.

La Inspección podrá autorizar la utilización de equipos más modernos y eficientes, que se adapten a las tareas de conformación de la capa, como ser equipos de compactación vibrante de alto rendimiento, plantas de mezclado fija o ámbulo-operantes.

16.5. MÉTODO CONSTRUCTIVO

El estabilizado granular se ejecutará sobre la base inferior, debidamente compactada y perfilada de acuerdo a proyecto, libre de zonas débiles y aprobada por la Inspección.

Cualquiera deficiencia o el incumplimiento de las demás condiciones oportunamente exigidas en la superficie de apoyo deberá ser subsanada por el Contratista sin percibir pago alguno por tales trabajos.

La Empresa Contratista podrá ejecutar la mezcla en planta central siempre que evite que se produzca segregación de la mezcla en el transporte o distribución de la misma.

En cualquiera de los casos el procedimiento constructivo deberá asegurar una mezcla uniforme y homogénea de los materiales y la dosificación adecuada de los mismos.

Cualquiera sea el método elegido para efectuar la mezcla de los materiales deberá contar con la aprobación de la Inspección.

16.6. ENSAYOS DE RECEPCION

16.6.1. Contralor de la mezcla

Para contralor de las condiciones de la mezcla se tomará un juego de dos muestras, una para el análisis oficial y otra para la repetición del análisis. Se tomará un juego de muestras como mínimo para cada 200 m³ de material mezclado. La toma de

muestra se efectuará cortando el caballete transversalmente, utilizando pala ancha y de dicho corte se extraerá por cuarteo, material suficiente para preparar el juego de muestras. Si la mezcla se efectúa en plantas fijas o portátiles, se extraerán muestras de pastones a intervalos convenientes para cumplir con las exigencias establecidas (granulometría y valor soporte).

Si de acuerdo al análisis practicado, la mezcla no cumple con las condiciones especificadas para la misma, el Contratista deberá efectuar su corrección, hecha la cual, se repetirá la toma de muestras y los ensayos en el material corregido, en la forma indicada. Si el Contratista no estuviese conforme con los resultados del análisis oficial, se efectuará una repetición del mismo, utilizando la muestra tomada con dicho objeto. El resultado de este último análisis se tomará por correcto e irrevocable.

Todo el tiempo empleado en la corrección de mezclas defectuosas o en la repetición del análisis, si éstos confirmasen los resultados oficiales, no podrá invocarse como motivo de aumento en el plazo contractual. Si por el contrario, los resultados de esta repetición de análisis indicasen error, dará lugar a un aumento de plazo si éste fuere solicitado. Los elementos, envases y personal necesarios para la toma de muestras y su acondicionamiento y transporte hasta el Laboratorio, será por cuenta del Contratista.

Es facultativo de la Inspección ratificar los resultados obtenidos con los materiales antes de proceder a la construcción de la base, mediante el ensayo de probeta extraídas de la base terminada.

16.6.1.1. Valor Soporte

Se someterá al ensayo de Valor Soporte California (Norma de VN-E6-84, método dinámico simplificado) sobre probetas duplicadas conformadas con la fracción de la mezcla que pasa el tamiz de 19 mm ($\frac{3}{4}$ "), con los reemplazos de las fracciones más gruesas que la normativa establece (Norma VN-E5-93).

Los resultados del valor soporte a la densidad del 98% del PUVS máximo y el 100% de la humedad óptima de compactación del Proctor Modificado (AASHO T 180), ensayado sin embeber y luego de 4 (cuatro) días de embebido, deberán cumplir con lo establecido en el [Artículo 16.3.6.](#) de la presente Sección.

16.6.1.2. Granulometría

Se realizará un control granulométrico de la mezcla de cada tramo, extrayéndose muestras adicionales en los lugares donde se controló la compactación.

Para el control deberá obtenerse previamente la granulometría de la mezcla prevista. La granulometría del material mezclado "in situ" será realizada previa a su compactación en obra, deberá cumplir con la granulometría de la mezcla de laboratorio con las tolerancias que se indican a continuación, manteniéndose

siempre dentro de los límites indicados en el [Artículo 16.3](#) de la presente sección con las siguientes tolerancias:

TAMIZ DE APERTURA CUADRADA TOLERANCIA

Tamiz 3/4" (19 mm): +/-9 %

Tamiz 3/8" (9,5 mm): +/-9 %

Tamiz N° 4 (4,8 mm): +/-8 %

Tamiz N° 10 (2 mm): +/-7 %

Tamiz N° 40 (0,42 mm): +/-5 %

Tamiz N° 200 (0,074 mm): +/-4 %

$$\text{Relación de finos} : 0,50 \leq \frac{\text{Porcentaje pasa Tamiz N° 200}}{\text{Porcentaje pasa Tamiz N° 40}} \leq 0,65$$

De no cumplirse lo anterior, el Contratista deberá corregir la granulometría y reconstruir el tramo sin percibir pago adicional alguno.

16.6.2. Contralor de la capa terminada

16.6.2.1. Compactación

Se define como tramo a la longitud de capa estructural construida en forma continua dentro de una jornada de trabajo o menor, a criterio de la Inspección.

Para el control de la compactación vale lo especificado en el [Artículo 7.1.](#) "Compactación" con las siguientes modificaciones:

a) En cada una de las capas compactadas deberá obtenerse un peso específico aparente del material seco (PUVS) como mínimo un 98 % (noventa y ocho por ciento) del P.U.V.S. máximo del obtenido en laboratorio.

$$D_{som} \geq 0,98 D_{slm}$$

b) La uniformidad del proceso de compactación deberá cumplir que:

$$D_{so} \geq 0,97 D_{som}$$

Los tramos que no cumplan a) o b) serán rechazados, y su reconstrucción será por cuenta y cargo del Contratista.

16.6.2.2. Espesor

Se controlará conjuntamente con la determinación de densidades y a razón de un mínimo de tres (3) verificaciones por cada cien metros (100 m) lineales, alternativamente en el centro, borde izquierdo y borde derecho del ancho del tramo.

El tramo de cien metros (100 m) se considerará aceptable cuando el espesor promedio del mismo tenga una variación que no exceda $\pm 0,5$ cm (medio centímetro) respecto del espesor de proyecto y las mediciones individuales no difieran $\pm 1,0$ cm (un centímetro) las cotas de proyecto respecto del espesor teórico de proyecto.

Todo tramo con espesor en defecto que no cumpla con los requerimientos precedentemente exigidos, deberá ser reconstruido totalmente, no percibiendo el Contratista pago adicional alguno.

No se aceptarán tramos con espesores promedios mayores que los de proyecto ni que la cota final resultante del pavimento afecte las condiciones de drenaje previstas para la obra.

Los tramos rechazados deberán reconstruirse en todo el espesor, por cuenta y riesgo del Contratista.

16.7. CONSERVACION

Serán de aplicación los términos del [Artículo 13.8](#).

16.8. FORMA DE MEDICION Y PAGO

La unidad de medida de este Ítem es el metro cuadrado (m^2) de capa de estabilizado granular colocada y compactada en el camino en los espesores indicados en los perfiles tipo.

En este Ítem se incluye: a) La provisión de suelo: que deberá incluir todas las gestiones y gastos necesarios para la explotación de los yacimientos que se utilicen, destape y tapado de los mismos, extracción, carga, transporte, descarga y acopio; ejecución y mantenimiento de los caminos de acceso a yacimientos, desagote de aguas pluviales y/o freáticas como así también cualquier otra tarea necesaria para la provisión del suelo.

b) La provisión de los agregados pétreos, sean provenientes de yacimientos (incluyendo los trabajos detallados en el punto anterior) y/o de canteras comerciales.

c) Los trabajos de mezclado, transporte, distribución de la mezcla, riego, compactación, mano de obra y toda otra tarea adicional necesaria para la ejecución de este Ítem de acuerdo a la presente Especificación.

“Parque Industrial Curtidor de Lanus”

LICITACION

CAPITULO IV - PAVIMENTOS

17. CONSTRUCCION DE CALZADAS DE HORMIGON DE CEMENTO PORTLAND

17.1. DESCRIPCION

Este trabajo consiste en la construcción de una calzada de hormigón de cemento portland, simple o armado, con cordón integral o sin ellos, formada por una mezcla homogénea de cemento portland y agregados, dispuestos sobre una base convenientemente preparada o calzada existente (previamente aprobada) de acuerdo a lo establecido en los planos, en estas especificaciones, en el PETAG, en las especificaciones particulares y demás documentos del contrato.

17.2. SUPERFICIE DE APOYO DE LA CALZADA

Antes de dar comienzo a la construcción de la calzada de hormigón, la Inspección deberá aprobar por escrito la superficie de apoyo. La Inspección podrá exigir al contratista la presentación de una planilla donde se informe las densidades de los 30 cm (treinta centímetros) superiores y el control planialtimétrico de la superficie de apoyo y moldes si se utilizaran.

17.3. MATERIALES

17.3.1. Hormigón de Cemento Portland

- a) El hormigón de cemento Portland, estará constituido por una mezcla homogénea de los siguientes materiales componentes: agua, cemento portland, aditivos, agregados finos y agregados gruesos de densidades normales.
- b) El hormigón tendrá características uniformes, y su elaboración, transporte, colocación y curado se realizarán en forma tal que la calzada terminada reúna las condiciones de resistencia, impermeabilidad, integridad, textura y regularidad superficial requeridas por estas especificaciones técnicas.

17.3.2. Materiales componentes del hormigón

Todos los materiales componentes del hormigón, en el momento de su ingreso a la hormigonera, deberán cumplir las exigencias y condiciones que se establecen en el CIRSOC 201 (Versión 2005), salvo indicación en contrario en estas especificaciones o documentos del proyecto.

En el caso que para un determinado material no se hubiera indicado explícitamente las especificaciones que debe satisfacer, quedará sobreentendido que son de aplicación las exigencias establecidas en el Reglamento CIRSOC 201 (Versión 2005), Capítulo "Materiales", vigente a la fecha.

17.3.2.1. Agregado fino de densidad normal

La extracción del agregado fino cumplirá con lo especificado en PETAG.

17.3.2.1.1. Características generales

- a) El agregado fino estará constituido por arena silícea (natural) de partículas redondeadas o por una mezcla de arena silícea (natural) de partículas redondeadas y arena de trituración de origen granítico, de partículas angulosas en proporciones tales que permitan al hormigón en que se utilizan, reunir las características y propiedades especificadas.
- b) La arena de partículas angulosas se obtendrá por trituración de rocas sanas y durables, que cumplan los requisitos de calidad especificados para los agregados gruesos de densidad normal para hormigones de cemento portland.
- c) No se permitirá el empleo de arenas de trituración como único agregado fino. El porcentaje de arena de trituración no será mayor del 30 % del total del agregado fino.
- d) Las partículas constituyentes del agregado fino deben ser limpias, duras, estables, libres de películas superficiales, de raíces y restos vegetales, yeso, anhidritas, piritas y escorias.
- e) En ningún caso se emplearán agregados finos que hayan estado en contacto con aguas que contengan sales solubles o que contengan restos de cloruros o sulfatos, sin antes haber determinado el contenido de las mencionadas sales.
- f) La cantidad de sales solubles totales (suma de los contenidos individuales de los agregados, aditivos, adiciones minerales y el agua) deberá ser tal que los contenidos de cloruros y sulfatos sean los admitidos en el Reglamento CIRSOC 201 (Versión 2005), Capítulo "Materiales", vigente a la fecha.
- g) No se admitirán más del 30 % en masa de carbonato de calcio en forma de partículas constituidas por trozos de valvas o conchillas marinas, según Norma IRAM 1649.
- h) El agregado fino total poseerá una curva granulométrica continua y uniforme dentro de las curvas límites especificadas, debiéndose cumplir que el material que pasa el tamiz N° 30 será inferior al 45 % del mismo, mientras que el que pasa el tamiz N° 50 será inferior al 30 % y su Módulo de Finura será superior a 3.

17.3.2.1.2. Sustancias nocivas

Las cantidades de sustancias nocivas, expresadas en porcentajes de la masa de la muestra, no excederán de los límites que se indican en el Reglamento CIRSOC 201 (Versión 2005).

- a) Materia orgánica: el límite estará dado por lo establecido en el Reglamento CIRSOC 201 (Versión 2005).
- b) Sustancias reactivas: el agregado fino a emplear, no deberá contener sustancias que puedan reaccionar

desfavorablemente con los álcalis del cemento, en cantidades suficientes como para provocar una expansión excesiva del mortero o del hormigón.

Todo agregado fino que de acuerdo a la experiencia recogida en obras similares realizadas (con una antigüedad superior a los 20 años) y siempre que se justifique su uso por razones económicas y/o de disponibilidad del mismo en la zona de influencia de las obras y/o ambientales, al ser sometido a los ensayos establecidos en los párrafos E-9 a E-11 de la Norma IRAM 1512 sea calificado como potencialmente reactivo, sólo podrá ser empleado bajo la siguiente condición: si el contenido total de álcalis del cemento, expresado como óxido de sodio, es menor de 0,6 % y siempre que lo justifiquen razones económicas y/o de disponibilidad debidamente documentadas.

17.3.2.1.3. Otros requisitos

- a) Equivalente arena: el equivalente de arena no será menor de 75. Norma IRAM 1682.
- b) Estabilidad frente a una solución de sulfato de sodio, Norma IRAM 1525. La porción de agregado fino retenida en el tamiz IRAM 300 micrones, al ser sometida a 5 ciclos alternados de inmersión y secado en una solución saturada de sulfato de sodio arrojará una pérdida en peso no mayor del 10 %.
- c) Estabilidad de las rocas basálticas constatada por el ensayo de inmersión en etilen-glicol, Norma IRAM 1519.

Los agregados finos obtenidos por trituración de rocas basálticas, al ser sometidos al ensayo de inmersión en etilen-glicol durante 30 días, arrojarán una pérdida en peso menor del 10 %.

17.3.2.2. Agregado grueso de densidad normal

La extracción de yacimientos naturales del agregado grueso, cumplirá con lo especificado en el PETAG.

17.3.2.2.1. Características generales

- a) El agregado grueso estará constituido por roca triturada (piedra partida), quedando prohibido el uso de canto rodado natural o triturado.
- b) Las partículas que lo constituyen serán duras, limpias, resistentes, estables, libres de películas superficiales, de raíces y de restos vegetales, yeso, anhidritas, piritas y escorias. Otras sustancias perjudiciales que puedan dañar al hormigón y las armaduras serán admitidas según los límites indicados en 3.2.1.1. Tampoco contendrá cantidades excesivas de partículas que tengan forma de lascas o de agujas. El contenido de carbonato de calcio en forma de trozos de valvas o de conchillas marinas se limitará al 2% en peso.
- c) En ningún caso se emplearán agregados gruesos extraídos de playas fluviales y marítimas, que hayan estado en contacto con aguas que

- contengan sales solubles,
o que contengan restos de cloruros o de sulfatos, sin antes haber determinado el contenido de las determinadas sales en el agregado.
- d) La cantidad de sales solubles aportadas al hormigón por el agregado grueso no incrementará el contenido de cloruros y sulfatos del agua de mezclado establecido en el Reglamento CIRSOC 201 (Versión 2005) (Art. 3.2.1.1.).
 - e) Todo agregado grueso que contenga suelos, arcillas o materiales pulverulentos en exceso del límite establecido para los finos que pasan el tamiz IRAM 75 micrones por vía húmeda, será completa y uniformemente lavado antes de su empleo.

17.3.2.2.2. Sustancias nocivas

- a) Las cantidades de sustancias nocivas, expresadas en porcentajes de la masa de la muestra, no excederán de los límites que se indican en el Reglamento CIRSOC 201 (Versión 2005).
- b) Materia orgánica: el límite estará dado por lo establecido en el Reglamento CIRSOC 201 (Versión 2005).
- c) Sustancias reactivas: el agregado grueso a emplear, no deberá contener sustancias que puedan reaccionar desfavorablemente con los álcalis del cemento, en cantidades suficientes como para provocar una expansión excesiva del mortero o del hormigón.

Todo agregado grueso que de acuerdo a la experiencia recogida en obras realizadas,
o al ser sometido a los ensayos establecidos en los párrafos E-8 a E-10 de la Norma IRAM 1531 sea calificado como potencialmente reactivo, sólo podrá ser empleado bajo la siguiente condición: si el contenido total de álcalis del cemento, expresado como óxido de sodio, es menor de 0,6 % (ídem Artículo 17.3.2.1.2.).

17.3.2.2.3. Otros requisitos

- a) Estabilidad frente a una solución de sulfato de sodio, Norma IRAM 1525. La porción de agregado grueso al ser sometida a 5 ciclos alternados de inmersión y secado en una solución de sulfato de sodio arrojará una pérdida en peso no mayor del 12 %.
- b) Estabilidad de las rocas basálticas constatada por el ensayo de inmersión en etilen-glicol, Norma IRAM 1519. Los agregados gruesos obtenidos por trituración de rocas basálticas, al ser sometidos al ensayo de inmersión en etilenglicol durante 30 días, arrojarán una pérdida en peso menor del 10 %.
- c) Desgaste Los Angeles

El agregado grueso al ser sometido a este ensayo Norma IRAM 1532, arrojará un desgaste no mayor del 30%.

d) Partículas lajosas y elongadas

La cantidad de partículas lajosas y elongadas, determinadas según IRAM 1687, partes 1 y 2, deben ser igual o menor de 40gr/100gr.

17.3.2.3. Composición granulométrica de los agregados

17.3.2.3.1. Curvas granulométricas

La composición granulométrica de los agregados se determinará clasificando las partículas mediante los siguientes tamices de abertura cuadrada: 53mm; 37,5mm; 26,5mm; 19mm; 13,2mm; 9,5mm; 4,75mm; 2,36mm; 1,18mm; 600 micrones; 300 micrones; 150 micrones; Norma IRAM 1501.

La granulometría de un agregado fino o grueso se considerará satisfactoria si el porcentaje de material que pasa cualquiera de los tamices especificados difiere como máximo en un 5% del peso de la muestra para el límite establecido del tamiz considerado. Lo dicho tiene validez para cada uno de los tamices establecidos.

Para el cálculo del módulo de finura se utilizarán solamente los tamices cuyas aberturas están aproximadamente en razón 2 a partir del tamiz de 75 mm de abertura, Norma IRAM 1501.

En el caso de agregados constituidos por partículas de densidades sustancialmente diferentes la clasificación se hará en volumen para lo cual las cantidades en masa retenidas sobre cada tamiz se dividirán por la respectiva densidad.

17.3.2.3.2. Granulometría del agregado fino

- a) El agregado fino tendrá una curva granulométrica continua, según la Norma IRAM 1505, comprendida dentro de los límites que determinan las curvas A y B de la tabla 1.

Tabla 1. Curvas granulométricas del agregado fino. Norma IRAM, parte II 150 µm

| Tamices de mallas cuadradas | Porcentaje máxima que pasa acumulado (en masa) | |
|-----------------------------|--|---------|
| | Curva A | Curva B |
| 9,5 mm | 100 | 100 |
| 4,75 mm | 95 | 100 |
| 2,36 mm | 80 | 100 |
| 1,18 mm | 50 | 85 |
| 600 µm | 25 | 60 |
| 300 µm | 10 | 30 |
| 150 µm | 2 | 10 |

El agregado fino de la granulometría especificada podrá obtenerse por mezcla de dos o más arenas de distinta granulometría. Los porcentajes de la curva A indicados para los tamices de 300 micrones y 150 micrones de abertura, pueden reducirse a 5 % y 0 % respectivamente, si el agregado fino está destinado a hormigones con aire intencionalmente incorporado con no menos de 3.0 % de aire total y con 250 Kg/m³ de contenido de cemento, como mínimo, u hormigones sin aire incorporado con más de 300 Kg/m³ de contenido de cemento o cuando se emplee en la mezcla una adición mineral adecuada para corregir la granulometría.

- b) En ningún caso el agregado fino tendrá más del 45 % del material retenido en dos cualquiera de los tamices consecutivos indicados en el cuadro indicado.
- c) Si el módulo de finura de un agregado fino varía más de 0,20 en más o en menos con respecto al del material empleado para determinar las proporciones del hormigón (dosificación), el agregado fino será rechazado salvo el caso en que se realicen ajustes adecuados en las proporciones de la mezcla con el objeto de compensar el efecto de la mencionada variación de granulometría.

17.3.2.3.3. Granulometría del agregado grueso

- a) Al ingresar a la hormigonera, el agregado grueso tendrá una granulometría comprendida dentro de los límites que, para cada tamaño nominal y según la Norma IRAM 1505, se indica en la tabla 2.

Tabla 2. Tamaño nominal de agregado grueso. Norma IRAM 1505

| Tamiz IRAM mm | Tamaño nominal (mm) | |
|------------------|---------------------|-------------|
| | 53,0 a 4,75 | 37,5 a 4,75 |
| 63,0 | 100 | |
| 53,0 | 95 a 100 | 100 |
| 37,5 | | 95 a 100 |
| 26,5 | 35 a 70 | |
| 19,0 | | 35 a 70 |
| 13,2 | 10 a 30 | |
| 9,5 | | 10 a 30 |
| 4,75 | 0 a 5 | 0 a 5 |

- b) En el caso de los tamaños nominales 53 a 4,75 mm y 37,5 a 4,75 mm, el agregado grueso estará constituido, preferentemente, por una mezcla de dos fracciones. La mezcla cumplirá los requisitos correspondientes al tamaño nominal de que se trate. Solamente se permitirá una fracción cuando el tamaño máximo nominal, no exceda de los 37,5 mm.

- c) Cuando el agregado grueso esté constituido por una mezcla de fracciones, cada una de ellas se debe almacenar y medir en forma separada.

17.3.2.3.4. Curvas granulométricas continuas

Las mezclas de agregados de los distintos tamaños nominales tendrán curvas granulométricas continuas. Para determinar las proporciones en que deberán mezclarse los diferentes tamaños se tomará como criterio general el de obtener la curva, que con mayor cantidad posible de partículas gruesas haga mínimo el contenido de vacíos.

17.3.2.3.5. Curvas granulométricas discontinuas.

En el caso de que los distintos tamaños de agregados disponibles no permitan componer una curva granulométrica continua por falta de partículas de determinadas dimensiones, se podrá utilizar una curva granulométrica discontinua. Deberá demostrarse mediante ensayos de laboratorio que, con la granulometría propuesta, se puede obtener hormigones de trabajabilidad adecuada, con contenidos unitarios de cemento y agua compatibles con las características necesarias para la estructura y los métodos constructivos a utilizar. Tal aptitud deberá ser confirmada en el/los tramo/s de prueba/s.

Pasa tamiz Nº 200 sobre áridos totales < 6%

17.3.2.4. Provisión y almacenamiento de los agregados

Los agregados se almacenarán y emplearán en forma tal que se evite la segregación de partículas, la contaminación con sustancias extrañas y el mezclado de agregados de distintos tamaños o granulometría. Para asegurar el cumplimiento de estas condiciones, los ensayos para verificar las exigencias de limpieza y granulometría se realizarán sobre muestras extraídas, previo al ingreso a la hormigonera.

No se permitirá el empleo de agregados congelados o que contengan hielo.

La localización y características de los sitios de depósitos y manipulación de agregados deberán cumplir lo especificado en el PETAG.

17.3.2.5. Cemento portland

Para la ejecución del pavimento de hormigón, deberá utilizarse Cemento Portland Normal (CPN), de marca y procedencia aprobada por los organismos nacionales habilitados. El cemento a utilizar cumplirá con los requisitos especificados en la Norma IRAM 50000. Al ser ensayados según la Norma IRAM 1622, a la edad de 28 días, arrojen una resistencia a la compresión no menor de 40 MPa (400 kg/cm²) como garantía de calidad para obtener la resistencia especificada en el hormigón. Podrán aceptarse cementos tipo CPF o CPC, de haber sido prevista su

incorporación en la Especificación Técnica Particular.

La Contratista deberá remitir un detalle (protocolo) de las proporciones de los componentes finales (silicatos, ferroaluminatos y aluminatos, etc.) de cada partida de cemento, de la cual quedarán muestras duplicadas (en envases herméticos, sellados al vacío) debidamente conformadas e identificadas por la Inspección y el Contratista, procediéndose a la reserva de las mismas hasta finalizar el Período de Conservación. Los grupos quedarán en poder de la Contratista y del Laboratorio, y de ser necesario su análisis, las muestras serán ensayadas a través del INTI, quedando a cargo de la Contratista los costos que ello demandare.

Cuando, por motivos intrínsecos a la obra (contaminación por sulfatos u otras exigencias de plazo, etc.), se requieran cementos con propiedades especiales, los mismos deberán cumplir con la Norma IRAM 50001.

Además de lo antes dicho, también se cumplirá:

Los envases llevarán impresos directamente y en caracteres legibles e indelebles, además de lo exigido por las disposiciones legales vigentes, las siguientes indicaciones:

- ✓ Marca registrada, nombre y apellido o razón social del fabricante.
- ✓ La leyenda con la denominación del tipo de cemento y el porcentaje de sus constituyentes.
- ✓ El contenido nominal en kilogramos.
- ✓ La procedencia.

Cuando el producto se entregue a granel, estas indicaciones se harán constar en el remito, adjuntando protocolo.

La uniformidad de las partidas será controlada por los ensayos físicos y químicos que se detallen en la Especificación Técnica Particular.

Se deberán mantener las mismas características del cemento a lo largo de toda la obra.

17.4. EXIGENCIAS COMPLEMENTARIAS

Si en la Especificación Técnica Particular se dispone de agregados que al ser sometidos a los ensayos establecidos en los párrafos E9 a E 11 de la norma IRAM 1512 sean clasificados como potencialmente reactivos, el contenido total de álcalis del cemento, expresado como ONa_2 en g/100g, calculado mediante la expresión (1) no excederá de 0.60 %.

Tenor de álcalis [%] = $\% \text{Na}_2\text{O} + 0.658 * \% \text{K}_2\text{O}$ Se deberá proceder de acuerdo con lo establecido en el CIRSOC 201 (VERSIÓN 2005) en caso de encontrar un árido reactivo.

17.4.1. Provisión y almacenamiento de los materiales aglomerantes

La localización y características diarias utilizadas para el almacenamiento de materiales aglomerantes deberán cumplir con PETAG.

Los materiales aglomerantes deben protegerse de la humedad durante el transporte y el almacenamiento.

Los cementos de distinto tipo, marca o partida se almacenarán separadamente y por orden cronológico de llegada. Su empleo se efectuará en el mismo orden. En el momento de ingresar a la hormigonera el cemento se encontrará en perfecto estado pulverulento y tendrá una temperatura no mayor de 70 °C.

Si el período de almacenamiento del cemento excediera de 60 días, antes de emplearlo deberá verificarse si mantiene los requisitos de calidad especificados.

17.4.2. Aditivos

En caso de emplearse más de un aditivo, previamente a su uso en la obra el contratista deberá verificar mediante ensayos que dichos aditivos son compatibles.

17.4.2.1. Aditivos químicos

Los aditivos a emplear en la preparación de morteros y hormigones se presentarán en estado líquido o pulverulento y cumplirán las condiciones establecidas en la Norma IRAM 1663 que no se opongan a las disposiciones del Reglamento CIRSOC 201 (VERSIÓN 2005). Los aditivos en estado pulverulento serán disueltos con agua de mezclado, previamente a su ingreso a la hormigonera.

También podrán emplearse aditivos superfluidificantes, capaces de producir una mayor reducción del contenido de agua del hormigón que los fluidificantes. Estos aditivos superfluidificantes, con el conjunto de materiales a emplear, deberán reducir el requerimiento de agua del hormigón como mínimo al 90 % de la del hormigón patrón y producirá con respecto a éste, las resistencias a compresión y flexión mínimas que a continuación se indican: a compresión para un día 140 %, para tres días 125 % y para siete días 115 % y a flexión 110 % a los siete días. Además cumplirán los requisitos restantes de la Norma IRAM 1663.

Cada aditivo tendrá características y propiedades uniformes durante todo el desarrollo de la obra. En caso de constatare variaciones en las características o propiedades de los contenidos de distintos envases o partidas, se suspenderá su empleo.

17.4.3. Adiciones minerales pulverulentas

Podrán agregarse al hormigón materiales adicionales tales como puzolanas, cenizas volantes, etc., siempre que se demuestre previamente mediante ensayos, que su

empleo en las cantidades previstas produce el efecto deseado sin alterar las restantes características del hormigón ni producir reacciones desfavorables o afectar la protección de las armaduras.

Los volúmenes que estas adiciones aportan a la mezcla serán tenidos en cuenta al establecer sus proporciones.

Las escorias granuladas de alto horno y las puzolanas cumplirán los requisitos establecidos por las Normas IRAM 1667 y 1668 respectivamente.

Para el transporte y almacenamiento de los aditivos minerales pulverulentos rigen las mismas disposiciones que para los materiales aglomerantes.

17.4.4. Aguas para morteros y cemento portland

El agua empleada para mezclar y curar el hormigón y para lavar los agregados cumplirá las condiciones establecidas en la Norma IRAM 1601-86, teniendo en cuenta además que:

- a) El agua no contendrá aceite, grasas, ni sustancias que puedan producir efectos desfavorables sobre el hormigón o sobre las armaduras.
- b) El agua que proviene de la red de agua potable se considera apta.

17.5. Aceros para calzada de hormigón

17.5.1. Pasadores

Estarán constituidos por barras lisas de acero de las características especificadas en la Norma IRAM – IAS U 500-502 Barras de acero de sección circular laminadas en caliente, cuyos parámetros están resumidos en el Reglamento CIRSOC 201 (VERSIÓN 2005). Tipo de acero AL-220, Tipo I. Su colocación será tal que se mantenga en su posición durante y después del hormigonado.

17.5.2. Barras de unión

Estarán constituidas por barras de acero conformadas, laminadas en caliente-IRAM- IAS U 500-528-cuyo parámetro se resume en el Reglamento CIRSOC 201 (VERSIÓN 2005) tipo de acero ADN 420 y ADM 420, Tipo III. Deben estar libres de grasas y suciedades que impidan o disminuyan su adherencia con el hormigón.

Su colocación será tal, que se mantenga en posición durante y después del hormigonado.

17.5.3. Armaduras

Estarán constituidas por barras o mallas de acero, que cumplan con los requisitos establecidos en las Normas IRAM-IAS-U 500-528, U 500-571 y U 500-06-cuyos parámetros se resumen en el CIRSOC 201 (VERSIÓN 2005)-tipos de aceros ADN 420, ADM 420 y AM 500.

Las mallas y toda armadura usada en la obra deberán acompañarse de un certificado de calidad expedido por el fabricante. Además deberá llevarse un registro en donde se identifique cada partida entregada y aprobada, y el sector de la obra en el que fuera utilizada.

17.6. MATERIALES PARA JUNTAS

El Contratista propondrá los materiales a utilizar, salvo que los mismos queden establecidos en la especificación particular. El Contratista será responsable de ejecutar los correspondientes ensayos que avalen la calidad de los mismos.

17.6.1. Relleno premoldeado fibrobituminoso para juntas de dilatación

Este relleno consistirá en fajas premoldeadas constituidas por fibras de naturaleza celular e imputrescibles, impregnadas uniformemente con betún en cantidades adecuadas para ligarlas y cumplirá los requisitos de la Norma ASTM D 1751-83. Para su ensayo se extraerá una muestra de cada lote de 300 metros de relleno o fracción menor. Dicha muestra tendrá el espesor y la altura especificados y su largo no será inferior a un metro. Las muestras se acondicionarán para el transporte de tal modo que no sufran deformaciones y roturas.

La unión de dos secciones de relleno premoldeados fibrobituminosos se realizará a tope.

17.6.2. Relleno premoldeado de policloropreno para juntas aserradas

Este relleno como así también el adhesivo, deberán cumplir con todos los requisitos exigidos por las Normas IRAM 113.083-70 y 113.084-71.

17.6.3. Otros rellenos premoldeados

Podrán emplearse otros materiales premoldeados para el relleno de las juntas, siempre que los mismos respondan a las especificaciones ASTM D-1752-84 y D-545-84.

17.6.4. Relleno de caucho de silicona de bajo módulo para juntas de contracción

17.6.4.1. Características del material

- Módulo de deformación menor de 3 Kg/cm²
- Elongación de rotura mayor de 1200 %.
- Cumpliendo con la Norma ASTM –D 412

- Recuperación elástica luego de la compresión, mínimo 90 %, de acuerdo con la Norma ASTM C-719, la misma hace una evaluación de adhesión al sustrato y cohesión de la capa bajo movimientos de extensión y compresión.

Además, los selladores deben tener una resistencia al envejecimiento acelerado con exposición severa, según lo indica la Norma ASTM C-793, sin presentar signos visibles de deterioro.

17.6.4.2. Recomendaciones generales para su aplicación

Las caras de la junta deberán tener su superficie limpia, libres de polvo o partículas sueltas.

La aplicación tendrá lugar, colocando un cordón sostén de material compresible constituido por algodón o material sintético, caños de PVC u otro material compatible con el caucho de silicona, que cumpla la misma función. Su diámetro será como mínimo 25 % mayor que el ancho de la junta. La relación entre el espesor mínimo del sellado y el ancho del sellado estará comprendida entre 0.5 y 1; estando el espesor entre 6.5 milímetros y 12.7 milímetros.

No se permitirá la colocación del material endurecido o vulcanizado.

La parte superior del sellado deberá quedar de 3 a 5 milímetros por debajo del borde superior de la junta, para evitar el contacto con el neumático.

En el caso de que los bordes de la junta se encuentren dañados por astillamientos u otra causa, se repararán mediante el empleo de mortero a base de resina epoxi y arena fina.

La temperatura recomendada para la aplicación del sellador, se señala como la media anual, dado que se producirán menores tensiones en el sellador una vez en servicio.

17.7. Fórmula para la mezcla

- a) El Contratista determinará las proporciones de los distintos materiales que componen la mezcla o mezclas estudiadas. El hormigón resultante para cada mezcla estudiada, cumplirá las condiciones establecidas en esta especificación.
- b) La dosificación se someterá a consideración de la Inspección adjuntando con la anticipación necesaria un informe técnico en el que consten los resultados de los ensayos realizados para determinar las proporciones.
- c) La Inspección la elevará a sus superiores a los efectos de que sean girados al Laboratorio convenido con la Inspección para su aprobación final con lapso de tiempo no inferior a 40 días, en forma conjunta con el material propuesto en cantidades no menores a las siguientes:

- ✓ Cemento portland: 1 bolsa de 50 Kg o la cantidad equivalente por cada

dosificación a ensayar si se provee a granel.

- ✓ Agregado fino: 70 Kg
- ✓ Agregado grueso: 70 Kg
- ✓ Aditivos: 1 envase, con un contenido de ½ a 1 litro.

- d) El informe contendrá además la procedencia y constantes físicas de cada material; si el cemento es provisto a granel, deberá presentar un informe de planta elaboradora donde conste el tipo de cemento y sus constituyentes básicos. El o los aditivos vendrán acompañados de las indicaciones dadas por el fabricante, N° de partida y fecha de vencimiento debiéndose remitir este informe, la “fórmula de mezcla” del hormigón, y la muestra de los materiales propuestos para construir la calzada, en forma simultánea.
- e) Si durante la ejecución de la obra se produce el cambio de la fuente de provisión de uno o más de los materiales componentes, se requerirá la presentación de una nueva fórmula de mezcla.
- f) El Contratista presentará un informe final en el que deberán quedar documentadas las distintas fórmulas de mezclas utilizadas en los distintos sectores, indicados por las correspondientes progresivas, como así también los distintos parámetros de calidad de los materiales y de las mezclas.
- g) En todos los casos la Inspección podrá realizar las observaciones que considere necesarias y solicitar muestras de los materiales a utilizar.
- h) La fórmula de mezcla contendrá como mínimo la siguiente información:
 - i) Cantidad de cemento portland medida en peso, que interviene en la preparación de 1 m³ de hormigón compactado.
 - ii) Relación agua-cemento.
 - iii) Proporción de cada uno de los agregados que intervienen en la mezcla.
 - iv) Proporción, marca y forma de incorporación de los aditivos, con un informe anexo del fabricante con las recomendaciones y dosis recomendada y formulación química del mismo.
 - v) Granulometría total de los agregados pétreos empleando los tamices de la Norma IRAM 1501.
 - vi) Tiempo de mezclado.
 - vii) Asentamiento.
 - viii) Cantidad de aire de la mezcla.
 - ix) Temperatura de la mezcla.
 - x) Peso por unidad de volumen
 - xi) Resistencia a la compresión de probetas cilíndricas de 15 cm de diámetro por 30 cm de altura y resistencia a la flexión, Normas IRAM 1534, 1546 y 1547 respectivamente.

17.8. Calidad de los materiales y del hormigón

El Contratista tomará muestras de todos los materiales que intervendrán en la elaboración del hormigón, materiales de toma de juntas, material de curado, aceros, etc., y efectuará los ensayos correspondientes, los que deberán cumplir las

exigencias establecidas. Los resultados de los mismos deberán archivar y estarán a disposición de la Inspección cuando ésta lo requiera.

La Inspección podrá verificar en cualquier momento los valores informados por el contratista e independientemente realizar los ensayos que estime conveniente para verificar la calidad de los materiales y del hormigón.

En caso de que los resultados presentados por el Contratista no se ajusten a la realidad, el mismo será totalmente responsable de las consecuencias que de ello se deriven, aun si fuera necesario reconstruir los trabajos ya efectuados, los que serán a su exclusivo costo.

17.9. Características y calidad del hormigón

a) Tamaño máximo nominal del agregado grueso: inferior a 53 mm. En caso de empleo de pavimentadoras de moldes deslizantes: 37.5 a 4.75 mm.

b) Relación agua/cemento máxima, en peso: a fijar en la Especificación Particular según el siguiente criterio:

-Pavimentos frecuente o continuamente humedecidos, expuestos a los efectos de congelación y deshielo, o al contacto con la atmósfera agresiva (agua de mar, atmósfera marina, sulfatos solubles en agua u otras soluciones agresivas): 0.42

-Pavimentos expuestos a condiciones no contempladas en el párrafo anterior: 0.45 c) Contenido total de aire, Norma IRAM1602, natural o intencionalmente incorporado:

| Tamaño máximo del agregado grueso | Total de aire natural e intencionalmente incorporado al hormigón. |
|-----------------------------------|---|
| mm | % en volumen |
| 13,2 | 5,5± 1,5 |
| 19,0 | 5,0±1,5 |
| 26,5 | 4,5±1,5 |
| 37,5 | 4,5±1,5 |
| 53,0 | 4,0 ±1,5 |

NOTA: para hormigones con tamaño máximo de agregado grueso igual o mayor que 53,0 mm, el contenido de aire del hormigón se debe determinar sobre la fracción de hormigón que resulta luego de retirar mediante tamizado, las partículas de agregado grueso mayores de 37,5 mm. En ese caso el contenido de aire medido en la fracción que pasa el tamiz de 37,5 mm de abertura debe ser el indicado en la tabla para el tamaño máximo de 37,5 mm.

Cuando se trate hormigones especiales sometidos a distintos tipos de exposición del medio ambiente, se tendrá en cuenta lo dispuesto por el CIRSOC 201 (Versión 2005).

- d) Será obligatorio el uso de un plastificante e incorporador de aire en conjunto.
- e) Resistencia cilíndrica de rotura a compresión, a la edad de 28 días. La resistencia media a compresión del hormigón, corregida por esbeltez para cada testigo, será mayor o igual que 320 Kg/cm² a la edad de 28 días.
- f) Las probetas serán moldeadas y curadas de acuerdo a la Norma IRAM 1534-85 y ensayadas a compresión hasta la rotura, de acuerdo con lo establecido en la Norma IRAM – 1546-92. A fines de evaluar la calidad (y poder predecir la resistencia media en testigos) en cuanto a la resistencia y trabajabilidad que deben cumplir los hormigones se establecen los siguientes valores orientativos, las que deberán ser monitoreadas con curvas tipo CUSUM:

| Hormigón de resistencia media a 28 días en testigos (Resistencia Teórica Rt) | Cantidad mínima de cemento | Resistencia mínima a la compresión a la edad de 7 días en probetas | Resistencia mínima a la compresión a la edad de 28 días en probetas | relación agua/cemento máxima | Asentamiento mínimo - máximo |
|--|----------------------------|--|---|------------------------------|---|
| Kg /cm ² | Kg/m ³ | Kg/cm ² | Kg/cm ² | en peso | cm |
| 320 | 350 | 290 | 350 | 0,42 | 1 -3 cm con TAR 3 -5 cm, por métodos manuales |

- g) La resistencia media a la rotura por flexión correspondiente a la fórmula de obra será de 45 Kg/cm² como mínimo según Norma IRAM1547 o las que se establezcan en las Especificaciones Técnicas Particulares.

17.10.Equipos, Maquinas y Herramientas

17.10.1. Condiciones generales

Los equipos, máquinas y herramientas requeridas para el manipuleo de los materiales y del hormigón, y para ejecutar todos los trabajos de obra, deberán reunir las características que aseguren la obtención de la calidad exigida y permitan alcanzar los rendimientos mínimos para cumplir el Plan de Trabajo.

Cuando en la Especificación Particular se establezca el empleo de equipos terminadoras de alto rendimiento, se deberá asegurar en todo momento la provisión del volumen de hormigón que permita el avance continuo, uniforme y sin

detenciones de la pavimentadora, cuando ello constructivamente sea posible.

Por otro lado se deberá dar cumplimiento a lo establecido en el PETAG referido a Maquinarias y Equipo en general.

17.10.2. Laboratorio de obra

El Contratista deberá instalar para uso exclusivo de la Inspección un laboratorio para efectuar todos los ensayos de verificación y control que la misma estime conveniente. En caso de tener que efectuarse ensayos fuera del laboratorio de obra los gastos que demanden los mismos estarán a cargo del Contratista.

El Contratista pondrá sin cargo a disposición de la Inspección el equipo necesario para la instalación del laboratorio..

El equipo de ensayos comprenderá los elementos listados en el Capítulo I.

Además proveerá además los elementos necesarios tales como, palas, cucharas de albañil, cucharines, cucharas de almacenero, metros, cepillos para limpiar tamices, bandejas y recipientes metálicos de dimensiones varias, azufre, grafito, arena, discos de neoprene y / o material necesario para preparar las bases de las probetas y / o testigos según Normas IRAM 1553 Y 1524, alcohol de quemar, kerosene, cera virgen, grasa mineral, pintura de secado rápido, estopa, viruta de acero y demás elementos para limpieza del material.

Los elementos que durante el funcionamiento del laboratorio resultasen dañados, serán repuestos por el Contratista.

17.11.Elaboración del hormigón

Las condiciones generales de elaboración del hormigón, se regirán por lo establecido en el Reglamento del CIRSOC 201 (VERSIÓN 2005), "Producción", en los siguientes títulos:

- Datos básicos de producción a disponer.
- Medición de los materiales componentes del hormigón
- Mezclado del hormigón

17.12.Transporte del hormigón

El Contratista realizará todos los controles que sean necesarios a los efectos de que la mezcla colocada cumpla con todos los requisitos establecidos en estas especificaciones generales, que se regirán por lo establecido en el CIRSOC 201 (VERSIÓN 2005), "Transporte del hormigón mediante moto-hormigoneras o equipos agitadores".

Por otro lado, deberá respetarse lo indicado en el PETAG sobre Transporte durante la Construcción.

17.13.Colocación del hormigón

- a) Previamente a la iniciación de la construcción de la calzada, y con anticipación suficiente, el Contratista comunicará a la Inspección la fecha en que se dará comienzo a las operaciones de colocación del hormigón así como el procedimiento constructivo que empleará.
- b) Las operaciones de mezclado y colocación del hormigón serán interrumpidas cuando la temperatura ambiente, a la sombra lejos de toda fuente de calor, sea 5°C o menor y en descenso. Dichas operaciones no serán reiniciadas hasta que la temperatura ambiente a la sombra sea de 2°C y esté en ascenso. En obra deberá disponerse de los medios adecuados para proteger al hormigón contra la acción de las bajas temperaturas.
- c) La temperatura del hormigón en el momento de su colocación sobre la superficie de apoyo de la calzada, será siempre menor de 27° C. Cuando sea de 27° C o mayor, se suspenderán las operaciones de colocación. Las operaciones de hormigonado en tiempo caluroso se realizarán evitando que las condiciones atmosféricas reinantes provoquen un secado prematuro del hormigón y su consiguiente agrietamiento. Cuando la temperatura de la superficie de apoyo supere los 32° C se deberá enfriar la misma para evitar efectos perjudiciales.
- d) Asentamiento del hormigón fresco, Norma IRAM 1536. Por cada carga transportada el Contratista controlará el asentamiento, bajo la supervisión de la Inspección de Obra, para lo cual en el momento de la colocación se extraerá una muestra que deberá cumplir con el asentamiento declarado para la fórmula de mezcla con una tolerancia de un centímetro ($\pm 1,0$ cm).
- e) El contenido de aire del hormigón fresco, Norma IRAM 1602 y 1562, será controlado diariamente o por lote (lo que resulte en mayor número en una jornada) por el Contratista bajo la supervisión de la Inspección. De no cumplirse con los valores establecidos por la tolerancia dada para la fórmula de la mezcla (Tabla del Art. 9, Inc. c.), el hormigón elaborado será observado.
- f) Compactación. El hormigón deberá ser compactado hasta alcanzar la máxima densidad posible tanto durante su colocación como inmediatamente después de colocado. La magnitud de la energía necesaria deberá cumplir con lo especificado en el CIRSOC 201 (VERSIÓN 2005), Capítulo "Compactación" y con las especificaciones particulares de la obra a realizar.
- g) Terminación: en el caso de emplearse el método manual, y luego de haber sido colocado el hormigón según lo especificado por el CIRSOC 201 (Versión 2005), se utilizarán para la terminación frataces de aluminio, en una cantidad igual o superior a dos (2) unidades, cuyas dimensiones mínimas por planchuela serán de 0,20 m por 1,20 m. El fratazado se realizará sin la adición de agua ni lechada de agua/cemento. Los trabajos se concluirán con pasadas longitudinales de arpillera húmeda. Quedan totalmente prohibidos cualquier otro tipo de frataces y/o cintas para este tipo de trabajos.

En el caso de utilizarse equipos de alto rendimiento (TAR), la terminación se hará

con el dispositivo “autofloat”, adosado al equipo y arpillera húmeda, en forma sincronizada y automática.

17.13.1. Numeración y fecha de las losas de la calzada

Antes de que el hormigón endurezca, cada losa será identificada claramente, mediante un número arábigo y se escribirá la fecha de construcción. Esto se efectuará con números de 15 cm de altura, inscriptos sobre el borde derecho de la calzada, en el sentido de avance, a 10 cm del borde y 40 cm de la junta transversal que delimita la iniciación de la losa.

17.13.2. Juntas de la calzada de hormigón

17.13.2.1. Condiciones generales

Con el objeto de evitar el agrietamiento irregular de las losas, se ejecutarán juntas de los tipos y dimensiones indicados en los planos y en las especificaciones particulares.

Junto con la metodología constructiva el Contratista informará con la debida anticipación la secuencia de aserrado de juntas y el tiempo máximo para ejecutarlas. El Contratista será totalmente responsable de las consecuencias que las demoras en el aserrado produzcan a la calzada. Asimismo presentará un plano de distribución de juntas por cada intersección. Inmediatamente después del aserrado se procederá al relleno de la junta con algunos de los materiales especificados o el que se indique en la especificación particular.

Deberá cumplirse con lo especificado en el PETAG referido a equipos.

17.13.2.2. Tipos y construcción de juntas

- a) Juntas transversales de dilatación. Las juntas transversales de dilatación se construirán en los lugares que indiquen los planos del proyecto.

El material de relleno será cualquiera de los especificados en el presente Capítulo.

- b) Juntas transversales de construcción. Estas juntas sólo se construirán cuando el trabajo se interrumpa por más de 30 minutos y al terminar cada jornada de trabajo. Se tratará en lo posible de hacer coincidir las juntas de construcción con juntas de contracción previstas en el proyecto. El Contratista deberá disponer de los moldes y elementos de fijación adecuados para la conformación de estas juntas de acuerdo al proyecto de obra.
- c) Juntas transversales de contracción y longitudinales. Las juntas a plano de debilitamiento, tanto transversales como longitudinales, deberán ser ejecutadas cortando una ranura en el pavimento mediante máquinas aserradoras. Las ranuras deberán ejecutarse con una profundidad mínima de

$\frac{1}{4}$ del espesor de la losa y su ancho será el mínimo posible que pueda obtenerse con el tipo de sierra usada, pero en ningún caso excederá de 10 mm. La distancia máxima entre juntas no deberá ser mayor de cinco metros (5m), salvo disposición en contrario de las especificaciones particulares. La construcción deberá responder en un todo a las especificaciones de obra.

- d) Juntas ensambladas de construcción y longitudinales. Este tipo de junta se construirá como y dónde lo especifique el proyecto. La ensambladura de la junta se logrará adosando al molde lateral, para que el hormigonado se coloque en la posición de la junta, una pieza metálica o de madera, con la forma y dimensiones de la ensambladura. Los bordes de la junta serán redondeados con una herramienta especial. Deberán responder a lo indicado en las especificaciones particulares de obra.

17.13.2.3. Pasadores, barras de unión y armadura distribuida

- a) Pasadores de acero. Los pasadores serán barras lisas de acero ([Artículo 17.5.1.](#)) de sección circular de las dimensiones indicadas en la especificación particular.

En las juntas de dilatación, uno de los extremos del pasador estará cubierto con un manguito de diámetro interior, algo mayor que el de la barra del pasador, obturando su extremo permitiendo al pasador una carrera mínima de 2 cm.

El manguito podrá ser de cualquier material no putrescible ni perjudicial para el hormigón, y que pueda además, resistir adecuadamente los efectos derivados de la compactación y vibrado del hormigón al ser colocado.

Los pasadores se colocarán de manera tal que resulten paralelos al eje y a la rasante de la calzada con la separación indicada en la especificación.

Previo a la colocación del hormigón, una mitad del pasador será engrasada de modo tal que se impida la adherencia entre el hormigón y el acero con el objeto de permitir el libre movimiento de las losas contiguas, en los casos de dilatación y contracción.

- b) Barras de unión y armadura. Las barras de unión ([Artículo 17.5.2.](#)) se colocarán con la separación y dimensiones indicadas en las especificaciones particulares.

La armadura ([Artículo 17.5.3.](#)) distribuida se colocará en el espacio entre el medio del espesor de la losa y 5 cm por debajo de la superficie expuesta.

En las rotondas, empalmes, enlaces o accesos donde el ancho total de la calzada exceda de 8 metros se deberá incrementar la cuantía de la armadura transversal y barras de unión en una cantidad proporcional al ancho.

17.13.3. Protección y curado del hormigón

17.13.3.1. Condiciones generales

- a) El contratista realizará la protección y curado del hormigón de modo de asegurar que el hormigón tenga la resistencia especificada y se evite la fisuración y agrietamiento de las losas.

El tiempo de curado no será menor de veintiocho (28) días. En caso de bajas temperaturas se aumentará el tiempo de curado en base a las temperaturas medias diarias.

- b) El período de curado se aumentará en un número de días igual al de aquellos en que la temperatura media diaria del aire en el lugar de ejecución de la calzada haya descendido debajo de los 5° C. Entendiendo como temperatura media diaria al promedio entre la máxima y mínima del día. A estos efectos la inspección llevará un registro de las temperaturas máximas y mínimas diarias.

17.13.3.2. Métodos de curado

Se utilizará como método de curado la aplicación de película impermeable (membrana de curado líquida) o film de polietileno, dependiendo ello del tipo de obra y de lo establecido en las Especificaciones Técnicas Particulares. En el caso de utilizar algunos de los métodos indicados en párrafos a) y b) deberá cumplirse lo establecido en el PETAG sobre clasificación del medio receptor, y en el caso del inciso b), los productos deberán cumplir con la Norma IRAM 1675.

El método de curado empleado por el contratista deberá resultar efectivo bajo cualquier condición climática. Al solo juicio de la inspección, ésta podrá ordenar el cambio de método de curado ante fisuración incipiente o cualquier otro defecto atribuible a esta causa.

- a) Película impermeable. Este método consiste en el riego de un producto líquido, del tipo membrana de resina con base solvente, el que se efectuará inmediatamente después de desaparecer el agua libre de la superficie de la calzada recién terminada. Deberá quedar una película impermeable fina, uniforme y adherida al hormigón, la que será opaca y pigmentada de blanco. Queda prohibido el uso de membranas de curado de base acuosa.

La aplicación se hará por medio de un pulverizador mecánico en la dotación que sea necesaria para asegurar la eficacia del curado. La verificación de la dotación utilizada se hará por medio del pesaje de láminas o planchas de un metro cuadrado (1 m²) que se dejarán al paso del equipo, en sitios que indique la Inspección. La tolerancia admitida será del cinco por ciento (-5%) en menos, de detectarse que ello no se cumple, se procederá a una nueva aplicación del área.

- b) Lámina de polietileno. Será de 20 micrones de espesor mínimo y su provisión

se hará en cantidad suficiente para realizar el curado continuo durante 10 días. En lugares donde deban superponerse distintas porciones de película, deberá solaparse convenientemente. Una vez extendida sobre la calzada se la cubrirá con tierra en una capa de aproximadamente 5 cm de espesor.

17.13.3.3. Período de curado

Si la Inspección lo juzga conveniente, de acuerdo con los resultados de los ensayos pertinentes sobre muestras moldeadas del hormigón de la calzada podrá autorizarse la disminución del tiempo de curado.

17.13.3.4. Protección de la calzada durante y después de la construcción

- a) Durante la construcción, el hormigón fresco o no suficientemente endurecido, será protegido contra los efectos perjudiciales de la lluvia y de otras circunstancias que puedan afectarlo desfavorablemente.
- b) Deberá protegerse a la calzada contra la agresión del tránsito, peatones y otros.
- c) Toda losa o porción de calzada que por cualquier causa hubiese resultado dañada, a juicio de la Inspección, será reparada, o removida y reemplazada por el Contratista sin compensación alguna.

17.13.4. Construcción de cordones

En el caso que en el proyecto se indique la construcción de cordones, éstos se ejecutarán conforme a lo indicado en los planos de obra particulares y en forma simultánea con el pavimento o bien antes de que comience el fraguado del hormigón. No se permitirá su ejecución una vez endurecido el hormigón del pavimento.

17.13.5. Construcción de banquetas

Las banquetas se terminarán totalmente antes que el pavimento sea librado al tránsito, ejecutándose el trabajo con todas las precauciones necesarias para no dañar los bordes de las losas, y de conformidad con las dimensiones y pendientes indicadas en los planos y demás disposiciones de carácter técnico.

17.13.6. Losas reforzadas para pasos

Las losas contiguas a puentes, pasos a nivel, etc., serán con armaduras reforzadas y se construirán de acuerdo a las dimensiones y/o indicaciones que figuran en el plano tipo correspondientes. Las armaduras se colocarán en la caja en la posición correcta mediante clavos fijados en la subrasante, en cantidad y sección que apruebe la Inspección.

17.14. Apertura del pavimento a la circulación

El librado de la calzada al tránsito público y propio de la obra, se dará a los 30 días

más los días en que se hubiera prolongado el curado por baja temperatura, contados a partir de la fecha de construcción de las losas, o plazo mayor que establezca la Inspección.

17.15. Condiciones para la Recepción

La Inspección efectuará todos los ensayos y mediciones necesarias para la recepción de los trabajos especificados. El Contratista deberá proveer a tal fin todos los recursos materiales y de personal, necesarios para efectuar estas tareas.

La calzada terminada deberá cumplir con las siguientes condiciones:

17.15.1. Ancho, alineación de los bordes de la calzada, cordones y juntas

- a) La calzada deberá ejecutarse en el ancho de proyecto. Si en algún sector el ancho de la calzada resultara menor que el indicado en el proyecto, por cada centímetro en menos se descontará diez centímetros (10 cm) de ancho en la longitud que presente esta deficiencia. Los sectores en que la diferencia en menos respecto del ancho de proyecto supere los tres centímetros (3 cm), serán rechazados.
- b) Los bordes de la calzada y cordones se controlarán con una regla recta y rígida de 3 m de longitud. Las desviaciones mayores de 20 mm serán corregidas por el Contratista, demoliendo y reconstruyendo sin cargo la zona afectada, entendiéndose por zona afectada a la totalidad de las losas con defecto, en ancho y espesor. Como alternativa, la Inspección podrá aceptar las desviaciones aplicando un descuento de un metro cuadrado (1 m²) de pavimento por cada falta de alineación.
- c) Las juntas deben ser rectas. Como máximo se aceptará una desviación de 20 mm en 3 m de longitud. En caso de desviaciones mayores, se aplicará un descuento igual a 5 m² de pavimento por cada 3 m de junta observada.

17.15.2. Perfil transversal

La pendiente del perfil transversal no deberá ser inferior en dos por mil (0,2%) ni superior al cuatro por mil (0,4%) de la del proyecto. Los sectores donde no se cumpla esta exigencia serán demolidos y reconstruidos por cuenta del Contratista.

17.15.3. Irregularidades superficiales de la calzada

17.15.3.1. Alisado superficial

La superficie total de la losa será suavemente alisada con una regla longitudinal con mangos en sus extremos, separándose los dos obreros que deban manejarla, en dos puentes transversales y mientras el hormigón esté todavía plástico en forma paralela al eje longitudinal del afirmado deslizándola suavemente sobre la superficie del pavimento y dándole un movimiento de vaivén al mismo tiempo que se le traslada transversalmente.

Los sucesivos avances de estas reglas se efectuarán en una longitud máxima igual a la mitad del largo de aquellas.

Dicha operatoria podrá ser suplida por equipos automáticos, aprobados por la Inspección.

17.15.3.2. Índice de Perfil

Una vez terminada la calzada se determinará el Índice de Perfil (IP) mediante el empleo del Perfilógrafo California, de acuerdo a la Norma ASTM E 1274-93. La metodología, los valores máximos de IP, tolerancias y condiciones de aceptación y rechazo serán establecidos en las Especificaciones Técnicas Particulares.

17.15.3.3. Extracción de la lechada superficial

Todo exceso de agua o materias extrañas que aparecieren en la superficie durante el trabajo de acabado, no se integrarán al hormigón sino que se retirarán empleando el alisador longitudinal.

17.15.3.4. Terminaciones de los bordes

Los bordes de las losas se terminarán cuidadosamente con la herramienta especial de radio adecuado en el momento en que el hormigón inicie su endurecimiento.

17.15.3.5. Comprobación de la superficie con Regla de 3 m

La lisura superficial del pavimento se controlará con una regla de tres (3) metros, tan pronto como se haya endurecido lo suficiente como para que se pueda caminar sobre él.

Esta operación no se realizará antes de haber transcurrido por lo menos doce (12) horas contadas a partir del momento de la colocación, el Contratista hará limpiar perfectamente la superficie del pavimento.

Esta confrontación se realizará longitudinalmente en líneas paralelas al eje del camino, de acuerdo a la indicación de la Inspección. La regla a utilizarse será rígida de tres (3) metros de largo, la cual se apoyará sobre el pavimento. Si las ordenadas medidas entre el borde inferior de la regla de tres (3) metros de longitud y el pavimento no exceden en ningún punto de tres (3) milímetros, se considerará cumplida esta Especificación.

Si las ordenadas medidas exceden de tres milímetros (3 mm) y son menores o iguales que diez milímetros (10 mm) el Contratista optará entre:

17.15.3.5.1. Corrección de la zona defectuosa, mediante operaciones de

desgaste

Para emparejar la superficie no se permitirá emplear martillos ni herramientas de percusión.

Sólo se permitirá para este procedimiento el empleo del equipo ambuloperante tipo "Trim" y se efectuarán los descuentos correspondientes por pérdida de espesor.

Todos los trabajos serán por cuenta del Contratista quien no percibirá por ello compensación alguna.

17.15.3.5.2. Deducción del importe

Deducción del importe de un metro cuadrado del pavimento (al precio del contrato) por cada zona controlada de igual superficie donde se compruebe que existen uno o varios puntos donde se sobrepasa la tolerancia establecida (3 y 10mm)

Si la diferencia excediera de diez milímetros (10 mm) se demolerá íntegramente la sección defectuosa, retirándose los escombros y procediéndose a su reconstrucción, todo lo cual se hará a exclusivo costo del Contratista.

Se entenderá por sección defectuosa a la superficie de pavimento que contenga a la zona en que se haya excedido aquella tolerancia (10 mm) quedando limitada por juntas, longitudinales, transversales de contracción, etc., o juntas y bordes de pavimento.

17.15.4. Espesor y resistencia de la calzada terminada

La recepción parcial o total de un pavimento se realizará previa verificación del espesor y la resistencia del hormigón de la calzada.

17.15.4.1. Caminos de doble calzada o Construcción en Trochas

En las calles o rutas de doble calzada, separadas por una rambla central o en aquellas de calzada única pero cuya construcción se realice por trochas, se considerará cada calzada o trocha, en forma independiente.

- a) Cada zona será subdividida en sectores de una superficie de 300 m² cada uno. De cada sector se extraerá un (1) testigo, que representará el hormigón del mismo. En ningún caso el número de testigos a extraer en una "zona" será menor que tres (3).
- b) Antes de iniciar la extracción de testigos y con suficiente anticipación, la Inspección confeccionará planos por cuadruplicado, donde se indicarán los límites de las zonas y las fechas en que cada zona fuera construida. De este

juego de planos, dos se presentaran al laboratorio designado, conjuntamente con un plano tipo del perfil transversal del pavimento en el que se indicará si el espesor es uniforme o no. Otro plano se entregará a la Contratista y el restante quedará en poder de la Inspección. El envío de planos al Laboratorio se hará con la debida anticipación para que los testigos se puedan extraer una vez que alcancen la edad de veintiún (21) días contados a partir del momento en que el hormigón fue colocado en obra.

- c) El lugar de la extracción de los testigos, será determinado por la Inspección, juntamente con el Laboratorio, en base a los planos confeccionados.
- d) Los testigos se extraerán después de que el hormigón tenga una edad de 21 días contados a partir del momento de su colocación. Cuando la temperatura media diaria sea inferior a 5°C se aumentará el número de días previos al calado de los testigos así como para su ensayo a compresión. Ese número será la cantidad de días en que se dió esa condición.
- e) El ensayo para determinar la resistencia de rotura a compresión se realizará sobre testigos a la edad de 28 días efectivos, que comprenden los 28 días iniciales más el número de días en que se prolongó el curado. El valor que se obtenga se adoptará
- f) Los testigos empleados para verificar el espesor y resistencia del hormigón de la calzada, no deberán tener defectos visibles, ni deben haber sufrido alteraciones durante la extracción, y traslado que puedan afectar los resultados de los ensayos.
- g) De acuerdo a lo especificado, el hormigón endurecido no presentará vacíos. En consecuencia, si al extraerse un testigo se observaran vacíos, procederá a determinar la zona defectuosa de pavimento, para ser rechazada.
- h) Para determinar la zona de pavimento defectuosa por vacíos se realizarán extracciones suplementarias a ambos lados del testigo extraído que hubiese presentado vacíos. Estas extracciones se realizarán en la línea de dicho testigo y en dirección paralela al eje del camino, hasta encontrar testigos en que aquellas deficiencias no aparezcan. Los testigos que se consideren sin vacíos, se ensayarán para determinar las resistencias y el espesor de la calzada. El primer testigo suplementario por vacíos se extraerá a un (1) metro, el segundo a cinco (5) metros y el tercero a diez (10) metros del primer testigo normal en que aparezcan vacíos. Los sucesivos testigos suplementarios se extraerán a distancia diez (10) metros del último testigo suplementario extraído. Si el pavimento tiene junta longitudinal, el ancho de la zona a rechazar por vacíos estará delimitada por esta junta y el borde la losa que comprende a los testigos defectuosos. En caso de no existir junta longitudinal, el ancho de la zona a rechazar será el de la losa. En cuanto a la longitud de la zona defectuosa, estará determinada por la distancia comprendida entre los últimos testigos suplementarios que presentan vacíos, a ambos lado del testigo defectuoso inicial, en dirección al eje del camino.
- i) Los ensayos de los testigos se realizarán en Laboratorio Oficial, deberán ser presenciados por el Representante del Contratista o por Profesionales autorizados por este. Si por cualquier motivo, en el momento de realizarse el

ensayo no se encontrase presente el representante del Contratista, los testigos serán ensayados, quedando sobreentendido que el Contratista acepta en un todo el acto realizado. Antes de ser ensayados, los testigos deberán contar con la aprobación conjunta de la Inspección y del Representante Técnico del Contratista. En caso de discrepancias y siempre antes de realizar los ensayos, se repetirá inmediatamente la extracción cuestionada, debiéndose dejar constancia de ello en el Acta de Extracción.

- j) Las verificaciones que se realicen para determinar el espesor y la resistencia del hormigón de la calzada, servirán para adoptar uno de los 3 criterios siguientes, que se aplicarán independientemente para los espesores y para las resistencias.
 - a. Aceptación de la calzada, sin penalidades
 - b. Aceptación de la calzada mediante un descuento en la superficie construida.
 - c. Rechazo de la calzada de características deficientes, su demolición y reconstrucción.
- k) Cuando la calzada tenga espesores, anchos o resistencias mayores que los establecidos en los planos y en estas especificaciones, no se reconocerá pago adicional alguno.
- l) Solamente podrán extenderse certificados de pago, de aquellos sectores donde se hayan extraído testigos para realizar los controles de espesores y resistencias. Una vez conocidos los resultados, se aplicará el criterio que corresponda.
- m) En caso de haberse extendido el certificado final se efectuará el depósito de garantía.

17.15.5. Extracción de testigos

- a) Las extracciones se realizarán mediante equipos provistos de brocas rotativas en las condiciones que establezca la Norma IRAM 1551.
- b) Los testigos tendrán un diámetro de aproximadamente 15 cm.
- c) Los testigos serán extraídos en presencia de representantes del Contratista, el que será citado mediante orden de servicio y / u otra comunicación fehaciente, la Inspección y representantes del Comitente.
Si por cualquier motivo el representante del Contratista no se encontrase presente, los testigos se extraerán igualmente, quedando sobreentendido que el Contratista acepta en un todo el acto realizado. Las perforaciones se realizarán perpendicularmente a la superficie de la calzada, evitando las juntas, los pasadores y barras de unión.
- d) No se permitirá realizar re-extracciones de testigos, excepto en los casos en que los mismos presenten defectos o signos de alteración.
- e) Después de extraído cada testigo, el mismo será identificado y firmado por los

- representantes de las partes que presenciaron la extracción, sobre la superficie cilíndrica, con lápiz de escritura indeleble u otro medio adecuado.
- f) Finalizada la jornada en que se realizaron las extracciones, se labrará un acta por duplicado, donde constarán la obra, fecha de extracción, número de indentificación del testigo, progresiva, número de losa de la que se extrajo el testigo, fecha de construcción de la losa, distancia al borde del pavimento (izquierdo o derecho, en el sentido de avance de las operaciones de hormigonado) sector y zona a la que pertenece y todo otro dato que facilite la identificación. El acta será firmada por los representantes de las partes. La copia será entregada al Representante Técnico del Contratista.
 - g) En el caso de que se extrajeran testigos adicionales, en el acta correspondiente se dejará constancia del motivo por el que se extrajeron estos testigos adicionales. Finalizada la extracción, los testigos serán transportados acompañados por la Inspección.
 - h) Los testigos serán ensayados en el Laboratorio, el embalaje y traslado de los testigos hasta el lugar de ensayo, serán por cuenta y cargo del Contratista. La Inspección y el Contratista si lo desea, acompañarán a los testigos y adoptarán las precauciones necesarias, a los efectos de asegurar la autenticidad de los mismos y su perfecta identificación.
 - i) Inmediatamente de realizadas las extracciones, el Contratista hará rellenar las perforaciones con hormigón de las características especificadas para la construcción de la calzada. El mismo se compactará, enrasará y curará adecuadamente, en la forma especificada.
 - j) Las mediciones y ensayos de los testigos serán realizadas en esta DVBA, estando presente la Inspección, siguiendo lo estipulado por la Norma IRAM 1551, pudiendo el Contratista presenciar los mismos.

17.15.5.1. Mediciones sobre los testigos

a) El espesor de cada testigo, será determinado como promedio de cuatro mediciones. Dichas mediciones se efectuarán al milímetro (mm) el promedio se redondeará al milímetro entero más próximo.

Una de las mediciones se tomará según el eje del testigo cilíndrico y los restantes según vértices de un triángulo equilátero inscripto en una circunferencia de 10 cm (diez centímetros) de diámetro, según se muestra en la Figura 1.

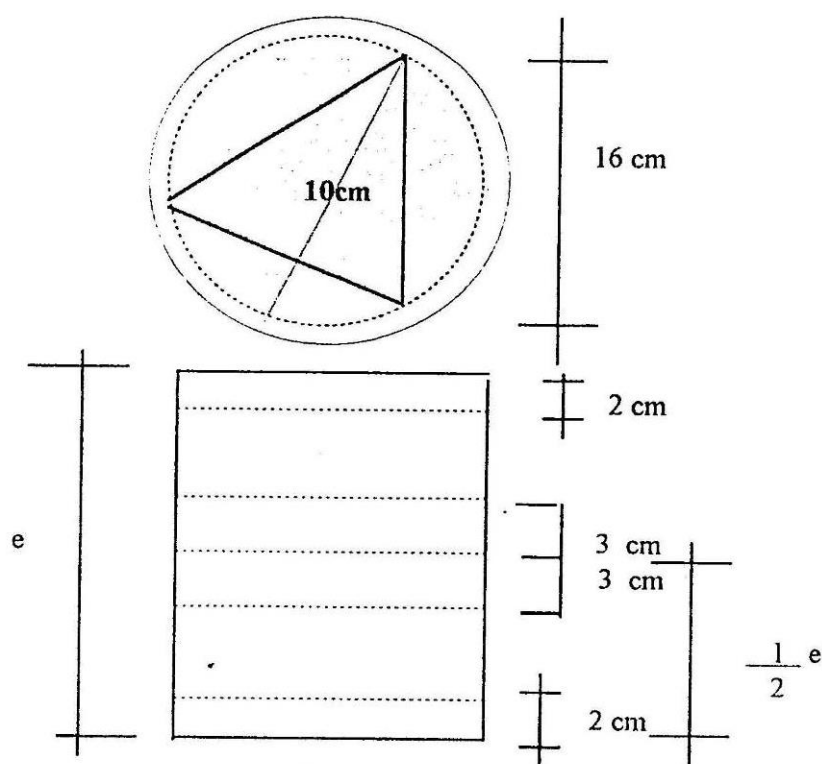


Fig 1

El diámetro de cada testigo será calculado en base a tres mediciones de circunferencia, tomadas, una aproximadamente en la mitad de la altura del testigo y las otras dos, una a dos (2) centímetros de las bases del mismo.

La media aritmética de las mediciones, redondeada al milímetro entero más próximo, permitirá obtener la circunferencia media, y éste, el diámetro medio. Los diámetros se tomarán en lo posible, con una aproximación de 0,25 mm, pero en ningún caso la aproximación excederá de 2,5 mm.

b) El diámetro de los testigos cilíndricos que se emplean para determinar la resistencia a la compresión, serán por lo menos 3 veces mayores que el tamaño nominal del agregado grueso contenido en el hormigón.

c) Los testigos a ensayar no tendrán una relación de esbeltez, h/d , mayor que 2 ni menor que 1, de acuerdo a Norma IRAM 1551.

Tabla de relaciones entre altura y diámetro medio h/d

| h/d | Factor de corrección |
|------|----------------------|
| 2.00 | 1.00 |
| 1.75 | 0.98 |
| 1.5 | 0.96 |
| 1.25 | 0.93 |
| 1.00 | 0.87 |

Para valores de las relaciones entre la altura y el diámetro medio que no figuren comprendidos entre los de la tabla los factores de corrección se obtendrán por interpolación lineal.

17.15.5.2. Espesores de la calzada terminada

- a) La altura de cada testigo extraído se determinará de acuerdo a lo expresado anteriormente, en Mediciones de testigos. Cuando el espesor promedio de dos testigos correspondientes a un sector resulte inferior en 15 mm o más del teórico de proyecto el mismo será demolido y reconstruido por el Contratista con un hormigón de las características especificadas sin compensación alguna. Igual criterio se seguirá cuando el espesor de un testigo sea inferior en 20 mm o más con respecto al de proyecto. Por lo tanto los testigos de alturas menores que la indicada no se tendrán en cuenta para calcular el espesor promedio de cada zona ya que corresponden a sectores que serán demolidos y reemplazados.
- b) Se considerará como espesor de la calzada de cada zona, tomada de acuerdo con lo establecido en el artículo anterior, al promedio de las alturas de los testigos. El promedio se redondeará al mm más próximo.
- c) Si el espesor medio de la calzada determinada según b) es igual o mayor que el espesor de proyecto menos 2 mm, la calzada, en lo que hace a su espesor, será aceptada.
- d) Si la diferencia entre el espesor de proyecto y el espesor medio de la zona es de 2.1 mm o mayor, y hasta 10 mm, la calzada en lo que hace a su espesor, será aceptada con descuento "D", por déficit de espesor. El descuento se aplicará a la zona de donde se extrajeron los testigos previa deducción de los sectores en donde corresponde su demolición y reconstrucción.

El descuento D a aplicar a la superficie afectada se calculará con la expresión:

$$D = [\Delta E - 0,2\text{cm}]^2 \times 0,5 \times P$$

Donde:

P = precio unitario del ítem

ΔE (diferencia de espesor) = E (proyecto) – E (promedio) cm

e) Cuando corresponda la demolición y reconstrucción de un sector de la calzada, el contratista realizará ambas operaciones y también el transporte de los escombros fuera de la zona de obra, sin compensación alguna.

17.15.5.3. Resistencia del hormigón de la calzada terminada

a) Los testigos luego de extraídos e identificados se mantendrán sumergidos en agua a una temperatura de 20 ± 2 centígrados.

b) La preparación de los testigos y el ensayo de resistencia de rotura a compresión, se realizarán de acuerdo con lo indicado por las Normas IRAM 1553 y 1546 respectivamente, en lo que no se opongan a lo establecido en los incisos que siguen.

c) Cuando para preparar las bases se haya empleado mortero de cemento portland, previamente al ensayo del testigo a compresión se lo sumergirá en agua saturada de cal, a 20 ± 2 ° centígrados, durante por lo menos 40 horas y se lo ensayará a compresión inmediatamente después de haberlo traído del agua, previo secado de las bases.

d) Si para preparar las bases se emplea mortero de azufre, antes de prepararlas será tratado en la forma indicada en el inciso anterior c). Cuatro (4) horas antes de realizar el ensayo a compresión se lo extraerá del agua y se secarán sus extremos mediante una tela adecuada. Luego el testigo se expone horizontalmente al aire del laboratorio, hasta que el color del hormigón indique que los extremos del mismo están superficialmente secos. Inmediatamente después se procederá a la preparación de las bases de ensayo y después que éstas han sido preparadas, los testigos permanecerán en período de espera, por lo menos durante dos (2) horas, a los efectos de posibilitar el suficiente endurecimiento del mortero de azufre, antes de realizar el ensayo de compresión. En ningún caso el espesor de cada base del mortero de cemento o de azufre será mayor de 5 mm.

e) Después de preparadas las bases con mortero de azufre, las mismas no se pondrán en contacto con agua ni con humedad.

f) Cualquiera sea el mortero empleado, después de preparadas las bases se evitará el secado del testigo. Al efecto, la superficie lateral se envolverá con una arpillera húmeda, o con película de polietileno, hasta el momento de ensayo.

g) La máquina empleada para aplicar la carga de ensayo tendrá un cabezal móvil provisto de la correspondiente calota esférica y apreciará las cargas aplicadas con error menor del 1 %.

h) Los ensayos se realizarán a la edad de (28) veintiocho días, hasta cincuenta (50) días, cumpliendo, si corresponde, lo establecido para los casos en que la calzada hubiese estado sometida a temperaturas medias menores de + 5 °centígrados. Si la Inspección lo dispone los ensayos se podrán realizar a los 50 días.

i) Preferentemente se ensayarán a la edad de veintiocho días, para que esto pueda cumplirse el Contratista y la Inspección, prestarán toda la colaboración

que sea necesaria.

j) En caso de que los testigos no hubiesen podido ser ensayados a la edad del ensayo, la resistencia obtenida será reducida para obtener la resistencia a edades de (28) veintiocho días. A tal efecto se considerará que entre las edades de (28) veintiocho y (50) cincuenta es un ocho (8) por ciento superior a la resistencia del mismo testigo a la edad de veintiocho (28) días.

k) Bajo ningún concepto se ensayarán testigos cuyas edades sean superiores a cincuenta (50) días.

l) La superficie del testigo se calculará en base al diámetro medio, determinado en la forma indicada anteriormente. Dicha superficie se redondeará al centímetro cuadrado más próximo. Se expresará en centímetros cuadrados.

m) La resistencia específica de rotura a compresión de cada testigo se redondeará al kilogramo por centímetro cuadrado más próximo y se expresará en kg/cm².

n) Los testigos se ensayarán a la compresión de acuerdo con lo especificado por la Norma IRAM1546, determinándose la resistencia específica de rotura a la compresión.

o) Para relaciones de esbeltez, h/d, comprendidas entre $1 \leq h/d \leq 2$, la resistencia específica de rotura a la compresión obtenida según el ensayo, deberá corregirse multiplicándola por los factores que se indican en la tabla de relaciones de esbeltez, con aproximación al Kg/cm² más próximo.

p) Para cada zona se deberán cumplir las siguientes exigencias:

- La resistencia de los testigos a la compresión corregida por la relación altura/ diámetro será mayor o igual a la resistencia a la compresión especificada en el Art. 9, admitiéndose hasta un 10 % de testigos por debajo de este valor (testigos defectuosos).
- De excederse este porcentaje se aplicará un descuento D sobre la superficie de la zona, de acuerdo con la siguiente expresión (siendo P el precio unitario del ítem).

$$D = 0,1 * P$$

- Si el porcentaje de testigos defectuosos excede el 20 % (veinte por ciento) corresponderá la demolición y reconstrucción de la zona según la calidad especificada, por cuenta y cargo del Contratista.
- Además, ninguno de los testigos podrá tener una resistencia a la compresión menor del 80 % de la resistencia especificada, de presentarse esta deficiencia se deberá reconstruir todo el sector al que pertenece ese testigo.
- Cuando deba recibirse una zona de área reducida se deberá extraer un mínimo de seis (6) testigos (o mayor número, a criterio de la Inspección), sobre los cuales se exigirá que la resistencia media (R_m) sea mayor o igual que la resistencia especificada más 30 Kg/cm². Además se mantiene la exigencia que la resistencia de los testigos individuales sea mayor o igual que 0.8 de la resistencia especificada, procediendo al rechazo del sector que no cumpla. De no cumplirse las exigencias sobre R de los

testigos se aplicará un descuento sobre el área total de la zona de 2 % por cada 1 % en que difiera en defecto la resistencia media de los testigos respecto de la resistencia exigida, (R especificada + 30 Kg/cm²). La resistencia especificada será de 350 kg/cm² o la que indique el Pliego de la Obra.

$$R_m = [R \text{ especificada} + 30 \text{ Kg/cm}^2]$$

17.16.ESPECIFICACIONES ESPECIALES

17.16.1. Espesor y Resistencia del hormigón en los pavimentos con cordones integrales

Se considerará como espesor y resistencia del hormigón de una zona normal (o reducida, según corresponda), al promedio, em de los espesores, y al promedio de las resistencias de los testigos extraídos de la misma de acuerdo a lo especificado en el [Artículo 17.15.6](#).

El promedio de los espesores se redondeará al milímetro entero más próximo, y el promedio de las resistencias, se redondeará al kilogramo por centímetro cuadrado más próximo, cuando el espesor de un testigo sea mayor que ($et + 1$ cm), siendo et el espesor teórico, se tomará para el cálculo del promedio em , [$et + 1,0$ cm].

17.16.2. Condiciones de aceptación, descuento y rechazo de una zona con cordones integrales

La aceptación de una zona se realizará considerando al mismo tiempo el espesor promedio em de la calzada o borde, y la resistencia promedio R_m del hormigón.

Para el redondeo de los promedios de espesores y resistencias se seguirá el criterio que

se indica en el [Artículo 17.16.1](#)

Para establecer las condiciones de aceptación de una zona se determinará el número **C** igual al producto del cuadrado del espesor medio por la resistencia media, que se denomina capacidad de carga de la calzada.

El espesor medio se expresará en centímetros y la resistencia media, kilogramos por centímetros cuadrados.

La Capacidad de Carga, **C**, resultará expresada en kilogramos.

$$C \text{ [Kg]} = (em)^2 \text{ [cm}^2\text{]} \times R_m \text{ [Kg/cm}^2\text{]}$$

a) Aceptación sin descuento.

Si el número **C** correspondiente a la zona considerada es igual o mayor que el producto

del noventa y cinco por ciento de la resistencia teórica, **R_t**, por el cuadrado de la diferencia entre el espesor teórico, et , y tres milímetros es decir:

$$C_1 = 0,95 R_t \text{ [Kg/cm}^2\text{]} \times (et - 0,3)^2 \text{ [cm}^2\text{]} \leq C$$

El pavimento será aceptado y no se aplicará descuento alguno.

b) Aceptación con descuento.

Si el número **C** está comprendido entre el valor de **C1**, y el valor C2 que resulta al efectuarse el producto del ochenta y uno por ciento de la resistencia teórica por el cuadrado de la diferencia entre el espesor teórico y un centímetro, es decir:

$$C2 = 0,81 R_t [Kg/cm^2] \times (et - 1,0)^2 [cm^2] \leq C \leq C1$$

La zona será aceptada y se aplicará un descuento D, por unidad de superficie de la zona,

igual a:

$$D = 0,1 * P$$

donde P es el precio unitario del ítem.

c) Rechazo por falta de espesor.

Si el espesor promedio, **em**, de la zona es menor que [et - 1,0 cm] siendo (et) el espesor

del proyecto calculado sobre el perfil correspondiente en los puntos donde se extrajeron

los testigos, la zona será rechazada por falta de espesor.

$$em < [et - 1.0 \text{ cm}]$$

d) Rechazo por falta de resistencia

Si la resistencia promedio Rm de la zona es menor que el ochenta y uno por ciento de la

resistencia teórica Rt, siendo Rt la resistencia establecida en estas especificaciones, la zona será rechazada por falta de resistencia:

$$R_m \leq 0.81 R_t$$

17.16.3. Fisuras, descascaramientos y otras deficiencias de la superficie de las calzadas.

a) Todos los descascaramientos y otras deficiencias de la superficie deberán ser reparados antes de la recepción definitiva de la obra, a satisfacción de la Inspección, empleando técnicas que aseguren la durabilidad de las reparaciones.

b) Las losas que presenten fisuras transversales atribuibles a falta de alineación de pasadores deberán ser demolidas y reconstruidas a exclusivo costo del Contratista. Igual criterio se seguirá con las losas que presenten fisuras transversales por aserrado tardío que interesen todo el espesor de la losa.

c) Las fisuras por alabeo que se presenten en losas de longitud mayor a 6 metros deberán ser selladas con resinas epoxi u otro producto similar.

d) Las fisuras longitudinales por aserrado tardío que se produzcan serán penalizadas con un descuento de 2 m² por metro lineal de fisura. Además estas fisuras deberán ser selladas por cuenta y cargo del Contratista con resina epoxi u otro producto similar.

e) Las losas que presenten fisuración por curado inadecuado serán observadas y se descontará el 10 % de la superficie de las mismas.

17.16.4. Reconstrucción de losas de hormigón

- a) Consistirá en la rotura y extracción de las losas dañadas, reconstrucción de la base y construcción de las losas de hormigón de idéntico espesor que el de las losas contiguas, con un hormigón de características similares a la del pavimento existente.
- b) Los materiales a emplear, preparación de la mezcla y características que debe cumplir la misma, cumplirán con lo requerido en la presente Especificación General.
- c) El proceso constructivo y equipo a emplear, estará de acuerdo con lo expresado en las especificaciones particulares de la obra.

17.16.5. Conservación

Para los pavimentos de hormigón se considerará un período de conservación mínimo de dos (2) años, al término del cual la calzada no deberá presentar fisuras, sin importar su tipología u origen, debiendo el Contratista demoler el hormigón de las losas dañadas en la totalidad de su espesor y superficie y reconstruirlas en las condiciones de calidad requeridas a su cuenta y cargo, incluida su base de apoyo si fuera necesario.

Hasta la Recepción Definitiva de los trabajos, el Contratista deberá mantener la calzada y las banquetas en perfectas condiciones, así como los elementos de seguridad, aviso o prevención dispuestos durante la construcción de la calzada.

El incumplimiento de lo establecido en el párrafo anterior impedirá la recepción definitiva de la obra.

17.17.FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO

- a) La construcción de la calzada de hormigón se medirá en metros cuadrados de pavimento terminado, multiplicando los anchos de proyecto por las longitudes ejecutadas. El ancho será el indicado en los planos. Cuando se construya cordón integral el ancho será el indicado en los planos y se medirá de borde externo a borde externo del cordón integral.
- b) Estas mediciones se realizarán cuando el pavimento además de cumplir con todos los requisitos establecidos, tenga ejecutadas en forma completa, las banquetas y el sellado de juntas.
- c) Los descuentos establecidos en esta especificación serán acumulativos. La construcción de la calzada de hormigón se pagará el precio unitario de contrato para el ítem “construcción de la calzada de hormigón” o “construcción de la calzada de hormigón con cordón integral”. Este precio será compensación total por el acondicionamiento de la superficie de apoyo, provisión, carga, transporte y descarga de los agregados pétreos, cemento portland, aditivos, materiales de curado, materiales para juntas, acero común y especial, agua; elaboración, mezclado, transporte, distribución y terminado del hormigón, curado, aserrado y relleno de juntas, mano de obra, equipos y herramientas, señalamientos, desvíos, demolición, transporte y reconstrucción de las losas rechazadas,

corrección de defectos constructivos, conservación y por toda otra tarea necesaria para correcta terminación de la obra, según lo especificado.

18. MANTENIMIENTO DE RUTINA

18.1. DESCRIPCION

El Mantenimiento de Rutina comprende las actividades que se ejecuten dentro de la zona de camino, tendientes a mantener los distintos elementos que componen la obra vial en condiciones satisfactorias de servicio para brindar seguridad y confort a los usuarios.

18.1.1. Bacheo de Calzada Pavimentada

La calzada deberá mantenerse de forma tal que no existan baches sobre la superficie de la misma. Se establece como bache a todo asentamiento o cavidad producto del desprendimiento de agregados finos y/o gruesos que supere los 2,00 cm de profundidad, localizado en cualquier lugar de la calzada, incluidos los bordes de los mismos.

Los bacheos deberán ejecutarse, empleando materiales similares o superiores a los de la calzada existente, en un todo de acuerdo con las reglas del arte del buen construir y del presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

El Contratista deberá proceder al tapado de los baches aún en época de lluvia o humedad excesiva, utilizando -en esos casos- materiales adecuados.

18.1.2. Reparación de levantamientos y hundimientos de bordes en calzada pavimentada

Se deberá reparar todo levantamiento y hundimiento de borde. Se establece como levantamiento y hundimiento de borde a la deformación con desplazamiento de la carpeta asfáltica que afecte en forma localizada (hundimiento o levantamiento) al pavimento.

La reparación se hará con materiales de características similares al pavimento original (mezcla asfáltica en caliente u hormigón de cemento portland, según corresponda). Se procederá al corte mecánico del sector, en la profundidad que apruebe la Inspección. Antes de la colocación del pavimento, deberá estar aprobada la superficie de apoyo del sector a reconstruir. Caso contrario, deberá ser reconstruida la capa inferior, con materiales aprobados por la Inspección. Entre la superficie de apoyo y el pavimento, se efectuará el riego de liga o imprimación, según corresponda. La terminación del pavimento se hará con equipos apropiados para tal fin.

18.1.3. Sellado de fisuras, grietas y peladuras de calzada pavimentada

La calzada se deberá mantener libre de peladuras como así también de fisuras y/o grietas aisladas formadas en una sola línea y ubicadas al azar. No será obligatoria su reparación cuando las fisuras ya formen "celdas" o polígonos pequeños

denominados “piel de cocodrilo” con síntoma de colapso de la superficie pavimentada; en este caso se deberá proceder al tratamiento del sector como bacheo o reconstrucción del pavimento. El procedimiento a seguir se ajustará a lo especificado en el presente Capítulo.

18.1.4. Sellado de juntas en los pavimentos de hormigón

La calzada de hormigón deberá tener todas las juntas perfectamente selladas de manera que impida la filtración de agua

Los materiales a emplear para el sellado deberán cumplir con las especificaciones técnicas y además ser los adecuados a las condiciones climáticas de la zona en que se use para lograr el resultado especificado.

18.1.5. Asentamiento o levantamiento diferencial de las losas de un pavimento de hormigón

Se deberá corregir todo asentamiento o levantamiento que se produzca en la calzada de hormigón. La calzada deberá mantenerse de forma tal que no existan desniveles que superen los 2 cm de profundidad, localizados en cualquier lugar de la calzada, incluido los bordes de la misma. No se permitirá el empleo de mezclas bituminosas para reparar deformaciones producidas por asentamientos o levantamientos de losas en pavimentos de hormigón. Cuando el desnivel supere los 4 cm., el Contratista deberá proceder a la reconstrucción parcial o total de la/s correspondientes, proponiendo a la Inspección el método constructivo a utilizar, el cual deberá ser aprobado por el mismo.

18.1.6. Reparación de pavimentos de hormigón

En caso que se observen desintegraciones superficiales (aberturas o hundimientos) mayores a 2 cm., el Contratista deberá proceder a la reconstrucción total o parcial de la/s losa/s correspondientes, proponiendo a la Inspección el método constructivo a utilizar, el cual deberá ser aprobado por la misma. No se permitirá el empleo de mezclas bituminosas para reparar aberturas o hundimientos en el pavimento de hormigón.

18.1.7. Reacondicionamiento de calzada de tierra o ripio

Deberá poseer una pendiente transversal adecuada de manera de asegurar el escurrimiento de las aguas y la seguridad del tránsito usuario y mantener como mínimo un ancho igual al existente en el momento del replanteo.

El material a reponer, si fuera necesario, será de igual naturaleza que al existente.

18.1.8. Reacondicionamiento de banquetas de tierra o ripio en calzadas pavimentadas

La banquina no deberá presentar sectores con erosiones transversales y longitudinales (descalces) y/o ahuellamientos, ya sean producidos por la acción del tránsito o por factores climáticos.

Las erosiones transversales y longitudinales (descalces), no deberán superar los 2 cm, de profundidad en 50 cm de ancho, medido a partir del borde del pavimento y los 5 cm de profundidad en el resto de la banquina y en los ahuellamientos.

Deberá poseer una pendiente transversal de manera que permita un adecuado

escurrimiento de las aguas y mantener el ancho igual al existente al momento del replanteo. La superficie de la banquina no deberá superar, en ningún momento, la cota del borde de pavimento.

El material a reponer, si fuera necesario, será de igual naturaleza que el existente.

18.1.9. Corte de pastos y malezas

Se deberá mantener el tapiz vegetal cortado en toda la superficie de la zona de camino incluyendo taludes, contra taludes, zanjas de desagüe, bajo barandas de defensa, alrededor de mojones y señales camineras, cunetas, obra de arte, columnas de iluminación, etc.

El pasto y las malezas en ningún momento deberán superar los 0,15 m de altura sobre el nivel del suelo en banquetas y taludes del terraplén hasta su pie, en caso que se requiera por razones de visibilidad y seguridad esto se extenderá hasta donde sea necesario. En este trabajo se encuentra incluido en la limpieza del terreno si la misma lo requiriese.

Queda absolutamente prohibida la quema de pastos y malezas como así también el producto de sus cortes dentro de la zona de camino, debiendo retirarse siempre el mismo.

18.1.10. Limpieza y conservación de desagües, vados, badenes, alcantarillas y obras de arte

El Contratista deberá efectuar el mantenimiento de los desagües tanto a cielo abierto como entubados. En lo que respecta a los desagües a cielo abierto (vados, badenes, cunetas) deberá efectuar periódicas limpiezas, de forma tal de evitar embanques, sedimentaciones, crecimiento de malezas, etc, a los fines de asegurar el escurrimiento de las aguas, tanto transversal como longitudinalmente al camino.

En lo que respecta a los desagües entubados, al margen de lo descripto anteriormente, deberá realizar la reparación y/o reposición de caños rotos, la reparación de caños en cámaras de inspección o tapas de las mismas, sumideros y toda otra tarea que haga al correcto funcionamiento del desagüe y a la seguridad de los usuarios.

La Contratista deberá mantener la limpieza y la desobstrucción de los accesos y de las secciones de escurrimiento de la totalidad de las alcantarillas transversales y longitudinales.

Se deberán pintar todos los pretiles y las cabeceras de alcantarillas con pintura al látex para exteriores. Asimismo realizara todas las tareas de defensa y/o recalces inherentes a evitar y/o corregir la socavación de las alcantarillas.

19. SEÑALAMIENTO

19.1. SEÑALAMIENTO HORIZONTAL

Consiste en todas las líneas y símbolos que se demarcan sobre la calzada. La Contratista deberá pintar, todo cuanto resulte necesario para dejar el señalamiento

horizontal en las condiciones exigidas en el presente punto. Para ello utilizará material termoplástico.

Las líneas de demarcación mínimas que deberán realizarse son:

- Líneas de estacionamiento a 45° en dársena
- Flecha curvada y Flecha recta para indicar los sentidos de circulación
- Isleta en el ingreso para canalización del tránsito.
- Línea de detención y sendas peatonales
- Línea de carril como divisoria de corrientes de tránsito del mismo sentido.

19.1.1. Imprimador

Este trabajo consistirá en dar una aplicación previa de un imprimador sobre el pavimento con un sobreancho de 5 cm superior al establecido para la demarcación, en un todo de acuerdo con las órdenes que imparta la Inspección. Este sobreancho debe quedar repartido por partes iguales a ambos lados de la franja demarcada con material termoplástico reflectante.

La Superficie a imprimir o a señalar deberá ser cuidadosamente limpiada a fondo con barredora sopladora a cepillo y ventilador, hasta quedar totalmente libre de sustancias extrañas y quedar completamente seca. Debiendo destacarse lo fundamental del correcto cumplimiento de esta tarea.

Después de estos trabajos preparatorios y procediendo con rapidez, antes de que las superficies puedan volver a ensuciarse, se procederá a recubrirlas con el imprimador conveniente y uniformemente aplicado, de manera de obtener una óptima adherencia del material termoplástico sobre el pavimento.

No se autorizará la aplicación del imprimador cuando la temperatura del pavimento sea inferior a 5° C y cuando las condiciones climáticas adversas no lo permitan (lluvias, humedad, niebla, polvaredas, etc.).

Cuando el imprimador y la pintura termoplástica sean aplicados por un mismo equipo provisto de los picos necesarios para hacerlo en forma simultánea, y dado que no resulta posible apreciar la colocación del imprimador en forma directa, se lo medirá en el depósito del equipo, antes de comenzar el tramo y al finalizarlo, para así verificar la cantidad empleada para la ejecución de ese ítem en cada riego. En este caso el imprimador tendrá una composición tal que el curado sea instantáneo.

Este tipo de comprobación, podrá hacerse, a criterio de la Inspección, aún cuando la imprimación se efectúe en forma independiente a la aplicación del material termoplástico.

La composición del imprimador, queda librada al criterio del Contratista pero deberá asegurar la adherencia del material termoplástico al pavimento.

Se utilizará material, cuyo tiempo de secado al tacto no sea mayor de 30 minutos y que permita la aplicación inmediata del termoplástico después de alcanzadas las condiciones adecuadas.

19.1.2. Señalamiento horizontal termoplástico reflectante aplicado por pulverización.

19.1.2.1. Materiales

- a) Reflectantes: termoplástico de aplicación en caliente, de color blanco o amarillo cromo, con adicción de esferas de vidrio transparente.
- b) Imprimación: se utilizará material adecuado que asegure la perfecta adherencia entre el pavimento y el termoplástico y cuyo tiempo de secado al tacto ocurra en un plazo no mayor de 30 minutos.
- c) Esferas de vidrio: serán de vidrio transparente con un porcentaje mínimo del 70% de esferas perfectas en su forma y transparencia, su granulometría estará comprendida entre tamices Nº 20 a Nº 140

19.1.2.2. Aplicación

La superficie sobre la cual se efectuará el pintado deberá limpiarse prolijamente a los efectos de eliminar toda materia extraña que pueda impedir la liga perfecta, como polvo, arena, humedad, etc.

La limpieza se efectuará mediante raspado si fuera necesario y posteriormente cepillado y soplado con equipo mecánico.

a) Riego del material de imprimación: se efectuará inmediatamente después de la limpieza, un riego de imprimación, se empleará imprimador de las características indicadas en el [Artículo 19.1.1.](#) que permite aplicar el termoplástico reflectante inmediatamente después de alcanzadas las condiciones adecuadas (secado).

La franja de imprimación tendrá un mayor ancho de CINCO CENTIMETROS (5 cm) que la del termoplástico, excedente que quedará repartido en ambos lados por partes iguales.

b) Aplicación del material termoplástico reflectante: se aplicará en caliente, a la temperatura y presión indicada para lograr su pulverización (por sistema neumático) con el fin de obtener una buena uniformidad en la distribución y las dimensiones (espesor y ancho de las franjas), que se indiquen en los pliegos. El riego de material se efectuará únicamente sobre pavimentos previamente imprimados con el material que se determine más adecuados.

El ancho de las franjas no presentará variaciones al 5% en más o en menos y si las hubiese dentro del porcentaje indicado, estas no se manifestarán en forma de escalones que sean apreciables a simple vista. Cuando se pinten doble franjas en el eje de la calzada, las mismas mantendrán el paralelismo, admitiéndose desplazamientos que no excedan 0,01 m cada 100 m. La variación del paralelismo dentro de los límites indicados no será brusco, con el fin de que no se noten a simple vista.

En virtud de las variaciones que suelen producirse en los anchos, de los pavimentos, previo a la determinación de cada uno de los carriles, se efectuarán mediciones con la suficiente frecuencia para fijar la medida más conveniente, a fin de evitar cambios de alineación considerables o la posibilidad de que las líneas laterales queden muy al borde de la calzada.

Entre el borde exterior de la línea lateral y el borde del pavimento, la distancia promedio deberá ser de 0,10 m no resultando nunca inferior a 0,05 m.

El espesor de las franjas será de 1,5 mm no resultando inferior a 1,3 mm ni superior a 2,5 mm.

El espesor de 1,3 mm se aceptará como excepción y siempre y cuando no afecte más de un 5% de la superficie demarcada.

La franja no presentará ondulaciones ni cualquier otra anomalía proveniente de la aplicación del material.

c) Distribución de esferas de vidrio: se distribuirán sobre el material termoplástico inmediatamente aplicado y antes de su endurecimiento a los efectos de lograr su adherencia en aquel.

La aplicación de las esferas se hará a presión, proyectándolas directamente sobre la franja pintada mediante un sistema que permita como mínimo retener el 90% de las esferas arrojadas.

19.1.2.3. Maquinarias

Los trabajos precedentemente descritos, se efectuarán mediante el uso de maquinarias especialmente construidas para esos fines, las cuales serán autopropulsadas y las mismas responderán como mínimo a las siguientes características:

a) Barredora: estará compuesta por un cepillo mecánico rotativo de levante automático y dispositivo para regular la presión del mismo sobre el pavimento y deberá tener un ancho mínimo de 50 cm.

Además dispondrá de un sistema de soplado de acción posterior al cepillo, de un caudal y presión adecuados para asegurar una perfecta limpieza del polvo que no saque el cepillo. La boca de salida de aire será orientada a los efectos de arrojar el polvo en la dirección que no perjudique el uso del resto de la calzada.

b) Distribuidor de imprimación: el dispositivo de riego tendrá boquilla de funcionamiento a presión neumática e hidráulica que permita mantener el ancho uniforme de la franja regada y el control de la cantidad de material regada, y estará incluido en el regado de pintura.

c) Regador de pintura y esferas reflectantes: será automotriz, estarán reunidos en el todos los mecanismos operativos, como compresor de aire, depósito presurizado de

imprimador y de material termoplástico, tuberías, boquillas de riego tanque y boquilla para el sembrado de microesferas a presión, etc.

Las boquillas de riego de material de imprimación y el termoplástico reflectante, pulverizarán los mismos mediante la adición de aire comprimido, y la boquilla de distribución de las esferas de vidrio, también funcionará mediante aire comprimido para proyectar las mismas con energía sobre el material termoplástico con el fin de lograr la máxima adherencia sobre aquel.

19.1.2.4. Calidad de los materiales

Los materiales intervinientes en los trabajos descriptos responderán a las siguientes condiciones:

| MATERIALES Y REQUISITOS | UNIDAD | MINIMO | MAXIMO | MET. ENSAYO |
|--|-------------------|--------|--------|-------------|
| a. Ligante | % | 18 | 35 | A-1 |
| b. Dióxido de titanio | % | 10 | --- | A-2 |
| c. Granulometría del material libre de ligante: | | | | |
| Pasa # N°16 (IRAM 1.2) | % | 100 | --- | A-1 |
| Pasa # N°50 (IRAM 297) | % | 40 | 70 | --- |
| Pasa # N°200 (IRAM 74) | % | 15 | 55 | --- |
| d. Deslizamiento a 60° C | % | --- | 10 | --- |
| e. Absorción de agua | | | | |
| Además luego de 96 horas de inmersión no presentará ampollado y/o agrietamiento | % | --- | 0,5 | --- |
| f. Densidad | g/cm ³ | 1,6 | 2,1 | A-6 |
| g. Estabilidad térmica | | | | |
| No se observará desprendimiento de humos agresivos ni cambios acentuados de color. | --- | --- | --- | A-7 |
| Punto de ablandamiento | °C | 65 | 130 | --- |
| h. Color y aspecto. | | | | |
| Será de color similar al de la muestra tipo existente en el Laboratorio Central de la DNV | --- | --- | --- | A-8 |
| i. Adherencia. | | | | |
| No se producirá desprendimiento al intentar separar el material termoplástico con espátula ya sea en obra o en probetas de hormigón o asfalto con material blanco o amarillo | --- | --- | --- | A-9 |
| j. Resistencia a la baja temperatura | | | | |
| A – de 5° C durante 24 hs, no se observará agrietamientos de la superficie | --- | --- | --- | A-10 |

| | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|
| k. Contenido de esferas de vidrio | % | 20 | 30 | --- |
| l. Refracción a 25° C | --- | 1,5 | --- | --- |
| m. Granulometría de las esferas para incorporar | | | | |
| Pasa # N° 20 (IRAM 840) | % | 100 | --- | --- |
| Pasa # N° 30 (IRAM 590) | % | 95 | 100 | --- |
| Pasa # N° 140 (IRAM 105) | % | --- | 10 | --- |
| n. Esferas perfectas (redondas e incoloras) | % | 70 | --- | --- |

| ESFERAS DE VIDRIO (DE AGREGADO POSTERIOR AL PINTADO) | UNIDAD | MINIMO | MAXIMO | MET. ENSAYO |
|---|------------------|---------------|---------------|--------------------|
| a) Índice de refracción (a 25° C) | --- | 1,5 | --- | --- |
| b) Granulometría | | | | |
| Pasa # N° 20 (IRAM 840) | % | 100 | --- | --- |
| Pasa # N° 30 (IRAM 590) | % | 90 | 100 | --- |
| Pasa # N° 80 (IRAM 177) | % | 0 | 10 | --- |
| c) Esferas perfectas | | | | |
| d) Cantidad a distribuir | g/m ² | 500 | --- | --- |

Este requisito se exigirá para el termoplástico color blanco.

19.1.2.5. MEDICION Y FORMA DE PAGO

La demarcación horizontal se medirá, certificará y pagará por metro cuadrado (m²) de demarcación ejecutada y aprobada por la Inspección a los precios unitarios de Contrato.

El precio contractual será compensación total por la imprimación; adquisición, fletes, acarreo, acopio, carga y descarga, calentamiento, aplicación de pintura, provisión y regado de las esferas de vidrio y toda otra operación o gasto necesario para dejar la calzada demarcada en la forma especificada y en condiciones de ser aprobada por la Inspección, como así también los costos de conservación que incluye la reposición del material deteriorado.

19.2. SEÑALAMIENTO VERTICAL LATERAL

19.2.1. DESCRIPCION:

Este ítem consiste en la provisión y colocación de carteles de señales reglamentarias, preventivas e informativas, en los sitios indicado en los planos y en los que indique la Inspección.

19.2.2. CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES COMPONENTES

19.2.3. Placas de Aluminio

Comprenderán aquellas placas que responden a las características que se detallan en las presentes especificaciones. El aluminio será Aleación 5052H - 38, de acuerdo a norma IRAM 681. Estarán libres de toda oxidación, pintura, rayadura, sopladura o cualquier otra imperfección que pueda afectar la superficie lisa de ambas caras; los cantos deberán estar perfectamente terminados, sin ningún tipo de rebabas. Las placas deberán estar despintadas y perforadas según las medidas y ubicaciones que correspondan.

19.2.4. Sostenes

19.2.4.1. Postes de madera

Dimensiones: Las establecidas para cada tipo de señal, en el plano respectivo.

Se admitirán para los espesores las tolerancias indicadas por norma IRAM 9560, punto 3.2.1.12, cuando se trate de postes sin cepillar. Para aquellos cepillados se admitirá por maquinado que pueden reducir su sección según la norma IRAM 9560, es decir ± 4 mm por cara

Especies de madera: serán las que nombramos a continuación, denominadas según el nomenclador de comercialización establecido por la norma IRAM 9501.

| Nombre IRAM | Nombre Botánico | Nombre vulgar |
|--------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Quebracho Colorado santiagueño | Schinopsis lorentzii | - |
| Cebil colorado | Anadenanthera macrocarpa | Curupay |
| Caldén | Prosopis caldenia | - |
| Algarrobo negro | Prosopis nigra | Ibopé-hú; árbol negro |

En caso de no existir en plaza las especies precedentemente enunciadas, el Contratista deberá solicitar a la Inspección de Obra la nómina alternativa de aquellas que, cumpliendo con idénticas características, satisfagan el requerimiento previsto.

Características: Deberán estar libres de albura; se admitirán grietas producidas por estacionamiento de no más de 400 mm de longitud y 1,5 mm de ancho. Podrán presentar hasta tres nudos por cara, no mayor de 15mm de diámetro cada uno, no admitiéndose nudos en las aristas; no presentarán pudrición en ninguna de sus partes, ni se admitirán galerías u orificios producidos por insectos xilófagos. Todas

las piezas deberán oscilar entre el 12 y 22% de humedad, admitiéndose una tolerancia máxima del 5%.

Maquinado: para aquellos casos que se deba conformar un bastidor, tanto en los postes como en las varillas transversales, deberán efectuarse las operaciones de maquinado correspondientes que permitan su encastre.

Crucetas: en el extremo inferior de los postes de 3" x 3", se colocará una cruceta de madera de 75 x 250 x 37 mm, fijado con un bulón de hierro.

19.2.5. Bulonería

Dimensiones y cantidad: Se utilizarán en todos los casos bulones de cabeza redonda y cuello cuadrado.

Materiales: Serán de acero IRAM 600 - 1010/1020, con resistencia a la atracción de 45kg/mm², según norma IRAM 512.

La denominación será según norma IRAM 5190, con rosca Withwort, según característica dadas por norma IRAM 5191, Tabla I.

Las tuercas tendrán igual rosca, cumpliendo especificaciones de norma IRAM 5192.

Las tolerancias serán las dadas por norma IRAM 512, 5190, 5191 y 5192.

Los bulones, tuercas y arandelas para placas de aluminio serán galvanizados, empleándose para aquellos con galvanizado en caliente las exigencias de la norma VDE 0210/5.69

Las crucetas se ajustarán por medio de bulones de hierro, según las medidas explicitadas.

Los aditamentos se sujetarán al poste por seis clavos de hierro bronceado.

Maquinado: Las tuercas de hierro galvanizado tendrán una forma singular a fin que puedan ser desajustadas con herramientas especiales. Se puede emplear tuercas circulares con tres ranuras asimétricas,

19.2.6. Pintado de componentes

Placas de aluminio: El dorso de las placas de aluminio con material reflectivo, será tratado con proceso de desengrasado mediante la aplicación de solventes apropiados; luego se procederá al lijado para conseguir aspereza adecuada, con el objeto de lograr mayor adherencia de la pintura que consistirá en una mano de wash primer y una mano de esmalte sintético brillante gris azulado, en un todo de acuerdo con Norma IRAM 1107 y la carta de colores de acabado brillante, semimate y mate, correspondiente al código 09-1-170 (IRAM-DEF D 1054)

De sostenes:

Postes de madera: Todos los postes irán pintados con dos manos de esmalte sintético brillante.

19.2.7. Materiales reflectivos:

Materiales a emplear: será material reflectivo termoadhesivo de primera calidad que responda totalmente a las condiciones requeridas por la norma IRAM 10033, pudiéndose emplear el llamado "grado de ingeniería" o el "alta intensidad" en función del proyecto.

Proceso de aplicación: Las placas de aluminio serán limpiadas con líquidos desengrasantes fosfatizantes, debiendo secarse para - antes aplicar el material reflectivo - proceder a efectuar un trapeado con solventes adecuados que permitan eliminar todas las partículas grasas que hayan quedado. Posteriormente será adherido mediante presión y temperatura en las condiciones exigidas por la norma IRAM 10033, que impedirán desprender las leyendas, símbolos o grafismos que se empleen, las cuales respetarán el sistema de señales en curso.

19.2.8. MEDICION Y FORMA DE PAGO:

Se medirá y pagará por metro cuadrado de cartel colocado y pintado con la respectiva leyenda. El precio del ítem incluye la provisión de todos los materiales y su transporte, incluidos los postes, la mano de obra, equipos y herramientas menores para la confección y colocación de los postes, y la reposición de aquellas señales que sea necesario en la etapa de conservación de la obra.

Consiste en todos los carteles colocados a los costados del camino. Estarán confeccionados sobre chapas de aluminio o hierro galvanizado revestidas por láminas reflectivas y negra opaca.

Las señales que sean robadas, deterioradas o inutilizadas por cualquier motivo deberán ser repuestas de inmediato.

Los postes de sostén y el dorso de las placas se deberán encontrar perfectamente pintados por lo que se repintará cada vez que sea necesario.

Todas las señales que se emplacen durante la vigencia del Contrato deberán ser aprobadas por la DVBA, en lo que hace al diseño, medidas, formas, colores materiales. En todos los casos en que la chapa de aluminio o hierro galvanizado se encuentre en perfectas condiciones, se permitirá su reprocesamiento siempre y cuando la señal terminada cumpla con las normas especificadas.

20. SELLADO DE JUNTAS, GRIETAS Y FISURAS

20.1. DESCRIPCIÓN

El presente trabajo consiste en el sellado de juntas, grietas o fisuras, cualquiera sea el origen, abarcando la selección del sellador asfáltico, elección del método de sellado, tratamiento de las juntas, grietas o fisuras, equipos a emplear y técnicas de aplicación.

20.2. MÉTODOS DE SELLADO

La Inspección determinará en cada caso, luego de un estudio adecuado, el método a emplear en el sellado de fisura y grietas, a los efectos de realizar un trabajo con resultados favorables. En función del mismo, se seleccionará la geometría de los sellos que se van a usar.

20.2.1. Sellado tipo banda o puente

Consiste en la colocación de una película de sellador con un espesor de 2 mm a 4 mm y un ancho de 5 cm a 7 cm sobre una grieta o fisura.

20.2.2. Sellado tipo reservorio

Consiste en la apertura en forma cuadrada (1:1) o rectangular (1:4) de una grieta o fisura.

20.3. MATERIALES

Los selladores asfálticos para juntas, grietas y fisuras a utilizar deberán cumplir con los requisitos especificados en la norma IRAM 6838, cuyas características, según las zonas de aplicación, se reproducen a continuación:

a) Sellador asfáltico SA 30

Para sellado de juntas de dilatación ancha, comúnmente denominadas juntas puente (con agregado de material pétreo).

b) Sellador asfáltico SA 40 Para sellado de juntas, fisuras y grietas en zonas con temperaturas entre -5 ° C y 40 ° C.

c) Sellador asfáltico SA 50 Para sellado de juntas, fisuras y grietas que quedarán expuestas al tránsito, en zonas con temperaturas entre -10 ° C y 60 ° C.

d) Sellador asfáltico SA 60

Para sellado de fisuras y grietas que no quedarán expuestas al tránsito, en zonas frías con temperaturas hasta – 15 ° C.

Los selladores para juntas y fisuras de pavimentos deben cumplir con los requisitos especificados en la tabla siguiente:

| Característica | Unidad | Tipo de sellador | | | | | | | | Método de ensayo |
|--|--------|------------------|------|-------|------|-------|------|-------|------|------------------------|
| | | SA-30 | | SA-40 | | SA-50 | | SA-60 | | |
| | | Mín. | Máx. | Mín. | Máx. | Mín. | Máx. | Mín. | Máx. | |
| Punto de ablandamiento (anillo y esfera) | °C | 80 | - | 85 | - | 105 | - | 95 | - | IRAM 115 |
| Punto de Inflamación (Cleveland, vaso abierto) | °C | 230 | - | 230 | - | 230 | - | 230 | - | IRAM-IAP A 6555 |
| Penetración (25°C,150g, 5 s) | 0,1 mm | 35 | 50 | 35 | 55 | 35 | 50 | 60 | 80 | IRAM 6576 y ASTM D |

| | | | | | | | | | | | |
|--|---------|-------|--------------------------------|---|--------------------|---|--------------------|---|--------------------|---|-------------|
| Recuperación elástica torsional (total) a 25°C | | % | 60 | - | 80 | - | 90 | - | 90 | - | IRAM 6830 |
| Ensayo de adherencia | A -7°C | - | Cumplirá el ensayo | | Cumplirá el ensayo | | Cumplirá el ensayo | | | | ASTM D 5329 |
| | A -15°C | | - | | - | | - | | Cumplirá el ensayo | | |
| Resiliencia | | % | 35 | - | 40 | - | 50 | - | 55 | - | ASTM D 5329 |
| Viscosidad dinámica a 170 °C | | mPa s | Lo declarado por el fabricante | | | | | | | | IRAM 6837 |

Las citadas normas IRAM y ASTM, se transforman en disposiciones válidas para las presentes especificaciones.

20.4. ACEPTACIÓN DEL SELLADOR ASFÁLTICO

La aceptación del sellador asfáltico, lo realizará la Inspección corroborando el marcado, rotulado y embalaje; esto es, en los envases deberá figurar la procedencia la marca registrada, o el nombre y apellido, o la razón social del fabricante, o el responsable de la comercialización del sellador (representante, fraccionador, vendedor, importador, etc.), la masa del sellador, en kilogramos, la denominación “sellador asfáltico” y la clase del sellador, de acuerdo a lo indicado en el [Artículo 20.3](#) de la presente Especificación.

20.5. APLICACIÓN

20.5.1. Preparación del sellador

Para el fundido de los selladores se requieren fusores con sistemas de calentamiento indirecto y agitador.

Deberá realizarse un estricto control de la temperatura de los selladores. Estos deberán calentarse a una temperatura no mayor de 190 ° C y el aceite térmico del fusor no debe exceder los 220 ° C.

Al calentarse la masa asfáltica, se debe realizar una agitación constante, para acelerar el proceso y evitar zonas de sobrecalentamiento.

20.5.2. Preparación de las juntas, grietas y fisuras

Las juntas, grietas y fisuras para su sellado deberán estar limpias, secas y libres de polvo, tal que permita una firme adherencia del sellador a la misma. Para ello deberá procederse, según lo indique la Inspección, a la utilización de aire comprimido, aire comprimido caliente, escobilla de acero, remoción de zonas deterioradas mediante el aserrado de la zona del pavimento a tratar, etc.

20.5.2.1. Uso de imprimador

Previo a la aplicación del sellador, la Inspección dispondrá si es necesario hacer una imprimación previa de la junta, fisura o grieta; en tal caso, el imprimador asfáltico deberá tener un asfalto residual de características semejantes al del sellador.

20.5.2.2. Técnica de aplicación

El sellador se deberá aplicar a una temperatura entre 170 °C a 190 °C, asegurándose que la lanza aplicadora esté calefaccionada y pueda mantener el asfalto a la temperatura de aplicación, previendo un eventual descenso marcado de temperatura del sellador, tal que aumente considerablemente la viscosidad de éste e impida su correcta aplicación.

Una vez que el sellador se enfríe a temperatura ambiente, es conveniente retirar el excedente con una espátula caliente y cubrir la superficie expuesta con cal o algún agregado con el fin de quitarle la adherencia a dicha superficie, según las indicaciones que imparta de la Inspección.

20.6. EQUIPO

El equipo a utilizar deberá ser el mínimo indispensable para realizar las tareas de sellado de fisura y deberá ser aprobado por la Inspección. El mismo deberá estar compuesto por: equipo para proporcionar aire comprimido caliente, escobilla de acero, aserradora de disco para corte del pavimento, y todo otro elemento que a juicio de la Inspección sea necesario.

20.6.1. Bomba impulsora de asfalto

Para el fundido de los selladores se requieren fusores con sistemas de calentamiento indirecto y agitador.

Los fusores deberán contar con una batea de 500 l, doble pared, con baño de aceite térmico, con revestimiento aislante, agitador longitudinal a paleta y serpentín interior. La manguera debe ser doble, con una malla de acero inoxidable y estar calefaccionada con aceite con aceite térmico al igual que la lanza.

El elemento de distribución deberá permitir una aplicación de espesor y ancho constantes.

20.7. FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO

Este trabajo se medirá por metro (m) de junta, grieta o fisura sellada.

El pago se realizará al precio unitario de contrato establecido en el ítem sellado de juntas, grietas o fisuras, según corresponda. Dicho precio deberá considerarse como la total compensación por la provisión, carga, transporte y descarga de todos los materiales necesarios, como así también la mano de obra, equipos, herramientas y todo otro gasto necesario para la correcta ejecución de los trabajos, en la forma especificada y su conservación hasta la recepción definitiva de la obra.

"Parque Industrial Curtidor de Lanus"

LICITACION

CAPITULO V - BASCULAS

21. BASCULAS PARA CAMIONES

21.1. GENERALIDADES

La báscula para el pesaje de camiones será de hormigón armado con rampas de aproximación en la entrada y la salida de 3.50m de largo, dispondrá de una parte horizontal vecina a la plataforma de la misma de 0.50m de largo.

Tendrá las siguientes dimensiones mínimas Largo= 21.00m Ancho= 3.00 m.

El sistema de medición estará formado por celdas de carga, que poseen sensores del tipo digital. Estas producirán una señal de salida proporcional a la carga aplicada sobre la plataforma.

El proveedor deberá asegurar que para la distancia que surge del plano de proyecto la señal no sufra variación y/o degradación en el trayecto que separa la celda del indicador de peso. La celda deberá estar opto aislada frente a los daños causados por rayos.

En los planos se presenta una ubicación tentativa, que deberá ajustarse a las directivas y planos de detalle provistos por el proveedor de la báscula que tengan en cuenta la posición respecto del operador.

21.2. MATERIALES

La bascula para el peso de los camiones estará conformada por bastidores metálicos rellenos de H^oA^o con celdas de carga a compresión.

El bastidor metálico estará conformado por chapas plegadas de la escudaría apropiada para la función y deberá tener aplicado un tratamiento anticorrosivo, tal como se indica en el apartado especial, servirá de encofrado del puente de pesaje que llevara la armadura necesaria para las cargas a que estará sometida (cargas móviles y estáticas), estos conformaran una estructura modular vinculada entre si, que tendrá la posibilidad de desarmarse para su traslado.

El conjunto funcionará como una estructura isostática de varios tramos, teniendo los espesores adecuados para que la deformación sea limitada ante cargas permanentes y efectos de creep.

Poseer elementos de protección tanto en los extremos adyacentes a las rampas así como en la unión entre módulos de forma tal que impidan el ingreso de residuos entre la fundación y el fondo del puente.

Las cañerías para la alimentación eléctrica deberán estar montadas previamente sobre el bastidor.

El hormigón que se colará dentro del bastidor, cumplirá las siguientes características.

- ✓ Calidad mínima H-30
 - ✓ Terminación superficial con rodillo o peine
- El acero estructural ADN-420.

21.3. CONSTRUCCION E INSTALACION

Las fundaciones se conformarán con vigas de fundación en coincidencia con los apoyos de las celdas de carga. Estas deberán ser calculadas por un ingeniero civil,

dicho cálculo deberá acompañar al plano de implantación, con la cantidad apropiada de detalles constructivos y armadura tanto de las fundaciones, de los módulos así como de las rampas de aproximación.

La construcción deberá realizarse en acuerdo a las normas del buen arte de construir, retirando el suelo vegetal y rellenos orgánicos, si es que estuvieran presentes a nivel de la cota de fundación.

Si se encontraran zonas de bajo valor soporte se procederá a un recambio de suelo sobre un manto de geotextil OP-20.

Entre vigas de fundación se construirá un pavimento de espesor de 0.20 m sobre el mismo paquete estructural que se ha especificado para los pavimentos que se construirán en el interior del parque.

La construcción deberá ser cuidadosa, respetando el nivel de terminación de tal manera de asegurar un plano horizontal con precisión de +/- 2mm.

Cuando se hormigonen las rampas, se dispondrán los separadores necesarios para asegurar la distancia solicitada por el proveedor entre la rampa y el bastidor del modulo vecino y se colocara un perfil ángulo a los efectos de proteger el borde de aproximación todo en acuerdo a las exigencias del proveedor.

Las placas de apoyo para las celdas de carga se fijaran con mortero autonivelante.

Una vez completada la construcción de las bases de apoyo de su balanza, se puede proceder con la instalación del puente-balanza o plataforma. La estructura de la plataforma llega generalmente al sitio de instalación en un camión siendo necesario disponer de una grúa adecuada para su descarga y montaje.

Después de que la plataforma ha sido instalada en su ubicación, se procederá al cableado de las celdas de carga a la caja de uniones y al indicador de peso, conectando a tierra con una puesta a tierra exclusiva de resistencia mínima de 1 Ω si la distancia del indicador de peso supere los 10m se agregará una jabalina adicional.

Posteriormente se realizara el hormigonado, siendo necesario de disponer por lo menos de 28 días para garantizar el fraguado de la losa, antes de colocar las celdas. Una vez terminada la instalación y verificado el cableado se procederá a calibrar la balanza.

21.4. TRATAMIENTO SUPERFICIAL

21.4.1. PREPARACIÓN DE SUPERFICIE DE METAL

Se realizara de la siguiente manera

- El nivel de la mano de obra para la preparación de superficies de metal deberá cumplir con las normas vigentes de la SSPC y con la presente Sección.
- Se eliminará todo aceite, grasa, restos de soldadura y demás contaminantes de las superficies mediante limpieza con solvente según lo dispuesto en la norma SSPC-SP1, antes de limpiar con aire comprimido.
- Deberán redondearse todos los bordes filosos y todas las rebabas, deficiencias de la superficie o salpicados de soldadura se amolarán hasta que la superficie quede pareja antes de limpiar con aire comprimido.

- Se seleccionará la clase y tamaño de abrasivo para producir una superficie que cumpla con las recomendaciones del fabricante de la cubierta para la cubierta y condiciones de uso.
- Para los sistemas automatizados de soplado con aire comprimido en taller, se mantendrán abrasivos limpios y sin aceite.
- Para la limpieza con aire comprimido, el Contratista deberá cumplir con todas las normas nacionales, provinciales y municipales en la materia sobre control de la contaminación del aire.
- El aire comprimido para limpieza por soplado de aire deberá suministrarse a presión adecuada, con compresores en buenas condiciones de mantenimiento, equipados con separadores de aceite/humedad que eliminen por lo menos el 95% de los agentes contaminantes.
- Antes de pintar, se quitará de la superficie toda tierra y partículas de residuos, limpiándolas mediante soplado de aire comprimido seco, aspiración u otro método aprobado.
- Las cubiertas dañadas o deficientes se eliminarán mediante limpieza con aire comprimido en la forma indicada, para cumplir con los requisitos de limpieza de superficie antes de aplicar nuevamente la cubierta.
- Antes de aplicar las cubiertas especificadas, se eliminarán completamente las cubiertas de composición desconocida aplicadas en taller. Antes de comenzar la limpieza por soplado de aire comprimido con abrasivos deberán eliminarse totalmente las cubiertas provisorias mediante limpieza con solvente.
- Los equipos con imprimación aplicada en taller se limpiarán con solvente en la obra antes de aplicarse las capas de terminación.

21.4.2. APLICACIÓN DE PINTURAS

La pintura se aplicará mediante uno de los procedimientos siguientes o por combinación de los mismos:

1. Pincel
2. A rodillo
3. Por proyección con boquilla de aire
4. Ídem con boquilla tipo "Airless"

A efectos de técnica de aplicación, requisitos, precauciones a tomar, etc., en cada caso la forma de aplicación deberá ajustarse a las recomendaciones del fabricante de la pintura.

Las pinturas de base convencional tipo aceite, resina, etc. no se aplicarán en exteriores en tiempo húmedo cuando la temperatura del aire esté por debajo de los 4°C (40°F) cuando la temperatura de la superficie a pintar esté a menos de 2,7°C (5°F) por encima del punto de rocío.

Las pinturas de curado químico no se aplicarán cuando la temperatura exterior esté por debajo de los 10°C (50°F) o cuando la humedad relativa sea mayor del 85%. De

cualquier forma se consultarán las instrucciones del fabricante en cada caso, para examinar la posibilidad de requisitos especiales respecto a temperaturas o humedades.

Fondo Epoxi anticorrosivo (mezclado con su correspondiente convertidor) de primera calidad y reconocimiento en el mercado. Una mano. Espesor de película: 35 micrones. Secado: 24 horas.

Capas de terminación: Esmalte poliuretánico terminación brillante tipo Alba o similar. Dos o más manos de 30 micrones c/u. Dejar secar 24 horas y lijar entre mano y mano.

Como norma general, no se aplicará pintura alguna sobre superficies cuya temperatura sea tal que ocasione ampollas, porosidades o cualquier otro tipo de defectos perjudiciales para la vida de la pintura.

Las superficies que tras la construcción quedan en contacto, se pintarán como sigue:

Las superficies de acero que vayan a mantenerse en contacto con pernos de alta resistencia en juntas tipo fricción, deberán quedarse sin pintar, a excepción de imprimaciones al zinc metálico.

Las superficies de acero pintadas en taller o campo antes de su montaje definitivo llevarán sin pintar una franja de dos pulgadas en los bordes a soldar.

Las superficies de acero que vayan en contacto directo con hormigón, embebidas en hormigón o revestidas de hormigón, solamente se pintarán cuando se esperen problemas específicos de corrosión.

Las superficies de acero que vayan a estar en contacto con superficies de aluminio llevarán, por lo menos, una capa de imprimación de pintura de alquitrán Epoxi.

Las superficies que tras el montaje vayan a resultar inaccesibles, recibirán el tratamiento completo de pintado antes del mismo.

No se aplicarán las siguientes capas de pintado, mientras las primeras no se hayan secado o curado adecuadamente.

Se considerará que una superficie está preparada para recibir la siguiente capa de pintura, cuando la aplicación de ésta se efectúa sin que aparezcan defectos en la capa de pintura en aplicación, tales como levantamiento o pérdida de adherencia de la capa anterior. Se tomará, en general, el tiempo mínimo de secado y máximo de curado, que indique el fabricante de la pintura, como tiempo para proceder a aplicar la capa siguiente. El secado de la pintura no se forzará hasta el punto en que puedan producirse grietas, arrugas, ampollas, poros o un mal aspecto de acabado.

Las superficies recién pintadas deberán protegerse al máximo posible de la lluvia, contaminación ambiental, nieve o heladas hasta que se haya secado completamente.

Las sucesivas capas de pintura, de ser posible, deberán ser de tonos o colores distintos. Sin embargo, si fueran del mismo color, se teñirán convenientemente las capas para producir el contraste suficiente a fin de asegurar la totalidad del recubrimiento y la medida de espesores de las distintas capas. La capa de acabado no se teñirá. El material de la tintura deberá ser compatible con la pintura y no irá en

detrimento de su vida útil.

En los lugares en que no se tenga este espesor de película, se añadirá el espesor necesario hasta obtener el espesor indicado. La nueva aplicación deberá ser tal que el espesor definitivo no quede afectado en su aspecto o su vida útil.

21.4.3. REPINTADO DE SUPERFICIE PINTADA (pintado de mantenimiento)

Las superficies a tratar se limpiarán por arenado o granallado, herramienta mecánica, a mano, con disolventes, o por una combinación de estos procedimientos. La grasa, aceite, materiales extraños, cascarilla o zonas estropeadas, grietas o zonas en que la pintura ha saltado por falta de adherencia, todos estos materiales deberán eliminarse.

En las zonas límite del repasado, donde la pintura esté en buenas condiciones, los bordes de la zona pintada se arenarán o granallarán convenientemente para que queden en zig-zag. Al aplicar la nueva imprimación en la zona a tratar, cualquier parte en donde la pintura se ampole o se levante, se eliminará y se repintará adecuadamente.

Cuando una superficie haya sido tratada con pinturas muy adhesivas (cement-type paints) se limpiarán con preferencia, mediante arenado o granallado. En caso de no poder hacerse así se rasparán y se limpiarán con herramienta automática hasta llegar a la base de la superficie, que es donde se pintará.

Las exigencias mínimas que se requieren para este tipo de pintado de mantenimiento (por zonas) son las siguientes:

- Caso de una superficie no atacada con conservación de la capa de imprimación. Una vez saneada la capa de imprimación existente, se aplicarán 1 o 2 capas de acabado hasta conseguir el espesor de pintura exigido.
- Superficie atacada con capa de imprimación dañada: Una vez limpiada la superficie y restablecida la base que se quiere proteger, se aplicará la imprimación y las capas de acabado hasta conseguir el espesor especificado. Deberá tenerse muy en cuenta el que las capas de pintura (existente y nueva) sean compatibles, a fin de garantizar que no se produzcan levantamientos o arrugas.

21.5. COMPONENTES Y ACCESORIOS

21.5.1. Celdas de carga de compresión digitales

Se conoce como celdas de carga digitales, las que producen una señal de salida digital, generalmente con un protocolo de comunicación exclusivo del fabricante. Algunos errores comunes en las celdas digitales como no-linealidad, histéresis y errores de fluencia (creep) serán reducidos y compensados con algoritmos contenidos en la misma celda de carga. Toda la instrumentación complementaria deberá ser adquirida al mismo fabricante que el de la celda digital.

Las celdas estarán construidas en acero inoxidable con sellos herméticos y cables integrados a la celda.

21.5.2. Equipos acondicionadores de energía

Se instalaran equipos acondicionadores de energía de manera de evitar los efectos producidos por voltaje bajo, ruido eléctrico, transcientes causados por cargas inductivas, etc.

Se incluirá dentro del ítem la provisión e instalación de un UPS (uninterrumpible power suply), asegurando un funcionamiento sin interrupciones, con las baterías necesarias para alimentar la iluminación de la sala de seguridad, las computadoras, barreras de acceso y balanza durante un lapso mínimo de 120 minutos.

En caso de instalarse un grupo electrógeno de emergencia para el sector de administración esta unidad permitirá cambiar la fuente de alimentación en forma automática.

21.5.3. Instrumentos indicadores de peso.

Este elemento deberá ser provisto e instalado por el proveedor de la bascula, el mismo tendrá que estar certificado de conformidad de NTEP OIML, compatible con el modelo de balanza provisto y aprobado por Metrología Legal de la Nación.

El mismo proveedor garantizara la confiabilidad de la medición y es responsable del sistema completo.

La pantalla de indicación será de fácil lectura para las condiciones de iluminación del lugar de instalación tanto en las horas del día como en el horario nocturno.

Preferiblemente se optara por una pantalla tipo LCD, el instrumento contara con al menos un puerto de salida serial RS-232 para conectar su interconexión a una computadora o impresora. Las interfases más comunes incluyen RS-232, RS-485 y USB.

Es recomendable también el ingreso de tara por teclado para facilitar la lectura de pesos netos.

El indicador tendrá una carcasa con protección contra polvo y agua grado NEMA 4 o NEMA 4 X

Comunicación con las celdas de carga mediante protocolos estándar (RS-485) tendrá las funciones de autodiagnóstico y rastreo de fallas en celdas de carga.

21.5.4. Impresora.

El proveedor de la báscula incluirá una impresora para registro de las pesadas del tipo de hoja completa.

21.5.5. Indicador remoto

Se incluirá un indicador de peso remoto que permita al conductor chequear la información que se emitirá por impresora. Este indicador tendrá una altura mínima de carácter de 75 mm y será instalado de manera de asegurar su visibilidad para cualquier condición de iluminación.

Contaran con cubiertas a prueba de agua y polvo y se conectaran directamente con el indicador principal por medio de un puerto tipo RS-232.

21.5.6. Software para control de pesaje

Se define expresamente que el equipo que se solicita debe estar completo permitiendo la operación de pesaje, con todos los elementos e interfases necesarios para permitir su total operación e impresión, a través de los datos procesados en el equipo de PC, suministrado por el Contratista y cuyas características mínimas se detalla a continuación:

- Memoria DDR3-1066 o superior

Capacidad mínima :4GB ampliable a 8GB sin cambiar la memoria original provista.

- Controladora de vídeo SVGA/XGA o superior con soporte color de 32bits (mínimo)
- Plaqueta de sonido
- Placa de red Ethernet/Fast Ethernet Bite rate: 10/100/1000Mbps
- Interfaz de red wireless para puerto USB compatible co WIFI (WLAN) 5GHz con antena incorporada. Transmisor con potencia de salida superior a 16dBm
- 2 Puertos USB
- 4 Port Serial RS 232c para la balanza
- 1 Port Paralelo Centronics
- 1 Port para Mouse
- 1 Port para teclado
- 1 Port para monitor
- 1 Unidad de lectura/escritura de CD/DVD
- 1 Disco duro capacidad mínima 500GB
- 1 Mouse óptico
- 1 monitor de led 17 pulgadas

Sistema operativo última versión preinstalado.

Software de escritorio tipo Office última versión, preinstalado.

Antivirus última versión, preinstalado.

Documentación del equipo:

Cada una de las partes componentes del equipo (Hardware, software de aplicación, etc.) deberán ser totalmente compatibles entre sí, y se proveerán con su correspondiente documentación en castellano, según el siguiente detalle:

HARDWARE:

-Manual de la CPU y de sus periféricos.

SOFTWARE:

-Sistema operativo:

-Manual del Sistema Operativo y de sus utilitarios.

-Manual de errores del Sistema Operativo.

Conexión del Sistema Aplicativo con la báscula y los sensores.

El Software de registro y administración de entradas y slidas de camiones será suministrado por el fabricante de la báscula.

21.6. CALIBRACIÓN

Una vez concluida la instalación, la balanza deberá ser ajustada y verificada por el fabricante con pesas patrón adecuadas para luego de esto poder ser emitido el Certificado de Conformidad del instrumento.

El Contratista proveerá las pesas patrón, en bloques de 1000 kg c/u. que serán descargadas y ubicadas en los puntos de apoyo sobre las celdas, por medio del brazo-grúa del camión o por un autoelevador.

Se procedera a leer el peso obtenido en cada punto, haciendo las regulaciones necesarias hasta obtener la misma lectura en todas las secciones (par de celdas).

Se repetirá la operación hasta obtener similar lectura en todos los puntos. Una vez concluido el ajuste de las celdas individuales, se procede al ajuste de las secciones.

Cada sección está compuesta por dos celdas en lados opuestos de la plataforma. Las pesas patrón o carrito de pesas se ubica cada sección tomando la lectura del

peso obtenido. Esta prueba se repite hasta obtener la misma lectura en todas las secciones, que no será necesariamente el peso total de los patrones.

En todas las secciones y/o ubicaciones sobre la plataforma se deberá obtener el mismo valor de lectura en el indicador.

Una vez ajustado correctamente la lectura de cada sección, se procederá a regular el "span". En este momento, el peso mostrado en pantalla es ajustado correctamente con el valor de las pesas patrón aplicadas.

Se realizará además la verificación de lectura creciente y decreciente, poniendo y quitando pesas de una en una con el fin de asegurarnos de que la balanza sea lineal.

Finalizado el proceso de calibración el técnico responsable colocará sellos de seguridad sobre todos los puntos de regulación para prevenir ajustes posteriores no autorizados.

La báscula solicitada tendrá que asegurar una precisión media (clase III) de la Resolución 2307/1980 de la S.E.C. y N.E.I., siendo los errores máximos tolerados para los instrumentos de este tipo los siguientes:

| CARGA (en divisiones) | ERROR |
|-----------------------|-----------|
| Entre 0 y 500 | $\pm 0,5$ |
| Entre 501 y 2000 | $\pm 1,0$ |
| Superior a 2001 | $\pm 1,5$ |

21.7. CERTIFICACIÓN DE LA BALANZA

Con el suministro de cada equipo se deberá proporcionar dos copias del siguiente material: a) Catálogos de los equipos; b) Manual de operación de los equipos; c) Manual de partes de los equipos; d) Manual de mantenimiento menor, repuestos y accesorios, y los elementos necesarios para la realización de calibraciones periódicas del equipo conforme las normas vigentes e) Declaración Jurada de auto-verificación primitiva (Ley 19.511), f) Resolución de Metrología Legal (o INTI según corresponda) con la aprobación de modelo y código de aprobación.

La garantía tendrá un plazo mínimo de un año a partir de la fecha de recepción provisoria.

Después de que la balanza ha sido calibrada, esta deberá ser probada realizando los ensayos en presencia del inspector de Metrología Legal local quien verificará que la operación de la balanza dentro de los valores de tolerancia tolerados.

Realizados los test oficiales y una vez que se han dado la aprobación de los procedimientos, habiendo realizado los tramites necesarios ante los organismos oficiales se entregara un copia para su archivo a la Inspección de obra.

Todas las pruebas deberán coordinarse para que la Inspección pueda presenciar las verificaciones, se realizaran dentro de los quince días finales antes de la recepción definitiva de las obras.

21.8. GARANTÍAS

El suministro incluirá el Asesoramiento Técnico, la Garantía y Servicio Técnico gratuito por un año. Independientemente, se debe asegurar que el contratante pueda adquirir asesoramiento técnico, provisión de repuestos y service sin límite de tiempo, una vez pasados los plazos establecidos como parte del suministro.