

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

EJECUCIÓN NUEVA TERMINAL DE PASAJEROS - PRIMERA ETAPA

AEROPUERTO INTERNACIONAL DE ROSARIO

ANEXO 3: Avenida y Estacionamiento.

ÍNDICE

| | |
|--|-------------------------------|
| MEMORIA DESCRIPTIVA | ¡Error! Marcador no definido. |
| ITEM 01: DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO DE HORMIGÓN | 4 |
| ITEM 02: DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO ASFÁLTICO | 7 |
| ITEM 03: RETIRO Y REPOSICIÓN DE ÁRBOLES | 8 |
| ITEM 04: RELLENO CON SUELO | 11 |
| ITEM 05: EXCAVACIÓN DE CAJA PARA SUBRASANTE | 15 |
| ITEM 06: PREPARACION DE LA SUBRASANTE ESTABILIZADA CON CAL, INCLUIDO EVENTUAL PROVISIÓN DE SUELO SELECCIONADO | 20 |
| ITEM 07: BASE DE HORMIGÓN 70-100 INCLUIDA MEMBRANA DE POLIETILENO EN 12cm DE ESPESOR | 24 |
| ITEM 08: CALZADA DE HORMIGÓN H-30 CON O SIN CORDONES INTEGRALES EN 20cm DE ESPESOR | 28 |
| ITEM 09: CORDÓN ANCLADO SOBRE PAVIMENTO DE HORMIGÓN EXISTENTE | 58 |
| ITEM 10: RELLENO DE CANTEROS CON SUELO VEGETAL Y SIEMBRA DE CESPED | 61 |
| ITEM 11: BASE DE SUELO-ARENA-ESCORIA-CAL | 64 |
| ITEM 12: RIEGO DE LIGA CON EMULSION ASFALTICA MODIFICADA | 70 |
| ITEM 13: CARPETA DE CONCRETO ASFALTICO CON ASFALTO MODIFICADO CON POLÍMEROS EN 5cm DE ESPESOR | 73 |
| ITEM 14: CORDÓN CUNETA DE HORMIGÓN | 92 |
| ITEM 15: ALCANTARILLA TIPO CAJÓN DE HORMIGON ARMADO INCLUIDO CÁMARAS DE ACCESO | 95 |
| ITEM 16: SUMIDERO VERTICAL | 98 |
| ITEM 17: EJECUCIÓN DE ZANJA A CIELO ABIERTO | 100 |
| ITEM 18: HORMIGÓN ARMADO PARA CÁMARAS DE INSPECCION | 102 |
| ITEM 19: TENDIDO DE CONDUCTOS PREFABRICADOS DE PVC | 105 |
| ITEM 20: DEMOLICIÓN DE PISOS Y CONTRAPISOS | 107 |
| ITEM 21: DESMONTE DE TERRENO NATURAL PARA EJECUCIÓN DE PISOS | 108 |
| ITEM 22: RAMPAS DE HORMIGÓN RASPINADO | 109 |
| ITEM 23: CORDÓN DE HORMIGÓN DE CONTENCIÓN PARA VEREDAS | 111 |
| ITEM 24: PISO DE BALDOSAS GRANÍTICAS INCLUIDO EL CONTRAPISO DE HORMIGÓN POBRE, MORTERO DE ASIENTO, JUNTAS Y PUESTA EN COTA DE TAPAS | 113 |
| ITEM 25: NIVELACIÓN DE TAPAS | 115 |
| ITEM 26: PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE PRETILES | 116 |
| ITEM 27: PINTURA TERMOPLÁSTICA | 119 |
| ITEM 28: PINTURA ACRÍLICA | 135 |

| | |
|--|------------|
| ITEM 29: SISTEMA DE ILUMINACIÓN | 138 |
| ESPECIFICACIÓN GENERAL V-4: DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS Y HECHOS EXISTENTES | 152 |
| ESPECIFICACIÓN GENERAL V-5: CAÑERÍAS Y HECHOS EXISTENTES..... | 154 |
| ESPECIFICACIÓN GENERAL E-5: EXCAVACIONES..... | 158 |
| ESPECIFICACIÓN GENERAL E-8: TERRAPLENES..... | 161 |
| ESPECIFICACIÓN GENERAL H-2: MATERIALES GRANULARES FINOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES HIDRAULICOS | 167 |
| ESPECIFICACIÓN GENERAL H-3: MATERIALES GRANULARES GRUESOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES HIDRAULICOS | 174 |
| ESPECIFICACIÓN GENERAL H-4: AGUA PARA MORTEROS Y HORMIGONES DE CEMENTO PORTLAND | 181 |
| ESPECIFICACIÓN GENERAL H-6: ADITIVOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES DE CEMENTO PORTLAND | 183 |
| ESPECIFICACIÓN GENERAL A-1: MATERIALES BITUMINOSOS CARACTERÍSTICAS DE LOS MISMOS | 186 |
| ESPECIFICACIÓN GENERAL A-2: EQUIPO PARA LA EJECUCIÓN DE MEZCLAS, TRATAMIENTOS SUPERFICIALES Y RIEGOS ASFÁLTICOS | 211 |

ITEM 01: DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO DE HORMIGÓN

1. DESCRIPCIÓN Y MÉTODO OPERATIVO

Esta especificación se refiere a los trabajos necesarios para la demolición y retiro de los pavimentos de hormigón existentes afectados por la ejecución de las obras proyectadas. Comprende la demolición tanto de calzada como de bases de hormigón, rellenos de densidad controlada, superficies altamente cementadas, cordones embutidos, anclados, cunetas, badenes y cualquier elemento de hormigón cuya demolición no esté contemplada en otro ítem del contrato.

Si se trata de un sector de pavimento contiguo a uno a mantener, las áreas a demoler serán delimitadas mediante aserrado de profundidad no menor a 50 milímetros. La metodología de demolición deberá preservar de todo tipo de daño al pavimento o las estructuras vecinas.

Cuando se trate de demoliciones en espesor total o parcial, se procurarán caras verticales, excepción hecha de bordes libres y juntas a plano de debilitamiento superior. Cuando la demolición se lleve a cabo mediante martillos mecánicos de impacto no manuales, la delimitación mediante aserrado se practicará en una profundidad no inferior a sesenta (60) milímetros y un espesor no inferior a seis (6) milímetros. La Dirección en casos especiales podrá autorizar el corte por otros medios que aseguren resultados similares al obtenido por aserrado.

En el avance de la demolición en profundidad, se procurará mantener la regularidad y verticalidad de las caras, sin producir daños en la parte aserrada. Si en un corte practicado en hormigón, se observa que las losas no presentan aspecto sólido, la Dirección podrá ordenar la ampliación de la demolición, no obstante, si esta situación se origina en procedimientos inapropiados o negligencias en la demolición, la ampliación no será reconocida a los efectos de su certificación, debiendo el Contratista ejecutar los trabajos en un todo de acuerdo con esta especificación y las órdenes de la Dirección.

Cuando los límites de la demolición alcancen a juntas transversales o longitudinales, se procurará mantener los pasadores o barras de unión existentes.

La Dirección podrá ordenar reposición de barras de unión y de pasadores con cargo al Contratista cuando éste haya aplicado procedimientos inapropiados o negligencias en la demolición.

Los productos sobrantes, serán dispuestos, hasta que se ordene su traslado, en forma conveniente en lugares aprobados por la Dirección. Los depósitos de materiales deberán tener apariencia ordenada. Luego, estos productos serán trasladados a su destino final, donde indique la Dirección.

2. EQUIPOS

En principio no se impondrán restricciones al Contratista en lo que respecta a medios y sistemas de trabajo a emplear para la demolición. No obstante, la Dirección podrá ordenar al Contratista las modificaciones que estime convenientes.

Los equipos y herramientas que el Contratista utilice en la obra para las tareas de demolición y retiro del hormigón, deben haber sido previamente aprobados en la obra por la Dirección, quien por razones de seguridad y de mitigación del impacto ambiental puede exigir las modificaciones o agregados que estime conveniente.

El Contratista será único responsable de cualquier daño, desperfecto, o perjuicio directo o indirecto, que sea ocasionado a personas, a las obras mismas, o a edificaciones e instalaciones próximas, derivado del empleo de sistemas de trabajo inadecuados y de falta de previsión de su parte.

Todos los elementos deben ser provistos en número suficiente para completar las tareas en el plazo previsto en el Plan de Trabajos.

Deben conservarse en buenas condiciones de uso y no podrán retirarse de obra sin autorización de la Dirección.

3. CONSERVACIÓN

El Contratista deberá señalar y cercar los sectores de trabajo, de forma tal de evitar accidentes de su personal y/o de terceros, hasta tanto restituya las condiciones de seguridad, o se prosiga con las tareas subsiguientes del proyecto.

4.- MEDICIÓN

Los trabajos serán medidos en metros cuadrados (m²) de hormigón demolido y transportado, una vez que las tareas sean aprobadas por la Dirección. La superficie a medir será la proyección en planta de los elementos demolidos.

5.- FORMA DE PAGO

Las tareas antedichas terminadas y aprobadas por la Dirección, medidas conforme a lo especificado, se pagarán al precio unitario fijado en el Contrato para el presente ítem. Dicho precio será compensación total por el aserrado, por la demolición de pavimento, por la extracción de los materiales, por la selección, carga y descarga de los mismos, por el transporte de los productos de la demolición hasta los lugares que fije la Dirección, por la provisión de mano de obra, equipos y herramientas por la señalización y medidas de

seguridad y por toda otra tarea o insumo necesario para completar los trabajos en la forma especificada, que no reciban pago directo en otro ítem del Contrato.

ITEM 02: DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO ASFÁLTICO

1. DESCRIPCIÓN

Corresponde a los trabajos necesarios para demoler y retirar los pavimentos asfálticos existentes en el sector a intervenir y cualquier otro pavimento asfáltico dentro de la zona de obra que interfiera con las tareas proyectadas, y estén indicados en los planos, especificaciones, u órdenes que en su oportunidad imparta la Dirección, y que no reciban pago directo a través de otro ítem del contrato.

Los escombros y demás materiales productos de la demolición quedan en propiedad del Comitente. Los mismos serán dispuestos, hasta que se ordene su traslado, en forma conveniente y con apariencia ordenada en lugares fuera de los límites del predio del aeropuerto o lugares aprobados por la Dirección, de manera de no producir impacto ambiental y dando cumplimiento a la normativa legal que corresponda aplicar para el cuidado ambiental. Luego serán transportados fuera de la obra al depósito que fije la Dirección.

2. MÉTODO OPERATIVO

El Contratista queda obligado a realizar la demolición de pavimento flexible o asfáltico a los efectos de que las obras adquieran la forma y dimensiones especificadas y/o necesarias para la ejecución del proyecto.

Las cantidades de pavimento asfáltico a demoler y retirar, computadas en el proyecto pueden diferir, por lo que corresponde informar en el lugar sobre la cantidad de obra a realizar. Toda diferencia en más o en menos, no dará derecho al Contratista a **reclamación alguna.**

Al efectuarse las demoliciones y retiros, el Contratista observará las precauciones necesarias con el objeto de evitar todo daño o deterioro innecesario en los materiales recuperables provenientes de tales operaciones, o a las estructuras o pavimentos aledaños, que deben mantenerse inalterados, con cortes adecuados para su posterior vinculación con pavimento flexible.

3. EQUIPOS

Los equipos y herramientas que el Contratista utilice en la obra para las tareas de demolición y retiro del pavimento asfáltico, deben haber sido previamente aprobados en la obra por la Dirección, quien por razones de seguridad y de mitigación del impacto ambiental puede exigir las modificaciones o agregados que estime conveniente.

Todos los elementos deben ser provistos en número suficiente para completar las tareas en el plazo previsto en el Plan de Trabajos. Deben conservarse en buenas condiciones de uso y no podrán retirarse de obra sin autorización de la Dirección.

4. CONSERVACIÓN

El Contratista deberá señalizar y cercar los sectores de trabajo, de forma tal de evitar accidentes de su personal y/o de terceros, hasta tanto restituya las condiciones de seguridad, o se prosiga con las tareas subsiguientes del proyecto.

5. MEDICIÓN

Se medirán los trabajos especificados por metro cuadrado (m²) de pavimento asfáltico, previo a su demolición y retiro. La superficie a medir será la proyección en planta de la calzada demolida.

6. FORMA DE PAGO

Las tareas antedichas terminadas y aprobadas por la Dirección, medidas conforme a lo especificado, se pagarán al precio unitario fijado en el Contrato para el presente ítem. Dicho precio será compensación total por la demolición y extracción de los materiales; por la selección, carga y descarga de los mismos; por el acondicionamiento de hechos existentes; por el transporte del material a depósito en el lugar indicado por la Dirección y tratamiento de los mismos para ser compatibles con el medio circundante donde queden definitivamente; por la provisión de mano de obra, equipos y herramientas; por la señalización y medidas de seguridad y por toda otra tarea o insumo necesario para completar los trabajos en la forma especificada y de acuerdo a las órdenes de la Dirección, que no reciban pago directo en otro ítem del contrato.

ITEM 03: RETIRO Y REPOSICIÓN DE ÁRBOLES

1.- DESCRIPCIÓN

Esta especificación regula las tareas de extracción de árboles que deban ser retirados por interferir con los trabajos de construcción de la calzada proyectada. A los efectos de esta especificación se considerará árbol a los ejemplares cuyo diámetro medido a 1 metro del suelo sea mayor o igual a 20 cm. Los ejemplares de menores dimensiones que interfieran con la construcción de calzadas, rampas o veredas serán extraídos sin recibir pago directo alguno.

Corresponde al Oferente recorrer la traza y evaluar para su oferta el diámetro, altura, estado y demás características físicas de los ejemplares para estimar el costo promedio de las tareas de extracción, retiro, relleno, etc.

2.- METODO OPERATIVO

Se procederá al retiro de los ejemplares interfirientes previa autorización de la Dirección. Serán extraídos y retirados de la obra; el destino a dar a estos ejemplares será dictaminado por la Dirección.

Los hoyos de extracción de ejemplares cuyo retiro obedezca a las nuevas exigencias del perfil de la obra serán cubiertos según las especificaciones que correspondan a ese sector de la misma (calzada o vereda) y según el nivel definitivo de proyecto.

Por cada ejemplar extraído, el Contratista deberá resarcir al Comitente con veinte (20) ejemplares autóctonos, de 2 metros de altura y 3 cm de diámetro de tronco. La especie será determinada por la Dirección de Obra. Además se deberá proveer, por cada árbol de reposición de dos tutores de madera dura de 2,5 metros de altura y 1,5"x2,5" de sección.

Los árboles de reposición deberán ser entregados con flecha terminal intacta, no recepados, no descortezados, ni con síntomas o signos de enfermedades o plagas.

La Dirección determinará la cantidad de ejemplares que deberá plantar el Contratista en la traza intervenida. El Contratista deberá incorporar, en cada hoyo de plantación, 10 dm³ de compost orgánico, proveer el correspondiente tutorado, atadura de sogas y barrera contra hormigas. Deberá efectuar un riego de asiento de 50 litros de agua por ejemplar y continuar regando una vez por semana durante el plazo de obra. Se deberán reponer sin cargo los ejemplares que hubieran perdido su potencial biológico, que presenten anomalías o que hayan sufrido daños o mutilaciones por causa de vandalismo o accidentes.

3.- MEDICIÓN

Los trabajos especificados serán medidos por unidad (u) de árbol extraído de la traza, de diámetro mayor o igual a 20 centímetros. No se reconocerá distinción alguna por diámetro más allá de la enunciada.

4.- FORMA DE PAGO

Se pagará al precio unitario de contrato para el ítem respectivo. Dicho precio será compensación total por las tareas de extracción del ejemplar; relleno posterior del terreno;

retiro y transporte de todos los ejemplares extraídos; reposiciones con o sin plantación, y por toda otra tarea o insumo necesario para llevar a cabo lo especificado que no reciba pago directo en otro ítem del contrato.

ITEM 04: RELLENO CON SUELO

1.- DESCRIPCIÓN

Esta especificación se refiere a los rellenos que deban realizarse para alcanzar las cotas necesarias para ejecutar la capa superior correspondiente. Se rellenará hasta alcanzar la cota necesaria para el posterior trabajo de la subrasante en los casos de zonas de calzada, la cota de contrapisos en el caso de veredas proyectadas o la cota para el posterior relleno con suelo vegetal en zonas de canteroso superficies verdes. Se aplicará los criterios que rigen en la Especificación General E-8 "Terraplenes", con las modificaciones y exigencias consideradas en el presente ítem.

2.- MATERIALES

Los suelos empleados para la ejecución de estos rellenos provendrán de:

a) Excavaciones efectuadas en la zona de obra (excavación de caja, excavación para instalaciones, excavación para alcantarilla, fundaciones de diversos elementos, movimientos de suelo, etc.) con exclusión del suelo vegetal que se reservará para el recubrimiento final.

b) Suelo apto provisto por el Contratista, en caso de ser necesario, y sólo para completar lo disponible, según lo detallado en el punto a). **La provisión de este suelo al pie del terraplén estará incluida en el precio unitario.** El Contratista deberá obtener a su costo y explotar un predio apto para la provisión de suelo.

3.- MÉTODO CONSTRUCTIVO

Previo al relleno con suelo, la superficie de asiento deberá ser arada o escarificada y compactada hasta una profundidad conveniente para asegurar la trabazón mecánica necesaria entre la nueva capa de suelo y la superficie existente. Si dicha profundidad no estuviera fijada en los planos y/o especificaciones, será determinada por la Dirección.

Las capas horizontales con que se conformarán los rellenos tendrán un espesor compactado no mayor a veinte (20) cm.

Cuando el suelo se halle en forma de terrones los panes de suelos y terrones grandes deberán romperse con rastras de discos o dientes o por otros medios mecánicos adecuados de manera de que, antes de ingresar el equipo de compactación, el cien por ciento (100 %) del suelo pase por el tamiz 1".

Cada capa de suelo interviniente deberá ser compactada hasta alcanzar una densidad seca mínima del 90 % de la densidad seca máxima obtenida en el ensayo Proctor Standard T-99 del material usado.

Después de ejecutada cada capa no se iniciará la ejecución de la siguiente sin aprobación de la Dirección la que controlará si la compactación se ha efectuado de acuerdo a lo especificado.

El contenido de la humedad de los suelos a colocar será controlado por la Dirección, la que podrá ordenar la interrupción si los mismos se hallaren con exceso de humedad o estuviesen demasiado secos. En el primer caso los trabajos se suspenderán hasta que los suelos hayan perdido el exceso de humedad, depositándolos donde puedan secarse, hasta tanto la Dirección autorice su colocación. En el segundo caso o sea cuando los suelos estuvieran demasiado secos, la Dirección podrá disponer el humedecimiento de los mismo. En todos los casos, la Dirección podrá exigir que los equipos de compactación actúen simultáneamente con los que depositan o distribuyen el suelo de cada capa, con el objeto de lograr que la compactación se efectúe antes de que éste haya perdido el grado de humedad conveniente.

Cuando los rellenos deban ejecutarse en zonas bajas con presencia de agua superficial, se procederá al saneamiento de la superficie de apoyo de acuerdo a lo especificado en el ítem de excavación.

Se deberá ejecutar el relleno hasta la cota de subrasante en los casos de zonas de calzada para el posterior desarrollo de la misma. En los lugares destinados a veredas se deberá rellenar hasta la cota inferior de contrapiso para la posterior ejecución del mismo. Para los sectores de cantero o espacios verdes se rellenará hasta la cota final de terreno proyectada menos veinte (20) centímetros para el posterior relleno con suelo vegetal y siembra de césped.

Las partes adyacentes a las estructuras y demás lugares donde no puedan actuar eficazmente los equipos pesados de compactación, el suelo será compactado con equipo tal que permita obtener la densidad exigida, lo cual no dará lugar a pago adicional.

En los sectores de espacios verdes se perfilará el relleno con pendiente descendente hacia canales o zanjás y nunca hacia calzadas.

4.- EQUIPO

El equipo usado para estos trabajos deberá ser previamente aprobado por la Dirección, la cual podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables.

Todos los elementos deben ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual no pudiendo la Adjudicataria proceder al retiro parcial o total del mismo mientras los trabajos se encuentren en ejecución salvo aquellos elementos para los cuales la Dirección extienda autorización por escrito.

Deben ser conservados en buenas condiciones y si se observaren deficiencias o mal funcionamiento de algunos elementos durante la ejecución de los trabajos, la Dirección podrá ordenar su retiro y su reemplazo por otro igual o similar en buenas condiciones de uso.

5.- CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

En las zonas donde la exigencia de densificación no se cumpliera, la Adjudicataria deberá rehacer el tramo cuestionado, repitiendo íntegramente, si fuera necesario, todo el proceso constructivo por su exclusiva cuenta. Serán también por cuenta de la Adjudicataria todos los materiales, incluyendo el agua, que fuere necesario incorporar para la correcta terminación de los trabajos.

En caso de lluvia sobre una capa aprobada la Dirección solicitará una nueva verificación de densidades antes de proseguir con la capa siguiente. En caso de detectarse densidades secas inferiores a las exigidas la Adjudicataria procederá a rehacer la capa en cuestión sin percibir por ello pago adicional alguno.

6.- MEDICIÓN

El relleno con suelo que cumpla con la densidad, cotas y perfiles especificados, se medirá en metros cúbicos (m³) de suelo en su estado de densificación natural.

No se incluirá en la medición del volumen el suelo correspondiente a las capas estructurales del pavimento (subbases, bases) ni el suelo vegetal para el relleno final de canteros y espacios verdes dado que los mismos reciben pago en los ítems respectivos.

No se reconocerán volúmenes adicionales que resulten de excesos en ancho, o profundización excesiva en la limpieza del terreno.

7.- FORMA DE PAGO

El volumen de relleno medido en la forma especificada se pagará al precio unitario de contrato estipulado para el presente ítem. Dicho precio será compensación total por las operaciones necesarias para la construcción y conservación; distribución, desmenuzado, homogeneizado, regado o secado del suelo, conformación, perfilado y compactación; escarificado y compactación de la superficie de asiento cuando sea necesario; por la provisión de equipos, herramientas menores y mano de obra; señalización y medidas de seguridad y toda otra tarea o insumo necesaria para efectuar los trabajos descriptos y que no reciban pago directo en otro ítem del contrato.

La excavación, carga y descarga del suelo del lugar que sea utilizado no reciben pago en el presente ítem, ya que se pagan en los ítems de excavación o que incluyen excavaciones.

Si por razones técnicas la Adjudicataria debe incorporar suelo de otro lugar, la provisión del mismo al pie del terraplén estará incluida en el precio unitario de contrato del presente ítem.

ITEM 05: EXCAVACIÓN DE CAJA PARA SUBRASANTE

1.- DESCRIPCIÓN

Esta especificación refiere a las excavaciones que deben practicarse para la posterior preparación de la subrasante. Los aspectos generales del trabajo se describen a continuación, siendo válido también lo que expresa la Especificación General E-5 "Excavaciones".

El trabajo consiste en la extracción de suelo y de materiales subyacentes en el volumen necesario para llegar al nivel superior de la subrasante tratada con cal. Además, comprende la carga, transporte, descarga en el lugar que fije la Dirección.

La excavación para saneamiento se considerará también contemplada dentro del presente ítem y consistirá en la extracción de suelo inapto, situado debajo del nivel superior de subrasante. Dicho material inapto será cargado, transportado y descargado al lugar que indique la Dirección.

Este ítem no será extensivo al caso de remoción de suelo de caja por exceso de humedad derivado de lluvias durante la construcción. La incidencia de lluvias en los trabajos entredichos tendrá que ser contemplada por el Oferente en los ítems respectivos.

El material producto de excavación de caja no se utilizará en la ejecución de las capas estructurales de pavimento.

Asimismo, toda demolición y retiro de hechos existentes que no reciba pago directo a través de otro ítem del Contrato, y que resulte necesaria para conformar la caja del pavimento se considerará incluida en este ítem.

2.- MÉTODO CONSTRUCTIVO

La Adjudicataria notificará a la Dirección en forma fehaciente con la anticipación suficiente, el comienzo de todo trabajo de excavación con el objeto de que el personal de la misma realice las mediciones previas necesarias de manera que sea posible determinar posteriormente el volumen excavado. No podrá iniciarse excavación alguna, sin la autorización previa de la Dirección.

En principio no se impondrán restricciones al Contratista en lo que respecta a medios y sistemas de trabajo a emplear para ejecutar las excavaciones, pero ellos deberán ajustarse a las características del terreno en el lugar y a las demás circunstancias locales. No obstante, la Dirección podrá ordenar al Contratista las modificaciones que estime convenientes.

El Contratista será único responsable de cualquier daño, desperfecto, o perjuicio directo o indirecto, que sea ocasionado a personas, a las obras mismas, o a edificaciones e

instalaciones próximas, derivado del empleo de sistemas de trabajo inadecuados y de falta de previsión de su parte.

En particular el Oferente deberá contemplar que en el presente ítem se considerarán incluidas las tareas correspondientes a la eventual relocalización de las instalaciones subterráneas que interfieran con la marcha de los trabajos de excavación de caja y preparación de la subrasante en desmonte y cuya relocalización o protección no esté contemplada en otro ítem de la obra. Es de aplicación lo dicho también en la Especificación General V-5 "Cañerías y Hechos Existentes".

Se hace mención particular de un tendido de fibra óptica el cual interferirá con la calzada. El trazado de este tendido subterráneo deberá ser consultado por el Contratista previo al inicio de los trabajos de excavación y la acción sobre el mismo la definirá la Dirección al momento de la intervención.

Este ítem incluye además la demolición y retiro de todo hecho o instalación existente que no reciba pago directo a través de otro ítem del Contrato, y cuya remoción o relocalización sea necesaria para la ejecución de las calzadas. Sin carácter taxativo, incluye por ejemplo la demolición y retiro de bases o estructuras de hormigón, carteles, pretilas, monolitos, macetas, cestos, cordones premoldeados, cámaras, barandas de todo tipo y material, cercos, alambrados, columnas, postes, arbustos, portones, tapiales, veredas de cualquier tipo, mobiliario urbano de cualquier tipo, material suelto, alcantarillas, canchales vegetados, señales verticales, sumideros, captaciones de zanjas, y todas las demoliciones y retiros necesarios para materializar las calzadas proyectadas que no reciban pago directo a través de ítem específicos. En tal sentido corresponde al Oferente informarse en el terreno de las características particulares de la zona de obras, para complementar lo indicado en los planos de hechos e instalaciones existentes.

La Contratista deberá contemplar en el presente ítem el desmontaje de parte de las estructuras metálicas que sostienen las cubiertas livianas ubicadas en el sector de boxes y del tinglado adyacente a la calzada de ingreso al actual puesto uno. Las mismas deberán ser extraídas en partes y con el mayor cuidado posible para quedar a disposición del A.I.R. con posibilidades de reutilización. Las estructuras deberán ser trasladadas a cargo del Contratista al lugar donde fije la Dirección.

Asimismo, este ítem incluye la excavación y retiro de suelos con exceso de humedad y/o materia orgánica que se superpongan planimétricamente con el área de subrasante proyectada, y su reemplazo por suelo apto para la ejecución de la misma, adecuadamente densificado.

Los productos de excavaciones que no sean utilizados, serán dispuestos en forma conveniente en lugares aprobados por la Dirección. Los depósitos de materiales deberán tener apariencia ordenada.

Se conducirán los trabajos de excavación, en forma de obtener una sección transversal terminada de acuerdo con el proyecto. No se deberá salvo orden expresa de la Dirección, efectuar excavaciones por debajo de las cotas de proyecto indicadas en los planos. La Dirección podrá exigir la reposición de los materiales indebidamente excavados estando el Contratista obligado a efectuar este trabajo por su exclusiva cuenta de acuerdo con las especificaciones y órdenes que al efecto imparta la misma.

El Contratista deberá prever la ejecución de desagües o la instalación de equipos de bombeo para evitar que los suelos de subrasante resulten con exceso de humedad originado por lluvias u otras causas. Será por cuenta del Contratista y no recibirá pago la remoción y reemplazo de suelos de subrasante que se encuentren con exceso de humedad al proceder a la incorporación de cal para su tratamiento.

La excavación para saneamiento deberá ser autorizada por la Dirección, la que definirá también el ancho y profundidad necesarios a excavar para extraer el suelo inapto. Su necesidad será juzgada por la Dirección, quién ordenará el retiro de todos aquellos suelos que posean poca estabilidad, es decir capacidad de deformación elevada y en general de todos aquellos suelos que en su examen de calidad muestran tener características que lo califiquen como inapto para el fin perseguido. Igualmente impondrá la necesidad de saneamiento la presencia de materias extrañas de origen mineral, orgánicas o residual cuya permanencia permita suponer puedan alterar la homogeneidad y estabilidad requeridas en la futura subrasante.

3.- EQUIPO

El equipo usado para estos trabajos, deberá ser previamente aprobado por la Dirección la cual podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables.

Todos los elementos deben ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual, y ser detallados al presentar la propuesta no pudiendo el Contratista proceder al retiro parcial o total del mismo, mientras los trabajos se encuentren en ejecución, salvo aquellos elementos para los cuales la Dirección extienda autorización por escrito. Deben ser conservados en buenas condiciones. Si se observaren deficiencias o mal funcionamiento de algunos elementos durante la ejecución de los trabajos, la Dirección podrá ordenar su retiro y su reemplazo por otro de igual capacidad y en buenas condiciones de uso.

4. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

Los trabajos serán aceptados cuando las mediciones realizadas por la Dirección tales como, anchos, pendientes longitudinales y cotas, se verifiquen dentro de las indicaciones del proyecto o lo ordenado por la Dirección con las siguientes tolerancias:

- las cotas reales podrán diferir de la cota teórica de proyecto como máximo en 1 cm en exceso y 3 en defecto.

- la flecha a dar al perfil de la subrasante será la indicada en los planos admitiéndose una tolerancia del 20% en exceso y el 10 % en defecto.

No se admitirá ninguna excavación que no alcance los anchos establecidos en los planos o establecidos por la Dirección.

Asimismo, la Dirección verificará la calidad de los trabajos realizados, la disposición y traslado de los materiales producto de las tareas de excavación.

Todas las deficiencias que se observen deberán ser corregidas por la Adjudicataria previo a la certificación de la tarea.

5. CONSERVACIÓN

Todas las excavaciones deberán ejecutarse asegurando el correcto desagüe en todo tiempo, protegiendo la obra y zona circundante de efectos erosivos, socavaciones y derrumbes, por medio de cunetas y zanjas provisionales que deberán ejecutarse con anterioridad al inicio de los trabajos. Los deslizamientos y derrumbes deberán removerse y acondicionarse convenientemente en la forma indicada por la Dirección. Las socavaciones deberán acondicionarse convenientemente completando el material que haya sido erosionado.

6.- MEDICIÓN

Las excavaciones se medirán en metros cúbicos (m³). La cubicación se hará tomando el volumen comprendido entre las cotas de terreno natural posteriores a la limpieza del terreno, o bien las resultantes del retiro de pavimentos existentes, y las cotas de subrasante de proyecto, según corresponda, en los anchos y largos teóricos indicados en los planos. **Se evitará superponer medición con otros ítems de ejecución preliminar, como la demolición de pavimentos existentes.** El suelo se cubicará en su estado de densificación natural.

7.- FORMA DE PAGO

Se abonará al precio unitario de Contrato para el ítem respectivo. El mismo será compensación total por la extracción del suelo, carga, descarga y transporte a los lugares que indique la Dirección o dentro de la zona de obra; por la conformación y perfilado del fondo de las excavaciones; por la relocalización de las instalaciones subterráneas o aéreas que interfieren con la ejecución del pavimento, por la demolición, retiro y/o

relocalización de los hechos existentes que interfieran con la ejecución de calzadas, y por toda otra tarea o insumo necesaria para efectuar los trabajos descriptos y que no reciban pago directo en otro ítem del contrato.

ITEM 06: PREPARACION DE LA SUBRASANTE ESTABILIZADA CON CAL, INCLUIDO EVENTUAL PROVISIÓN DE SUELO SELECCIONADO

1.- DESCRIPCIÓN

Consistirá en las operaciones necesarias para conferir al material de apoyo de la superestructura, las características de densificación, homogeneidad, lisura, cota y perfil transversal, que respondan a las exigencias del proyecto.

Se considerará "cota de subrasante" a la indicada en los planos de diseño estructural, esto es aquella superficie sobre la cual apoya la subbase o la base según el caso, en los anchos indicados en los planos.

Se considerará "subrasante" a la capa de veinte (20) centímetros de espesor situada por debajo de la cota de subrasante definida anteriormente.

El presente ítem incluye la eventual extracción de suelos no aptos y la provisión de suelo seleccionado.

2.- MATERIALES

Se considerará suelo apto para su empleo como material de la subrasante, al existente en el lugar, siempre que el mismo cumpla con las siguientes condiciones:

1°- No presentará más del 2% en peso de residuos, restos vegetales, animales, desechos industriales o domésticos ni materias en proceso de descomposición.

2°- No se encontrará con exceso de humedad. A los fines especificados se considerarán como suelos con humedad excesiva, aquellos en los cuales el contenido de humedad alcance o sobrepase el valor del límite plástico.

Cuando el suelo natural no cumpla con estas características, se realizará la extracción de hasta los 20 cm superiores de la subrasante y se procederá luego a su reemplazo por suelo que cumpla con los requisitos establecidos. Todas las tareas y provisión de suelo apto serán realizadas por la Adjudicataria a su exclusivo cargo y no recibirá pago directo alguno.

Cuando el exceso de humedad sea originado por lluvias acaecidas durante la excavación de caja, la Adjudicataria deberá proceder al secado del suelo mediante incorporación de cal, o al reemplazo del mismo por suelo apto a su entero costo, sin recibir pago directo por ello.

Cuando a juicio de la Dirección se verifique la presencia de suelos inadecuados en la subrasante, el mismo será excavado y reemplazado por suelos aptos.

El porcentaje de cal a incorporar a la subrasante será, en todo el ancho y espesor de trabajo, del tres por ciento (3%) del peso correspondiente a la densidad seca máxima obtenida en el ensayo de compactación de referencia especificado más adelante. La cal a

utilizar será de tipo hidratada y será valorada mediante el Ensayo de Cal Util Vial (C.U.V.), de acuerdo con la Norma K-4 de la Dirección Nacional de Vialidad, y deberá cumplir con un valor mínimo de 58 % de C.U.V., además de las Normas IRAM 1508 y 1626.

3.- MÉTODO CONSTRUCTIVO

Una vez excavado el suelo necesario para alcanzar la cota de subrasante proyectada, se procederá a escarificar el suelo en veinte (20) centímetros de profundidad y en los anchos indicados en los planos, y se procederá a desmenuzar con rastra de discos el suelo hasta que el cien por cien (100 %) del material pase por el tamiz IRAM de 25 mm (1"), y por lo menos el sesenta por ciento (60 %) pase por el tamiz IRAM de 4,8 mm (Nº 4).

Luego se procederá a homogeneizar el suelo que formará la subrasante en todo su espesor, ancho y longitud de manera de eliminar heterogeneidades que afecten la uniformidad de su capacidad portante.

La Dirección controlará estrictamente el grado de pulverización especificado, el ancho y espesor de trabajo. Se deja especialmente aclarado que no se autorizará a incorporar la cal hasta que el Contratista no cumplimente lo antedicho.

Si para acelerar el proceso constructivo el Contratista incorpora cal para secar el suelo no recibirá pago adicional alguno ni será computada dicha cantidad a cuenta de la cantidad a incorporar especificada.

Luego del acondicionamiento del suelo ya descrito, el Contratista procederá a agregar el tres por ciento (3%) de cal hidratada en un espesor de veinte (20) centímetros, la distribuirá y mezclará íntimamente con la masa de suelo hasta obtener una coloración uniforme.

Se procederá a humedecer el material hasta alcanzar la humedad óptima de compactación determinada en el ensayo de compactación especificado más adelante. Luego de uniformar la humedad se dejará reposar la mezcla entre 24 y 48 hs. (no más) antes de iniciar el proceso de compactación. Se incorporará el agua necesaria después del reposo para garantizar la humedad óptima en el proceso de compactación.

Durante la ejecución del relleno deberán observarse dos requisitos fundamentales:

a) el contenido de humedad de la mezcla al inicio de la compactación será el óptimo ± 2 %. Caso contrario la Dirección ordenará la inmediata corrección del mismo.

b) no se autorizará iniciar la compactación de mezclas no uniformes en coloración o humedad.

Los suelos así homogeneizados serán compactados hasta obtener una densidad seca del 100% (cien por cien) del ensayo de compactación Proctor Standard AASHTO-T-99 (ensayo de compactación de referencia).

Terminada la compactación, el Contratista en todos los casos perfilará la superficie de acuerdo a cotas de proyecto y solicitará a la Dirección los controles topográficos y de densidad in situ, sin perjuicio de toda otra observación que, a su juicio, sea efectuada para obtener una superficie apta para el apoyo de bases o subbases.

En los sitios donde la subrasante haya perdido densificación por lluvias, tránsito indebido, falta de conservación adecuada, etc., deberá recompactarse la misma hasta lograr la densificación exigida, sin costo adicional alguno, agregando el agua que fuere necesario.

El perfil transversal de la subrasante, se construirá de acuerdo con las indicaciones de los planos o con las que en su reemplazo disponga la Dirección, admitiéndose las siguientes tolerancias: tres (3) centímetros en defecto y cero (0) en exceso con las cotas indicadas; cero (0) centímetros de defecto en ancho y cero (0) centímetros de defecto en espesor. Las diferencias que sobrepasen las tolerancias enunciadas deberán ser corregidas a criterio de la Dirección y por cuenta del Contratista.

La verificación de las cotas de la subrasante y el perfil transversal de la misma, se efectuará previa su aprobación, sin perjuicio de que la Dirección verifique durante la marcha de la construcción, las cotas que juzgue convenientes, e imparta las órdenes e instrucciones necesarias para asegurar un resultado final que evite las correcciones en la obra terminada.

El ensayo de compactación de referencia a utilizar para la evaluación de las densidades in situ será el Proctor Standard (AASHOTO-T-99) de 6,04 kg/cm³ de energía por unidad de volumen, efectuado en molde chico. En caso de que la densidad seca in situ de la subrasante resulte menor al cien por cien (100 %) de la densidad seca máxima del ensayo precitado, el Contratista deberá recompactar o reconstruir la subrasante a su exclusivo costo.

4.- EQUIPO

El equipo usado para estos trabajos será previamente aprobado por la Dirección, la cual podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables.

En los sectores que, por sus características, no sea posible la compactación con equipos pesados, se procederá a efectuar la misma con compactadores mecánicos especialmente preparados para operar en áreas reducidas o de difícil acceso. No se permitirá la compactación manual; salvo expresa autorización de la Dirección.

El Contratista dispondrá en obra de una bomba para drenar el agua que se acumule en caso de lluvia.

Si se observaren deficiencias o mal funcionamiento de algunos elementos durante la ejecución de los trabajos, la Dirección podrá ordenar su retiro y su reemplazo por otro de igual capacidad y en buenas condiciones de uso.

5.- CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

La Dirección verificará si los trabajos de preparación de la subrasante han sido ejecutados de conformidad con los planos de proyecto, estas especificaciones y sus instrucciones; en caso afirmativo procederá a su medición.

6.- CONSERVACIÓN

El Contratista deberá conservar la subrasante hasta que se proceda a ejecutar la etapa constructiva siguiente.

No se permitirá el tránsito de equipos ni el transporte de materiales sobre las capas aprobadas, salvo los estrictamente necesarios para la construcción de las etapas constructivas siguientes sobre el tramo en cuestión o autorización expresa de la Dirección, sin por ello quedar sin efecto las exigencias de conservación.

Las zonas que se deterioren durante el plazo de conservación serán reparadas en su espesor total, empleando el mismo material o reemplazándolo por otro de mejor calidad.

El procedimiento constructivo para efectuar la reparación se ajustará a los términos generales de esta especificación, sin percibir por ello pago alguno.

El intervalo que medie desde la aprobación de la capa hasta su recubrimiento deberá ser reducido al mínimo necesario.

En caso de lluvias el Contratista arbitrará los medios para evitar que en el área de trabajo se introduzca agua proveniente del escurrimiento de zonas externas a la misma. Cesada la precipitación, y en forma inmediata, se procederá a evacuar el agua acumulada.

7.- MEDICIÓN

Se medirá en metros cuadrados (m²) de subrasante concluida y aprobada de acuerdo a las dimensiones teóricas de proyecto.

8.- FORMA DE PAGO

Se abonará al precio unitario de Contrato para el ítem respectivo. Dicho precio será compensación total por los trabajos realizados en la forma especificada, por la provisión, carga, transporte, descarga, acopio, manipuleo, colocación y mezclado de la cal hidratada; por la homogeneización, escarificado, pulverización, extendido, compactación y perfilado del suelo; por el agua regada; por los ensayos de control; por la conservación; por la provisión de equipos y mano de obra y toda otra operación requerida para la realización de los trabajos especificados no contemplados a los efectos de su pago en otros ítems del contrato.

ITEM 07: BASE DE HORMIGÓN 70-100 INCLUIDA MEMBRANA DE POLIETILENO EN 12cm DE ESPESOR

1.- DESCRIPCIÓN

Esta especificación detalla el procedimiento a seguir para la construcción de la losa que conformará la base de las calzadas de hormigón, su medición y forma de pago.

El espesor proyectado para esta base es de 12centímetros.

Se independizará del hormigón de calzada mediante la interposición de una membrana de polietileno de 100 micrones de espesor, cuya colocación forma parte del presente ítem.

2.- MATERIALES

Se utilizará hormigón de cemento Portland con una resistencia a compresión simple a 28 días comprendida entre 70 kg/cm² y 100 kg/cm². El tamaño máximo nominal del agregado pétreo será de 25 milímetros.

Resulta especialmente importante que el hormigón a colocar posea resistencias comprendidas dentro del entorno indicado. Resistencias inferiores a 70 kg/cm² redundarían en una deficiencia estructural del paquete, en tanto que resistencias superiores a 100 kg/cm² podrían favorecer la aparición de fisuras reflejas en la calzada.

3.- MÉTODO CONSTRUCTIVO

Una vez aprobada la subrasante mejorada con cal se procederá a colocar moldes metálicos de altura adecuada, los que deberán ser fijados a la subrasante mediante clavos metálicos que garanticen la estabilidad de los mismos durante el proceso constructivo.

En los laterales de las calzadas deberá ejecutarse el sobre ancho que fijan los planos de proyecto.

Previo al hormigonado la Dirección verificará la nivelación de los moldes de la base.

Aprobada la colocación de los mismos, se autorizará a colar directamente el material en la cantidad suficiente hasta alcanzar la cota necesaria para el fondo de losa.

La compactación del hormigón se hará mediante vibradores de inmersión. La terminación superficial se hará empleando reglas metálicas y fratasas de 1,50 metros de largo mínimo para nivelar la superficie y conseguir la pendiente de gálibo requerida.

No se demarcarán ni aserrarán juntas en la superficie de la base. El patrón de fisuración de la misma será el que espontáneamente se forme.

La superficie a obtener será perfectamente lisa, sin oquedades ni protuberancias que pudieran anclar la losa de calzada. Cualquier oquedad o resalto será corregido con mortero o por desgaste, a fin de evitar anclaje mecánico entre la losa de calzada y la losa de la base.

Respecto de las condiciones climáticas para la ejecución, se define como tiempo caluroso a cualquier combinación de alta temperatura, baja humedad relativa y velocidad de viento que tienda a perjudicar la calidad del hormigón fresco o endurecido, o que contribuya a la obtención de propiedades anormales del citado material.

La temperatura del hormigón, en el momento inmediatamente anterior a su colocación será siempre menor a 30°C.

Si se emplea hielo como parte del agua de mezclado para reducir la temperatura del hormigón, todo el hielo deberá haberse licuado antes de terminar el período de mezclado. El tiempo de mezclado será el necesario para obtener las propiedades deseadas de la mezcla a colocar.

Si las condiciones de temperatura son críticas, las operaciones de colocación se realizarán únicamente por la tarde, o de preferencia por la noche.

En invierno, por el contrario, no se hormigonará con temperaturas inferiores a 5°C ni con temperaturas inferiores a 7°C en descenso.

Debe mantenerse húmeda la superficie de la base durante las primeras 24 horas, luego de lo cual se efectuará la aplicación de una membrana de curado de base solvente. No será permitida la utilización de membranas de curado de base acuosa.

Luego se colocará sobre toda la superficie de la misma una membrana de polietileno de 100 micrones de espesor, con la doble función de reasegurar el curado y de evitar la adherencia de la futura calzada de hormigón a la base. Los paños de las láminas de polietileno se solaparán al menos 20 cm para asegurar en todo punto la ausencia de contacto entre hormigón de calzada y base.

La superficie de la base será estrictamente cerrada al tránsito por espacio de 7 (siete) días, y luego se procederá a ejecutar inmediatamente la calzada de hormigón.

4.- CONTROLES DE RESISTENCIA Y DE ESPESOR

No serán aceptados tramos cuyo espesor sea inferior al mínimo de proyecto. En dicho caso serán demolidos y reconstruidos a costo del Contratista.

A los efectos del control de la resistencia del hormigón, la Dirección efectuará, por cada jornada de trabajo, el moldeo de como mínimo cuatro (4) probetas cilíndricas standard de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura.

Las muestras se ensayarán a compresión simple luego de 28 días de curado según IRAM 1546. La evaluación de resistencia se hará considerando que un “tramo” es toda la superficie ejecutada en un día.

Las posibilidades de aprobación, aprobación con penalidad o rechazo de un tramo serán las siguientes:

- a) Si el promedio de resistencia a compresión simple a 28 días de todas las probetas de la jornada (σ_m) está comprendido entre 70 kg/cm² y 100 kg/cm² el tramo se considerará aprobado.

- b) Si el promedio de resistencia a compresión simple a 28 días de todas las probetas de la jornada (σ_m) está comprendido entre 50 kg/cm² y 70 kg/cm² el tramo se considerará aprobado con penalidad. La penalidad consistirá en un descuento porcentual del área a certificar. El porcentaje de área a certificar que la Dirección descontará (AD%) se calcula mediante la siguiente expresión:

$$AD\% = \frac{(70 - \sigma_m)}{20} \times 50$$

- c) Si el promedio de resistencia a compresión simple a 28 días de todas las probetas de la jornada (σ_m) está comprendido entre 100 kg/cm² y 150 kg/cm² el tramo se considerará aprobado con penalidad. La penalidad consistirá en un descuento porcentual del área a certificar. El porcentaje de área a certificar que la Dirección descontará (AD%) se calcula mediante la siguiente expresión:

$$AD\% = \frac{(\sigma_m - 100)}{50} \times 50$$

- d) Si el promedio de resistencia a compresión simple a 28 días de todas las probetas de la jornada (σ_m) es inferior a 50 kg/cm², o bien supera los 150 kg/cm², el tramo se considerará rechazado, y deberá ser demolido y reconstruido a costo del Contratista.

5.- EQUIPOS

Los equipos a emplear deberán ser previamente aprobados por la Dirección, la que podrá exigir el cambio o retiro de los mismos si no los considera adecuados.

Si se observaren deficiencias o mal funcionamiento de algunos elementos durante la ejecución de los trabajos, la Dirección podrá ordenar su retiro y su reemplazo por otro de igual capacidad y en buenas condiciones de uso.

Todos los elementos deben ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo previsto.

6.- MEDICIÓN

La construcción de la base de hormigón se medirá en metros cuadrados (m²) de hormigón colocado, una vez aprobada la base por la Dirección.

7.- FORMA DE PAGO

La construcción de la base de hormigón, medida de la forma especificada, se pagará al precio unitario de contrato del ítem respectivo. Dicho precio será compensación total por la provisión al pie de obra de todos los materiales necesarios para llevar a cabo los trabajos especificados, incluida la membrana de polietileno; por la ejecución de los trabajos, por la provisión de mano de obra, equipos y herramientas, por las medidas de seguridad, incluyendo vallados de protección; como así también por todo otro insumo o tarea necesarios para llevar a cabo los trabajos detallados en esta especificación y que no reciban pago directo en otro ítem del contrato.

ITEM 08: CALZADA DE HORMIGÓN H-30 CON O SIN CORDONES INTEGRALES EN 20cm DE ESPESOR

1.- DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en las operaciones necesarias para la construcción de la calzada de hormigón de cemento Portland de calidad H-30, de acuerdo a las disposiciones establecidas en los planos, especificaciones y órdenes que imparta la Dirección.

El espesor proyectado para la calzada es de 20 centímetros.

2.- MATERIALES

El Contratista es responsable de la calidad de cada uno de los materiales que emplee. En el momento de su utilización todos los materiales deberán cumplir las condiciones que permitieron su aceptación. En caso que el Contratista desee cambiar los materiales, deberá solicitar la aprobación de los mismos.

Antes de ser incorporados a la obra, los materiales deberán ser aprobados por la Dirección; a tal efecto, la misma fijará la anticipación mínima con respecto a la fecha de empleo, en que el Contratista debe entregar las muestras representativas de todos los materiales en las cantidades indicadas.

2.1. - Cemento Portland

El cemento Portland a utilizar deberá ser Cemento Portland normal (CPN), que cumpla con la norma IRAM 50000:2000. Bajo ningún concepto podrá ser utilizado cemento de alta resistencia inicial, dado que debido a su mayor calor de hidratación, los hormigones producidos con este tipo de cementos son más proclives a verse afectadas por cambios volumétricos y por ende a la aparición de fisuraciones y agrietamientos. Sólo con carácter excepcional y sujeto a aprobación de la Dirección podrá utilizarse otro de los cementos de uso general nombrados en la citada norma IRAM 50000:2000.

2.2. - Agua

Deberá cumplir con lo indicado en la Especificación General H-4: "AGUA PARA MORTEROS Y HORMIGONES DE CEMENTO PORTLAND" del presente legajo.

2.3. - Agregado pétreo fino

Deberá cumplir con lo indicado en la Especificación General H-2: "MATERIALES GRANULARES FINOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES HIDRÁULICOS" del presente legajo.

Será arena gruesa de río Paraná, limpia y libre de materia orgánica. Deberá cumplir con lo siguiente:

| | MÁXIMO |
|---|----------------|
| MÉTODO | |
| <i>Material que pasa por lavado a través del tamiz IRAM 74 micrones (N°200)</i> | 2 |
| % en peso IRAM 1540 | |
| <i>Sulfatos expresados en anhídrido sulfúrico</i> | 0,1 % en |
| peso IRAM 1531 | |
| <i>Material carbonoso</i> | 0,5 % en peso |
| IRAM 1512 | |
| <i>Terrones de arcilla</i> | 0,25 % en peso |
| IRAM 1512 | |
| <i>Otras sustancias nocivas (sales) arcillas esquistosas, mica, etc.</i> | 2 % en |
| peso ----- | |
| <i>La suma de sustancias nocivas no deberá exceder de:</i> | 3 % en |
| peso ----- | |

Además de lo indicado, el módulo de finura (IRAM 1627) no será menor de 2,3 ni mayor de 3,1.

2.4. - Agregado pétreo grueso

El agregado grueso será preferentemente triturado de roca dolomítica, dado que posee buena resistencia mecánica y bajo coeficiente de dilatación cúbica, lo cuál contribuye a disminuir los movimientos de dilatación de losas por razones térmicas. Sin perjuicio de lo antedicho rige lo indicado en la Especificación General H-3: "MATERIALES GRANULARES GRUESOS PARA HORMIGONES HIDRÁULICOS" del presente legajo.

Estarán constituidos por partículas duras, limpias resistentes, estables, libres de polvo y de sustancias contaminantes, tales como sales solubles, materia orgánica y otras que puedan provocar reacciones perjudiciales para el hormigón o las armaduras que éste contenga. Las partículas serán regulares en su forma, siendo sus tres dimensiones sensiblemente similares, evitándose la presencia de formas lajosas o de tipo aguja.

El árido grueso que contenga suelos, arcillas o materiales pulverulentos en exceso del límite establecido para los finos que pasa el tamiz IRAM 0,074 mm (N°200) por vía húmeda, será completa y uniformemente lavado antes de su empleo. Por esta tarea no se reconocerá compensación alguna.

El tamaño máximo nominal del árido grueso será de 38 mm.

Las cantidades de las siguientes sustancias perjudiciales expresadas en % del peso de la muestra, no excederán de los límites que se indican a continuación:

- Carbón (IRAM 1512)
0,50
- Partículas desmenuzables (ASTM-C-142)
0,25
- Sulfatos expresados en anhídrido sulfúrico (IRAM 1531)
0,07
- Partículas blandas (IRAM 1644)
3,00
- Ftanita (chert) contenido como impureza y no como constituyente principal (IRAM 1649)
1,00
- a) Estructuras en clima severo (frío)
1,00
- b) Estructuras en clima templado
3,00
- Sales solubles (IRAM 1512)
0,50
- Finos que pasan el tamiz IRAM 0,074 mm (N°200) IRAM 1540
1,50

La suma de los porcentos de todas las sustancias perjudiciales no excederá de 3,0% en peso.

El porcentaje de desgaste Los Angeles del árido grueso no excederá de cuarenta (40). En caso de no cumplirse esta condición el árido, con carácter de excepción, podrá ser igualmente empleado siempre que al integrar el hormigón permita alcanzar las resistencias mecánicas, durabilidad, resistencia al desgaste y demás condiciones que requiera la estructura en que será empleado, y hasta un máximo por ciento de desgaste de cuarenta y cinco (45).

Deberá cumplir además la exigencia de uniformidad de dureza, por lo cual el desgaste entre las 100 y 500 vueltas deberá responder a:

$$\frac{\text{Desgaste 100 vueltas}}{\text{Desgaste 500 vueltas}} \leq 0,2$$

La dureza de la roca por frotamiento será igual o mayor de 10, cuando se determine mediante el ensayo con la máquina DORRY (IRAM 1539).

2.5. - Aditivos para el hormigón

Es obligatorio el uso de aditivo incorporador de aire, debiendo lograrse en el hormigón un contenido total de aire incorporado de $4,0 \% \pm 1 \%$ (IRAM 1602).

Pueden usarse además aditivos fluidificantes (reductores del agua de mezclado), compatibles con el incorporador de aire.

Los aditivos que se incorporen al hormigón deberán cumplir con las disposiciones de la Especificación General H-6: "ADITIVOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES DE CEMENTO PORTLAND" del presente legajo.

2.6. - Acero

El material a emplear en pasadores y barras de unión será acero laminado.

Los pasadores serán de acero liso AL-220, de tensión de fluencia 2200 kg./cm^2 y tensión de rotura 3400 kg./cm^2 . Se utilizarán barras de diámetro 25 mm, de 50 cm de longitud, colocados cada 30 cm a lo largo de todas las juntas transversales, salvo indicación en contrario en los planos de proyecto.

Las barras serán perfectamente rectas en toda su longitud sin torceduras, muescas, rebabas o abolladuras superficiales. El corte de las mismas será hecho con disco, quedando prohibido el corte con cizalla.

Para barras de unión se emplearán aceros conformados superficialmente, de alto límite de fluencia ADN-420, de tensión de fluencia 4200 kg./cm^2 y tensión de rotura 5000 kg./cm^2 . Las barras de unión se colocarán en las juntas longitudinales de articulación. Serán barras de diámetro 10 mm, de 60 cm de longitud, colocadas cada 60 cm.

Las losas que por su geometría debieran llevar armadura central, se utilizará malla electrosoldada Q-188, de 5000 kg./cm^2 de tensión de fluencia.

Los valores de resistencia especificados para los aceros son valores característicos que deben ser superados en noventa y cinco por ciento (95 %) de los resultados de ensayos de tracción.

2.7. - Materiales para juntas

El relleno para juntas se realizará con material sellador compuesto de silicona de bajo módulo exclusivamente. No se admitirá el uso de cementos asfálticos.

El cordón de respaldo será de espuma de polietileno, de uso obligatorio.

En juntas de expansión el capuchón de los pasadores será metálico, sin juego entre el pasador y el diámetro interno del tubo. El espacio destinado a carrera de expansión será de al menos 30 o 40 mm, y dicho espacio irá relleno de poliestireno expandido de baja densidad, a fin de evitar el cierre de la cámara de expansión durante las operaciones de hormigonado.

El relleno premoldeado para juntas de dilatación será de madera compresible. No se admitirá poliestireno expandido en este caso.

El Contratista presentará las características y los antecedentes de empleo del material comercial que propone usar en cada caso. No se realizarán tareas sin previa conformidad de la Dirección.

2.7.1. - Características del material sellador

Debe poder estirarse hasta un 100% o comprimirse hasta un 50% del ancho de la junta original sin presentar fallas y recuperando en reposo no menos del 95% de la dimensión primitiva.

2.7.2. - Características del cordón de respaldo

Será un cordón cilíndrico de diámetro algo superior al ancho de la junta, como se indica en los planos.

Deberá ser compatible con el material sellador sin adherirse al mismo.

2.7.3. - Características del relleno premoldeado

Será de madera fácilmente compresible de peso específico no mayor de 400 kg/m³ y deberá cumplir la Norma AASHTO-T-42-84.

Podrán utilizarse otros materiales premoldeados siempre que respondan a las especificaciones ASTM-D.1752-84 y D.545-84.

2.8. - Material para curado del hormigón

El curado del hormigón se realizará mediante la formación de membranas de curado a partir de productos líquidos en base de resinas en solvente. No se admitirá la utilización de compuestos de base acuosa para el curado. La tasa de aplicación del producto será de 200 g/m² de calzada. Tampoco se admitirá el uso de membrana de polietileno para el curado de la calzada, ya que la colocación de la misma no puede ser efectuada en forma inmediata al texturado.

2.9. - Materiales epoxídicos

Las resinas epoxi cumplirán con la especificación AASHTO M-234 "Adhesivos Epoxi para Construcción Vial" y su empleo responderá a la "Guía para el uso de compuesto epoxi con hormigón del Comité 403 del American Concrete Institute (ACI)".

2.10. - Morteros y puentes adherentes

Los materiales destinados a materializar puentes adherentes entre hormigón fresco y hormigón endurecido serán del tipo pintura con resina epoxi.

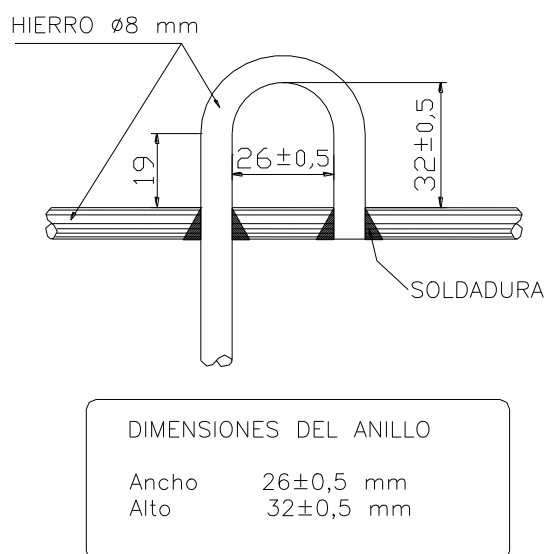
Los morteros destinados a fijación de barras de acero y elementos de transferencia de carga en el hormigón serán morteros de resina epoxi o mortero de cemento sin retracción de fragüe.

El Contratista presentará los antecedentes de empleo del material comercial que propone usar. No se realizarán tareas sin previa conformidad de la Dirección.

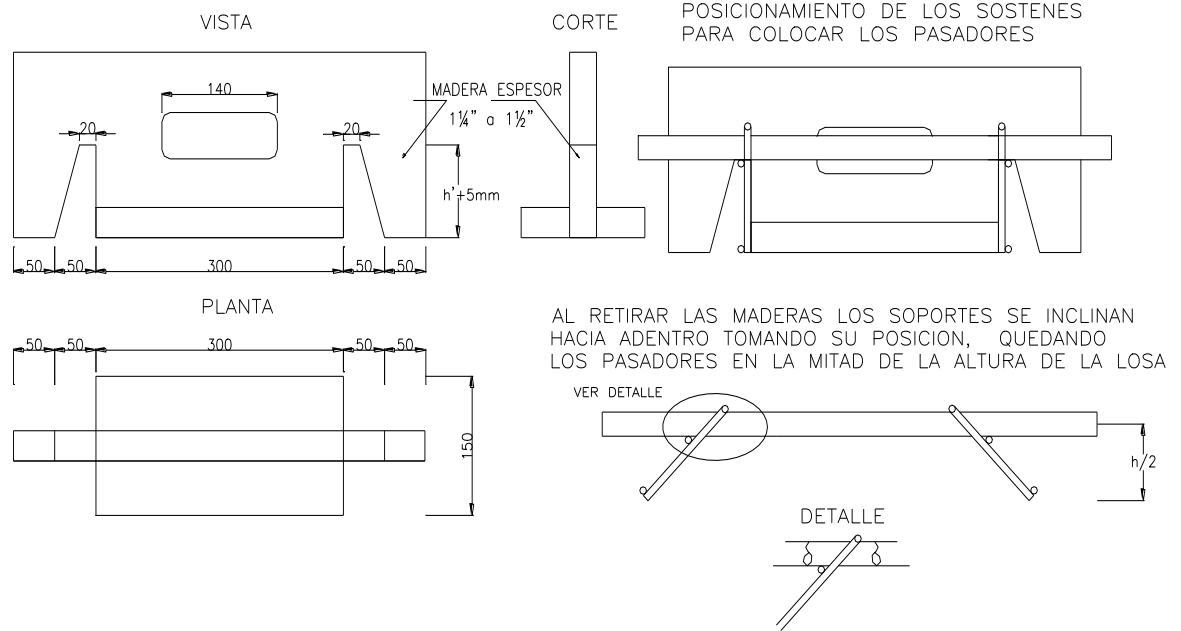
2.11. – Dispositivos para la fijación de pasadores

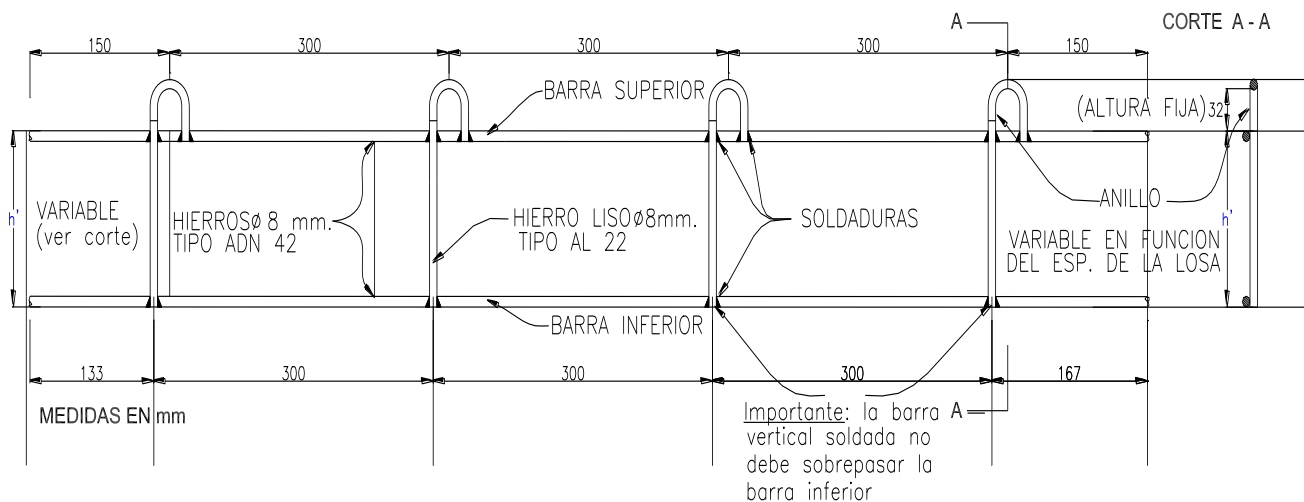
Será obligatorio el uso del siguiente dispositivo para el adecuado posicionamiento de los pasadores, que deben quedar perfectamente paralelos al eje de la calzada, horizontales y en la mitad del espesor de la losa.

| ALTURAS | |
|--------------------|---------|
| DE LA LOSA (cm) | h' (mm) |
| 18 | 99 |
| 19 | 105 |
| 20 | 112 |
| 21 | 118 |
| 22 | 125 |
| 23 | 131 |
| 24 | 137 |
| 25 | 144 |
| 26 | 150 |



SOSTEN DE MADERA PARA MANTENER EN POSICION LOS SOPORTES PARA LA COLOCACION DE PASADORES

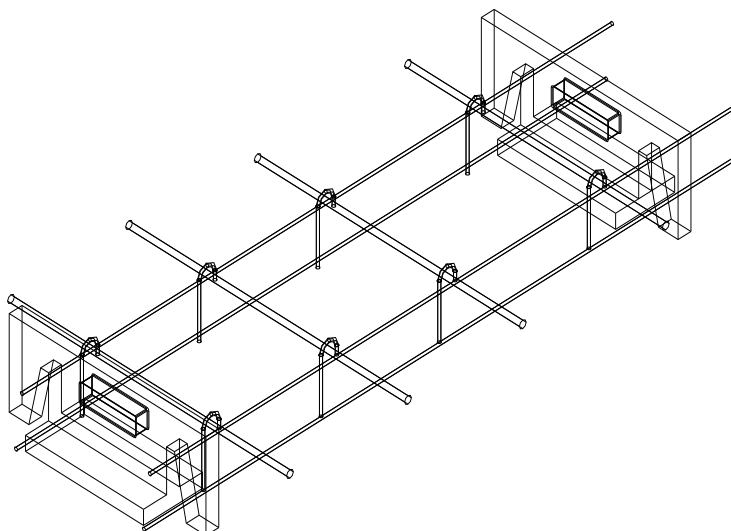




Pasadores de diámetro 25 mm de acero liso; longitud 50 cm

La totalidad de la superficie del pasador estará recubierta por una capa de residuo asfáltico a partir de emulsión o asfalto diluido.

No se debe emplear grasa como elemento no adherente. Puede ser utilizado aceite de baja viscosidad.



3. - ELABORACIÓN DEL HORMIGÓN

3.1. – Definiciones

Se define como "*pasta cementicia*" o "pasta" a la mezcla homogénea e íntima de cemento portland, agua y eventualmente aditivos.

Debe entenderse por "*mortero*" a la mezcla íntima y homogénea de pasta cementicia y agregado pétreo fino.

"*Relación agua-cemento*" (a/c), es el cociente entre el peso de agua y el peso del cemento seco.

Debe entenderse como "*contenido unitario de cemento*", al peso del mismo expresado en kilogramos contenido en un metro cúbico de hormigón terminado.

Se define como "*Resistencia Característica*" al valor que en una distribución estadística normal de resistencia, es superada por el noventa y cinco por ciento (95%) de los resultados de los ensayos.

Se entiende por "*ensayo*" al promedio de por lo menos dos probetas obtenidas por moldeo o extracción de testigos proveniente de hormigones del mismo pastón o pastones consecutivos de similares características.

Se define como "*resistencia media*", a la media aritmética de los resultados de los ensayos individuales (Δ_m)

Se denomina "*desvío standard o normal*" "s" a la siguiente expresión:

$$s = \left(\frac{\sum (\Delta_i - \Delta_m)^2}{n - 1} \right)^{\frac{1}{2}}$$

donde:

Δ_i : corresponde a valores individuales

Δ_m : corresponde al valor medio aritmético

n : número de ensayos

Se define como "*coeficiente de variación*", al número decimal obtenido como cociente entre la desviación standard y la media aritmética.

$$\delta = \frac{s}{\Delta_m}$$

3.2. - Características Generales

El hormigón de cemento Portland estará constituido por una mezcla homogénea de los siguientes materiales de calidad aprobada: agua, cemento portland normal, aditivos, árido fino y árido grueso.

La mezcla será uniforme y su transporte, colocación, compactación, terminación y curado se realizarán en forma tal que la calzada reúna las condiciones de resistencia, lisura, terminación y durabilidad requeridas por estas Especificaciones y por el uso a que destina.

En estado fresco la consistencia será la mínima necesaria para que con los medios de colocación y compactación aprobados, permita un llenado completo de los recintos en que será depositado. La cohesión de la mezcla será la adecuada para evitar que durante las operaciones de transporte y colocación se produzca segregación de sus componentes.

Una vez colocado y distribuido el hormigón será compactado por medios mecánicos vibratorios, de manera de obtener estructuras densas con el menor porcentaje de vacíos posibles, excepción hecha del aire intencionalmente incorporado.

En consecuencia, el hormigón endurecido estará libre de vacíos motivados por la segregación de los componentes o por defectuosa colocación o compactación.

3.2.1. - Características particulares

Las características de los hormigones de cemento portland, cumplirán las exigencias establecidas en el Reglamento CIRSOC 201 "PROYECTO, CÁLCULO Y EJECUCIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO", las Normas IRAM 1666-1 "HORMIGÓN DE CEMENTO PORTLAND. HORMIGÓN ELABORADO. REQUISITOS, DIRECCIÓN Y RECEPCIÓN Y MÉTODOS DE ENSAYO", 1666-2 "HORMIGÓN DE CEMENTO PORTLAND. HORMIGÓN ELABORADO. ELABORACIÓN Y TRANSPORTE", y las que se indican a continuación.

Las características particulares y calidad del hormigón serán:

- * El tamaño máximo nominal del árido grueso no superará 38 mm (IRAM). En caso de empleo de pavimentadoras de moldes deslizantes, el cien por cien (100%) del agregado grueso debe pasar por el tamiz IRAM de 51 mm.

- * Mínimo contenido unitario de cemento por condición de durabilidad, 330 Kg/m³; por condición de resistencia, a determinar.

- * Razón agua/cemento máxima, incluyendo el agua superficial de los áridos: 0,45 (en peso).

- * Asentamiento (IRAM 1536):

- Cuando se empleen moldes laterales fijos: 5 a 9 cm.

- Cuando se empleen pavimentadoras de moldes deslizantes: 3 a

4 cm.

* El contenido total del aire, (IRAM 1602 ó 1562) natural e intencionalmente incorporado deberá encontrarse entre: 4,0 + - 1,0 %.

* El hormigón podrá contener un fluidificante (reductor del contenido de agua de mezclado) de tipo adecuado. El tipo y dosis serán propuestos por el Contratista, considerando las condiciones ambientales y de temperatura.

* Mínima resistencia característica de rotura a compresión simple, a la edad de veintiocho (28) días: trescientos (300) Kg/cm². Los resultados serán referidos a probetas cilíndricas de 15 cm de diámetro, con una relación altura/diámetro igual a dos (2).

* Mínima resistencia característica a flexión a veintiocho (28) días cuarenta y cinco (45) Kg/cm².

3.3. – Dosificación del Hormigón

El Contratista deberá presentar a la Dirección con una antelación mínima de 30 (treinta) días antes del inicio de las obras la fórmula de dosificación del hormigón a utilizar, para lo cual deberá tener en cuenta:

a) Que el hormigón deberá ser denso, plástico y trabajable.

b) Cantidad mínima exigida de cemento portland.

c) Tamaño máximo del agregado grueso.

d) Asentamiento cono de Abrams (IRAM 1536)

e) Resistencias específicas mínimas, las establecidas.

f) La curva de inertes totales (agregado grueso y agregado fino) no debe presentar inflexiones bruscas y debe resultar sensiblemente paralela a las curvas clásicas de Fuller o Bolomey.

g) La proporción de mortero (PM) deberá resultar superior a 0,53 y menor de 0,65 siendo:

$$PM = \frac{\text{Peso Mortero}}{\text{Peso Agregado}}$$

Peso Mortero = peso seco agregado fino por m³ de hormigón + peso seco de cemento por m³ de hormigón.

Peso Agregado = peso seco agregado fino + peso seco agregado grueso por m³ de hormigón.

h) Aire intencionalmente incorporado.

El Contratista realizará los ensayos necesarios para constatar experimentalmente las proporciones en que deben mezclarse los materiales componentes para obtener un hormigón de las características y condiciones especificadas.

Al efecto empleará muestras representativas de todos los materiales que se propone emplear para la elaboración del hormigón.

La fórmula de cada dosaje de hormigón que debe presentar el Contratista, deberá consignar además de lo indicado precedentemente lo siguiente:

- a) Técnica de dosificación de hormigón empleada.
- b) Marca del cemento portland normal y su origen.
- c) Granulometría de los agregados inertes (IRAM 1505) de grueso, fino y total de inertes, la misma se deberá presentar por los tamices 63 m/m (2 1/2"); 51 m/m (2"); 32 m/m (1 1/4"); 25 m/m (1"); 19 m/m (3/4"); 12,7 m/m (1/2"); 9,5 m/m (3/8"); 4,8 m/m (Nº4); 2,4 m/m (Nº8); 1,2 m/m (Nº16); 509 micrones (Nº30); 297 micrones (Nº50) y 149 micrones (Nº100) y sus módulos de fineza.
- d) Peso específico y absorción de agua de agregados inertes (IRAM 1533 e IRAM 1520).
- e) Contenido unitario de cemento, proporción de los agregados inertes relación agua-cemento, asentamiento, desgaste "Los Angeles" de agregados gruesos, etc.
- f) Resistencias específicas a compresión y a flexión (IRAM 1546) logradas a siete (7) y veintiocho (28) días de edad.
- g) Deberá informarse el tipo de aditivo incorporador de aire empleado, su proporción, marca y técnica de empleo.
- h) En caso de emplearse un fluidificante (reductor del contenido de agua), u otro aditivo, los tipos y dosis serán propuestos por el Contratista, debiendo indicar técnica de empleo y antecedentes de su utilización en obras públicas si los hubiere.
- i) Juntamente con la fórmula de obra, el Contratista deberá presentar muestras de los materiales.
- j) Laboratorio donde se realizaron los ensayos.
- k) Presentará una curva del comportamiento del hormigón a lo largo del tiempo. Curva edad-resistencia a compresión, la cual deberá consignar los valores correspondientes de la resistencia específica a compresión a la edad de tres (3), siete (7), catorce (14), veintiuno (21) y veintiocho (28) días.

La Dirección realizará experiencias para verificar el contenido del informe técnico del Contratista. Corre por cuenta del mismo la representatividad de las muestras de todos los materiales, respecto a los que se emplearán para ejecutar las obras. Para ello el Contratista deberá presentar muestras de los distintos materiales componentes del hormigón para moldear probetas.

Estas probetas serán moldeadas y ensayadas por el Contratante en un laboratorio oficial a designar. El Contratista será notificado con anticipación del día de preparación de las muestras y de la realización de los ensayos, debiendo este último estar presente, caso contrario no tendrá derecho a efectuar observaciones sobre los resultados obtenidos.

El costo de estos ensayos corre por cuenta del Contratista y no recibirá pago directo alguno.

Si los resultados de los ensayos realizados por la Dirección indican que con los materiales y dosificación propuestos puede obtenerse un hormigón de las características especificadas, se aprobará la fórmula propuesta por el Contratista.

En caso de incumplimiento de lo establecido y la fórmula propuesta por el Contratista no fuera aprobada, no se autorizará la iniciación de las tareas de hormigonado. Esto no implicará alterar el plazo contractual establecido para la ejecución de la obra.

Una vez definida la fórmula de obra, el Contratista deberá responder a la misma con la siguiente tolerancia: Granulometría de inertes totales y por separado: $\pm 5\%$ para los tamices 63 m/m (2 1/2"); 51 m/m (2"); 32 m/m (1 1/4"); 25 m/m (1"); 19 m/m (3/4"); 9,5 m/m (3/8"); 4,8 m/m (Nº4); 2,4 m/m (Nº8); 1,2 m/m (Nº16); 590 micrones (Nº30); 297 micrones (Nº50) y $\pm 3\%$ para tamiz 149 micrones (Nº100).

Las tolerancias a los valores de asentamiento serán los que se indican a continuación:

- a) para asentamientos menores de 4 cm tolerancia ± 1 cm.
- b) para asentamientos comprendidos entre 4 y 7,5 cm tolerancia $\pm 1,5$ cm.
- c) no serán aceptados hormigones con asentamiento nulo.

3.4. – Hormigonado en tiempo frío

El hormigón sólo podrá ser colocado en obra si la temperatura del aire, a la sombra y lejos de toda fuente artificial de calor, es igual o mayor de 5°C y en aumento. En esas condiciones, la temperatura del hormigón en el momento de su colocación estará comprendida entre 10° y 25°C. Las operaciones de colocación serán suspendidas al llegar la temperatura del aire a 5°C en descenso.

Cuando se espera que la temperatura del aire descienda debajo de los 2°C, sobre cero, el hormigón colocado en obra será convenientemente protegido por lo menos durante 5 días, mediante métodos y procedimientos adecuados capaces de impedir su destrucción por la acción de bajas temperaturas. El hormigón de edad menor de 24 hs será convenientemente protegido mediante mantas para evitar que la temperatura de su masa sea menor de 10°C sobre cero.

Todo hormigón cuya calidad y resistencia hayan resultado perjudicadas por la acción de bajas temperaturas será eliminado y reemplazado por el Contratista, sin compensación alguna.

3.5. – Hormigonado en tiempo caluroso

Cuando la temperatura del aire, a la sombra, alcance o supere los 30°C, las tareas de hormigonado se efectuarán por la tarde, a partir de las 14 horas, para evitar gradientes térmicos excesivos en la masa de hormigón a edad temprana.

Cuando la temperatura del aire, a la sombra, alcance o supere los 30°C y la humedad relativa ambiente sea inferior a 50%, no se autorizará hormigonar durante esa jornada.

En términos generales se evitará el hormigonado en días ventosos, o bien se tomarán los recaudos para disminuir la velocidad del aire en las proximidades de la superficie de las losas del pavimento, hasta que pueda procederse a su curado. Tal opción debe ser autorizada por la Dirección.

Además de lo dicho, en tiempo caluroso siempre se tomará la temperatura del hormigón recién mezclado a intervalos de media hora.

Cuando la temperatura del hormigón fresco llegue a 30°C se procederá a rociar y humedecer la superficie de apoyo de la calzada y los moldes, las pilas de áridos grueso se mantendrán permanentemente humedecidas; las operaciones de colocación y terminación se realizarán con la mayor rapidez posible, y el curado se iniciará en forma inmediata al texturado superficial, lo cual sólo es posible gracias al uso de membranas químicas de resinas en base solvente.

Cuando la temperatura del hormigón fresco llegue a 32°C se adoptarán medidas inmediatas para enfriar el agua de mezclado y los áridos, de modo que la temperatura del hormigón sea menor a 32°C.

Cuando la temperatura del hormigón inmediatamente después de mezclado sea mayor de 32°C, se suspenderán las operaciones de colocación.

4. - CONSTRUCCIÓN DE LA CALZADA

No se aceptará la colocación de hormigones si transcurre más de una (1) hora de elaborado o presenta un asentamiento mayor a doce (12) cm.

Antes de verterse el hormigón debe requerirse de la Dirección la aprobación de la superficie de apoyo, la correcta colocación de moldes, armaduras y los dispositivos que eviten sus desplazamientos, la ubicación, dimensiones, cotas y preparación de los moldes, la limpieza de los mismos, así como de las armaduras, elementos de manipuleo y transporte del hormigón.

Nunca deberá insertarse una armadura en hormigón ya colocado.

Las cotas de las superficies de apoyo serán las necesarias para que la calzada tenga el espesor especificado.

Las condiciones ambientales que afectan el normal proceso de colocación y curado del hormigón, se refieren a la acción del viento, humedad relativa ambiente y temperatura del aire.

En términos generales se evitará el hormigonado en días ventosos, o bien se tomarán los recaudos para disminuir la velocidad del aire en las proximidades de la superficie de las losas del pavimento, hasta que pueda procederse a su curado. Tal opción debe ser autorizada por la Dirección.

No se realizarán operaciones de colocación del hormigón sobre superficies de apoyo heladas, ni en caso de amenaza de lluvia.

Cualquiera sea el procedimiento empleado para la construcción de la calzada, una demora de más de cuarenta y cinco (45) minutos entre la colocación de los pastones o cargas consecutivas de hormigón, será causa suficiente para suspender inmediatamente las operaciones de hormigonado. En el lugar donde se produjo la demora el Contratista ejecutará sin cargo, una junta de construcción. No se admitirán juntas transversales de construcción cuya distancia a otra junta sea inferior a 3,00 m.

El tiempo máximo que puede transcurrir entre el inicio de la fabricación del hormigón y el final de las operaciones de terminación superficial es de 1,5 horas.

El hormigón se empleará tal cual resulte después de descargado de la hormigonera. No se admitirá el agregado de agua para modificar o corregir su asentamiento para facilitar las operaciones de terminación de la calzada.

La calzada podrá construirse mediante equipo que emplee moldes laterales fijos o mediante pavimentadoras de moldes deslizantes.

El colado del hormigón se realizará de tal manera que requiera el mínimo posible de manipuleo.

En cualquier momento y sin aviso previo, la Dirección realizará ensayos para verificar las características y calidad del hormigón, y también de sus materiales componentes.

Los ensayos para determinar la consistencia y % de aire se realizarán por lo menos cada dos (2) horas de trabajo. El tiempo de fraguado inicial se determinará con la frecuencia que resulte necesaria, de acuerdo a la variación de la temperatura ambiente y a los controles que corresponda realizar de acuerdo a lo que establecen estas especificaciones.

El Contratista deberá proveer los moldes en cantidad suficiente, el equipo e instrumental de ensayo, operadores y mano de obra, necesarios para el moldeo y ensayo en obra del hormigón, de acuerdo a lo especificado anteriormente.

4.1. - Colocación del Hormigón

En todas las operaciones indicadas se tomarán las máximas precauciones para no perturbar la correcta colocación de los pasadores y barras de unión de las juntas.

Se adoptarán los máximos cuidados para evitar que el personal, al caminar provoque el doblado o modifique la correcta posición de las armaduras y/o elementos de fijación. La distribución del hormigón se hará empleando palas; queda prohibido usar rastrillos con ese fin.

No se permitirá que el personal pise el hormigón fresco, sin calzado de goma, para evitar que lleven al mismo, materias extrañas de cualquier naturaleza y una vez compactado el hormigón, no se permitirá que se pise. La colocación del hormigón se hará en forma continua entre las juntas y sin el empleo de ningún dispositivo transversal de retención.

Cualquiera sea el procedimiento constructivo adoptado por el Contratista, al iniciarse la colocación del hormigón la superficie de apoyo, los moldes (en caso de emplearse) y toda

otra operación deberá permitir dejar en condiciones de hormigonar, no menos de ciento cincuenta (150) metros lineales por jornada de trabajo.

4.2. – Empleo de moldes laterales fijos (regla vibradora)

Los moldes laterales serán metálicos, de altura igual al espesor de la losa en el borde, libres de toda ondulación y en su coronamiento no se admitirá desviación alguna.

El procedimiento de unión a usarse entre las distintas secciones o unidades que integran los moldes laterales, debe impedir todo movimiento o juego en aquel punto.

Los moldes serán de chapa de seis (6) mm o más de espesor y tendrán una base, una sección transversal y una resistencia que les permita soportar sin deformaciones o asentamientos, las presiones originadas por el hormigón al colocarse, el impacto y vibraciones causadas por la máquina desparramadora y terminadora, y demás equipos empleados en el proceso constructivo. Los moldes para cordones deberán responder estrictamente al perfil indicado en los planos de proyecto. La vinculación de éstos con los moldes laterales se hará de manera tal que una vez colocados, el conjunto se comporte como una única pieza, en lo que a rigidez y firmeza se refiere.

La longitud de cada tramo de molde, en los alineamientos rectos, será de tres metros y el ancho de su base de apoyo será de 20 cm como mínimo.

Los clavos o estacas deberán tener diámetro y longitud adecuados a fin de asegurar el cumplimiento de lo expresado anteriormente, considerándose como mínimo el largo de 60 cm y diámetro de 25 mm. En bases rígidas se utilizarán tornillos y tarugos apropiados.

La superficie de apoyo de los moldes deberá ser intensamente consolidada y perfectamente nivelada a fin de evitar el desplazamiento de los moldes una vez colocados, tanto en sentido vertical como horizontal. Las superficies interiores de los moldes deberán limpiarse convenientemente rociadas o pintadas con un producto anti adhesivo para encofrados, de acción efectiva. En las curvas se emplearán moldes preparados para ajustarse a ellas, de modo tal que el aspecto del borde no sea el de una poligonal con los vértices redondeados.

Debajo de la base de los moldes no se permitirá para levantarlos la construcción de rellenos de suelo u otro material. Cuando sea necesario un sostén adicional, la Dirección podrá exigir la colocación de estacas apropiadas debajo de la base de los moldes para asegurar el apoyo requerido.

Una vez colocados los moldes en su posición definitiva y controlados los niveles por la Dirección, se procederá a verter el hormigón en el eje de la calzada y simétricamente hacia ambos costados. En el momento de colocar el hormigón, la superficie de apoyo de la calzada tendrá la compactación y niveles establecidos y estará libre de todo material suelto y de materias extrañas.

En obra existirá una cantidad suficiente de moldes como para permitir la permanencia de los mismos en su sitio por lo menos durante doce (12) horas, después de la colocación y terminación del hormigón.

Este período será incrementado cuando las condiciones climáticas o las bajas temperaturas lo requieran, a juicio de la Dirección.

4.2.1.- Regla vibradora

Será preferentemente una máquina autopropulsada y contará con un motor de potencia adecuada. Tiene por objeto lograr una adecuada compactación y asegurar el espesor y perfil de la calzada y darle adecuada terminación y lisura a la misma.

Deberá contar con los elementos de reglado que aseguren la consolidación del hormigón de la calzada en todo su espesor, aun utilizando hormigones de gran consistencia.

El elemento de vibración tendrá una frecuencia no inferior a cinco mil (5.000) ciclos por minuto en el caso de los vibradores internos, y no inferior a tres mil quinientos (3.500) ciclos por minuto si se trata de vibradores de superficie, debiendo contar con dispositivos que permitan regular la amplitud de las vibraciones, para adecuarlas en forma empírica a cada caso particular. El avance de la regla será continuo sin alteraciones de su velocidad que provoquen deficiencias o excesos de vibrado.

La regla vibradora deberá arrastrar material con una carga adecuada, que evite tanto el levantamiento de la regla como eventuales depresiones y superficies sin compactar.

La superficie de la calzada detrás de la regla deberá quedar prácticamente terminada.

4.2.2.- Empleo de equipos menores

En los casos debidamente justificados, como intersecciones canalizadas, bocacalles, pequeños ensanches, etc., donde la regla vibradora encuentre imposibilitados sus movimientos la Dirección podrá autorizar al Contratista el empleo de equipos menores previamente aprobados, de acuerdo a lo indicado a continuación.

Toda distribución del hormigón se efectuará previamente al proceso de compactación. No se permitirá el movimiento del hormigón ya compactado con fratasas u otros medios.

La compactación del hormigón se efectuará exclusivamente por sistema vibratorio, a tales efectos el Contratista dispondrá en obra de equipos tales como vibradores de inmersión, planchas o piones de accionamiento mecánico. El sistema vibratorio podrá ser de tipo interno o externo, capaz de vibrar con una frecuencia comprendida entre tres mil quinientos (3.500) y cinco mil (5.000) ciclos por minuto.

El dispositivo vibrador deberá estar constituido por una o más unidades de manera que la amplitud de vibración resulte sensiblemente uniforme en todo el ancho de la calzada o faja que se hormigona.

Cuando se utilice más de una unidad vibradora, las mismas se ubicarán espaciadas entre sí, siendo su separación no mayor que el doble del radio del círculo dentro del cual la vibración de la unidad es visiblemente efectiva.

En los casos en que se utilice una única unidad vibradora de tipo externo, la misma será mantenida sobre la placa enrasadora de manera de transmitir a ésta, y por su intermedio al hormigón, el efecto de vibrado, en forma uniforme en toda la superficie de la placa.

La utilización de más de una unidad vibratoria se permitirá solamente en el caso de que las mismas actúen sincrónicamente.

Cualquiera sea el tipo de vibración utilizado, el hormigón resultante, deberá quedar perfectamente compactado, y no producirá segregación de los materiales componentes de aquél.

La unidad vibradora tendrá dimensiones compatibles con el área a hormigonar y con el desplazamiento del equipo en funcionamiento.

El Contratista dispondrá de por lo menos dos vibradores portátiles de inmersión para la compactación del hormigón de cordones y en aquellos sitios en que no sea factible el uso de la regla, placa o de unidades vibratoras independientes.

No se admitirá el uso de pisonos o calibres pisonos no vibratorios.

Existiendo la posibilidad del empleo de energía eléctrica, los equipos vibradores serán accionados preferentemente por este medio. A tales efectos el Contratista efectuará las gestiones ante los organismos o empresas correspondientes, con la debida antelación a fin de contar con el suministro temporario del fluido eléctrico al pie de obra.

Asimismo el Contratista protegerá las instalaciones eléctricas empleadas con dispositivos de corte automático de tipo disyuntor diferencial.

4.2.3.- Terminación superficial del pavimento

Tal como se dijo precedentemente, la calzada debe quedar prácticamente terminada luego del pasaje de la regla vibradora.

Las tareas de terminación superficial son las siguientes:

a) Fratasado: tiene por objeto corregir pequeños defectos superficiales y generar una delgada capa de mortero que permita las operaciones de texturado.

El fratasado debe ser efectuado exclusivamente con fratasas de aluminio. El Contratista dispondrá en obra no menos de dos fratasas destinados a la terminación superficial de la calzada. Tendrán un mango largo que permita su manejo desde los puentes de servicio o fuera del pavimento y la hoja tendrá un largo no inferior a 1,50 m y un ancho de 0,10 m, debiendo mantenerse libre de deformaciones y roturas. Debe tenerse especialmente en cuenta, que la dimensión mínima del fratás atiende al requerimiento de lisura longitudinal, a tales efectos la compactación del hormigón será tal que permita la formación de una pequeña capa de mortero, que posibilite la terminación superficial. Bajo ningún aspecto el fratás será empleado para distribuir, quitar excedentes o rellenar con hormigón. De ser requeridas estas tareas, se efectuarán por otros medios y

se procederá a recompartar el hormigón dentro de los 60 minutos de haberse incorporado el agua de amasado. Queda expresamente prohibido agregar agua a la superficie de la calzada para facilitar las tareas de fratasado

b) Control de lisura superficial: se considera de primordial importancia la cuidadosa terminación y correcta lisura de la superficie del pavimento, tanto en el sentido transversal y longitudinal apropiados.

La lisura de la calzada se verificará con el reglado longitudinal. Este consiste en las operaciones de contraste con regla de tres (3) metros sobre el hormigón en estado plástico. Una vez finalizado el fratasado, se debe efectuar el contraste posicionando la regla en sentido transversal cada cincuenta (50) centímetros. La ausencia de marca de la regla sobre el hormigón indicará una depresión, la cual debe recuperarse con mortero, que se obtendrá por zarandeo de hormigón a través de una malla de diez (10) milímetros. El reglado longitudinal se desplaza en el sentido de hormigonado, superponiendo la mitad con la faja cubierta anteriormente en esta operación.

Cualquier irregularidad superficial será corregida de inmediato cuando el hormigón se encuentre en estado plástico, evitando la corrección cuando el hormigón ha endurecido y la confrontación se hará hasta que desaparezcan todas las irregularidades. En bocacalles, badenes o superficies especialmente proyectadas, la Dirección verificará que la terminación superficial no altere las condiciones del drenaje ni comprometa la seguridad y confort del tránsito.

c) Texturado: tiene por objeto mejorar las condiciones de fricción neumático – calzada. El mismo debe ser efectuado inmediatamente luego del fratasado final. Los métodos autorizados son: arpillera, peine metálico o cepillo. No se utilizará cinta engomada debido a que anula la macrotextura. La terminación alcanzable con los métodos citados se ilustra a continuación:

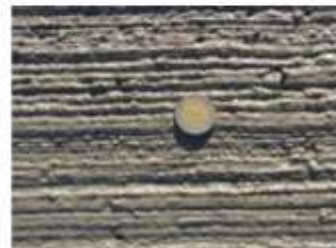
Arpillera



Peine metálico



Cepillo



4.3.- Equipo complementario

El equipo descrito para la construcción de la calzada, deberá ser complementado con los siguientes elementos:

a) Gálibo destinado a verificar el perfil de la sub-base, formado por una viga rígida deslizable sobre los moldes laterales (si se emplea este método), que estará provista de puntas o dientes metálicos separados no más de quince (15) centímetros y que permita su ajuste en profundidad.

b) Dos o más puentes de servicio destinados a la ejecución de tareas sobre el hormigón ya colocado. Estos puentes estarán provistos en sus extremos de ruedas o patines que permitan el desplazamiento de los mismos sobre los moldes, utilizado a manera de rieles, o bien sobre la sub-base si se trata de equipo de moldes deslizantes.

c) Tacos de madera u otro material, en cantidad suficiente para la construcción de albañales. Estos tacos serán de forma tronco cónica para permitir la extracción, y su diámetro mínimo será de diez (10) centímetros. Antes de su colocación será perfectamente lubricado.

d) Herramientas menores como palas, picos, azadones, chapas, baldes, canastos, mazas, cucharas, fratases, etc. en cantidad y estado admisible, de acuerdo con los trabajos a realizar.

e) Señales, balizas, barricadas, barreras, etc. para señalar las zonas de obra y de peligro, así como para clausurar tramos.

f) Bomba de achique para la extracción de agua estancada proveniente de lluvias, inundaciones, afloramientos, roturas de cañerías.

g) Medios de transporte adecuados para el traslado de elementos, herramientas, personal obrero, materiales sobrantes y recuperados, etc.

h) Cables para conducción de electricidad, disyuntor diferencial.

4.4. – Ejecución de obras complementarias y reparaciones de la calzada

4.4.1. - Hormigonado de los cordones:

El hormigonado de los cordones será realizado simultáneamente con la construcción de la calzada, inmediatamente de concluidas las tareas finales en la misma, y con la celeridad necesaria como para asegurar la adherencia de su masa a la calzada y constituir de tal suerte una única estructura.

En general el hormigonado de cordones se producirá dentro de los treinta (30) minutos subsiguientes al momento en que se haya colocado el hormigón de la calzada en ese mismo sector.

La compactación del hormigón de cordones se efectuará mediante el uso de vibradores mecánicos del tipo denominado de inmersión o de eje flexible, de una frecuencia de vibrado no inferior a tres mil quinientas (3.500) pulsaciones por minuto y cuyo extremo activo pueda ser introducido con facilidad dentro de los moldes.

El retiro de esos moldes tendrá lugar una vez que el hormigón en ellos volcado, se halle en estado de endurecimiento suficientemente avanzado como para impedir su deformación posterior.

A ese efecto el Contratista tendrá la cantidad de moldes suficientes como para impedir demoras en el hormigonado de cordones.

El hormigón de los cordones presentará una vez compactado una estructura densa, sin vacíos y como evidencia de su compacidad las caras vistas de los cordones no presentarán huecos, que solo se admitirán en cantidad mínima, a juicio de la Dirección, y que el Contratista obturará con mortero de cemento tipo M-I con la mayor brevedad.

El Contratista deberá ejecutar los rebajes de cordón en coincidencia con las rampas en los lugares que corresponda según los planos de proyecto o el lugar donde imparta la Dirección. Esta tarea no recibirá pago adicional considerándose incluida en el presente ítem.

4.4.2. - Terminación de bordes de calzada

En los casos en que la calzada no lleve cordones, se procederá a redondear los bordes, mientras el hormigón permanece en estado plástico con las herramientas apropiadas.

4.4.3. - Puesta en cota de tapas de cámaras

Conjuntamente con la colocación de moldes, el Contratista deberá proceder a la puesta en cota de todas las tapas de cámaras y/o instalaciones que queden en calzada, conforme a lo especificado en el ítem respectivo.

4.5. - Curado

Apenas concluidas las tareas de terminación superficial, sin demora alguna, se realizará el curado. El mismo se efectuará mediante la formación de una membrana con productos líquidos de curado en base a resinas en solvente de reconocida marca. No se admitirán productos de base acuosa ni el uso de membranas de polietileno.

El período de curado se extenderá durante por lo menos siete (7) días durante los cuales la calzada permanecerá cerrada al tránsito y finalizará cuando se autorice la apertura del pavimento a la circulación de acuerdo con lo indicado en el presente pliego.

4.6. - Juntas

Las juntas serán del tipo y dimensiones indicadas en los planos de proyecto u ordenadas por la Dirección.

El aserrado debe iniciarse tan pronto como sea posible, con el fin de evitar que las fisuras de contracción aparezcan en las losas. Pero no se realizará sin que antes el hormigón haya endurecido lo suficiente como para evitar que la superficie del pavimento resulte dañada, para que el corte sea nítido sin roturas ni desprendimiento de agregados o mortero, y sin que el agua de refrigeración del disco perjudique al hormigón (no deberá efectuarse antes de los 7 días de hormigonado).

Si al realizar la operación se observa algunos de los problemas indicados, el aserrado deberá suspenderse hasta que pueda realizarse sin dichos inconvenientes.

Las juntas de contracción se ejecutarán a las distancias indicadas en los planos. La profundidad del corte será de 1/4 del espesor de la losa como mínimo. El ancho de la ranura aserrada estará comprendido entre 4 a 9 mm. Las dimensiones del corte serán uniformes y constantes, tanto en la profundidad como en el ancho de la ranura, con una tolerancia máxima de un (1) mm.

En obra deberá contarse con dos aserradoras en perfectas condiciones de funcionamiento, provistas de sierras circulares de carburo de diamante.

4.7. - Pasadores y Barras de Unión

Este procedimiento se refiere a la colocación de pasadores y barras de unión en juntas para producir la transferencia de carga entre losas. Existen dos casos posibles donde se colocarán pasadores y barras de unión. Uno al ejecutar una junta entre dos losas nuevas y el otro la colocación de pasadores y barras de unión entre la porción de losa a construir y la contigua que se conserva.

En las juntas transversales entre dos losas nuevas, salvo indicación en contrario en los planos de proyecto, se colocarán pasadores de acero, lisos y rectos, colocados a la mitad del espesor del pavimento, con la máxima precisión en lo que se refiere a su posición (que será paralela a la superficie de la calzada y al eje del camino) y a la distancia entre pasadores.

El diámetro de las barras pasadores será de veinticinco (25) milímetros y la longitud será de cincuenta (50) centímetros. Deben lubricarse con un líquido antiadhesivo, para permitir el movimiento de la losa. Se emplearán lubricantes bituminosos u otros que no perjudiquen al hormigón. No podrá emplearse grasa.

La separación entre barras será de treinta (30) centímetros como máximo, debiendo quedar los pasadores externos correspondiente a cada borde de la calzada a quince (15) centímetros del mismo, salvo otra disposición indicada en los planos.

En juntas transversales que involucren una losa nueva y otra existente, donde no se pudieron conservar o no existían pasadores, se colocarán pasadores de acero liso de veinticinco (25) mm de diámetro y cincuenta (50) cm de longitud cada treinta (30) cm en el plano medio del espesor de la losa. A tales efectos se practicarán perforaciones en el hormigón de la losa que se conserva con la alineación del eje longitudinal de la calzada tanto en el plano horizontal como vertical. La tolerancia en la alineación de las perforaciones será de 1:75 respecto del eje de la calzada.

Los orificios tendrán una profundidad de veinticinco (25) cm como mínimo, siendo el diámetro ligeramente superior al del pasador. La barra de acero se deberá adherir a las paredes de la perforación mediante el empleo de resinas epoxi o lechada de cemento sin retracción de fragüe. Previo a la colocación del adhesivo, la perforación será cuidadosamente limpiada y secada mediante aire comprimido. La parte no adherente del pasador, y el capuchón en las juntas de expansión, quedará del lado a hormigonar. Deberán tomarse las previsiones necesarias para evitar que se produzcan desalineaciones de los pasadores antes y durante el hormigonado.

Las juntas longitudinales entre losas nuevas llevarán barras de unión, en la mitad de su espesor, de acero conformado de alto límite de fluencia, con una separación máxima entre barras de sesenta (60) centímetros. El diámetro de las mismas será de diez (10) milímetros y su longitud de sesenta (60) centímetros.

En el caso que se hagan reparaciones ubicadas totalmente en el interior de una losa y en aquellos en que la Dirección lo crea conveniente, se colocarán barras de unión entre la porción de losa a reconstruir y la contigua que se conserva. En el plano vertical de los bordes de la losa existente, se practicarán perforaciones, posicionadas en tresbolillo, para alojar barras de acero conformado de alto límite de fluencia de doce (12) mm de diámetro.

La dirección de las perforaciones será oblicua al plano vertical de la losa y no paralelas entre sí. La desviación respecto de la normal a dicho plano será superior a 15°. La profundidad de la perforación será como mínimo de treinta (30) cm. La longitud de cada barra será de sesenta (60) cm y la separación entre las mismas será no superior a cincuenta (50) cm. Las barras se fijarán a los orificios mediante resina epoxi o lechada de cemento sin retracción de fragüe. Previo a la colocación del material adherente se limpiará prolijamente el orificio mediante aire comprimido.

4.8. - Sellado de Juntas

Luego de la conformación del recinto de las juntas por aserrado, se procederá a efectuar un arenado de las paredes de la caja, y posteriormente se limpiará la misma mediante chorro de aire comprimido hasta que quede perfectamente limpia y seca.

El sellado en ningún caso superará la superficie de la losa.

El equipo de colocación del cordón de respaldo y el de aplicación del material sellador deben ser los específicos para realizar estas tareas y deberán ser aprobados por la Dirección.

4.9. - Precauciones a tomar frente a la acción de precipitaciones

Para prever la acción de las lluvias se harán los drenes necesarios en las zonas aledañas, veredas o banquinas, durante el período de construcción.

El Contratista tendrá disponible constantemente en cada frente de trabajo una cantidad de láminas de polietileno de no menos de 100 micrones de espesor, para cubrir los últimos ochenta (80) metros de calzada hormigonados.

Esta lámina se dispondrá en forma adecuada para permitir la rápida cobertura de la calzada en caso de amenaza de precipitación repentina. No se autorizará el inicio de las tareas de hormigonado si no se cumple esta disposición.

4.10. - Protección de la Calzada

El Contratista deberá proteger cuidadosamente la superficie de la calzada, para lo cual hará colocar barricadas o barreras en lugares apropiados para la circulación. También mantendrá el número necesario de personas para cuidar que no transiten personas o remuevan las barricadas o barreras. Igualmente deberán colocarse las señales necesarias para indicar los lugares por donde pueda hacerse la circulación. De noche se emplearán balizas o faroles en las barreras y en todo sitio de peligro.

El Contratista deberá disponer de guardias durante las horas en que el hormigón permanece fresco y sin desarrollo de resistencia, para controlar el posible acceso de animales domésticos que eventualmente puedan dañar la superficie de la calzada. Estos trabajos serán por cuenta exclusiva del Contratista.

4.11. – Apertura del pavimento a la circulación

La calzada de hormigón permanecerá cerrada al tránsito durante por lo menos siete (7) días contados a partir del momento de la colocación del hormigón sobre la superficie de apoyo.

En ningún caso se procederá a la apertura y a la circulación sin antes haberse demostrado mediante ensayos realizados sobre testigos extraídos del pavimento, que el hormigón tiene una resistencia a compresión, por lo menos, de 200 kg/cm². En caso de no haberse alcanzado esta resistencia, el período de cierre será prolongado, de acuerdo a las indicaciones de la Dirección.

El Contratista procederá al retiro de todas las barreras, vallas obstáculos que se hubieran colocado oportunamente como defensa.

Asimismo procederá al retiro de materiales excedentes, equipos y herramientas.

5. - CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN DE LA CALZADA TERMINADA

El Contratista es único responsable de la correcta ejecución de la obra, quedando obligado a obtener como resultado final una calzada de hormigón que cumpla todos los requisitos especificados en los planos, estas especificaciones y demás documentos del proyecto.

La aprobación por parte de la Inspección, de los materiales, superficie de apoyo, fórmula de obra correspondiente al hormigón y otros aspectos constructivos, no eximen al Contratista del cumplimiento de las exigencias a que se ha hecho referencia precedentemente.

La calzada terminada y el hormigón empleado para su construcción deberán cumplir las condiciones de carácter constructivo y estructural que se especifican a continuación.

5.1. – Lisura Superficial

Al verificarse la lisura superficial del pavimento mediante una regla recta y rígida de tres (3) metros de longitud (o mediante equipos capaces de realizar idéntica verificación) colocada en cualquier posición sobre la superficie de las losas, ningún punto de éstas se apartará más de tres (3) milímetros del borde inferior de la regla.

En los lugares o zonas donde existan protuberancias o irregularidades superficiales que provoquen apartamientos mayores de tres (3) milímetros y menores de diez (10) milímetros el Contratista corregirá las deficiencias, sin cargo, si la corrección no se

hubiere efectuado en la oportunidad indicada anteriormente (hormigón en estado plástico), procederá a la corrección, empleando máquinas adecuadas capaces de desgastar la superficie empleando piedras de carburo de silíceo o tungsteno. Para realizar esta tarea no se permitirá emplear martillos ni herramientas de percusión.

El desgaste de las zonas defectuosas deberá quedar terminado dentro de las cuarenta y ocho (48) horas contadas a partir del momento de la colocación del hormigón. Al realizarse la operación no deberá modificarse el perfil de la sección transversal de la calzada establecido en los planos.

Cuando las irregularidades superficiales provoquen apartamientos mayores de diez (10) milímetros respecto a la regla, o cuando no sea posible corregir las deficiencias de modo que la superficie tenga la lisura establecida, el Contratista demolerá y reconstruirá las zonas defectuosas, sin compensación. En ningún caso la superficie a demoler, comprendida entre juntas transversales, tendrá una longitud menor de tres (3) metros lineales en el sentido del eje de la calzada, ni menor del semi ancho de la losa.

La zona a demoler será delimitada por cortes de una profundidad mínima de cuatro (4) centímetros, realizados con la máquina aserradora de juntas. Deberá asegurarse una buena adherencia entre el hormigón endurecido y el hormigón fresco empleado para la reconstrucción. Al efecto se emplearán resina de tipo epoxi, previamente aprobadas por la Dirección. Las mismas se aplicarán de acuerdo a la técnica especificada en la "Guía para el uso de las resinas epoxi en el hormigón"(Comité 403 American Concrete Institute).

Cuando la superficie a demoler se extienda hasta una junta transversal existente, la misma será satisfactoriamente tratada o reemplazada, de modo que no se impida su normal y perfecto funcionamiento.

5.2. – Grietas o Fisuras

Las zonas que presenten grietas o fisuras quedarán en observación y no serán abonadas hasta la recepción provisional del pavimento.

En dicha oportunidad la Dirección, a su exclusivo juicio, evaluará la importancia de los defectos, y dispondrá si el área afectada será:

1) Aceptada

2) Rechazada, cuando la fisuración pueda afectar a juicio de la Dirección, la capacidad estructural, la durabilidad o el período de vida útil de la calzada, en cuyo caso las losas afectadas serán demolidas y reconstruidas sin compensación.

3) Aceptada con un descuento proporcional a la importancia que asigne la Dirección al agrietamiento observado. Este descuento se aplicará al área afectada y estará comprendido entre el cero por ciento (0 %) y el treinta por ciento (30 %) de la cantidad a certificar. Sin perjuicio de lo antedicho, las grietas serán obturadas en la forma que indique la Dirección sin que el Contratista perciba por estos trabajos compensación alguna.

5.3. – Requisitos Topográficos

En los cordones o borde libre de calzada no se aceptarán desviaciones mayores a quince milímetros (15 mm) respecto del trazado teórico. Las desviaciones que excedan el valor indicado serán corregidas por el Contratista, demoliendo y reconstruyendo, sin cargo, la zona afectada. Rige análogo requisito para los cordones o borde libre de calzada en curvas, aplicando en ese caso los radios y formas geométricas de proyecto.

Las juntas deben ser rectas. Como máximo se aceptará una desviación de diez milímetros (10 mm) en tres metros (3 m). Caso contrario el Contratista procederá sin cargo a la demolición y reconstrucción de la zona afectada.

Las cotas de bordes y ejes de pavimento, y de todo punto indicado en los planos deberán ajustarse a lo especificado en el proyecto.

La tolerancia en exceso sobre las cotas establecidas será como máximo dos centímetros (2 cm). La tolerancia en defecto sobre las cotas establecidas es de cero centímetro (0 cm). Más allá de dichas tolerancias el Contratista está obligado a demoler y reconstruir, sin compensación adicional, la sección defectuosa.

5.4. – Espesor de Losa

Todo sector de calzada que posea un espesor menor al espesor de mínimo de proyecto menos medio centímetro (0,5 cm), será demolido y reconstruido por el Contratista sin cargo adicional para el Contratante. El espesor será determinado sobre testigos calados, y el área deficiente será delimitada por calado de testigos en los puntos que indique la Dirección. No se evaluará capacidad de carga en áreas rechazadas por condición de espesor.

5.5. – Capacidad de carga de muestras individuales

Para verificar la capacidad de carga de la calzada se extraerán testigos mediante máquinas rotativas previamente aprobadas por la Dirección.

La extracción se ajustará a lo prescripto en la norma IRAM 1551 en todo lo que no se oponga a estas especificaciones.

Los testigos se extraerán en presencia de representantes autorizados del Contratante y del Contratista. Al realizarse cada extracción se labrará un Acta donde consten: la identificación de los testigos extraídos lugar de extracción y fecha de construcción de las losas de donde se extrajeron. El acta será firmada por los representantes de las partes. La ausencia del representante del Contratista no invalidará la extracción e implicará que se cuenta con su conformidad. El embalaje, custodia y envío de los testigos hasta el lugar de ensayo, serán por cuenta del Contratista. La Dirección dará las instrucciones necesarias y adoptará las precauciones que correspondan a los efectos de asegurar la autenticidad de los testigos extraídos y su perfecta identificación.

Los testigos se extraerán perpendicularmente a la superficie de la calzada, evitando las juntas y, en lo posible, también las barras de las armaduras.

Las extracciones se realizarán con tiempo suficiente como para ejecutar los ensayos a la edad de veintiocho (28) días, pero no antes de que el hormigón tenga una edad de catorce (14) días.

Se efectuará por cada jornada de trabajo, el moldeo de como mínimo cuatro (4) probetas cilíndricas standard de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura, pudiendo aumentarse la frecuencia a juicio exclusivo de la Dirección.

Los ensayos de resistencia se realizarán sobre testigos libres de defectos visibles, y que no hayan resultado perjudicados durante el proceso de extracción. Todo testigo defectuoso a juicio de la Dirección, será reemplazado por otro extraído inmediatamente después de constatada la deficiencia, dentro de un radio de un (1) metro del testigo a quién reemplaza.

Dentro de las cuarenta y ocho (48) horas de realizadas las extracciones, el Contratista hará rellenar las perforaciones con hormigón de las mismas proporciones y calidad que el empleado para construir la calzada, efectuando el curado pertinente.

La preparación de los testigos y el ensayo a compresión se realizarán de acuerdo a lo que establecen las normas IRAM 1551 y 1546, respectivamente, en todo lo que no se opongan a lo prescrito en estas especificaciones. Se determinará la resistencia específica de rotura a compresión y se la redondeará al kilo por centímetro cuadrado (kg/cm^2) más próximo. La evaluación de resistencia se hará considerando que un "tramo" es toda la superficie ejecutada en un día.

Si la resistencia obtenida como promedio de las cuatro (4) probetas es mayor o igual a trescientos treinta kilos por centímetro cuadrado ($\geq 330 \text{ kg/cm}^2$) el hormigón se aceptará.

Si la resistencia obtenida como promedio de las cuatro (4) probetas es menor a trescientos treinta kilos por centímetro cuadrado ($<330 \text{ kg/cm}^2$) pero mayor o igual a trescientos kilogramos por centímetro cuadrado ($\geq 300 \text{ kg/cm}^2$) el hormigón se aceptará con un descuento en el área a certificar, aplicando la siguiente fórmula:

$$D (\%) = (330 \text{ kg/cm}^2 - R)$$

donde:

D = descuento en porcentaje

R = Resistencia promedio obtenida en kilos por centímetro cuadrado

Si la resistencia obtenida como promedio de las cuatro (4) probetas es menor a trescientos kilos por centímetros cuadrados ($<300 \text{ kg/cm}^2$) el hormigón será rechazado, el tramo no se certificará y será demolido, cargado y transportado por el Contratista hasta el

sitio que fije la Dirección, sin recibir por ello pago directo alguno. Luego el Contratista procederá a la reconstrucción del mismo.

La zona a demoler será marcada con máquina aserradora. Para asegurar una buena adherencia entre el hormigón endurecido y el hormigón fresco, se emplearán resinas epoxi previamente aprobadas por la Dirección, todo ello a cargo del Contratista.

Para las áreas reconstruidas son válidas todas las condiciones de recepción especificadas. No se reconocerá pago adicional por excedente de capacidad de carga, ni para muestras ni para tramos.

No se pagarán adicionales por resistencias que superen a la antes especificada.

6. - CONSERVACIÓN

Hasta la recepción definitiva de los trabajos, el Contratista deberá mantener la calzada en perfectas condiciones, asegurando el eficiente comportamiento de las juntas, banquetas, veredas y cancheros.

Se deberá realizar calce lateral de los cordones de calzada con suelos para evitar la infiltración de agua en la estructura. Estos rellenos se compactarán en forma manual con equipos portátiles y en capas que no superen los 0,20 m de espesor.

6.1. – Conservación de las Juntas

Durante el período de conservación el Contratista es responsable del estado de las juntas que deberán estar perfectamente llenas, sin exceso de material de relleno.

El Contratista es responsable de todas las deficiencias que puedan surgir en la calzada, imputables a la calidad de los materiales, procedimientos y métodos por él utilizados y está obligado a su reparación durante el período de conservación a su cargo.

Todos los gastos e inversiones que por tales motivos debe realizar en ese período, son de su exclusiva cuenta, salvo en lo que se refiere al cierre de zanjas para servicios públicos.

En los casos en que se considere que deficiencias, hundimientos, etc., puedan deberse a causas ajenas a su vigilancia y control, (aperturas realizadas y sin cubrir oportunamente, filtraciones por excavaciones vecinas o roturas de caños, etc.) podrá solicitar solo relevo de la responsabilidad acerca del origen de esos daños.

El Contratante establecerá a su juicio exclusivo, si las causales denunciadas por el Contratista son reales y determinará en tales casos a quién corresponde la responsabilidad del daño ocasionado.

6.2. – Reparaciones en General

Las reparaciones en general que el Contratista debe realizar durante el período de conservación, serán llevadas a cabo ajustándose en su materialización a las prescripciones de estas especificaciones.

7. - MEDICIÓN

La medición de la calzada se hará en metros cuadrados (m²) de hormigón colocado y una vez aceptada la calzada de hormigón.

Si el ancho de la calzada construida es menor que el indicado en planos, por cada centímetro en menos se descontarán cinco (5) centímetros en el ancho establecido en los planos, a los efectos de calcular la superficie en la zona defectuosa. Los defectos en menos, que excedan de diez (10) centímetros respecto al ancho de proyecto, implicarán el rechazo y reconstrucción de las losas defectuosas sin derecho a compensación alguna.

8.- FORMA DE PAGO

Las cantidades medidas de acuerdo a lo especificado se pagarán al precio unitario de contrato respectivo. Dicho precio será compensación total por los materiales, equipos, mano de obra, herramientas, insumos y tareas adicionales, transportes, conservación, fórmula de obra, ensayos de control e instrumental para cumplir en forma total con todo lo especificado en la presente, que no reciba pago directo en otro ítem del contrato.

ITEM 09: CORDÓN ANCLADO SOBRE PAVIMENTO DE HORMIGÓN EXISTENTE

1.- DESCRIPCIÓN

Esta especificación establece las normas y requisitos para la ejecución, medición y pago de cordones de hormigón a anclar sobre pavimentos de hormigón existente, de acuerdo a los planos de proyecto, especificaciones y órdenes que imparta la Dirección.

Los cordones anclados se vincularán al pavimento mediante una barra de acero. El cordón será de 15 centímetros de altura y 20 centímetros de ancho de base con los detalles que figuran en los planos respectivos.

2.- MATERIALES

El hormigón a utilizar será de calidad H-30 según reglamento CIRSOC vigente.

El acero para las armaduras será ADN 420 según norma IRAM IAS U 500-528.

El adhesivo para anclajes será una resina epoxi o un producto a base de resina de poliéster en éster de metacrilato tipo SIKA Anchor Fix-1 o similar.

El puente adherente será un producto a base de cemento y resinas epoxi modificadas tipo SIKA Top Armatex o similar.

Las juntas serán selladas con cemento asfáltico de aplicación en caliente tipo SA 50 o similar.

Antes de su incorporación a la obra, los materiales deberán ser aprobados por la Dirección; a tal efecto, la misma fijará la anticipación mínima con respecto a la fechas de empleo, en que el Contratista debe entregar las muestras representativas de todos los materiales en las cantidades indicadas.

3.- MÉTODO CONSTRUCTIVO

Los trabajos serán ejecutados por obreros de acreditada idoneidad y de acuerdo con las mejores reglas del arte. Se deberán respetar las dimensiones y características consignadas en los planos de proyecto.

A intervalos de 80 centímetros se deberán ejecutar perforaciones de 15 milímetros de diámetro en el pavimento existente, en la posición indicada en los planos, con una profundidad de 22 centímetros, para alojar las barras de anclaje. Dichas barras serán de acero ADN 420 de 12mm de diámetro y 40 cm de longitud, y se fijarán a las perforaciones con el adhesivo especificado precedentemente. Previo a la introducción del adhesivo deberá limpiarse la oquedad con aire comprimido, para eliminar el polvo y la humedad.

Posteriormente se procederá a colocar las armaduras y moldes para la ejecución de los cordones. Los moldes deben ser de chapa y contruidos especialmente a fin de obtener el diseño de cordones establecido en el legajo licitatorio, con alta calidad de terminación superficial y exactitud dimensional. Si a juicio de la Dirección los moldes son ineptos podrá ordenar el reemplazo de los mismos a exclusivo costo del Contratista. Luego del hormigonado los moldes permanecerán por lo menos doce (12) horas sin ser retirados.

La superficie de contacto entre el hormigón nuevo y el viejo se pintará con el puente adherente especificado, previa limpieza a fondo del pavimento existente.

El hormigón de los cordones se compactará con vibradores de inmersión, debiendo garantizarse que los paramentos queden sin huecos, protuberancias o fallas. Las deficiencias que se observaren deberán ser subsanadas a satisfacción de la Dirección, la que podrá exigir la ejecución de un enlucido con mortero de cemento.

Las juntas transversales de contracción se marcarán en coincidencia con las juntas existentes del pavimento de hormigón en el cual se anclan los cordones. Se ejecutarán con el hormigón fresco utilizando planchuelas de corte de cinco (5) milímetros de espesor y cinco (5) centímetros de alto. En todos los casos debe prestarse especial atención a interrumpir las armaduras longitudinales en coincidencia con la junta. El sellado de las mismas se efectuará con los materiales especificados precedentemente. El sellado está incluido en el precio unitario respectivo y no recibirá pago adicional aparte.

Los cordones se curarán mediante láminas de polietileno de 100 micrones durante 7 días. Las deficiencias que se observaren deberán ser subsanadas a satisfacción de la Dirección, la que podrá exigir la ejecución de un enlucido con mortero de cemento o la demolición y reconstrucción de los mismos, según la magnitud de los defectos, a exclusivo costo del Contratista.

El Contratista deberá disponer de las guardias o dispositivos adecuados para evitar que, durante las horas en que el hormigón permanece fresco y sin desarrollo de resistencia, el acceso de personas o animales dañe la superficie de los mismos.

Se evitará el tránsito sobre los cordones durante diez (10) días contados a partir del momento del hormigonado.

Posteriormente, y en el lapso de tres (3) días, el Contratista procederá a efectuar el calce del lateral externo de los cordones con suelo, a los fines de evitar la acumulación de agua en dicho sector. Dicho calce se efectuará en toda la altura del cordón.

4.- EQUIPOS

El equipo, herramientas y maquinarias que el Contratista utilice en la ejecución de los trabajos, deberán haber sido aprobados previamente por la Dirección. Esta última puede exigir las modificaciones o agregados al mismo que estime conveniente.

5 - CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

No se aceptarán desviaciones mayores de dos (2) centímetros respecto de la posición planimétrica teórica. En caso contrario la Dirección podrá, a su juicio, ordenar la demolición y reconstrucción del tramo afectado a exclusivo costo del Contratista. En caso de no cumplimiento de lo especificado, el Contratista deberá demoler y reconstruir, a su entero costo, el tramo representado por la o las muestras no conformes. Cada muestra es representativa de lo ejecutado en la jornada.

6.- CONSERVACIÓN

Consistirá en el mantenimiento en perfectas condiciones de los trabajos efectuados hasta su puesta en servicio y recepción definitiva.

El Contratista ejecutará de inmediato las reparaciones, reposiciones y reconstrucciones de cualquier falla que se produjese, sin derecho a pago alguno de ninguna naturaleza.

7.- MEDICIÓN

La medición se realizará por metro lineal (m) de cordón anclado sobre pavimento de hormigón existente, ejecutado de acuerdo a esta especificación, órdenes impartidas por la Dirección y aprobado por la misma.

8.- FORMA DE PAGO

Se pagará al precio unitario de contrato para el ítem respectivo. Dichos precios serán compensación total por la provisión al pie de obra de todos los materiales (incluido el acero) necesarios para llevar a cabo los trabajos especificados; por la ejecución de los trabajos; ejecución y sellado de juntas; por la provisión de mano de obra, equipos y herramientas; por el acondicionamiento y limpieza del terreno aledaño; por la construcción de desvíos peatonales y vehiculares; por las medidas de seguridad, incluyendo vallados de protección y señalización diurna y nocturna; como así también por todo otro insumo o tarea necesarios para llevar a cabo los trabajos detallados en esta especificación y que no reciban pago en otro ítem del contrato.

ITEM 10: RELLENO DE CANTEROS CON SUELO VEGETAL Y SIEMBRA DE CESPED

1.- DESCRIPCIÓN

Esta especificación se refiere a los trabajos necesarios para obtener una capa de suelo vegetal de máximo 20 centímetros de espesor sobre los canteros definidos por las nuevas calzadas a ejecutar y la posterior siembra de césped. El suelo vegetal será provisto por el Contratista o podrá utilizarse material proveniente de las excavaciones de obra siempre y cuando el mismo cumpla o llegue a cumplir, mediante acondicionamiento previo, con las condiciones establecidas en el presente ítem.

2.- MATERIALES Y METODOLOGIA OPERATIVA

El suelo del primer horizonte a proveer por el Contratista será parte de la capa superficial húmifera del terreno. La tierra negra deberá poseer las siguientes características:

- Textura franco-limosa
- PH entre 6 y 7,5 (en pasta 1:2,5)
- Materia orgánica mayor del 2,5%
- Ausencia de todo objeto extraño a la naturaleza del suelo

Aprobado el yacimiento por la Dirección de Obra se procederá al acondicionamiento de la tierra negra. El lugar o los lugares de acondicionamiento, si son necesarios deberán ser aprobados por la Dirección de Obra a propuesta de la Contratista, debiendo adecuarse a los trabajos que a continuación se detallan:

- Control de malezas: La Dirección de Obra indicará el procedimiento a realizar para el control de malezas, el que dependerá del tipo y cantidad de malezas existentes.
- Extracción de inertes: En caso de que el yacimiento presente inertes extraños a su naturaleza la Dirección de Obra indicará el procedimiento de separación.
- Abonado y control de insectos: La tierra negra a proveer será abonada con una mezcla por partes iguales de úrea y fosfato amónico en dosis de 30 gr/m³

La tierra negra deberá estar libre de depredadores y cultivo, particularmente hormigas. Los productos a utilizar en su control serán previamente aprobados por la Dirección de Obra.

El espesor del relleno con suelo vegetal será de máximo 25 centímetros terminado. Deberá ser nivelado y compactado garantizando un perfil transversal que impida la acumulación de agua de lluvia.

Se efectuará un riego de carga del suelo de 20mm. de pluviometría con equipos regadores (en caso de que el suelo no estuviera saturado).

Sobre la capa portante previamente compactada, nivelada, regada y creada se efectuará una remoción superficial en líneas de aproximadamente 0,01m de profundidad. Se sembrará la mezcla especificada según la época del año al voleo, a mano, con sembradora Tipo planet para semillas pequeñas o con aplicadora de granulados motorizada.

Posteriormente a la siembra se tapará la semilla con un laboreo superficial.

Luego de la siembra y tapado de la semilla se dará un riego de asiento de 10mm de pluviometría. Se continuará regando a fin de mantener una humedad superficial adecuada hasta la emergencia de las plántulas, con frecuencia y pluviometría determinadas por las condiciones climáticas.

3.- CONSERVACIÓN

Las áreas parquizadas deberán ser mantenidas durante el período correspondiente al Plazo de Garantía de la Obra entre la Recepción Provisoria y la Recepción Definitiva.

El mantenimiento habrá de comenzar luego de la siembra y riego de asiento.

Posteriormente deberá regarse cuando el suelo lo requiera para mantener su humedad aproximadamente en el 50% capacidad de campo.

Cuando la altura alcanzada por el césped sea de 3 cm se procederá a ejecutar el rodillaje, con rodillo liviano, si es necesario.

El primer corte se efectuará cuando el césped alcance los 5 cm de altura. Para los primeros cinco (5) cortes se usarán máquinas de corte helicoidal (corte por cuchilla fija y móvil), y el suelo deberá estar suficientemente seco. La altura de corte será de 3,5 cm.

Los cortes posteriores se harán, a 3,5 cm de altura, cuando el césped alcance los 5 cm. En lo posible, se evitará que el césped supere los 10 cm.

Si el producto del corte es abundante se procederá a su recolección, sino se dejará sobre la misma superficie. A fin de evitar exceso de materia muerta sobre el césped los cortes se harán lo más frecuente posibles, respetando las alturas indicadas.

Para el mantenimiento de estos sectores no se podrán usar tractores con desmalezadoras de 3 puntos. Sólo se podrán usar minitractores parqueros o tractocortadoras adecuadas para tal fin y que no superen los 800kg. de peso para evitar la compactación del tapiz herbáceo.

Se usarán además máquinas manuales con motor a explosión, motoguadañas y demás implementos menores necesarios para el mantenimiento de estos sectores.

3.- MEDICIÓN

El relleno de canteros con suelo vegetal y la siembra de césped se medirá en metros cuadrados (m2) de relleno y sembrado efectuado.

4.- FORMA DE PAGO

El trabajo ejecutado en la forma especificada y medido en la forma indicada en el punto anterior, se pagará al precio unitario de contrato para el presente ítem. Dicho precio será compensación total por la provisión del suelo vegetal, carga, transporte y descarga del mismo, excavación, retiro y transporte del suelo no apto, distribución y nivelación del suelo vegetal, mano de obra, insumos y equipos necesarios para la correcta realización de los trabajos, y toda otra tarea que no reciba pago directo alguno en otro ítem del contrato y que resulte necesaria para cumplimentar lo especificado.

ITEM 11: BASE DE SUELO-ARENA-ESCORIA-CAL

1.- DESCRIPCIÓN

Consiste en la ejecución de todas las operaciones necesarias para obtener una mezcla íntima y homogénea entre suelo natural, cal hidratada, arena silíceas y escoria, de acuerdo a lo establecido en estas especificaciones. Dicha mezcla compactada con una adecuada incorporación de agua, deberá permitir obtener las dimensiones indicadas en los planos y especificaciones del proyecto. Se utilizará como base de pavimentos asfálticos.

El espesor proyectado para esta base es de 20 centímetros. Si en algún sector resulta el caso de un espesor de base menor a 10 centímetros, la cota de proyecto deberá lograrse con el relleno de una base asfalto convencional con un espesor máximo de 10 centímetros para la posterior colocación de la carpeta de rodamiento de asfalto modificado de 5 centímetros. (El ítem incluye la provisión y ejecución de la base de asfalto convencional.)

Cuando la base de suelo-arena-escoria-cal apoye sobre la subrasante mejorada con cal se ejecutará en dos capas de 10 centímetros cada una.

2.- MATERIALES

Los materiales a utilizar en la construcción de las bases de suelo-arena-escoria-cal cumplirán con los siguientes requisitos:

2.1. - Suelo

El suelo a emplear será suelo de yacimiento provisto por el Contratista, aprobado por la Dirección. Los suelos a emplear no presentarán residuos, restos vegetales, animales, desechos industriales o domésticos ni materias en proceso de descomposición. Los mismos deberán encuadrarse dentro de los clasificados como A-4 o A-6 de la clasificación HRB, de lo contrario deberá lograr mediante estabilización química suelos de similar características a los especificados. El índice plástico del suelo a utilizar será menor a 25.

2.2. - Arena

La arena a utilizar será arena silícea del Río Paraná, limpia y libre de residuos, con un retenido sobre el tamiz 200 superior al noventa y siete (97 %) por ciento.

2.3. - Cal

Será de tipo hidráulica hidratada y cumplirá con los requisitos que se indican a continuación:

- cal útil vial > 58 %, según ensayo IRAM 1508 y 1626.

2.4. - Escoria

Se utilizará escoria de granulometría 0-10 mm de acería.

2.5. - Agua

El agua a utilizar reunirá las siguientes condiciones:

- * Estará exenta de materias nocivas como azúcares, sustancias húmicas y cualquier otra reconocida como tal.

- * La cantidad de sulfatos que contenga, expresada en sulfatos de sodio, será como máximo de dos (2) gramos por litro (Norma IRAM 1601).

El agua potable podrá ser empleada sin ensayos previos.

3. - CARACTERÍSTICAS DE LA MEZCLA

Los suelos naturales serán mejorados granulométricamente con arena silícea del río Paraná y escoria de acería, dando lugar a estabilizados de suelo-arena-escoria-cal.

En los estabilizados del tipo suelo-arena-escoria-cal, la participación de la cal no será inferior al 1,5 % (uno y medio por ciento). El porcentaje mínimo de arena silícea incorporada en peso respecto al peso seco de la mezcla sin cal será del quince por ciento (15 %).

El porcentaje de participación en peso de la escoria en la mezcla no será inferior al cuarenta por ciento (40%).

El índice plástico (IP) de la mezcla suelo- arena deberá ser como máximo diez (10), sin perjuicio de la cantidad mínima de arena a incorporar. Para obtenerlo el Contratista podrá adicionar más cal hidratada a la mezcla, en cuyo caso no recibirá pago adicional alguno, debiendo considerar su incidencia en el costo unitario del ítem.

3.1. - Fórmula de obra

Una vez iniciada la obra, previo al inicio de las tareas de ejecución de las subbases y bases de suelo-arena-escoria-cal y con la anticipación suficiente, el Contratista deberá presentar a la Dirección para su aprobación la Fórmula de Obra y las muestras de materiales que forman la mezcla a los fines de proceder a la verificación de la misma.

En la fórmula de obra deberá constar:

- * proporciones (dosificación) de los materiales constitutivos de la mezcla.
- * clasificación HRB del suelo a utilizar.

- * granulometría de los materiales individuales y de la mezcla.
- * ensayo de compactación de referencia Proctor Reforzado, de 8,46 kgcm/cm³ de energía por unidad de volumen.
- * ensayo de Valor Soporte Relativo por el Método Estático a Densidad Prefijada (Norma VNE 6-84), efectuado para tres valores distintos de densidad: 96%, 98% y 100% de la densidad seca máxima obtenida en el ensayo de compactación de referencia indicado en el punto anterior
- * muestra de los materiales intervinientes, en cantidad indicada por la Dirección.

La aprobación por parte de la Dirección de dicha fórmula es condición necesaria para dar inicio a los trabajos del presente ítem.

3.2. – Ensayos

3.2.1. - Compactación

El ensayo de compactación de referencia utilizado por la Dirección para verificar la fórmula de obra, y para el control posterior de densidades in situ, será el Proctor Reforzado, de 8,46 kgcm/cm³ de energía por unidad de volumen, efectuado en molde chico (altura 11,64 cm, diámetro 10,16 cm), pero aplicando 35 golpes por capa en vez de 25.

3.2.2. - Valor Soporte

El estabilizado suelo – arena – escoria – cal deberá alcanzar un VSR mayor o igual a ochenta (VSR \geq 80%) para una densidad correspondiente al 98% de la densidad seca máxima obtenida en el ensayo de compactación de referencia. El ensayo que se llevará a cabo será el Ensayo de Valor Soporte Relativo por el Método Estático a Densidad Prefijada efectuado según Norma VNE 6-84. Este ensayo se efectuará para tres valores distintos de densidad: 96%, 98% y 100% de la densidad seca máxima obtenida en el ensayo de compactación de referencia, de forma tal de obtener información sobre la relación entre densidad y valor soporte. Dicho ensayo se utilizará para verificar la fórmula de obra propuesta por el Contratista y podrá ser efectuado nuevamente durante la marcha de las obra cuando a juicio de la Dirección resulte conveniente (p.e. variación de los materiales o su participación en la mezcla).

4.- METODO CONSTRUCTIVO

El propósito primordial de esta especificación es asegurar una capa completa de material estabilizado, conteniendo una mezcla uniforme, libre de áreas segregadas o sueltas, de

densidad y contenido de humedad uniforme, homogénea en toda su profundidad y con una superficie apta para colocar las capas subsiguientes. El Contratista podrá utilizar el método que crea conveniente para la ejecución de la mezcla estabilizada.

Será responsabilidad del Contratista regular la secuencia de su trabajo, aplicar la cantidad de material indicada en las especificaciones, conservar adecuadamente las secciones de trabajo ya ejecutadas, y rehacer las capas cuando sea necesario para alcanzar los objetivos expresados.

Previo a la mezcla de materiales el suelo a utilizar deberá ser pulverizado hasta que el cien por cien (100 %) pase el tamiz 3/4" y el sesenta por ciento (60 %) como mínimo pase el tamiz 4,8 mm. Este requisito será controlado estrictamente por la Dirección, y el Contratista requerirá a la misma la aprobación de esta etapa antes de proseguir elaborando la mezcla. A tal fin el Contratista deberá prever en su cotización la utilización de un equipo pulverizador adecuado. Caso contrario la Dirección ordenará la suspensión de los trabajos de preparación de la mezcla.

Antes de que se permita depositar los materiales para la formación de la capa de suelo-arena-escoria-cal, la superficie a recubrir debe contar con la aprobación de la Dirección de la obra, la que verificará previamente, si se halla terminada de acuerdo a los planos y especificaciones del proyecto.

En todos los casos la mezcla se distribuirá en espesor uniforme y en cantidad tal que la capa pueda construirse con el ancho y cotas requeridas en el proyecto.

Durante la ejecución de la base de suelo-arena-escoria-cal deberán observarse que el contenido de humedad de la mezcla al inicio de la compactación será el óptimo ± 2 %. Caso contrario la Dirección ordenará la inmediata corrección del mismo.

No se autorizará iniciar la compactación de mezclas no uniformes en coloración o humedad.

La capa terminada se mantendrá regada con agua con toda la periodicidad necesaria para evitar la merma de humedad hasta la construcción de la capa siguiente o el riego asfáltico que se indique en los planos del proyecto.

5.- EQUIPO

El equipo utilizado deberá garantizar el adecuado cumplimiento de las secuencias constructivas, en especial el mezclado y la compactación, debiendo ser reemplazado si a juicio de la Dirección no se obtienen los resultados especificados.

6. - CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

La mezcla de suelo-arena-escoria-cal deberá ser compactada hasta que su densidad seca sea igual o superior al 98% de la densidad seca máxima del ensayo de compactación de referencia indicado anteriormente.

A tal fin el Contratista solicitará a la Dirección la evaluación de las densidades in situ del tramo. Si resultara menor el Contratista procederá a demoler y reconstruir el tramo afectado, a su exclusivo costo.

La Dirección determinará la cantidad y tipo de ensayos que considere necesarios.

El Contratista facilitará a la Dirección los medios para la recolección de muestras destinadas a evaluar la calidad de la mezcla y a realizar los ensayos de compactación.

El espesor de la capa terminada deberá ser mayor al mínimo proyectado, y la cota superficial admitirá como tolerancia dos (2) centímetros en defecto y un (1) centímetro en exceso respecto a la proyectada. El ancho será el proyectado como mínimo y se tolerarán diez (10) centímetros en exceso. Fuera de estas tolerancias el Contratista reconstruirá a su exclusivo costo el tramo afectado. No se recibirá pago directo alguno por los anchos en exceso, dentro de las tolerancias antes descriptas.

La lisura de la superficie longitudinal será controlada usando una regla rígida de tres (3) metros de largo, la cual aplicada sobre la superficie no deberá acusar diferencias superiores a ocho (8) milímetros. Caso contrario la sección será corregida a costo exclusivo del Contratista.

En caso de incumplimiento de lo especificado anteriormente, se identificará la zona de falla que deberá demolerse y reconstruirse en todo su espesor con nuevo material. No se autorizará cubrir ninguna capa de suelo-arena-escoria-cal mientras no se hayan efectuado esas correcciones. Todos los trabajos y materiales necesarios para efectuar las correcciones en la forma especificada, serán provistos por el Contratista en el plazo que indique la Dirección y no recibirán pago adicional alguno.

7. - CONSERVACIÓN

El Contratista deberá conservar el suelo-arena-escoria-cal, hasta que se proceda a ejecutar la base y/o carpeta de concreto asfáltico y hasta la recepción definitiva de las obras.

No se permitirá el tránsito de equipos ni el transporte de materiales sobre las capas aprobadas, salvo los estrictamente necesarios para la construcción de las etapas constructivas siguientes sobre el tramo en cuestión o autorización expresa de la Dirección, sin por ello quedar sin efectos las exigencias de conservación.

Las zonas que se deterioren durante el período de conservación, serán reparadas en su espesor total, empleando nuevos materiales. En el transcurso de estas operaciones vuelve a tener plena vigencia la conservación de la capa inferior. El procedimiento constructivo para efectuar la reparación se ajustará a los términos generales de esta especificación, sin percibir por ello pago alguno.

8.- MEDICION

Los trabajos de construcción de bases estabilizadas, una vez aprobados por la Dirección, se medirán en metros cúbicos (m3) de suelo arena escoria cal colocada.

9.- FORMA DE PAGO

Las bases de suelo-arena-escoria-cal, medidas de acuerdo a lo especificado se pagarán al precio unitario de contrato estipulado para dicho ítem. Este precio unitario será compensación total por la construcción en la forma y con los materiales especificados u ordenados por la Dirección; por la provisión del suelo, la arena, escoria, cal, agua para mezclado y para riego; manipuleo, mezclado, carga, transporte, descarga y distribución de todos los materiales utilizados; por las tareas de pulverización del suelo, homogeneización de la humedad, extendido, compactación, perfilado y conformación de la caja para alojar la carpeta asfáltica; riego de agua de curado y conservación de la mezcla; provisión de mano de obra, equipos y herramientas; por los ensayos de control. Incluye la provisión y ejecución de la base de concreto asfáltico en los casos de insuficiente espesor para desarrollar la base de suelo-arena-escoria-cal. Por la señalización, construcción y mantenimiento de las calles, caminos y veredas auxiliares de desvío, por las medidas de seguridad y todo otro insumo o tarea necesaria para completar los trabajos en la forma especificada que no reciben pago directo en otro ítem del Contrato.

ITEM 12: RIEGO DE LIGA CON EMULSION ASFALTICA MODIFICADA

1.- DESCRIPCIÓN

Consiste en un riego, que se ejecutará previo a la colocación de una capa de concreto asfáltico con asfalto modificado, en el ancho de la misma.

Se ejecutará siguiendo los procedimientos detallados en esta especificación.

2.- MATERIALES

El material a usar como riego de liga debe ser una emulsión catiónica de rotura rápida modificada con polímeros, cuyas características se indican a continuación:

| Ensayo | Norma | Unidad | Exigencia |
|---|--------------|----------|-----------|
| EMULSIÓN ORIGINAL | | | |
| Viscosidad Saybolt Furol a 50°C | IRAM 6721 | [seg.] | > 20 |
| Carga de partículas | IRAM 6690 | | Positiva |
| Residuo asfáltico | IRAM 6715 | [%] | > 63 |
| Fluidificante por destilación | IRAM 6715 | [%] | < 5 |
| Sedimentación (a los 7 días) | NLT 140 | [%] | < 5 |
| Tamizado (retenido Tamiz N° 20) | IRAM 6717 | [%] | < 0.10 |
| RESIDUO POR EVAPORACIÓN A 163°C (NLT 147/72) | | | |
| Penetración (25 °C, 100gr, 5 s) | IRAM 6576 | [0.1 mm] | 50 – 90 |
| Punto de ablandamiento (A y E) | IRAM 115 | [°C] | > 55 |
| Recuperación elástica, 25°C, torsión | IRAM 6579mod | [%] | > 12 |

La dotación de ligante asfáltico residual estará comprendida entre los 0,20 y 0,40 litros/m²,
debiendo ajustarse en obra según el tipo de superficie de apoyo.

3.- MÉTODO CONSTRUCTIVO

3.1.- Barrido de la superficie

Deberá procederse a un cuidadoso barrido para eliminar todo material suelto existente sobre la superficie a regar.

3.2.- Aplicación del material bituminoso de liga

Antes de efectuarse la aplicación del material bituminoso, se delimitará perfectamente la zona a regar. No se permitirá que en momento alguno se agote el material bituminoso del distribuidor al final de una aplicación. Con el objeto de obtener juntas netas, al comienzo y final de cada aplicación, se colocará en todo el ancho de la zona a regar, chapas o papel en suficiente longitud como para que sobre las mismas se inicie y finalice el riego, mientras el distribuidor se desplaza a la velocidad uniforme necesaria para obtener el riego unitario que se propone.

Las aplicaciones inferiores en un diez por ciento (10 %) a las fijadas y las superiores al veinte(20 %) por ciento no serán aprobadas. En ambos casos el Contratista procederá a corregir lo hecho a su exclusivo costo. Asimismo las cantidades aplicadas superiores a las fijadas no darán derecho al Contratista a pago adicional alguno.

3.3.- Limitaciones impuestas por el clima

Los trabajos aquí detallados no podrán llevarse a cabo durante período lluvioso.

3.4 Limitaciones al tránsito

Terminada la aplicación del riego de liga la calzada o la ciclovía será cerrada a todo tránsito por un período de tiempo que será fijado por la Dirección para permitir el desarrollo de las propiedades ligantes. Inmediatamente después se procederá a la ejecución de la carpeta de concreto asfáltico.

4.- EQUIPOS

Regirá lo establecido en la especificación A-2: "EQUIPOS PARA LA EJECUCIÓN DE MEZCLAS, TRATAMIENTOS SUPERFICIALES Y RIEGOS ASFÁLTICOS", del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales del presente legajo.

El equipo de distribución de riego de liga debe aplicar el mismo a presión, con uniformidad y sin formación de estrías y que garantice la dotación definida en el apartado 2.

5.- CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

La Dirección verificará que se cumpla lo estipulado en relación a:

- características del material bituminoso.
- cantidad aplicada del mismo.
- método constructivo.

- ancho de la zona regada, no admitiéndose diferencia en defecto del ancho establecido en los planos.

6.- CONSERVACIÓN

El Contratista conservará los riegos efectuados, en las condiciones que permitieron su aprobación, hasta la ejecución de la etapa constructiva siguiente.

7.- MEDICIÓN

Se medirá en superficie computada de acuerdo al número de metros cuadrados (m2) de riego con material bituminoso terminada, en las dimensiones establecidas en los planos y aprobadas por la Dirección.

8.- FORMA DE PAGO

El riego de liga, medido de la forma especificada, se pagará al precio unitario de contrato del ítem respectivo. Dicho precio unitario será compensación total por la provisión, transporte, carga, descarga y distribución del material bituminoso; por la preparación de la superficie; por el barrido y soplado, por el humedecimiento de las superficies adyacentes; provisión de mano de obra, equipos y herramientas; por la señalización, construcción y mantenimiento de las calles, caminos y veredas auxiliares de desvío, por las medidas de seguridad y por toda otra tarea e insumo necesaria para completar los trabajos en la forma especificada y que no reciban pago directo en otro ítem del contrato.

ITEM 13: CARPETA DE CONCRETO ASFALTICO CON ASFALTO MODIFICADO CON POLÍMEROS EN 5cm DE ESPESOR

1.- DESCRIPCION

Corresponde a las mezclas para carpetas bituminosas elaboradas y aplicadas en caliente con función de capa de rodamiento.

El espesor medio de la carpeta asfáltica a construir será de 5 centímetros.

La misma se trata de una mezcla formada por agregado pétreo grueso, agregado pétreo fino, cemento asfáltico modificado con polímeros, con el aditamento del agregado mineral (Filler Calcáreo) y aditivos mejoradores de adherencia.

2.- MATERIALES

2.1.- Granulometría de Agregados

Los agregados pétreos consistirán en materiales provenientes de la trituración de rocas naturales y arena de río.

La granulometría de los agregados granulares y relleno mineral (Filler) cuando éste se utilice, deberá estar comprendida dentro de los límites establecidos en estas especificaciones.

Las características de calidad, su origen, etc.; se indican al tratar cada una de ellas por separado.

La granulometría de inertes de mezclas asfálticas a emplear en capas de superficie, deberá quedar comprendida dentro del siguiente huso:

| TAMIZ | PORCENTAJE QUE PASA |
|----------------|---------------------|
| 32 mm (1 1/4") | |
| 25,4 mm (1") | |
| 19,0 mm (3/4") | 100 |
| 12,5 mm (1/2") | 70 – 90 |
| 9,5 mm (3/8") | |
| 4,75 mm (Nº4) | |
| 2,36 mm (Nº8) | 40 – 55 |
| 1,18 mm (Nº16) | |
| 600 µ (Nº30) | |
| 300 µ (Nº50) | |
| 75 µ (Nº200) | 4 – 10 |

2.2.- Características del Agregado Grueso

El agregado grueso consistirá en material totalmente retenido por el tamiz IRAM 4,8 mm (Nº4) y proveniente de la trituración de rocas.

El material grueso (retenido tamiz IRAM 4,8 mm Nº4) deberá estar constituido por partículas duras resistentes y durables sin excesos de alargadas y libres de cualquier sustancia perjudicial, debiendo satisfacer en todos sus aspectos los requisitos que se detallan en el párrafo siguiente.

El porcentaje de sustancias perjudiciales (excepto para el pedregullo de tosca) que se encuentran en el agregado grueso no excederá de los siguientes valores:

| SUSTANCIAS PERJUDICIALES | MÁXIMO ADMISIBLE (%) EN PESO | MÉTODO |
|--|------------------------------|-------------|
| Carbón | 0,50 | ASTM C 1512 |
| Partículas livianas en agregados | 0,50 | ASTM C 123 |
| Terrones de arcilla | 0,25 | IRAM 1512 |
| Fragmentos blandos | 2,00 | ASTM C 235 |
| Partículas friables | 0,25 | ASTM C 142 |
| Pérdida por lavado en tamiz IRAM 75 µ (Nº200) | 0,80 | IRAM 1540 |
| Sales solubles | 0,50 | IRAM 1512 |
| Sulfatos expresados en anhídrido sulfúrico | 0,07 | IRAM 1531 |
| Otras sustancias nocivas (pizarra, mica, escamas desmenuzables o partículas cubiertas por películas perjudiciales) | 1,00 | |

La suma de los porcentajes de sustancias perjudiciales no excederá del tres por ciento (3%) en peso.

El coeficiente de cubicidad del agregado grueso, deberá ser mayor de 0,60 determinado según ensayo de norma IRAM 1681.

Sometido el agregado grueso al ensayo acelerado de durabilidad (IRAM 1525), no debe acusar muestras de desintegración al cabo de cinco (5) ciclos y no experimentar una pérdida superior al diez por ciento (10%). En caso de excederse de la tolerancia de este ensayo, solo se podrá utilizardicho agregado si resiste satisfactoriamente el ensayo de congelación y deshielo (IRAM 1526) nodebiendo mostrar síntomas de desintegración luego de cinco (5) ciclos.

El desgaste "Los Ángeles" (IRAM 1532) deberá ser inferior al treinta por ciento (30%), y deberá cumplir las exigencias de uniformidad de dureza, por lo cual el desgaste entre las 100 y 500 vueltas debe responder a:

$$\frac{\text{Desgaste } 100 \text{ vueltas}}{\text{Desgaste } 500 \text{ vueltas}} \leq 0,2$$

La absorción del agregado grueso con inmersión en agua de cuarenta y ocho (48) horas, deberá ser inferior al 1,2% (IRAM 1553).

El agregado grueso (pedregullo) deberá provenir de roca fresca, considerando como tal a aquellas cuyos elementos minerales no han sufrido proceso de descomposición química, con el consecuente detrimento de sus propiedades físicas; se admitirá únicamente el pedregullo, sometido a ensayo según metodología establecida en la norma IRAM N° 1702 acuse:

1º) Roca descompuesta (alteración muy avanzada y/o friable). Máximo tres por ciento (3%).

2º) Roca semi-descompuesta (grado de alteración que ya comienza a afectar el estado físico y/o

baja cohesión o esquistos) Máximo seis por ciento (6%).

3º) Suma de los por cientos de 1 y 2. Máximo seis por ciento (6%).

La roca para pedregullo, deberá tener una resistencia a la compresión igual o mayor a 800 Kg/cm² (IRAM 1510).

La dureza de la roca por frotamiento será igual o mayor de dieciocho (18), cuando se determine mediante el ensayo con la máquina Dorry (IRAM 1539).

La tenacidad deberá ser: para pedregullo de roca igual o mayor de doce (12) centímetros (IRAM 1538).

El agregado grueso para su acopio, deberá subdividirse como mínimo en dos (2) fracciones cuando se constate que dicho agregado no se adapte adecuadamente a la curva granulométrica del dosaje, a los efectos de evitar rechazos superior al cinco por ciento (5%) del agregado grueso en la planta asfáltica, durante la elaboración de la mezcla.

En el momento de utilizarse el agregado grueso deberá encontrarse en estado de limpieza semejante a la muestra representativa de la dosificación propuesta, caso contrario deberá ser lavada por el Contratista a su exclusivo cargo.

2.3.- Características del Agregado Fino

El agregado fino que se permitirá usar es el constituido por arena silíceo natural o arena resultante de la trituración de rocas o gravas que tengan iguales características de durabilidad, resistencia al desgaste, tenacidad, dureza y absorción que el agregado grueso especificado. Las arenas de trituración de rocas o gravas, solo serán permitidas si se las emplean mezcladas con arenas naturales de partículas redondeadas para lograr mezclas asfálticas trabajables.

El agregado fino natural, arena del río Paraná, no superará el 7% y su módulo de fineza será superior a dos ($M_f > 2$).

La arena tendrá granos limpios, duros, resistentes, durables y sin película adherida alguna, libre de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas blandas o

laminares, álcalis, margas, arcillas, materias orgánicas o de toda otra sustancia deletérea; sí para obtener estas condiciones se requiere lavarla, el Contratista procederá a hacerlo sin que esto de derecho a reclamación alguna de su parte.

El porcentaje de sustancias perjudiciales no excederá de los consignados a continuación:

| SUSTANCIAS NOCIVAS | MÁXIMO ADMISIBLE % EN PESO | MÉTODO |
|--|-------------------------------|-----------|
| Material que pasa por lavado a través del tamiz IRAM 74 μ (N°200) | 2,0 | IRAM 1540 |
| Sulfatos expresados en: Anhídrido sulfúrico | 0,1 | IRAM 1531 |
| Materia carbonosa | 0,5 | IRAM 1512 |
| Terrones de arcilla | 0,25 | IRAM 1512 |
| Otras sustancias nocivas: (Sales) arcilla esquistosa, mica, fragmentos blandos, etc. | 2,0 | |

La suma de sustancias nocivas no deberá exceder del tres por ciento (3%) en peso.

Sometido a ensayo de plasticidad (IRAM 10502) deberá resultar no plástico.

Granulometría:

La arena estará bien graduada de grueso a fino, y cuando se proceda a su análisis mecánico por medio de tamices (IRAM 1501), deberá satisfacer, las exigencias de las especificaciones.

El agregado fino que tenga un módulo de fineza que difiera en más o menos 0,2 con el módulo de fineza de la muestra representativa presentada inicialmente por el Contratista, será rechazado y solo podrá aceptarse si el Contratista propone una nueva fórmula de dosaje. El agregado fino proveniente de fuentes distintas, no será almacenado en la misma pila ni usado alternativamente en la misma clase de construcciones o mezclado, sin el permiso previo y escrito de la Dirección.

Durabilidad:

Cuando el agregado fino sea sometido a cinco (5) ciclos de ensayo durabilidad, (IRAM 1525) con la solución de sulfato de sodio, el porcentaje de pérdida de peso no será superior a diez por ciento (10%). Si el agregado fino fallara en este ensayo, se empleará solamente en el caso que, sometido al ensayo de congelación y deshielo (IRAM 1621) dé un resultado de comportamiento satisfactorio.

Sometido el agregado fino, ya sea natural o de trituración, a granulometría vía húmeda y seca sobre el tamiz de 74 micrones (Nº 200) deberá pasar por vía seca más del ochenta por ciento (80%) que pasa por vía húmeda.

2.4.- Características del Relleno Mineral

El relleno mineral a emplear en las capas de superficie serán cales hidratadas, que cumplirán con la siguiente exigencia:

- cal útil vial > 58 %, según ensayo IRAM 1508 y 1626

El relleno deberá mezclarse íntimamente con los agregados y material bituminoso.

2.5.- Materiales Bituminosos

El ligante asfáltico a utilizar será tipo **AM3**, esto es, un cemento asfáltico modificado con polímeros, según Norma IRAM 6596 (2000).

Las características de este ligante son las siguientes:

| ENSAYOS | UNIDAD | NORMA IRAM | ESPECIFICACION | |
|--|--------|---------------|----------------|---------------|
| | | | <i>Mínimo</i> | <i>Máximo</i> |
| <i>Asfalto original</i> | | | | |
| Penetración (25°C; 100g; 5 s.) | 0,1 mm | 6576 | 50 | 80 |
| Punto de ablandamiento (AyB) | °C | 6841 | 65 | --- |
| Punto de ruptura Fraass | °C | 6831 | --- | -12 |
| Recuperación elástica torsional (25 °C) | % | 6830 | 70 | --- |
| Punto de inflamación v/a | °C | IAPA 6555 | 230 | --- |
| <i>Estabilidad al almacenamiento</i> | | | | |
| Diferencia punto reblandecimiento | °C | 6841 | --- | 5 |
| Diferencia penetración (25 °C) | 0,1 mm | 6576 | --- | 10 |
| <i>Residuo luego de película delgada</i> | | | | |
| Variación de masa (5 hs, 163 °C) | % | 6582 | --- | 1 |
| Penetración (25 °C; 100g; 5 s.) | % p.o | 6576 | 65 | --- |
| Variación del punto de ablandamiento | °C | 6841 | -5 | 10 |

2.6.- Fórmulas para las Mezclas Asfálticas

El contratista deberá, previo a la iniciación del acopio de los distintos materiales, presentar a la Dirección con una antelación mínima de 15 (quince) días antes del inicio de las obras las "FORMULAS DE DOSIFICACION DE LAS MEZCLAS" a utilizar, cuyo estudio lo deberá realizar en base a las muestras representativas del material que luego acopiará para su empleo en la mezcla.

El incumplimiento por parte del Contratista de la presentación de la fórmula en término, no dará derecho a ampliación del plazo contractual.

Junto con la presentación de la fórmula, el Contratista entregará muestras de los distintos materiales que la componen para su verificación, la que será realizada por la Dirección.

En la fórmula presentada por el Contratista deberá constar:

a) Criterio de dosificación empleado.
b) Tipo de cemento asfáltico y ensayos que avalen su calidad.
c) Granulometría parcial de los agregados inertes por los tamices que indiquen las especificaciones para la granulometría total inertes.

d) Granulometría cien por ciento (100%) de inerte resultante del dosaje propuesto.

e) Desgaste "Los Ángeles" del agregado granular.

f) Peso específico de los agregados y del Filler.

g) Concentración crítica (Cs) del Filler.

h) Valores individuales y promedio de peso específico, fluencia, estabilidad, vacíos residuales, (determinados mediante saturación por vacíos, método de Rice), vacíos del agregado mineral ocupados por el material bituminoso, relación betún-vacíos, y relación estabilidad-fluencia, logrados en las series de probetas Marshall elaboradas y las curvas correspondientes que determinaron el valor óptimo del betún propuesto en la fórmula. Se indicarán además los valores individuales unidos mediante un segmento que permita apreciar la disposición entre los mismos.

i) Valor de concentración crítica "Cs" de la fracción que pasa tamiz 74 micrones (Nº 200) de la mezcla cien por ciento (100%) inertes.

j) Relación entre valores de concentración de Filler en volumen en el complejo Filler-Betún, considerando como Filler a la fracción que pasa tamiz de 74 micrones (Nº 200) de mezcla de inertes y su valor de concentración crítica (Cs).

k) Para el valor óptimo de betún propuesto se indicará el índice de compactabilidad de la mezcla.

l) Estabilidad residual Marshall luego de veinticuatro (24) horas de inmersión en agua a 60°C para el óptimo de betún propuesto y 0,5% en exceso y en defecto.

m) Para el porcentaje óptimo de betún propuesto, el Contratista deberá proporcionar un gráfico donde se indique en escala logarítmica en abscisas, el número de golpes Marshall por cara, y en ordenadas en escala aritmética los valores de estabilidad y densidad Marshall. La energía de compactación a aplicar en el moldeo de probetas Marshall, para cada tipo de mezcla será propuesta por el Contratista de modo de satisfacer los requisitos establecidos en el apartado 2.6.1.

"Exigencias a cumplimentar". Dicha energía para cada mezcla, será presentada conjuntamente con los demás requerimientos de la presentación de las "FORMULAS PARA LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS".

Si la fórmula fuera rechazada por no cumplir con las exigencias, el Contratista deberá presentar una nueva fórmula con todos los requisitos indicados precedentemente.

2.6.1 Exigencias a cumplimentar

Según la técnica del ensayo Marshall, las mezclas asfálticas deberán cumplir con los siguientes requisitos:

| ENSAYOS | UNIDAD | NORMA IRAM | ESPECIFICACION | |
|--|--------|---------------|----------------|---------------|
| | | | <i>Mínimo</i> | <i>Máximo</i> |
| <i>Asfalto original</i> | | | | |
| Penetración (25°C; 100g; 5 s.) | 0,1 mm | 6576 | 50 | 80 |
| Punto de ablandamiento (AyB) | °C | 6841 | 65 | --- |
| Punto de ruptura Fraass | °C | 6831 | --- | -12 |
| Recuperación elástica torsional (25 °C) | % | 6830 | 70 | --- |
| Punto de inflamación v/a | °C | IAPA 6555 | 230 | --- |
| <i>Estabilidad al almacenamiento</i> | | | | |
| Diferencia punto reblandecimiento | °C | 6841 | --- | 5 |
| Diferencia penetración (25 °C) | 0,1 mm | 6576 | --- | 10 |
| <i>Residuo luego de película delgada</i> | | | | |
| Variación de masa (5 hs, 163 °C) | % | 6582 | --- | 1 |
| Penetración (25 °C; 100g; 5 s.) | % p.o | 6576 | 65 | --- |
| Variación del punto de ablandamiento | °C | 6841 | -5 | 10 |

Para la determinación del cociente entre la estabilidad remanente Marshall, (Normas VN-32-67; AASHTO T 165), y la estabilidad normal, (Normas VNE-86; AASHTO T 245), todas las probetas se moldearán con la energía resultante de aplicar diez (10) golpes por cara. Para evitar que las probetas se dañen durante el manipuleo, deberá observarse la precaución de colocarlas sobre plataformas individuales. Podrá incrementarse hasta cinco (5) el número de golpes por cara, con autorización de la Dirección. En todos los casos deberá consignarse el número de golpes empleados en el moldeo de las probetas.

2.7.- Mejoradores de Adherencia

Se exigirá en todas las mezclas, la utilización obligatoria de mejoradores de adherencia que deberán cumplir con los requisitos establecidos en esta especificación.

Los aditivos a emplear en la preparación de hormigones bituminosos, se presentarán en estado líquido. El Contratista arbitrará los medios para establecer los dosajes de los aditivos a emplear e incorporará este dato en las fórmulas de mezclas a proponer.

Previamente a la aprobación del uso del aditivo el Contratista deberá presentar a la Dirección las características del aditivo o los aditivos que propone emplear debiendo adjuntar los siguientes datos:

- a) Características.
- b) Modo en que se efectuará el dosaje.
- c) Restricciones para su empleo por condiciones ambientales, (temperatura, humedad, etc.).
- d) Duración límite del producto para su empleo.
- e) Todo otro elemento de juicio que permita precisar el alcance de los efectos que produce sobre las mezclas.

Toda vez que se produzca alteración en los dosajes, en la situación de cualquiera de los componentes, o de las condiciones ambientales, el Contratista deberá efectuar nuevos dosajes de los aditivos.

Las modificaciones introducidas solo podrán llevarse a cabo mediante la autorización expresa de la Dirección. Cada aditivo tendrá características y propiedades uniformes durante todo el desarrollo de la obra. En caso de constatare variaciones en las características o propiedades en los contenidos de distintos envases o partidas de cada aditivo, se suspenderá el empleo del mismo.

La Dirección aprobará por escrito el tipo y marca de cada aditivo a emplear en obra. Una vez obtenida la aprobación, no se admitirá sustituir el aditivo aprobado, por otro de distinta marca o tipo, sin autorización escrita previa.

Antes de ser empleado el aditivo deberá presentar aspecto uniforme libre de segregación o sedimentación, permitiéndose sólo la formación de un pequeño sedimento. El aditivo deberá ser comercialmente puro, sin agregados de aceites, solventes pesados u otros diluyentes.

Disuelto en el ligante asfáltico en las condiciones indicadas deberá cumplir con las exigencias que se establecen a continuación:

2.7.1.- Métodos de Ensayos

2.7.1.1.- Ensayo TWIT

Con una concentración del aditivo igual a 0,4 por ciento en peso en asfalto diluido tipo ER-1, deberá obtenerse un recubrimiento no menor del setenta por ciento (70 %).

2.7.1.2.- Ensayo I.T.T. (Inmersión Tray Test)

La concentración del aditivo necesaria para obtener el cien por ciento (100 %) de recubrimiento, no será mayor de 0,5 % en peso en asfalto diluido tipo E.R.1.

2.7.1.3.- Ensayo de desprendimiento (Nicholson)

Con una concentración del aditivo igual al 0,5% en peso en cemento asfáltico de penetración 150-200, el desprendimiento no deberá ser mayor del dos por ciento (2%).

Por calentamiento del ligante asfáltico conteniendo el aditivo durante tres (3) horas a 145-150 °C no deberá obtenerse una pérdida significativa de eficacia.

La Dirección se reserva el derecho a interpretar el resultado de los ensayos y fundamentar la aceptación o rechazo del aditivo en base a los mismos, o a resultados de ensayos no previstos en estas especificaciones, especialmente frente a cada caso práctico en relación con el agregado y ligante a utilizar efectivamente en obra.

La cantidad exacta de aditivo a utilizar en obra estará determinada en cada caso, mediante ensayos de laboratorio, realizados con muestras representativas del agregado pétreo a emplear efectivamente en la obra y el ligante asfáltico previsto para la misma (tipo y procedencia).

El mejorador de adherencia será incorporado sin agregado de ningún diluyente y a temperatura ambiente. Antes de extraer de su envase la cantidad de mejorador a incorporar, deberá mezclarse el contenido del mismo mediante rotación u otro procedimiento adecuado que el Contratista podrá proponer, y el cual será aprobado por la Dirección, siempre que se cumpla con todo lo anteriormente especificado.

2.8.- Control de Calidad de Materiales

La Dirección podrá controlar la granulometría del material granular por partida según llegue a obra.

Se realizarán controles granulométricos, tomando muestras de los materiales de los silos en caliente, cuando la Dirección juzgue conveniente.

3.- MÉTODO CONSTRUCTIVO

3.1- Acondicionamiento de la superficie a recubrir

Solo se autorizará la ejecución de carpeta asfáltica sobre superficies con riego de liga ejecutado a través del ítem respectivo, aprobadas y luego que dicho riego haya desarrollado sus propiedades ligantes.

3.2- Preparación de la mezcla bituminosa

El material asfáltico se distribuirá uniformemente en toda su masa, debiendo mantenerse en una variación máxima de 10 °C durante su empleo.

La humedad en los agregados y/o suelo se reducirá en forma tal de no pasar el 0,5 % y la temperatura de los mismos estará comprendida entre 155 °C y 185 °C en el momento de efectuarse la mezcla.

La Dirección ejecutará diariamente todos los ensayos de control que considere necesario y encaso que el resultado de los mismos no responda a las exigencias establecidas, informará de inmediato al Contratista quien deberá suspender los trabajos hasta dar la solución aceptable a la Dirección de Obra.

3.3.- Distribución de la mezcla

Esta operación no se efectuará durante lluvias o sobre una superficie húmeda. Si circunstancias climáticas adversas impidieran la distribución de la mezcla, el Contratista absorberá en su totalidad el costo de dicha mezcla, debiendo proceder a su retiro inmediato de la zona de trabajo. El Contratista adoptará las previsiones necesarias para evitar las circunstancias señaladas.

Los equipos utilizados para el transporte de la mezcla asfáltica deberán preservar la temperatura de la misma, de forma tal que en el momento de la colocación, no sea inferior a ciento treinta y cinco grados centígrados (135 °C) para mezclas con asfaltos modificados.

El espesor de construcción de la carpeta se ejecutará de acuerdo a las indicaciones de los planos de proyecto o las que al respecto efectúe la Dirección, siempre que con el equipo disponible se alcancen las características superficiales y densificación exigidas; caso contrario se deberá ejecutar en capas de menor espesor, no correspondiendo por esto pago adicional alguno al Contratista.

Para formar las juntas una vez efectuados el corte vertical de los bordes, se pintarán los mismos en toda su altura con riego de liga. Al empalmar carpetas antiguas con la nueva construcción se elevará la temperatura de aquellas con pisonés de hierro previamente calentados.

3.4.- Compactación de la mezcla

La compactación de la mezcla asfáltica se comenzará cuando su temperatura lo permita, la que normalmente está comprendida entre 105 °C y 125 °C. Esta compactación se comenzará desplazando la máquina transversalmente cada viaje, en una distancia igual a la mitad del ancho de la rueda trasera. El trabajo de compactación continuará hasta obtener el porcentaje de compactación que garantice la estabilidad mínima requerida.

Los rodillos actuarán sobre el borde desprotegido de la junta de construcción solamente cuando la colocación de la mezcla se interrumpa el tiempo necesario para que el material ya distribuido resista sin escurrimiento el peso de la máquina.

Las depresiones que se produzcan antes de terminar la compactación deberán corregirse escarificando la mezcla en todo el espesor de la capa y reemplazándola a costa del Contratista.

A lo largo de los cordones, salientes, bocas de tormentas, etc. y todos los lugares no accesibles al rodillo, la compactación debe ser asegurada por medios de pisonos calientes. Como medida precaucional se evitará dejar las aplanadoras mecánicas estacionadas sobre la carpeta, a fin de evitar manchas de lubricantes o combustibles, que ablandarían o disolverían el material bituminoso ligante.

El control de densidad se deberá realizar antes de librar al tránsito la capa ejecutada, la cual deberá cumplir además las condiciones fijadas para la recepción.

Librado al tránsito de la carpeta: terminadas las operaciones constructivas, la carpeta deberá librarse al tránsito después de transcurrido un período de veinticuatro (24) horas de haberse finalizado aquellas; si se produjeran desprendimientos por el tránsito, se volverá a cerrar temporariamente, para hacer actuar nuevamente la aplanadora aprovechando las horas de mayor calor.

Limitaciones impuestas por el clima: La preparación de la mezcla se suspenderá cuando la temperatura descienda menos de 10 °C y su distribución cuando descienda a menos de 8 °C. Se permitirán esos trabajos en presencia de una temperatura 2 °C menos que esos límites siempre que se halle en ascenso. La temperatura a que aquí se hace referencia son las del aire a la sombra.

4.- EQUIPOS

4.1.- Planta Asfáltica

La mezcla asfáltica debe fabricarse mediante plantas asfálticas continua o discontinua que dispongan de una cantidad de silos de dosificación en frío al menos igual al número fracciones de los áridos que componen la fórmula de obra adoptada.

El equipo para la elaboración de las mezclas debe reunir las características que aseguren la obtención de la calidad exigida, y permita alcanzar una producción horaria mínima para

cumplir con el plan de trabajo. Las plantas asfálticas en caliente deben estar provistas de los dispositivos necesarios para evitar la contaminación ambiental de acuerdo a normativa vigente.

El sistema de almacenamiento, calefacción y alimentación del cemento asfáltico modificado con polímero, debe poder permitir su recirculación y su calentamiento a la temperatura de empleo, de forma que se garantice que no se produzcan sobrecalentamientos localizados y que no se sobrepasen las temperaturas máximas admisibles de dicho producto.

La planta debe tener sistemas separados de almacenamiento y dosificación del polvo mineral recuperado y de aporte y de las fibras, los cuales deben ser independientes de los correspondientes al resto de los áridos y estar protegidos de la humedad.

4.2.- Elementos de Transporte

Deben consistir en camiones de caja lisa y estanca, perfectamente limpia. La caja debe ser tratada con una lechada de agua y cal, una solución de agua jabonosa o emulsión siliconada antiadherente. No se permite el rociado de la caja con solventes derivados del petróleo como por ejemplo gas-oil.

La forma y altura de la caja debe ser tal que, durante el vertido en la terminadora, el camión sólo toque a ésta a través de los rodillos de empuje provistos al efecto.

Los camiones deben estar siempre provistos de una lona o cobertor adecuado que cubra completamente los laterales, el frente y la parte posterior de la caja. Debe impedir la circulación de aire en la caja durante el transporte. Los solapes que sean requeridos para la lona o cobertor debe ser como mínimo de 0,30 m debidamente ajustado a la caja. Esta condición debe observarse con independencia de la temperatura ambiente; no se permite el empleo de cobertores que posibiliten la circulación del aire sobre la mezcla, (tipo media sombra).

La cantidad de camiones disponibles deben ser suficientes para garantizar el transporte de la producción acordada.

4.3.- Terminadoras

Las terminadoras deben ser autopropulsadas y deben estar dotados de los dispositivos necesarios para extender la mezcla en caliente con la configuración deseada y un mínimo de precompactación. La plancha de la terminadora debe contar con la barra de apisonado y acomodación de los áridos gruesos, comúnmente denominada “tamper”. No se admite el empleo de terminadoras que no cuenten con este dispositivo en la plancha de enrase.

La capacidad de sus elementos, así como su potencia, deben ser adecuadas al trabajo a realizar, debiendo cumplirse una perfecta sincronización entre la distribución, la producción y el transporte de la mezcla.

Los tornillos helicoidales deben colocarse de manera tal que lleguen aproximadamente a 0,20 m de los extremos de la caja de distribución.

Se debe verificar que la altura del tornillo sin fin sea tal que su parte inferior se sitúe preferentemente a no más de 2,5 veces el espesor de colocación de la capa.

Se debe asegurar que el giro del tornillo sin fin se realice en forma lenta y con el mínimo de detenciones y sin giros bruscos. Además debe mantener la mezcla asfáltica a lo largo de toda la caja de distribución con una altura constante situada aproximadamente hasta el eje del mismo.

Se debe producir el cierre frontal de la caja de distribución. La parte inferior de la misma debe acondicionarse con una cortina de goma.

4.4.- Equipo de compactación

Se deben utilizar compactadores de rodillos metálicos autopropulsados de 8 a 12 toneladas de peso, tener inversores de sentido de marcha de acción suave, y estar dotados de dispositivos para la limpieza y humectación de las llantas durante la compactación. Las llantas metálicas de los compactadores no deben presentar surcos ni irregularidades.

La cantidad de rodillos debe estar acorde con el ritmo de la obra (al menos dos rodillos por trocha) que trabajen en tandem, para que no se produzcan demoras ni enfriamiento de la mezcla antes de su compactación.

5.- CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

5.1. - ENSAYOS DE LABORATORIO

Las muestras de los agregados pétreos y el relleno mineral se tomarán en obra y transportarán al Laboratorio de la Dirección, donde se ensayarán como se especifica.

Los gastos de los ensayos y transporte de las muestras correrán por cuenta del Contratista, teniendo el Contratante el derecho de hacer todos los ensayos en un Laboratorio a designar, que puede ser de su propiedad o de terceros.

Las muestras de materiales bituminosos se tomarán en obra y transportarán al Laboratorio que indique la Dirección para su ensayo. Los gastos de envase, embalaje y transporte correrán por cuenta del Contratista, quien también tendrá a su cargo los gastos del ensayo.

Las muestras de mezcla bituminosa se tomarán en obra y transportarán al Laboratorio de Ensayos de la Dirección y se ensayarán como se especifica más adelante. Los gastos de los ensayos y traslado de las muestras, correrán por cuenta del Contratista, pudiendo el Contratante hacerlo en un Laboratorio a designar.

5.2. – CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO ASFALTICO

Nota: las tolerancias especificadas deben interpretarse como las máximas desviaciones de los valores nominales, en términos absolutos.

5.2.1.- Producción de Mezcla Asfáltica

Se debe tomar diariamente muestras de la mezcla de áridos y de la mezcla asfáltica, ala descarga del mezclador. La frecuencia de obtención de estas muestras es de una por la mañana y otra por la tarde; o bien una muestra cada 50 toneladas de mezcla producida, lo que se cumpla primero. Con estas muestras se deben efectuar los siguientes ensayos:

a) Análisis granulométrico del árido seco combinado

Las tolerancias admisibles en más ó en menos, respecto a la granulometría de la fórmula de trabajo, deben ser las siguientes:

Hasta el tamiz # de 6.35 mm (¼") inclusive: $\pm 4 \%$

Hasta el tamiz # de 2.36 mm (Nº 8) inclusive: $\pm 3 \%$

Hasta el tamiz # de 75 μ m (Nº 200) inclusive: $\pm 2 \%$

b) Para cada despacho de mezcla elaborada se debe efectuar el control del aspecto dela mezcla, y la medición de su temperatura en cada elemento de transporte. La temperatura de la mezcla, al inicio de la compactación, deberá estar comprendida entre 105° y 125°.

c) Por cada día de producción de mezcla asfáltica se efectuará el moldeo de probetas Marshall y verificación de los parámetros volumétricos y mecánicos indicados en 2.6.1. y la determinación del porcentaje de cemento asfáltico y granulometría de los áridos recuperados.

Los valores obtenidos deberán cumplir con las exigencias del artículo 2.6.1., y con las siguientes tolerancias:

- El porcentaje medio de cemento asfáltico por lote de producción, debe encuadrarse dentro de una tolerancia de $\square 0,2 \%$ respecto de la fórmula de obra aprobada.

- Los valores individuales deben encuadrarse dentro de una tolerancia respecto del valor de fórmula de obra aprobada en 0,5%.

- Definida y aprobada la fórmula de obra, los vacíos de la mezcla compactada en moldes Marshall con la energía propuesta por el Contratista, se deben mantener dentro de un entorno de 2 %.

Cuando alguno de los parámetros determinados mediante los ensayos descritos precedentemente, no cumpliera con los límites especificados, la Dirección procederá al rechazo del concreto asfáltico ordenando la reconstrucción de las superficies ejecutadas. Sin perjuicio de ello, la Contratista deberá detener la producción de mezcla asfáltica y procederá adoptar las medidas correctivas pertinentes antes de continuar con la producción.

5.2.2.- Control de la Unidad Terminada

Se considera como lote de la mezcla colocada en el camino, a la fracción menor que resulte de los siguientes criterios:

- Una superficie de 400 metros cuadrados
- Lo ejecutado en una jornada de trabajo

Las determinaciones se efectuarán sobre testigos obtenidos en una proporción de como mínimo tres (3) por cada lote, ubicados al azar dentro de esta superficie.

Agregados pétreos y relleno mineral: se tomarán muestras en cualquier momento si la Dirección así lo ordena, o debido a las variaciones en la granulometría o en la naturaleza de los materiales.

Para cada lote se debe verificar:

a) Contenido de ligante asfáltico.

El porcentaje medio de cemento asfáltico por lote de producción, debe encuadrarse dentro de una tolerancia de $\pm 0,2$ % respecto de la fórmula de obra aprobada.

Los valores individuales deben encuadrarse dentro de una tolerancia respecto del valor de fórmula de obra aprobada en $\pm 0,5$ %.

b) Porcentaje de vacíos. Los vacíos de la carpeta asfáltica terminada, se debe mantener dentro de un entorno de - 2 %, + 3 %, respecto de los vacíos que hayan resultado de la fórmula de obra.

c) Relación betún-vacíos. Se debe mantener dentro de un entorno más menos 3% respecto a la fórmula de obra, sin que exceda del 80 % ni esté por debajo del 68 %.

d) Espesores y anchos. Rigen las siguientes tolerancias:

d1) El espesor medio (etm) será mayor o igual que el espesor teórico de proyecto (ep).

$e_{tm} = e_p$

d2) Los espesores de cada testigo individual (e_{ti}) serán mayores o iguales que el 0,80 del espesor teórico de proyecto.

$e_{ti} = 0,80 e_p$

d3) La Dirección podrá a su juicio ordenar la re-extracción de testigos para verificar con mayor certeza el espesor de la capa.

e) Regularidad superficial. En calles urbanas la regularidad superficial se debe controlar mediante la regla de tres metros, siendo la exigencia a cumplir, apartamientos menores o iguales a tres (3) mm, entre el borde inferior de la regla y la superficie de rodamiento en cualquier punto de la misma.

Cuando alguno de los parámetros determinados en los puntos a), b), c) y e) precedentes no cumplieran con los límites especificados, la Dirección procederá al rechazo del concreto asfáltico ordenando la reconstrucción de las superficies ejecutadas. Sin perjuicio de ello, la Contratista deberá detener la producción de mezcla asfáltica y procederá adoptar las medidas correctivas pertinentes antes de continuar con la producción.

En relación al punto d), cualquier espesor o ancho de la capa que se encuentre fuera de la tolerancia, será objeto de la rectificación o demolición por cuenta exclusiva del Contratista, quien llevará a cabo, a su costa, las operaciones constructivas y el aporte de materiales necesarios para dejar la capa en las condiciones establecidas por estas especificaciones. El Contratista no estará obligado a demoler las partes cuyo único defecto consista en el exceso de ancho o espesor, siempre que los mismos no representen perturbaciones al tránsito o al drenaje, y especialmente, no induzcan a error a los conductores de vehículos. No obstante la Dirección descontará (no certificará) la cantidad de mezcla asfáltica colocada que exceda el valor calculado con el espesor teórico de proyecto más el 20%.

5.3. - CONTROL DE PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES Y TOMA DE MUESTRAS

5.3.1.- Ligantes Asfálticos:

El proveedor del ligante debe suministrar al contratista la siguiente información cuya copias debe entregar a la Dirección:

- Referencia del remito de la partida o remesa.
- Denominación comercial del material asfáltico provisto y su certificado de calidad.
- Identificación del vehículo que lo transporta
- Fecha y hora de recepción en obrador

El Contratista debe tomar de cada partida suministrada, dos muestras en presencia de la Dirección o quien ésta delegue. Las mismas deben contener al menos 1 litro cada una, en

envases limpios y apropiados, de los cuales uno lo debe conservar la Empresa y el otro debe ser entregado a la Dirección. Estas muestras deben ser conservadas hasta el final del período de garantía de la obra, en lugar a determinar por la Dirección.

5.3.2.- Áridos

El contratista es responsable de solicitar al proveedor, el suministro de áridos gruesos y/o finos que satisfagan las exigencias de la presente especificación y debe registrar durante su recepción la siguiente información que debe ser elevada a la Dirección:

- Nombre comercial del proveedor
- Referencia del remito con el tipo y denominación del material provisto
- Verificación ocular de la limpieza de los áridos
- Identificación del vehículo que los transporta
- Fecha y hora de recepción en obrador

5.3.3.- Relleno Mineral de Aporte (Filler)

El contratista debe verificar y elevar a la Dirección de la Obra lo siguiente:

- Nombre comercial del proveedor y certificado de calidad del producto
- Remito con la constancia del material suministrado.
- Fecha y hora de recepción

6.- CONSERVACION

6.1- Definiciones

Consistirá en el mantenimiento en perfectas condiciones de la superficie de carpeta puesta en servicio y la reparación inmediata de cualquier falla que se produzca.

6.2- Equipo y Materiales

El Contratista deberá disponer en el lugar de las tareas de los elementos de equipo y materiales que permitan efectuar la conservación efectiva del trabajo ejecutado.

6.3- Fallas y Reparaciones

Si el deterioro de la obra fuere superficial será reparada cuidadosamente por cuenta del Contratista, repitiendo las operaciones íntegras del proceso constructivo.

Si el deterioro afectare la base, el Contratista efectuará la reconstrucción de esa parte, sin derecho a pago de ninguna naturaleza, cuando la misma haya sido realizada como parte integrante del Contrato para la ejecución de ese trabajo, en caso contrario el pago de las reconstrucciones necesarias se efectuará dentro de los ítems respectivos, o conviniendo nuevos precios si no existiere para ese tipo de trabajo.

7.- MEDICION

Se medirá en peso (toneladas) determinado de acuerdo a las pesadas de los camiones en planta del material realmente empleado en las carpetas, debiéndose descontar el peso del material rechazado o no colocado, en las dimensiones establecidas en los planos y aprobadas por la Dirección, y conforme a las tolerancias de espesor indicadas en 5.2.2.

Cada unidad de transporte cargada con mezcla bituminosa que se dirija al lugar de ejecución de los trabajos, será pesada en una balanza instalada a tal efecto, o donde indicare la Dirección, con precisión del uno por ciento (1 %).

El conductor del equipo transportador de mezclas entregará el original del comprobante de la pesada al personal de la Dirección que se hallare en el lugar de descarga de la mezcla y le hará visar el duplicado, que será el único documento de que dispondrá el Contratista para reclamar el pago del material colocado en obra. Los comprobantes deberán ser extendidos en libretas triplicadas impresas, con numeración correlativa, según modelo que presente el Contratista y sea aprobado por la Dirección. Cada comprobante llevará escrito el número de orden de carga, el tipo de carga y su peso, la identificación del vehículo de transporte, fecha y hora de expedición. El original deberá ser extendido en tinta y las copias con carbónico, no admitiéndose enmiendas ni tachaduras. Al final de cada jornada de trabajo, en un libro de hojas fijas y numeradas correlativamente, las que serán rubricadas por el Contratista y la Dirección, se asentarán todos los comprobantes emitidos, en orden correlativo, con todos los datos de los comprobantes. La Dirección certificara y aplicará multas y descuentos correspondientes de acuerdo con las anotaciones asentadas en el libro.

El Contratista deberá conservar todos los comprobantes, hasta la recepción provisional de la obra. Todos los errores que se cometan en los comprobantes o en libro citado, deberán ser salvados al pie de la hoja correspondiente, en el momento de su asiento. A las cantidades computadas se les efectuarán los descuentos establecidos por incumplimiento

de lo especificado y el correspondiente al peso del material no colocado por cualquier otra circunstancia.

8.- FORMA DE PAGO

Se pagará al precio unitario de contrato para el ítem respectivo. Dicho precio será compensación total por la provisión de todos los materiales componentes de la mezcla asfáltica incluido los mejoradores de adherencia, su procesamiento para la elaboración de la mezcla; carga, transporte y descarga de la mezcla a pie de obra; por el acondicionamiento de la superficie a cubrir; por la colocación de la mezcla asfáltica, compactación; por el acondicionamiento y señalización de los desvíos; ejecución de ensayos de control; corrección de los defectos constructivos durante la ejecución; por la provisión de mano de obra, equipos y herramientas; mantenimiento de los equipos para la elaboración y transporte de la misma hasta la obra; como así también por todo otro insumo o tarea necesarios para llevar a cabo los trabajos en la forma especificada y que no reciban pago en otro ítem del contrato.

ITEM 14: CORDÓN CUNETA DE HORMIGÓN

1.- DESCRIPCIÓN

Esta especificación establece las normas y requisitos para la ejecución, medición y pago de cordones cuneta de hormigón a construir según los planos de detalle e instrucciones que imparta la Dirección.

Los mismos serán de 15cm de alto, 20cm de ancho de lomo, 50cm ancho de cuneta y un espesor mínimo de 10cm. Los cordones cuneta sólo llevarán armadura de vinculación en el caso en que se ejecuten en dos etapas, esto es, primero la losa de cuneta y en otra operación el cordón propiamente dicho.

2.- MATERIALES

El hormigón para los cordones cunetas será de resistencia característica a compresión a 28 días de 250 kg/cm² (H-25).

El Contratista deberá presentar a la Dirección con una antelación mínima de 30 (treinta) días del inicio de las obras, la fórmula de dosificación del hormigón a utilizar.

3.- MÉTODO CONSTRUCTIVO

Los trabajos serán ejecutados por obreros de acreditada idoneidad y de acuerdo con las mejores reglas del arte. Se deberán respetar las dimensiones y características consignadas en los planos de detalle correspondientes.

La compactación del hormigón se efectuará mediante el uso de vibradores mecánicos del tipo denominado de inmersión.

Las juntas de contracción se ejecutarán cada 4,00 metros con el hormigón fresco utilizando planchuelas de corte de cinco (5) milímetros de espesor y cinco (5) centímetros de alto. No se colocarán pasadores en las mismas.

Uno de los métodos de curado del hormigón que puede ser utilizado por el Contratista es el de cubrir la superficie de hormigón con láminas de polietileno de 75 μ de espesor mínimo.

Cualquier método de curado a emplear por el Contratista, a excepción de la lámina de polietileno, deberá ser sometido a ensayos previos de eficiencia para las condiciones reales de obra y ser aprobado por la Dirección.

No se aceptará ningún sistema de curado que no demuestre eficacia igual o superior al método de la lámina de polietileno.

Los paramentos de hormigón deberán quedar lisos, sin huecos, protuberancias o fallas. Las deficiencias que se observaren deberán ser subsanadas a satisfacción de la Dirección, la que podrá exigir la ejecución de un enlucido con mortero de cemento.

Posteriormente, y en el lapso de tres (3) días, el Contratista procederá a efectuar el calce del lateral externo de los cordones cuneta con suelo, a los fines de evitar la acumulación

de agua en dicho sector. Dicho calce se efectuará en toda la altura del cordón y hasta el borde de caja excavada.

4.- EQUIPOS

El equipo, herramientas y maquinarias que el Contratista utilice en la obra, deberán haber sido aprobados previamente por la Dirección, quién puede exigir las modificaciones o agregados al mismo que estime conveniente.

5.- CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

No serán aceptados elementos que no cumplan con las dimensiones y espesores de losa estipulados en el proyecto.

Todos los ensayos correspondientes al control de producción y aceptación del hormigón en obra, serán realizados por personal de probada idoneidad a juicio de la Dirección, y serán responsables de realizar y facilitar los registros correspondientes a la Dirección cada vez que esta los solicite.

En los casos que la Dirección lo considere necesario se harán ensayos sobre hormigón fresco: asentamiento (Norma IRAM 1536/1978), contenido de aire (Normas IRAM 1602-1/1988 y/o 1602-2/1988 e IRAM 1562/1978); mediante el moldeo de probetas: ensayo de rotura a compresión (Norma IRAM 1546/1992).

La evaluación de los resultados estará regida por el articulado correspondiente del CIRSOC 201, y la aceptación o no del hormigón ó la estructura de que se trate, será exclusiva decisión de la Dirección.

Todos los gastos necesarios para la realización de los ensayos antes descritos, incluyendo extracción de muestras, cajones para el traslado de las mismas, materiales, envasado, rotulación y envío hasta él o los laboratorios donde se realizarán los ensayos, serán por exclusiva cuenta del Contratista.

6.- CONSERVACIÓN

Consistirá en el mantenimiento en perfectas condiciones de las estructuras ejecutadas hasta la recepción definitiva.

El Contratista ejecutará de inmediato las reparaciones y reconstrucciones de cualquier falla que se produjese, sin derecho a pago alguno de ninguna naturaleza.

7.- MEDICIÓN

La medición se hará por metro lineal (m) de cordón cuneta de acuerdo a esta especificación, los planos del proyecto, órdenes impartidas por la Dirección y aprobado por la misma.

8.- FORMA DE PAGO

Las cantidades medidas en la forma especificada, se pagarán a los precios unitarios de contrato estipulados para el ítem respectivo. Dicho precio será compensación total por la provisión al pie de obra de todos los materiales necesarios para llevar a cabo los trabajos especificados; por la ejecución de los trabajos; por la provisión de mano de obra, equipos y herramientas; por el acondicionamiento y limpieza del terreno aledaño; por las medidas de seguridad, incluyendo vallados de protección y señalización diurna y nocturna; como así también por todo otro insumo o tarea necesarios para llevar a cabo los trabajos detallados en esta especificación especial y que no reciban pago en otro ítem del contrato.

ITEM 15: ALCANTARILLA TIPO CAJÓN DE HORMIGON ARMADO INCLUIDO CÁMARAS DE ACCESO

1.- DESCRIPCIÓN

En el presente ítem se establecen las condiciones a cumplir por el Contratista en cuanto a la elaboración del Proyecto Ejecutivo de la alcantarilla tipo cajón de hormigón armado, ya sea una estructura hormigonada in situ como una batería de estructuras prefabricadas.

La ejecución de la obra hidráulica seguirá los lineamientos establecidos en el Proyecto Ejecutivo entregado, el cual deberá estar corregido y aprobado por el Área Técnica del Aeropuerto Internacional de Rosario, previo al inicio de los trabajos.

A los fines de la presente obra todas las características relativas al cálculo y la ejecución de las estructuras no incluidas en este capítulo ni en las Especificaciones Técnicas del Proyecto Ejecutivo, se regirán por los Reglamentos, Recomendaciones y disposiciones del Sistema Reglamentario Argentino para Obras Civiles (SIREA) aprobados por Resoluciones Nº 55/87 y Nº 69/87 de la S.O.P.; ex Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles (CIRSOC).

2.- PROYECTO EJECUTIVO

Se entregan como parte constitutiva del presente pliego la documentación gráfica necesaria para la elaboración de una memoria de cálculo que complemente y/o mejore la propuesta estructural adoptada. La documentación entregada está comprendida por:

- Planta: incluida en las planimetrías generales de proyecto.
- Cortes: definen la sección transversal de la alcantarilla y el desarrollo altimétrico.
- Planta y Cortes de Módulo de Acceso: Incluye marco y tapa
- Esquema de armadura mínima

El Contratista dispondrá de un plazo de 20 días para hacer entrega del Proyecto Ejecutivo de la alcantarilla. La documentación a presentar deberá contener como mínimo una memoria de cálculo, los planos definitivos de planta, corte y perfil longitudinal, planos de replanteo y encofrado, planos de detalle, planos de armadura, planilla de doblado y especificaciones técnicas particulares.

El Contratista podrá ir haciendo entregas parciales del Proyecto Ejecutivo con el objetivo de avanzar en la obra.

La documentación entregada (Proyecto Ejecutivo) será verificada por el Área Técnica del Aeropuerto a los efectos de ser aprobada u observada en un plazo de 10 días. En este último caso el Contratista deberá realizar los cambios o ajustes de proyecto que se hayan

indicado, dentro de un plazo de 10 días. El Contratista no podrá efectuar ningún reclamo adicional por el hecho de que se hayan efectuado modificaciones.

Si la Dirección de obra no encontrase satisfactorios los detalles presentados podrá rechazarlos en forma total o parcial, debiendo el Contratista proceder a su corrección y nueva presentación. El Contratista deberá acatar indefectiblemente las instrucciones que imparta la Dirección de obra.

3.- MEDICIÓN Y PAGO

a) Precio Unitario

Dicho precio será compensación total por la provisión de todos los materiales necesarios para llevar a cabo la obra, (con excepción de aquellos que se liquiden por separado); por los materiales y mano de obra necesarios para la **excavación, extracción, acondicionamiento y retiro de suelos necesarios para alojar la estructura**, ejecución de los encofrados, apuntalamiento y puentes de servicios; por la colocación en obra de los diversos materiales solos o mezclados; por los materiales y mano de obra necesarios para realizar el curado de las estructura de acuerdo a lo especificado; por los gastos (directos o indirectos) que demandaren la concreción de pruebas y ensayos que a juicio de la Dirección fueran necesarios; por la provisión y mantenimiento del equipo, herramientas y accesorios indispensables para ejecutar los trabajos de conformidad con la presente especificación y por la conservación de las obras hasta la recepción provisoria.

b) Medición

Se computará por metro cúbico (m³) de hormigón armado colocado y aprobado por la Dirección. El volumen máximo de hormigón armado a reconocer, será el que surja de las dimensiones de los planos de proyecto, excepto que la Dirección hubiere autorizado modificaciones.

c) Pago

Los volúmenes de hormigón armado, medidos según lo previsto en el apartado anterior, se liquidarán como sigue:

- Hasta el 80 % (ochenta por ciento) una vez completadas las tareas de hormigonado, aprobadas por la Dirección.
- El porcentual restante una vez ejecutadas la totalidad de las tareas faltantes previstas en el proyecto, tales como barandas de protección, rellenos, protección rocosa, etc.

El costo, que por todo concepto, demanden las obras complementarias, previstas en el proyecto, no recibirán pago directo alguno; considerándose el mismo incluido en el precio unitario contractual del hormigón armado.

Queda expresamente aclarado, que los gastos que demanden al Contratista la protección del hormigón durante fríos intensos o períodos de elevada temperatura, no recibirán pago directo alguno, considerándose incluidos en los precios unitarios respectivos.

ITEM 16: SUMIDERO VERTICAL

1.- DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende básicamente la ejecución completa de sumideros verticales simples o dobles, no sifonados, de conformidad al plano tipo.

Comprende las siguientes tareas:

- Excavación, conformación y perfilado del recinto destinado a la captación.
- Construcción de la caja del sumidero y la cubeta aductora.
- Provisión y colocación de las rejillas y restantes elementos metálicos.
- Tendido de cañerías de vinculación, empalmes y acometidas.
- Se incluye materiales y mano de obra.
- Retiro de material sobrante.

2.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y TRABAJOS

Las características de los hormigones de cemento portland, cumplirán las exigencias establecidas en el Reglamento CIRSOC 201 "PROYECTO, CÁLCULO Y EJECUCIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO", las Normas IRAM 1666-1 "HORMIGÓN DE CEMENTO PORTLAND. HORMIGÓN ELABORADO. REQUISITOS, DIRECCIÓN Y RECEPCIÓN Y MÉTODOS DE ENSAYO", 1666-2 "HORMIGÓN DE CEMENTO PORTLAND. HORMIGÓN ELABORADO. ELABORACIÓN Y TRANSPORTE".

3.- CONTROLES Y ENSAYOS

No serán aceptados elementos que no cumplan con las dimensiones y espesores de losa estipulados en el proyecto.

Todos los ensayos correspondientes al control de producción y aceptación del hormigón en obra, serán realizados por personal de probada idoneidad a juicio de la Dirección, y serán responsables de realizar y facilitar los registros correspondientes a la Dirección cada vez que esta los solicite.

En los casos que la Dirección lo considere necesario se harán ensayos sobre hormigón fresco: asentamiento (Norma IRAM 1536/1978), contenido de aire (Normas IRAM 1602-1/1988 y/o 1602-2/1988 e IRAM 1562/1978); mediante el moldeo de probetas: ensayo de rotura a compresión (Norma IRAM 1546/1992).

La evaluación de los resultados estará regida por el articulado correspondiente del CIRSOC 201, y la aceptación o no del hormigón ó la estructura de que se trate, será exclusiva decisión de la Dirección.

Todos los gastos necesarios para la realización de los ensayos antes descritos, incluyendo extracción de muestras, cajones para el traslado de las mismas, materiales, envasado, rotulación y envío hasta él o los laboratorios donde se realizarán los ensayos, serán por exclusiva cuenta del Contratista.

4.- MEDICIÓN

Se medirán por unidad (u) ejecutada en forma completa.

5.- PAGO

Se liquidarán por unidad ejecutada y aprobada por la Dirección, al precio unitario contractual para los respectivos subítems.

Los precios unitarios contractuales serán la compensación total por la conformación y perfilado de fondo y taludes de las excavaciones, por la provisión, transporte y colocación en obra de todos los materiales metálicos y del hormigón, previstos en el diseño, transporte del material sobrante, drenajes, la rotura y refección de pavimentos y veredas, la totalidad del personal e insumos necesarios para la realización correcta y completa de la obra contratada. Los materiales, operaciones y trabajos mencionados en el presente artículo y cualquier otra tarea y provisión no citados expresamente pero necesarios para la correcta ejecución de las obras, se realizarán en un todo de acuerdo a lo establecido en el proyecto, especificaciones técnicas, condiciones, instrucciones u órdenes de la Dirección y restante documentación contractual, considerándose su costo total, incluido en el precio unitario contractual respectivo.

ITEM 17: EJECUCIÓN DE ZANJA A CIELO ABIERTO

1.- DESCRIPCION

Este ítem comprende los trabajos de conformación y perfilado de solera y taludes de zanjas a cielo abierto sobre terreno natural, con la pendiente longitudinal prevista en el proyecto.

2.- CRITERIOS DE DISEÑO

Los trabajos incluidos en la conformación de las zanjas deberán dar como resultados secciones transversales aptas para el escurrimiento. Se deberán cumplir con los siguientes criterios de diseño con respecto a las características geométricas:

- La sección transversal del canal (zanja) deberá ser trapezoidal.
- Los taludes y el fondo o solera, deberán quedar perfectamente perfilados y compactados.
- Los taludes laterales poseerán una pendiente 1:3 a 1:4.
- El fondo o solera del canal (zanja) debe ser plano y con una pendiente definida según el proyecto, considerándose un valor mínimo del dos por mil cuando las condiciones planialtimétrica lo permitan.
- El ancho mínimo de la solera será de 0,35 m (35 cm) y el máximo de 0,50 m (50 cm).
- Las banquetas laterales del canal (zanja) deben ser planas y con pendientes comprendidas entre el dos (2) y el cinco (5) por ciento hacia el centro del mismo con el fin de facilitar el escurrimiento superficial de las aguas pluviales provenientes del resto del sector, debiéndose poner especial atención a la formación de anegamientos (charcos) al lado de la calzada de hormigón para evitar su deterioro.
- el trazado en planta de la zanja será en lo posible una línea recta. Se tratará a su vez de evitar la extracción de árboles o la demolición de estructuras debidas al alineamiento.

No se admitirá efectuar excavaciones por debajo de las cotas de proyecto indicadas en los planos. En tal caso, la Dirección ordenará al Contratista, el inmediato relleno y compactación, en un todo de acuerdo al apartado a.5) del Artículo 10 del presente Capítulo, en un espesor no menor de 0.25 metros y que abarque todo el ancho de la solera, cubriendo el largo del sector excavado con más 1,00 m a cada lado del mismo. Los costos de tales trabajos de relleno y compactación correrán por cuenta del Contratista.

3.- EQUIPO

El equipo usado para estos trabajos, deberá ser previamente aprobado por la Dirección la cual podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables.

Si se observaren deficiencias o mal funcionamiento de algunos elementos durante la ejecución de los trabajos, la Dirección podrá ordenar su retiro y su reemplazo por otro de igual capacidad y en buenas condiciones de uso.

4.- MEDICIÓN

La ejecución de la zanja se medirá en metro cúbico (m3).

5.- FORMA DE PAGO

Las tareas antedichas terminadas y aprobadas por la Dirección, medidas conforme a lo especificado, se pagarán al precio unitario fijado en el Contrato para el presente ítem. El mismo será compensación total por la extracción del suelo, carga, descarga y transporte a lugares aprobados por la Dirección; por todo trabajo de preparación previa de la zona a excavar y en las de depósito del material excavado, por la conformación y perfilado del fondo de las excavaciones; por las tareas que hubiere que realizar para la conducción del agua de lluvia, freática, por la provisión de equipos, herramientas y mano de obra y toda otra tarea o insumo necesaria para efectuar los trabajos descriptos y que no reciban pago directo en otro ítem del contrato.

ITEM 18: HORMIGÓN ARMADO PARA CÁMARAS DE INSPECCION

1.- DESCRIPCION

Este Ítem comprende básicamente, la ejecución de cámaras de hormigón armado de Inspección. Incluye:

- Las tareas necesarias para la excavación, relleno, compactación, conformación y perfilado del fondo y taludes.
- Ejecución de moldes y encofrados que permitan el moldeo de elementos estructurales de las formas y dimensiones indicadas en los planos.
- Confección del doblado de hierros, preparación y colocación de las armaduras Acero ADN420, cuando fuese del caso según planos o instrucciones de la Dirección.
- Vertido del hormigón en los moldes, ejecución de juntas de construcción; y protección de las estructuras hormigonadas.
- Retiro de los encofrados.
- Las reparaciones de los defectos superficiales, se realizara con la exclusiva autorización de la Dirección y se ejecutaran inmediatamente después del desencofrado de las estructuras, debiendo quedar la zona reparada dentro de las 24 hs de iniciada la operación.
- Transporte del material sobrante.
- Realización de ensayos.

2.- CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES Y TRABAJOS

Las características de los hormigones de cemento portland, cumplirán las exigencias establecidas en el Reglamento CIRSOC 201 "PROYECTO, CÁLCULO Y EJECUCIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO", las Normas IRAM 1666-1 "HORMIGÓN DE CEMENTO PORTLAND. HORMIGÓN ELABORADO. REQUISITOS, DIRECCIÓN Y RECEPCIÓN Y MÉTODOS DE ENSAYO", 1666-2 "HORMIGÓN DE CEMENTO PORTLAND. HORMIGÓN ELABORADO. ELABORACIÓN Y TRANSPORTE", y las que se indican a continuación.

El hormigón a utilizar será H-21 con aire incorporado proveniente de plantas dosificadoras, con 5% de aire incorporado y vibrado.

Cuando lo indique la Dirección o cuando durante la ejecución de las obras se detecte que el suelo o agua resulten agresivos, se empleará cemento altamente resistente a los sulfatos.

Las estructuras de hormigón simple y armado se ejecutarán en un todo de acuerdo con las dimensiones y detalles indicados en los planos de proyecto.

Con siete (7) días corridos de antelación al comienzo de los trabajos, el Contratista deberá presentar a aprobación de la Dirección, el método constructivo para su realización. La

aprobación del sistema propuesto, no libera al Contratista de su responsabilidad y el mismo deberá ser modificado si durante la construcción se observaran deficiencias.

Deberá evitarse la interrupción del colado, mientras la parte prevista a hormigonar, no esté terminada, excepto que a juicio de la Dirección fuera eso admisible. En tal caso se efectuará de acuerdo con las instrucciones que ella imparta.

No se permitirá retirar el encofrado hasta tanto el hormigón moldeado presente un endurecimiento suficiente como para no deformarse o agrietarse. En tiempo favorable (temperatura superior a los 5° C) podrá efectuarse el desencofrado luego de los siete (7) días de haber hormigonado.

3.- CONTROLES Y ENSAYOS

No serán aceptados elementos que no cumplan con las dimensiones y espesores de losa estipulados en el proyecto.

Todos los ensayos correspondientes al control de producción y aceptación del hormigón en obra, serán realizados por personal de probada idoneidad a juicio de la Dirección, y serán responsables de realizar y facilitar los registros correspondientes a la Dirección cada vez que esta los solicite.

En los casos que la Dirección lo considere necesario se harán ensayos sobre hormigón fresco: asentamiento (Norma IRAM 1536/1978), contenido de aire (Normas IRAM 1602-1/1988 y/o 1602-2/1988 e IRAM 1562/1978); mediante el moldeo de probetas: ensayo de rotura a compresión (Norma IRAM 1546/1992).

La evaluación de los resultados estará regida por el articulado correspondiente del CIRSOC 201, y la aceptación o no del hormigón ó la estructura de que se trate, será exclusiva decisión de la Dirección.

Todos los gastos necesarios para la realización de los ensayos antes descritos, incluyendo extracción de muestras, cajones para el traslado de las mismas, materiales, envasado, rotulación y envío hasta él o los laboratorios donde se realizarán los ensayos, serán por exclusiva cuenta del Contratista.

4.- MEDICIÓN

El hormigón resistente, sea simple y/o armado para estructuras, preparado y colocado de acuerdo con esta especificación y restante documentación contractual, será medido por metro cúbico (m³), computándose en este caso las estructuras aceptadas por la Dirección, con las dimensiones indicadas en los planos del proyecto y las modificaciones autorizadas por la misma.

5.- FORMA DE PAGO

Los volúmenes de hormigón simple y armado medidos en acuerdo con lo especificado, se pagarán al precio unitario respectivo. Dichos precios será compensación total por la provisión de todos los materiales necesarios para llevar a cabo la obra, (con excepción de aquellos que se liquiden por separado); por los materiales y mano de obra necesarios para la ejecución de los encofrados, apuntalamiento y puentes de servicios; por la colocación en obra de los diversos materiales solos o mezclados; por los materiales y mano de obra necesarios para realizar el curado de las estructura de acuerdo a lo especificado; por los gastos (directos o indirectos) que demandaren la concreción de pruebas y ensayos especificados (y aquellos que a juicio de la Dirección fuera necesario y no contemplada en las presentes especificaciones); por la provisión y mantenimiento del equipo, herramientas y accesorios indispensables para ejecutar los trabajos de conformidad con la presente especificación y por la conservación de las obras hasta la recepción provisoria.

ITEM 19: TENDIDO DE CONDUCTOS PREFABRICADOS DE PVC

1.- DESCRIPCION

Este ítem comprende básicamente la provisión y colocación de cañerías prefabricadas a cielo abierto, según los planos del proyecto y las especificaciones técnicas presentes.

Se distinguen diferentes diámetros de conducciones:

- a) Cañería de PVC diámetro 200mm
- b) Cañería de PVC diámetro 400mm

Incluirá las tareas de:

- Manipuleo, carga, transporte, descarga y almacenamiento de las cañerías y accesorios, incluyendo las protecciones necesarias.
- Tendido de las cañerías en zanja y ejecución de las juntas, incluyendo reparaciones y/o cambios si fuese del caso.
- Ejecución de acometidas de conductos prefabricados a cámaras y / o conducto existentes.
- Realización de pruebas hidráulicas si así lo dispusiera la Dirección.
- Ejecución de empalmes a cámaras, bocas, obras de captación, conductos y/o cámaras existentes si fuese del caso.
- Realización de ensayos en el lugar, en fábrica y/o en Laboratorio conforme a las Normas respectivas, según requerimientos de la documentación contractual.

2.- PROCEDIMIENTO Y MÉTODO CONSTRUCTIVO

Antes de transportar los caños y piezas al lugar de su colocación, se examinarán prolijamente separándose aquellos que presenten rajaduras o fallas, puesto que no serán colocados. Luego se ubicarán al costado y a lo largo de las zanjas.

Antes de bajarlos a las zanjas, los caños y piezas se limpiarán esmeradamente, sacándoles el moho, tierra, pintura, grasa, etc., adheridos en su interior, dedicándose especial atención a la limpieza de los enchufes y/o espigas. Luego se asentarán firmemente sobre el fondo de la excavación, cuidando de que apoyen en toda la longitud del fuste y se ejecutarán las juntas.

Si el fondo de la zanja hubiera sido excavado a mayor profundidad que las consignadas en los planos o el terreno hubieran sido disgregados por cualquier causa, el Contratista deberá rellenar con hormigón pobre, por su cuenta, el exceso de la excavación hasta la cota fijada para instalar la cañería.

Las cañerías una vez instaladas deberán estar alineadas sobre una recta, salvo en los puntos expresamente previstos en el proyecto o en los que indique la Dirección. La

pendiente prevista en el proyecto deberá ser rigurosamente uniforme dentro de cada tramo.

3.- CONDICIONES DE RECEPCIÓN

Previo a tapar los conductos y accesorio, la Dirección constatará el cumplimiento de las cotas de desagües presentes en el proyecto, el correcto funcionamiento del sistema en general mediante prueba hidráulica a presión atmosférica, y la calidad de mano de obra en uniones, empalmes, acometidas a las cámaras de Inspección y separadoras, etc.

4.- MEDICIÓN

La colocación de las cañerías se medirá por metro lineal (m) de cañería instalada y aprobada por la Dirección.

La medición se realizará siguiendo el eje de la cañería instalada.

5.- FORMA DE PAGO

La liquidación se realizará al precio unitario contractual para los sub-items correspondientes. Los materiales, operaciones y trabajos mencionados y cualquier otra tarea y provisión no citados expresamente pero necesarios para la correcta ejecución de las obras, se realizarán en un todo de acuerdo a lo establecido en el proyecto, especificaciones técnicas, condiciones, instrucciones u órdenes de la Dirección y restante documentación contractual, considerándose su costo total, incluido en el precio unitario contractual respectivo.

ITEM 20: DEMOLICIÓN DE PISOS Y CONTRAPISOS

1.- DESCRIPCIÓN

Esta especificación regula las tareas que comprenden la provisión de mano de obra y equipos necesarios para la demolición, corte aserrado, retiro, carga, transporte y descarga de solados varios, incluyendo sus contrapisos respectivos, para la posterior ejecución de veredas o rampas.

2.- METODO OPERATIVO

Se establece que el presente ítem comprende la provisión de mano de obra y equipos necesarios para la demolición y retiro de solados varios tales como losetas o baldosas de cemento, graníticas, calcáreas, cerámicas, etc o pisos o pavimentos de hormigón, de adoquines, o carpetas asfálticas, incluyendo sus respectivos contrapisos o bases, en los sectores que interfieran para la realización de las obras de vereda o rampas. Dicha demolición se efectuará con corte aserrado en los sectores donde sea necesario y donde lo indique la Dirección de Obra, de forma tal de preservar las veredas a mantener.

La demolición, corte y retiro serán realizados de manera tal de preservar los materiales resultantes con el objeto de que el Comitente pueda utilizarlos en la ejecución de contrapisos u otras obras, por lo que no deberán mezclarse con suelo u otros elementos extraños.

El material resultante de las demoliciones deberá acopiarse en cajones, si a criterio de la Dirección resulta conveniente mantenerlo en el lugar; en caso contrario se procederá a la carga, transporte y descarga donde la Dirección lo indique.

3.- MEDICIÓN

Los trabajos serán medidos en metros cuadrados (m²), incluido el contrapiso o base, cortado, demolido, retirado, cargado, transportado y descargado, una vez que las tareas sean aprobadas por la Dirección.

4 - FORMA DE PAGO

Se abonará al precio unitario de Contrato para el ítem respectivo. El mismo será compensación total por la demolición, corte aserrado, carga, descarga y transporte a los lugares que indique la Dirección, y por toda otra tarea o insumo necesario para efectuar los trabajos descriptos y que no reciban pago directo en otro ítem del contrato.

ITEM 21: DESMONTE DE TERRENO NATURAL PARA EJECUCIÓN DE PISOS

1.- DESCRIPCIÓN

Comprende el desmonte y retiro de suelos naturales en un espesor de 0,15 m ejecutado manualmente, contemplando el perfilado, compactado de la base y nivelado que permita la perfecta ejecución de pisos.

2.- METODO OPERATIVO

Se incluye en este ítem la carga inmediata, transporte y descarga de los sobrantes en el lugar donde indique la Dirección.

La Dirección podrá ordenar la ejecución de un desmonte de mayor o menor espesor. En este caso, a los efectos del pago se computará una superficie equivalente de espesor 0.15 m, que comprenda un volumen igual al que se obtiene de la superficie realmente ejecutada y del espesor indicado por la Dirección.

Si el Contratista ejecuta un desmonte de mayor profundidad que el indicado, la Dirección podrá solicitar al Contratista que proceda al relleno de los sectores referidos, empleando para ello suelo seleccionado compactado.

3.- MEDICIÓN

Los trabajos serán medidos en metros cuadrados (m2) de terreno desmontado.

4 - FORMA DE PAGO

Se pagará al precio unitario de Contrato para el ítem respectivo. El mismo será compensación total por la extracción del suelo, carga, descarga y transporte a los lugares que indique la Dirección dentro del ejido urbano de la ciudad de Rosario o dentro de la zona de obra, por la conformación y perfilado del fondo de las excavaciones, y por toda otra tarea o insumo necesaria para efectuar los trabajos descriptos y que no reciban pago directo en otro ítem del contrato.

ITEM 22: RAMPAS DE HORMIGÓN RASPINADO

1.- DESCRIPCIÓN

Esta especificación se refiere a la provisión de materiales, mano de obra y equipos necesarios para la ejecución de rampas, en hormigón armado raspado con bordes de alisado, sin incluir el desmonte de suelo natural ni la compactación de la base. La ejecución del solado de hormigón armado se realizará de acuerdo a las formas, medidas y ubicaciones que se indican en los planos de proyecto que integran el presente Pliego, y las instrucciones que imparta al respecto la Dirección de Obra.

2.- METODO OPERATIVO

Se utilizará para su ejecución hormigón H-20 según Reglamento CIRSOC 201, elaborado con piedra granítica partida, cemento tipo Portland y con una malla de acero electro soldada de 150 x 150 x 6 mm del tipo Q188 o equivalente. Todos los materiales constitutivos y su dosificación, el proceso de fabricación y la colocación del hormigón, deberán cumplir con los requisitos establecidos en el Reglamento CIRSOC 201. La armadura a colocar estará ubicada a 3 cm de la subrasante del terreno, debiendo utilizarse separadores no porosos para mantenerla en posición.

Se ejecutará el piso respetando medidas, formas, cotas y pendientes determinadas por la Dirección, teniendo como parámetro lo indicado en los planos adjuntos. Se incluye en el ítem la materialización de las juntas de dilatación mediante un corte en todo el espesor del piso de un ancho no menor de 10 mm y no mayor de 15 mm. Dicho espacio deberá ser rellenado con material elástico tal como planchas de poliestireno expandido o equivalente. El espesor requerido para el piso será de 12 cm, debiendo darse una prolija terminación a la superficie. Antes de que finalice el fraguado se pasará transversalmente por la superficie del mismo un cepillo de cerdas plásticas de unos 50 cm de ancho. Los bordes laterales del piso se alisarán con el fratás en una franja de aproximadamente 10cm.

El ítem incluye los trabajos necesarios para el correcto curado del solado, que deberá cuidarse como mínimo durante tres días, y que consistirán en el mantenimiento de condiciones de humedad adecuada mediante riego, cobertura con arena o arpillera humedecida, cobertura con polietileno negro, o medios equivalentes. Estos trabajos incluyen el cercado de la obra ejecutada que garantice la interrupción del tránsito de personas durante el proceso de curado.

El ítem también incluye el sellado de las juntas de expansión para lo cual se procederá a la limpieza de la junta y al retiro del relleno elástico (poliestireno expandido o similar) en una profundidad mínima de 3 cm por debajo de la cara superior del solado. Luego se procederá a la colocación del sellador, mediante material asfáltico fluido colado en caliente que será vertido con precisión sobre la junta sin invadir la superficie del solado.

Por último, una vez que el sellador se haya enfriado y secado se procederá a limpiar con una espátula retirando las rebabas y salpicaduras.

3.- MEDICIÓN

Los trabajos especificados serán medidos en metros cuadrados (m2) de superficie de rampa terminada, incluyendo el sellado de las juntas de dilatación.

4.- FORMA DE PAGO

Se pagará al precio unitario de contrato para el ítem respectivo. Dichos precios serán compensación total por la provisión de materiales y mano de obra para la ejecución del piso de hormigón armado, curado, sellado y limpieza del solado para la rampa, y por la provisión de mano de obra, equipos y herramientas para la señalización y medidas de seguridad y por toda otra tarea o insumo necesario para completar los trabajos en la forma especificada, que no reciban pago directo en otro ítem del Contrato.

ITEM 23: CORDÓN DE HORMIGÓN DE CONTENCIÓN PARA VEREDAS

1 - DESCRIPCIÓN

Comprende la provisión de mano de obra, materiales y equipos necesarios para la ejecución de cordones de hormigón armado a ras de suelo para contención de pisos, de 20 centímetros de ancho y 25 centímetros de alto.

2.- MATERIALES Y METODO OPERATIVO

Se utilizará HORMIGON ELABORADO, según lo define la Norma IRAM 1666, preparado por el Contratista o por un Establecimiento dedicado a tal fin, debiendo cumplirse con las condiciones y garantías que se establecen en el artículo 5.3 del Reglamento CIRSOC 201.

El Contratista efectuará a su cargo los ensayos de hormigón que la Dirección de Obra juzgue necesarios, los cuales serán realizados en un laboratorio oficial a designar por la Dirección. Copias de estos informes serán entregadas al Inspector de Obra.

En caso de emplearse aditivos para el hormigón, los mismos deberán cumplir con lo especificado en el artículo 6.4 del Reglamento CIRSOC 201, y además ser expresamente autorizados por el Inspector de Obra, quién controlará que correspondan a productos de reconocida calidad y que se dosifique adecuadamente.

Todas las estructuras serán ejecutadas con hormigón H 17, con una resistencia media de rotura a compresión no menor a 170 kg/cm², determinada con los resultados correspondientes a cada serie de tres resultados de ensayos consecutivos. El agregado grueso será piedra partida granítica de tamaño máximo nominal 10:20 mm.

El asentamiento del hormigón fresco será definido en todos los casos por el Inspector de Obra, según el lugar de colocación. La Compactación se hará con vibradores de inmersión operados por obreros especializados a fin de obtener una compacidad óptima en el colado de los encofrados para evitar la formación de nidos o vacíos que conspiran contra una correcta terminación de las superficies.

El hormigón elaborado se colará inmediatamente de recibido, quedando estrictamente prohibido el uso de aquéllos que hayan comenzado el proceso de fragüe. Todos los moldes se llenarán en una sola operación. A las cuatro horas de haber concluido se regarán las superficies y dentro de la semana se regarán una vez por día como mínimo. Pueden utilizarse para el curado productos químicos reconocidos previa aprobación de la Dirección de Obra. En el caso de interrupciones del hormigonado por causas excepcionales, se procederá de la siguiente manera: Mientras el hormigón no haya fraguado completamente se evitarán que los encofrados y consecuentemente las estructuras estén sometidos a choques o vibraciones así como colocarse cargas sobre ellos. El Contratista en ningún caso y bajo ningún concepto podrá proceder al llenado de

encofrados con hormigón sin la previa conformidad de la Dirección de Obra, debiendo solicitarla fehacientemente con 24 horas de anticipación.

La armadura de acero estará conformada por cuatro barras longitudinales de 6 mm de diámetro y estribos de 4.2 mm de diámetro, separados 30 cm entre sí. Se emplearán barras de acero conformadas, de dureza natural (ADN 420), las que cumplirán con lo especificado en los reglamentos vigentes.

La terminación de la cara superior de los cordones será enrasada y nivelada perfectamente con los pisos adyacentes.

3.- MEDICIÓN

Los trabajos especificados serán medidos en metros cúbicos (m³) de hormigón para la conformación de cordones embutidos terminados y aprobados por la Dirección.

4.- FORMA DE PAGO

Las tareas de construcción de cordones embutidos para contención de veredas se pagarán al precio unitario fijado en el Contrato para el ítem respectivo. Dichos precios serán compensación total por la provisión al pie de obra de todos los materiales (incluido el acero) necesarios para llevar a cabo los trabajos especificados; por la ejecución de los trabajos; ejecución y sellado de juntas; por la provisión de mano de obra, equipos y herramientas; por el acondicionamiento y limpieza del terreno aledaño; como así también por todo otro insumo o tarea necesarios para llevar a cabo los trabajos detallados en esta especificación y que no reciban pago en otro ítem del contrato.

ITEM 24: PISO DE BALDOSAS GRANÍTICAS INCLUIDO EL CONTRAPISO DE HORMIGÓN POBRE, MORTERO DE ASIENTO, JUNTAS Y PUESTA EN COTA DE TAPAS

1.- DESCRIPCIÓN

Esta especificación se refiere a la provisión de materiales, mano de obra y equipos necesarios para la construcción de veredas de baldosas o reglamentarias, con sus respectivos contrapisos, juntas y mortero de asiento, y la puesta a cota de tapas de cámaras existentes a lo largo de las mismas.

2.- MATERIALES Y METODO OPERATIVO

Se ejecutarán contrapisos de hormigón pobre HP-I, cuya especificación obra en el Pliego General, capítulo H-10 "Morteros y Hormigones Pobres". El espesor del contrapiso será de 10 cm como mínimo.

Se ejecutará el contrapiso respetando cotas y niveles determinados por la Dirección. Esta también establecerá los lugares donde se realizarán cortes en todo el espesor del contrapiso a los efectos de la ejecución de juntas de dilatación, en general cada 10 metros lineales. Dichas juntas se materializarán con poliestireno expandido. Contra cordones se procederá a retirar los 3 centímetros superiores de poliestireno expandido y la cavidad resultante se sellará con cemento asfáltico tipo SA-40 o similar.

Durante la etapa de construcción del contrapiso se procederá a llevar a nueva cota todas las tapas de cámaras que se encuentren en la traza de la vereda a fin de que luego queden enrasadas con el solado terminado. Se efectuará la provisión y colocación del marco y la tapa de cámaras en el caso que las mismas falten o deban ser reemplazadas.

El mortero para la fijación de las baldosas será el M-IX de la citada Especificación General H-10.

Las baldosas serán baldosas graníticas reglamentarias de 30 x 30 cm ranuradas en 16 panes y biseladas, color gris según muestra a aprobar por la Dirección de Obra.

Las baldosas se asentarán a golpes de cabo de martillo o mediante taco de madera y se colocarán separadas entre sí con juntas de aproximadamente 2 mm, utilizando espaciadores apropiados, según indicaciones de la Dirección. Estas juntas se rellenarán hasta lograr un perfecto enrase de las baldosas, utilizando una mezcla formada por 1 kg de pastina de color adecuado y ½ litro de agua, distribuyéndola mediante escoba o secador de goma en forma diagonal a las juntas, hasta que la pastina penetre totalmente en las mismas. El tomado de las juntas deberá realizarse entre las 24 y las 48 horas de la colocación de las baldosas.

Se ejecutarán juntas de dilatación en los lugares que sean necesarios y donde la Dirección de Obra lo indique. El corte deberá incluir el espesor total de la mezcla de

asiento, y realizarse en correspondencia con los cortes existentes en el contrapiso. El material de sellado será el cemento asfáltico mencionado precedentemente.

Debe garantizarse el correcto curado del solado, que deberá curarse como mínimo durante tres días, y que consistirá en el mantenimiento de condiciones de humedad adecuada mediante riego, cobertura con arena o arpillera humedecida, cobertura con polietileno negro, o medios equivalentes.

Estos trabajos incluyen el cercado de la obra ejecutada que garantice la interrupción del tránsito de personas durante el proceso de curado. Se respetarán los niveles y terminaciones que indique la Dirección de Obra.

3.- MEDICIÓN

Los trabajos especificados serán medidos en metros cuadrados (m2) de superficie de piso terminado y aprobado por la Dirección.

4.- FORMA DE PAGO

Las tareas de construcción de veredas se pagarán al precio unitario fijado en el Contrato para el ítem respectivo. Dicho precio será compensación total por la construcción de contrapisos, la puesta en cota de tapas de cámaras de servicios, el mortero de asiento, la provisión y colocación de las baldosas, la construcción de las juntas de expansión y el sellado de las mismas, el pastinado de las juntas, el correcto curado de los solados, la limpieza final y el recalce con suelo, por la provisión de mano de obra, equipos y herramientas para la señalización y medidas de seguridad, y por toda otra tarea, material o insumo necesario para completar los trabajos en la forma especificada, que no reciba pago directo en otro ítem del Contrato.

ITEM 25: NIVELACIÓN DE TAPAS

1.- DESCRIPCIÓN

En esta especificación se fijan las normas para la ejecución, medición y pago de las modificaciones a ejecutar en el coronamiento de las cámaras existentes que no se encuentren sobre veredas proyectadas, a los efectos de que la posición definitiva de los marcos y las tapas correspondan a la nueva cota de proyecto, de acuerdo a las instrucciones impartidas por la Dirección.

Se efectuará la provisión y colocación del marco y la tapa de cámaras en el caso que las mismas falten o deban ser reemplazadas.

2.- METODO OPERATIVO

Para la ejecución de las tareas enunciadas en el presente ítem serán válidas todas las especificaciones y condiciones que imparta la Dirección, según cada caso en particular.

3.- MEDICIÓN

Los trabajos especificados serán medidos en unidad (u) de tapas niveladas, una vez que las tareas sean aprobadas por la Dirección.

4.- FORMA DE PAGO

Se abonará al precio unitario de Contrato para el ítem respectivo. El mismo será compensación total por las tareas de retiro del marco y tapa a nivelar, la ejecución de las modificaciones necesarias en el coronamiento de las cámaras existentes a los efectos de que la posición definitiva de los marcos y las tapas correspondan a la nueva cota, la recolocación de los marcos y tapas anteriormente retirados, la provisión y colocación del marco y la tapa de cámaras en el caso que las mismas falten o deban ser reemplazadas, y por toda otra tarea o insumo necesaria para efectuar los trabajos descriptos y que no reciban pago directo en otro ítem del contrato.

ITEM 26: PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE PRETILES

1.- DESCRIPCIÓN

Las presentes Especificaciones Técnicas se refieren a la provisión de pretilas, en un todo de acuerdo a las cantidades y características constructivas que se detallan, a las formas y medidas indicadas en los planos y a todos los requerimientos y/o ensayos solicitados por la Dirección.

La Dirección controlará con especial atención la perfecta terminación y limpieza de los elementos provistos, de manera tal que el Contratista deberá tomar todos los recaudos necesarios para que los mismos lleguen al lugar de entrega sin raspaduras, oquedades, cachaduras, marcas, manchas, etc., siendo cualquiera de éstos motivo suficiente para el rechazo parcial o total de la provisión.

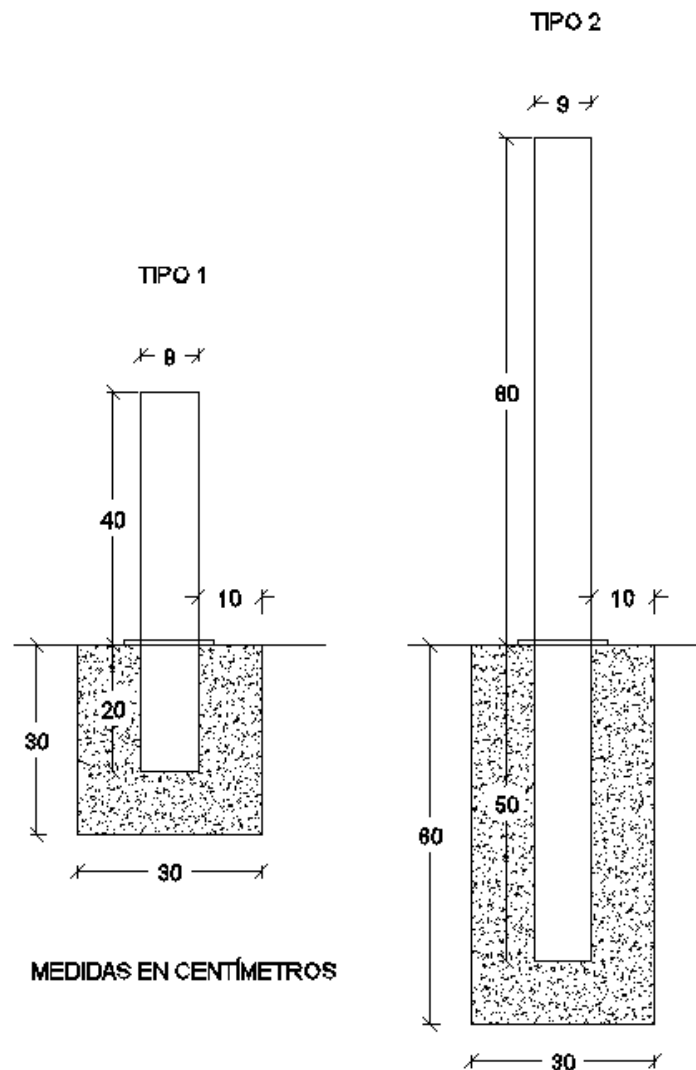
La posición planimétrica de los pretilas presente en los planos es sólo orientativa, la misma será definida por la Dirección previo al inicio de los trabajos, fijándose una separación mínima de 1,20m y máxima de 1,80m.

2.- MATERIALES

La Contratista deberá presentar un modelo de los pretilas para ser analizado y aprobado por la Dirección.

Los pretilas serán de chapa y tubo estructural de hierro. Estos materiales deberán ser nuevos y de primera calidad, perfectamente homogéneos, de superficies exteriores limpias y sin defectos, exentos de sopladuras, impurezas, etc. La terminación será en pintura poliéster termoconvertible. Las dimensiones dependerán del tipo de pretil:

- TIPO 1: Se utilizarán como delimitador de calzada (h = 40cm). Se ejecutará una base de empotramiento de hormigón sobre la cual se embutirán los pretilas.
- TIPO 2: Se utilizarán como delimitador de sendas peatonales (h = 80cm). Se anclará al pavimento de hormigón existente la placa metálica de base mediante tornillos expansibles.



3.- MEDICIÓN

La medición se hará por unidad (u) de pretil colocado, ejecutado de acuerdo a esta especificación, órdenes impartidas por la Dirección y aprobado por la misma.

4.- FORMA DE PAGO

Las cantidades medidas en la forma especificada, se pagarán al precio unitario de contrato estipulado para los subitems respectivos. Dicho precio será compensación total por la provisión al pie de obra de todos los materiales necesarios para llevar a cabo los trabajos especificados; por la extracción de los pretils existentes; por la ejecución de los

trabajos; por la provisión de mano de obra, equipos y herramientas; por las medidas de seguridad, incluyendo vallados de protección y señalización diurna y nocturna; como así también por todo otro insumo o tarea necesarios para llevar a cabo los trabajos detallados en esta especificación y que no reciban pago directo en otro ítem del contrato.

ITEM 27: PINTURA TERMOPLÁSTICA

1.- DESCRIPCIÓN

Se utilizará pintura termoplástica color blanco reflectivo para ejecutar las líneas de carriles continuas y discontinuas, los bastones de estacionamiento, las líneas discontinuas de cruce, las sendas peatonales, líneas de frenado y marcas especiales y pintura termoplástica color amarillo reflectivo para ejecutar doble línea de carril amarilla y marcas especiales.

1.1.- Línea de carril continua

Franja de trazo continuo de 0,10 metros de ancho y largo según proyecto, color blanco, aplicado por pulverización.

1.2.- Doble Línea de carril continua Amarilla

Doble franja de trazo continuo de 0,10 metros de ancho separadas 0,10 metros, color amarillo, aplicado por pulverización. Se demarcará según se indica en los planos de señalización correspondientes.

1.3.- Línea de carril discontinua

Franja de trazo discontinuo de 1,00 metro de largo y 0,10 de ancho, color blanco, alternado con 1,66 metros sin pintar, aplicado por pulverización.

1.4.- Bastón de estacionamiento

Franja de trazo continuo de 5 metros de largo y 0,30 metros de ancho, color blanco, aplicado por pulverización. Se demarcará en todos los principios y fines de espacios reservados para estacionamiento, según se indica en los planos de señalización correspondientes.

1.5.- Sendas peatonales

Franja de trazo continuo de 3,00 metros de largo y 0,50 metros de ancho, color blanco, alternando con 0,50 metros sin pintar, aplicado por extrusión. Se demarcará en todos los cruces peatonales, según se indica en los planos de señalización correspondientes.

1.6.- Línea de frenado

Franja de trazo continuo de 0,50 metros de ancho y largo variable según el ancho de calzada, color blanco, aplicado por extrusión. Se demarcará en todas las intersecciones, según se indica en los planos de señalización correspondientes.

1.7.- Marcas especiales

Comprenden las flechas que indican el sentido de circulación de cada calzada, líneas auxiliares para reducción de velocidad, líneas de ceda el paso, todos estos de color blanco, y los chevrone canalizadores de color blanco o amarillo según corresponda, aplicado por extrusión. Se demarcarán según se indica en los planos de señalización correspondientes.

Este ítem comprende la correcta remoción de la actual pintura, la limpieza del área de aplicación, la impresión con pintura adhesiva, la aplicación de una capa de pintura termoplástica reflectante y el sembrado de esferas de vidrio en el espesor y extensión especificado.

2.- MATERIALES

El material será aplicado en caliente a una temperatura no menor de 140° C, haciéndose la fusión por calentamiento indirecto, sin que se produzcan alteraciones de la pigmentación con el consiguiente deterioro de su color y resistencia.

El color será obtenido por pigmentos de tal resistencia a la luz y al calor, que no se produzcan cambios de tonalidad durante el periodo de garantía.

El material de demarcación deberá ser fabricado con resina de la mejor calidad. Asimismo, deberá poseer incorporadas resinas sintéticas adecuadas para elevar el punto de ablandamiento a fin de que no sea quebradizo a bajas temperaturas y para mejorar su resistencia al desgaste.

El material, una vez aplicado, deberá perder rápidamente su original característica pegajosa para evitar la adhesión de suciedad al mismo.

El material ensuciado durante su colocación debe limpiarse por sí mismo con el efecto combinado del tránsito y la lluvia. Después de este periodo, el material aplicado no debe ensuciarse más.

El material termoplástico no debe contener arena. El relleno o inerte que será incorporado con las resinas o vehículos deberá ser carbonato de calcio color blanco, de la mejor calidad.

3.- REQUERIMIENTOS

Ligante: Deberá estar constituido por una mezcla de resinas naturales y sintéticas con la inclusión de plastificantes.

Pigmentos: Pigmento Blanco: Bióxido de Titanio.

Extendedor: Estará constituido por Carbonato de Calcio de color blanco de la mejor calidad.

Esferas de Vidrio: Durante el proceso de fabricación se incorporarán esferas de vidrio. El material termoplástico deberá cumplir además las siguientes condiciones:

| REQUISITOS | UNIDAD | MIN | MAX | METODO ENSAYO |
|---|---|-----------------|-----|---------------|
| Composición del material plástico: | | | | |
| a) Material Ligante | % en peso | 18 | 24 | A |
| b) Pigmento | % en peso | 10 | -- | D |
| c) Extendedor | % en peso | hasta completar | | |
| d) Esferas de vidrio | % en peso | 25 | | C |
| Granulometría del material libre del ligante: | | | | |
| Pasatamiz N°. 16 (IRAM 1,2 mm) | % | 100 | -- | |
| Pasatamiz N°. 50 (IRAM 0,297 mm) | % | 40 | 70 | B |
| Pasatamiz N°. 200 (IRAM 0,074 mm) | % | 15 | 5 | |
| Punto de ablandamiento | °C | 65 | 130 | E |
| Deslizamiento por calentamiento a 60°C | % | -- | 2 | F |
| Absorción de agua | % | - | 0,3 | G |
| Resistencia al agua destilada | No se presentará ablandamiento, cuarteado, agrietado, ampollado, ni cambio acentuado de color | | | G |
| Densidad aparente | g/cm ³ | 1,9 | 2,5 | H |
| Estabilidad térmica | No se observará desprendimiento de humos ni | | | I |

| | | |
|--|---|---|
| | cambios acentuados de color | |
| Color y aspecto | Será de color similar al de la muestra entregada y tendrá aspecto homogéneo y uniforme. | J |
| Adherencia | No se producirá desprendimiento al intentar separar el termoplástico con espátula | K |
| Resistencia a la baja temperatura: -5 °C en 24 h | No se observará cuarteado de la superficie. Sólo se admitirá un leve cambio de color | I |
| Resistencia a la luz ultravioleta | Sólo se admitirá un leve cambio de color | |
| <p>Aplicabilidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El material se calentará a la temperatura de aplicación, permitiendo en esas condiciones su fácil aplicabilidad en forma de una capa de 3 mm de espesor empleando molde especial. - La superficie obtenida como se indica anteriormente, deberá presentarse uniforme, libre de burbujas y grietas, sin alteraciones de color. - El producto una vez aplicado podrá librarse al tránsito en un tiempo no mayor de 3 minutos | | |

Las esferas de vidrio a incorporar deberán cumplir además las siguientes condiciones:

| REQUISITOS | UNIDAD | MIN. | MAX | MÉTODO ENSAYO |
|---------------------------------|--------|------|-----|---------------|
| Granulometría | | | | |
| Pasatamiz Nro.20 (IRAM 840u) | % | 100 | | |
| Pasatamiz Nro.30 (IRAM 420u) | % | 90 | 100 | M |
| Pasatamiz Nro.80 (IRAM 177u) | % | -- | 10 | |

| | | | | |
|--|---|-----|----|----------|
| Índice de refracción a 25°C | | 1,5 | -- | n |
| Contenido de esferas perfectas (redondas e incoloras) | % | 70 | -- | C o O |

Las esferas de vidrio a sembrar deberán cumplir además las siguientes condiciones:

| REQUISITOS | UNIDAD | MIN. | MAX. | METODO ENSAYO |
|--|--------------------|------|------|---------------|
| Granulometría: | | | | |
| Pasatamiz Nro.30 (IRAM590u) | % | 100 | | |
| Pasatamiz Nro.50 (IRAM297u) | % | 80 | 100 | M |
| Pasatamiz Nro.70 (IRAM210u) | % | -- | 10 | |
| Índice de refracción a 25 °C | - | 1,5 | - | N |
| Contenido de esferas perfectas (redondas e incoloras) | % | 70 | -- | O |
| Cantidad de esferas a sembrar | gr./m ² | 500 | -- | |

4.- MÉTODOS DE ENSAYOS

4.1- Contenido de ligante

La totalidad de la muestra remitida se triturrará en trozos de aproximadamente 2x3x3cm común martillo y se cuarteará en una bandeja grande hasta obtener aproximadamente unos 2kg. Este material se triturrará nuevamente hasta que pase el 100% por el tamiz Nro.4 y se cuarteará hasta obtener alrededor de 100gr. Se tararán dos tubos de centrifuga y se colocará en cada uno de ellos 50gr. del material así preparado, se le agregará unos 80ml de benceno; se llevarán luego a baño maría hasta que el ligante se haya disuelto; esta operación se facilitará agitando con una varilla. Luego se equilibrarán los tubos y se centrifugarán a una velocidad de 2.300 a 2.500 r.p.m. durante 30 minutos. Se repetirán los lavados con benceno de tres a cuatro veces más, luego se pondrá a secar en estufa a 100° C durante 3 horas. Transcurrido ese tiempo se dejarán enfriar los tubos y se pesarán. El aumento de peso de los tubos corresponde al residuo insoluble en Benzol, el cual se refiere a 100gr. de material. La diferencia entre 100 y este residuo corresponde al contenido del ligante, %.

4.2.- Granulometría del material libre de ligante

Del residuo insoluble en benzol se colocarán 50 gr. en un cristalizado o en un vaso precipitado de 400 ml y se humedecerán bien con alcohol desnaturalizado, agregando luego un exceso de modo que el material quede completamente cubierto por el alcohol, dejando en estas condiciones durante 2 o 3 horas o hasta el día siguiente. Al cabo de este tiempo se lavarán sobre el tamiz 200 con agua corriente y se pasará alternativamente el material a una bandeja esmaltada pequeña, se humedecerán con alcohol y se restregará con un trozo de goma para deshacer los grumos que se hubieran formado al secarse el pigmento. Se repetirá la operación hasta que las aguas de lavado pasen completamente limpias y luego se pasará a la bandeja y se secará en estufa a 100-105 °C. Después se dejará enfriar y se pesará. La diferencia a 50 es el pasa 200 por lavado. Se continuará la granulometría por los tamices 16, 50 y 200 llevando durante 45 minutos a una máquina de tamizado mecánico y se calculará el porcentaje que pasa en cada uno de ellos.

4.3.- Contenido de esferas y de esferas perfectas

Una vez terminada la granulometría se reunirán todas las fracciones, se homogeneizarán bien y se cuartearán (en el cuarteador metálico) hasta obtener una porción comprendida entre 10 y 15 gr. que se utilizará para determinar el contenido de esferas. Para tal fin se

tratará la cantidad pesada con 100 ml de Ácido Clorhídrico 1:1 en un vaso de precipitado de 300 ml tapado con un vidrio de reloj con agujero central y una varilla. Se llevará a baño maría y se dejará una hora aproximadamente para que termine el ataque. Luego se retirará y se dejará sedimentar el insoluble. Cuando esto se ha logrado se decantará con mucho cuidado el líquido sobrenadante evitando pérdida de sustancia en suspensión y luego se le agregará agua corriente hasta llenarlo; se dejará sedimentar, se decantará nuevamente y se repetirá la operación de sedimentar 2 o 3 veces más. Luego se repetirá el lavado haciendo pasar una suave corriente de agua que llegará hasta el fondo del vaso por medio de un tubo de goma conectado a la canilla. Se removerá el material depositado en el fondo con una varilla de vidrio teniendo especial cuidado en no hacerlo tan enérgicamente de modo que provoque la pérdida de esferas. Para asegurarse que esto no ocurra, se pondrá debajo del vaso una malla 200 o un tamiz 200 una vez que el líquido haya perdido la acidez proveniente de la solución de ataque. Se continuará el lavado hasta que el líquido de lavado salga perfectamente límpido y logrado éste se pondrá el vaso en la estufa a 100-120 oC para secarlo. Una vez seco el material se procederá a separar las esferas utilizando el aparato vibrador descrito en la norma A.S.T.M.D 1155 (Roundnes Test), para determinar redondos de esferas. Se nivelará el panel de vidrio y se fijará la amplitud y la vibración de manera tal que permita a las partículas irregulares moverse lentamente hacia arriba, en la mitad superior, mientras que las esferas verdaderas ruedan hacia abajo. Se dejará caer el material a separar, por pequeñas porciones, en el tercio superior del panel vibratorio, desde una altura aproximada a los 15 mm procurando evitar la formación de amontonamiento sobre el panel.

Una vez concluida la operación se observará con un aparato adecuado el grado de separación obtenido en cada una de las fracciones y de no resultar satisfactorio, se repetirá hasta lograr un grado de separación aceptable. El cálculo del porcentaje de esferas perfectas contenidas en el material termoplástico se hará en base a la siguiente fórmula:

$$E = \frac{P \times RTH2O \times R.I.B \times 2}{RH2O \times 100}$$

Dónde:

E = % de esferas perfectas

P = Peso de esferas perfectas pesadas en la operación

RTH2O = Retenido total sobre tamiz 200 por lavado con agua (para 50 gr. de residuo insoluble en benzol /gr.)

RH2O = Cantidad tomada del retenido anterior

R.I.B = % de residuo insoluble en benzol

Para calcular el contenido total de esferas, se divide el valor anteriormente obtenido por 0.7 ya que se considera que las esferas imperfectas (que no ruedan) no se han podido separar.

4.4.- Determinación del porcentaje de dióxido de titanio

Esta determinación se efectuará sobre 2 gr. del insoluble en benceno, tratándolos con 100 ml de HCl 1:1, se llevará a ebullición y luego se dejará 10 min. a baño maría; se filtrará, se lavará con agua destilada caliente varias veces y el insoluble se incinerará a baja temperatura (no pasará de 700 °C porque podrá fundir las esferas de vidrio). En el residuo se solubilizará el TiO₂ por disgregación 8 gr. de Piro sulfato de Potasio; se tratará luego con SO₄H₂ 1:20, se calentará a baño maría hasta disolución total de las sales y luego se filtrará para separar las esferas y/o algún material insoluble. Se agregará a la solución NH₃ hasta que sea aproximadamente neutra (esto sucede cuando aparece una leve turbidez que persiste aun agitando), el precipitado se redisolverá mediante una agitación vigorosa. En presencia de hierro se agregará alrededor de 1 ml de una solución de bisulfito de amonio al 10 %; se agregarán 5 cc de Ácido acético glacial y aproximadamente 15 gr. de Acetato de amonio o su equivalente disuelto de modo que el volumen final sea de aproximadamente 350 ml. La solución se llevará rápidamente a ebullición que se mantendrá durante 3 min. El Hidróxido de Titanio precipitará en copos blancos fácilmente filtrables. El precipitado se lavará primero con agua fría destilada conteniendo Ácido acético y finalmente con agua destilada; se desecará y luego se lo llevará a 1100 oC. El porcentaje de Dióxido de Titanio se calculará por la siguiente fórmula:

$$\% \text{ TiO}_2 = \frac{P}{m} \text{ R.I.B}$$

P = gr. de Dióxido de Titanio pesados

m = gr. de residuo insoluble en benceno pesados como muestras

R.I.B = % de residuo insoluble en benzol determinado en el material termoplástico.

4.5.- Punto de ablandamiento

Se determinará por el método del anillo y esfera siguiendo la Norma IRAM 115 (o ASTM D 36)

El punto de ablandamiento del material termoplástico ocurre aproximadamente a 80 °C. Se calentarán alrededor de 100 gr. de material en la mitad del recipiente (240 ml) por 4 horas a 218 °C. Se retirará el recipiente del horno, se agitará rápidamente por 10 segundos con una espátula y se llenará cuidadosamente el anillo. Se dejará enfriar y se continuará la marcha de ensayo de la Norma indicada.

4.6.- Deslizamiento por calentamiento a 60 °C

Se deberá usar un panel de asbesto-cemento de 20 x 20 cm y unos 4 mm de espesor y además un marco metálico que permitirá obtener una probeta de 5 x 10 cm y 3 mm de espesor, el que deberá ser aceitado en sus bordes interiores, antes de efectuar la determinación. Se colocará el molde sobre el panel y se verterá dentro del marco el producto calentado a su temperatura de aplicación. En caso de no conocerse ésta es conveniente determinar previamente la misma mediante un calentamiento progresivo del producto evitando en lo posible sobrecalentamientos locales. Una vez vertido el producto, se enrasará con una espátula caliente, al enfriarse se retirará el molde y se medirá la longitud mayor de la probeta empleando una regla milimetrada. Es conveniente efectuar la determinación por duplicado en el mismo panel. Luego se colocará el conjunto en una estufa a 60 °C +/- 2 °C durante 24 horas y con una inclinación de 45 grados respecto de la horizontal. Transcurrido ese lapso se retirará de la estufa y se dejará enfriar. Se medirá entonces la longitud en el punto de máximo avance. El cálculo se determinará empleando la siguiente fórmula:

$$Dc = \frac{Li - Lo}{Lo} \times 100$$

Siendo:

Dc = Deslizamiento por calentamiento, % Lo = Longitud inicial (mm)

Li = Longitud después del calentamiento (mm)

4.7.- Absorción de agua y resistencia al agua destilada

Para esta determinación deberá emplearse una probeta de material termoplástico similar a la indicada en F, pero obtenida sobre una chapa de hojalata de 20 cm x 10 cm x 0,4 mm de espesor que ha sido entalcada a los efectos de poder separar fácilmente la probeta, una vez frío el material. La misma se pesará al mg. y se sumergirá en una bandeja que contenga agua destilada a 20 °C, durante 24 horas. Se retirará del agua; se eliminará el agua excedente con un tejido de algodón y se volverá a pesar al mg., una vez hecho esto se volverá a sumergir y se observará a las 72 h si se han producido alteraciones del material tales como: cuarteado, agrietado, o ampollado.

La absorción del agua a las 24 h de inmersión se calculará en base a la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de absorción (24 h)} = \frac{P' - P}{P} \times 100$$

P

Dónde:

P' = Peso después de la inmersión

P = Peso original

4.8.- Densidad aparente

La densidad se determinará empleando un trozo de material, extraído de la muestra remitida, utilizando el principio de Arquímedes en la forma conocida.

4.9.- Estabilidad térmica

Se colocarán 100 gr. de la muestra en examen en un vaso metálico de 1 l de capacidad y se calentará en baño de aceite durante 4 h, a su temperatura de aplicación en la práctica, indicada por el fabricante o determinada previamente. Transcurrido dicho lapso se dejará enfriar e inmediatamente se elevará la temperatura hasta llegar a la de aplicación manteniéndola durante otras 4 h. Luego se dejará enfriar y se observará si se han producido cambios de color comparadas con el producto sin tratamiento, debiéndose observar además si durante el ensayo se han desprendido humos agresivos.

4.9.- Color y aspecto

La determinación se llevará acabo sobre una probeta obtenida como se indica en F.-

4.10.- Adherencia

Se obtendrán dos probetas de material termoplástico como se indica en F.- pero una aplicada sobre una probeta asfáltica y otra sobre una de hormigón que ha sido pintada con el imprimador suministrado por el proveedor, se dejará enfriar 30 minutos, se retirará el molde y se intentará separar el material adherido por medio de espátula.

4.11.- Resistencia a bajas temperaturas

Una probeta similar a la obtenida en F.- se colocará durante 24 horas en la zona de un refrigerador mantenida a -5 °C. Transcurrido dicho lapso se observará si se ha producido cuarteado del material.

4.12.- Granulometría de las esferas de vidrio

Por medio de un cuarteador se seleccionará una muestra representativa. Se tomarán por lo menos 500 gr. de cada uno de los kilos o fracción. Aproximadamente 50 gr. de esferas desecadas se requerirán para el ensayo.

Procedimiento:

a) Se secará la muestra a peso constante a 105-110 °C

b) Se pesará 50 gr. de las esferas de vidrio, al 0,1 gr. y se colocarán sobre el tamiz de mayor abertura de la serie, el cual deberá estar perfectamente seco. Se sostendrá con una mano el tamiz, con el fondo y su tapa correspondiente, ligeramente inclinado, de modo que la muestra se distribuya bien sobre el tamiz y al mismo tiempo se le someterá a una serie de 150 golpes por minuto contra la palma de la mano (parte alta). Se girará el tamiz cada 25 golpes en 1/6 de vuelta, siempre en el mismo sentido. Se continuará la operación hasta que no pase más de 0,05 gr. por el tamiz después de un minuto de tamizado. En cada ocasión, antes del pesaje del material que ha pasado a través del tamiz, se cepillará el lado inferior del mismo, recogiendo las esferas retenidas por la malla metálica, sobre un papel blanco satinado.

c) Cuando el tamizado haya terminado se quitará la tapa de tamiz y cuidadosamente se pasará el material retenido a un recipiente tarado. Se invertirá el tamiz sobre una hoja de papel blanco satinado y se limpiará el tejido de alambre por cepillado del lado inferior. Se agregará el material así recuperado al recipiente del retenido sobre ese tamiz y se pasará con la precisión de 0,1 gr.

d) Se colocará el material que pase a través del tamiz mayor sobre el tamiz siguiente inferior de la serie y se repetirá la técnica del tamizado, registrando el peso de material retenido por cada tamiz. Se calculará el porcentaje en peso de esferas que pasa por cada tamiz de la serie. Podrán utilizarse tamices mecánicos pero las esferas no deberán rechazarse si cumplen los requisitos de la especificación cuando se realice la granulometría por el método manual citado anteriormente. Se informará el % que pasa por cada tamiz, expresado con una aproximación del 0,5 % y además se consignará el método del tamizado empleado.

4.13.- Índice de refracción

Se mojará adecuadamente el prisma superior del refractómetro con monobromo naftaleno, una vez que se haya colocado en posición horizontal. Inmediatamente se hará un sembrado con una porción de esferas, bien representativa de la muestra problema. Todas las esferas deberán quedar bien mojadas; por eso al finalizar el sembrado, se dejarán caer un par de gotas más del líquido sobre éste y a continuación se determinará el índice de refracción como se lleva a cabo en el caso de los sólidos.

4.14.- Esferas a "sembrar" – Contenido de esferas perfectas

Se determinará de acuerdo con el método fijado en la norma A.S.T.M D 1.155.

5.- MÉTODO CONSTRUCTIVO

5.1.- Replanteo

Se marcará con hilo entizado o con pintura al látex las zonas a demarcar con material termoplástico reflectante.

5.2.- Aplicación por extrusión

La superficie del pavimento deberá ser raspada con cepillos y preparada convenientemente, requiriéndose que esté en las siguientes condiciones antes de proceder a la aplicación del material imprimador o termoplástico: Seca, libre de grasas, aceites, etc., libre de polvo y toda materia extraña a la calzada y sin demarcaciones anteriores.

Después de estos trabajos preparatorios y procediendo con rapidez antes de que la superficie acondicionada pueda volver a ensuciarse, se procederá a recubrir con pintura adhesiva, convenientemente aplicada sobre el pavimento con un sobre ancho de 5 cm (2,5 cm a cada lado) superior al establecido para la demarcación. Esta imprimación deberá secar en forma tal que permita aplicar el material termoplástico reflectante en un plazo de 30 (treinta) minutos.

La composición del imprimador deberá asegurar la adherencia del material termoplástico al pavimento.

La imprimación podrá omitirse cuando el pavimento a demarcar sea asfáltico recién construido.

La colocación del material termoplástico deberá ser inmediata al secado del imprimador o a la limpieza del pavimento si el imprimado no fuera realizado. Esto tiene por objeto impedir la reacumulación de polvo o suciedad en las zonas a demarcar, hecho que atentaría contra la adherencia del material termoplástico a la calzada.

El material se extenderá con los dispositivos adecuados para que las franjas resulten perfectamente paralelas, de ancho y espesor uniforme y con las tolerancias exigidas.

El equipo y método a utilizarse permitirá interrumpir la aplicación del material en donde corresponda en forma neta y sin corrimiento del mismo.

Se cuidará que la temperatura del material sea la adecuada para obtener una perfecta adherencia al pavimento.

El tiempo de endurecimiento suficiente y necesario para poder librar al tránsito el pavimento donde se halla colocado el material termoplástico, no deberá exceder los 30 (treinta) minutos.

La capa de material termoplástico aplicada deberá tener un espesor mínimo de 3 mm y demás dimensiones de acuerdo a lo indicado en el proyecto.

La distribución de las esferas de vidrio deberá ser uniforme de modo que la superficie de la franja quede cubierta en toda su longitud con una aplicación regulada de tal manera que se logre una buena adherencia con el material termoplástico. Esta exigencia se controlará de la siguiente manera: Una vez que el termoplástico con las esferas sembradas haya alcanzado la temperatura ambiente, se pasará sobre la franja un cepillo de paja (cepillo de piso) con una presión de 0,500 kg/dm², hasta que no se desprendan más esferas. Al cabo de esta operación, la superficie cepillada deberá aparecer uniformemente cubierta por las esferas de vidrio adheridas.

5.3.- Aplicación por pulverización

La superficie sobre la cual se efectuará el pintado, deberá limpiarse prolijamente a los efectos de eliminar toda materia extraña que pueda impedir una liga perfecta, como restos de demarcaciones anteriores, polvo, arena, humedad, etc. La limpieza se efectuará mediante raspado si fuera necesario, y posteriormente cepillado y soplado con equipo mecánico.

Se efectuará inmediatamente después de la limpieza, un riego de imprimación. Se empleará imprimador a base de resinas sintéticas de endurecimiento instantáneo que permita aplicar el material termoplástico reflectante en forma inmediata.

La imprimación se realizará en un ancho que será 0,05 metros mayor que la demarcación debiendo quedar este excedente repartido por partes iguales a ambos lados de la franja demarcada.

El material utilizado deberá asegurar una perfecta adherencia del material termoplástico con el pavimento.

El material termoplástico se aplicará en caliente a la temperatura y presión adecuada para lograr su pulverización (por sistema neumático) con el fin de obtener buena uniformidad en la distribución, y las dimensiones (espesor y ancho de las franjas) que se indiquen. El riego del material se efectuará únicamente sobre pavimentos previamente imprimados.

Se distribuirán las esferas de vidrios sobre el material termoplástico inmediatamente aplicado y antes de su endurecimiento, a los efectos de lograr la adherencia en aquél. 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.

6.- EQUIPOS

6.1.- Equipo mecánico para barrido y limpieza del pavimento

Estará constituido por cepillo mecánico rotativo de levante automático y dispositivo para regular la presión del mismo sobre el pavimento y deberá tener un ancho mínimo de 0,50 m. Además dispondrá de 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.

Deberá además proveer el equipo para el secado del pavimento, herramientas, accesorios y demás elementos auxiliares necesarios.

6.2.- Aplicación por extrusión

Para la aplicación por extrusión se debe contar con un equipo para fusión del material por calentamiento indirecto y provisto de agitación mecánica y control de temperatura; aparatos manuales o autopropulsados para aplicación del material termoplástico y equipo mecánico para el imprimado de pavimento de hormigón o asfáltico.

6.3.- Aplicación por pulverización

Para la aplicación por pulverización se debe contar con un equipo autopropulsado, el cual debe poseer tres circuitos perfectamente definidos, a saber: imprimación, pulverización de termoplástico y sembrado de microesferas.

El circuito de imprimación consistirá en un tanque presurizado y provisto de camisa de calentamiento y agitador, conectado al sistema de pulverización del imprimador. 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 regado.

El circuito de pulverización de termoplástico y el circuito de sembrado de microesferas consistirá en un motor acoplado a un compresor el cual será capaz de producir un mínimo de dos metros cúbicos de aire por minuto a 7 kg/cm². Mediante este compresor se deberá suministrar al tanque principal una presión controlada variable entre 2.8/3.5 kg/cm². Dicho tanque deberá ser probado por razones de seguridad al doble de la presión máxima de operación, es decir, a 14 kg/cm². El mismo poseerá un agitador accionado por un motor neumático que tendrá un ajuste de velocidad variable que permita al material mezclarse continuamente manteniéndose homogénea.

El aire comprimido que opera el funcionamiento de las pistolas deberá mantenerse a una presión entre 3,5 a 4,2 kg/cm². Todos los sistemas de aire poseerán medidores de presión adecuados para poder asegurar la uniformidad de aplicación. El tanque presurizado como así también los conductos fijos y flexibles de transferencia de material y aun las pistolas en sí mismas deberán ser calentadas mediante camisa de aceite para asegurar la correcta temperatura de trabajo. Además, deberá estar equipado con sistema electrónico autorregulable para la aplicación de termoplástico en trazos discontinuos, que responda a las siguientes generalidades:

El mecanismo de intermitencia estará conectado a las pistolas pulverizadoras y permitirá una demarcación discontinua programada de acuerdo a los requerimientos de este Pliego de especificaciones.

Será mantenido un promedio mínimo de espesor de 1,5 m de termoplástico aplicado, no tolerándose una desviación superior al 10%. Deberá poseer pistolas atomizadoras a presión, diseñadas específicamente para sembrar las microesferas de vidrio. El equipo aplicador estará capacitado para demarcar la doble línea de eje cuando sea necesario.

6.4.- Elementos de señalización

Se deberá contar con Elementos de Señalización en cantidad suficiente para asegurar el máximo de seguridad para el tránsito y para los operarios de la obra.

Se deberá comunicar con anticipación no menor de 24 horas el lugar de ejecución del trabajo a los efectos de obtener la respectiva autorización para interrumpir el tránsito y los desvíos establecidos que deberá señalizar convenientemente.

En caso de operación nocturna los elementos de Señalización deberán ser reflectantes.

7.- CONDICIONES DETERMINACIÓN

7.1.- Aplicación por extrusión

La demarcación deberá llevarse a cabo en forma de obtener secciones de anchos uniformes, bordes definidos y no presentará ondulaciones visibles para un observador que recorra el tramo en automóvil. El ancho de las franjas no presentará variaciones superiores al 5 % en más o en menos y si las hubieren dentro del porcentaje indicado, éstos no se manifestarán en forma de escalones que sean apreciables a simple vista.

La distribución de las esferas deberá estar regulada de tal manera que se logre una buena adherencia con el material termoplástico. La distribución de las esferas de vidrio deberá resultar uniforme de modo que la superficie de la franja quede cubierta en toda su longitud.

Una vez aplicado el material, el mismo deberá estar perfectamente duro y en consecuencia la calle lista para ser librada al tránsito en menos de 1 hora.

La máxima desviación admisible para sendas peatonales, líneas de frenado y flechas será de un centímetro respecto de las líneas fijadas para la demarcación y de tres centímetros, en una longitud de 80 metros para la línea de carril, de borde, eje divisorio de manos o ciclovías.

Los sobre anchos admisibles no pasarán del 5%. Este sobre ancho no se tendrá en cuenta para el pago, no admitiéndose anchos de líneas inferiores a los indicados en los planos.

No se admitirán diferencias de tonalidades dentro de un mismo tramo.

Se admitirá en las partes rectas una tolerancia de desviación de 1 centímetro dentro de la longitud de un tramo de 10 metros y 3 centímetros en una longitud de 100 metros, pero nunca deberá presentar cambios bruscos.

7.2.- Aplicación por pulverización

La capa de material termoplástico deberá tener un espesor mínimo de 1,5mm aplicada con zapata y demás dimensiones en función del proyecto.

La demarcación presentar á bordes perfectamente definidos, sin ondulaciones visibles para un observador que recorra el tramo en automóvil.

El ancho de las franjas no presentará variaciones superiores al 5% en más o en menos y si las hubieren dentro del porcentaje indicado, éstos no se manifestarán en forma de escalones que sean apreciables a simple vista.

Los sobre anchos admisibles no pasarán del 5%. Este sobre ancho no se tendrá en cuenta para el pago, no admitiéndose anchos de líneas inferiores a los indicados en los planos.

No se admitirán diferencias de tonalidades dentro de un mismo tramo.

Una vez aplicado el material, el mismo deberá estar perfectamente duro y en consecuencia la calle lista para ser librada al tránsito en menos de 1 hora.

Se admitirá en las partes rectas una tolerancia de desviación de 1cm dentro de la longitud de un tramo de 10m y 3cm en una longitud de 100m, pero nunca deberá presentar cambios bruscos.

El paralelismo entre las líneas centrales y de borde de calzada o de marcatorias de carril es no tendrá diferencias en mas o en menos, superiores al 5% del semi ancho de la calzada, por km.

8.- CONSERVACIÓN

Se considerarán partes deficientes aquellas en que la demarcación no reúna en forma permanente las condiciones originales de adherencia, espesor, reflectancia y color dentro de los siguientes límites:

- 90 % de la superficie original al cabo de 6 meses.

9.- MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La Señalización horizontal se medirá en metros cuadrados (m²) de demarcación ejecutada en los anchos y espesores especificados. No se medirán los sobreanchos o diferencias en largo respecto de los planos de proyecto.

Los precios unitarios de contrato de los distintos subítems del presente ítem serán compensación única y total por las tareas especificadas, incluyendo materiales, mano de obra, equipos, transportes, y todo costo que no reciba pago directo en otro ítem del contrato.

ITEM 28: PINTURA ACRÍLICA

1.- DESCRIPCIÓN

Se utilizará pintura acrílica color amarillo para la demarcación de prohibición de estacionamiento en los cordones. Se pintarán con las longitudes especificadas en los planos de señalización correspondientes.

La presente especificación regirá para los trabajos de demarcación de cordones con pinturas acrílicas de aplicación en frío.

2.- MATERIALES

Los materiales serán provistos y colocados por el Contratista, quien se constituye en único responsable de su calidad y conservación. La cantidad a proveer será la necesaria para ejecutar la demarcación horizontal prevista.

El material de demarcación deberá ser fabricado con resina a base acrílica de la mejor calidad. A tal efecto el Contratista deberá indicar la calidad y procedencia del mismo mediante la presentación de las certificaciones pertinentes. El color será obtenido por pigmentos de tal resistencia a la luz y al calor, que no se produzcan cambios de tonalidad durante el periodo de garantía.

Una vez aplicado, el material deberá perder rápidamente su original característica pegajosa para evitar la adhesión de suciedad al mismo.

El material ensuciado durante su colocación debe limpiarse por sí mismo con el efecto combinado del tránsito y la lluvia. Después de este periodo, el material aplicado no debe ensuciarse más.

2.1.- Muestras a presentar

El Contratista, antes del inicio de los trabajos deberá presentar a la Dirección, para su aprobación, muestras de los materiales a utilizar en las siguientes cantidades:

- 4 litros de pintura acrílica para demarcación de pavimento color amarillo
- 2 litros de diluyente para pintura acrílica.

Al iniciar los trabajos de cada partida que ingresa a la obra o cuando la Dirección lo crea necesario se tomarán muestras de la pintura.

No se certificarán ni se pagarán las secciones en donde se haya empleado material que no respondan a las exigencias establecidas en esta especificación técnica, debiendo el Contratista proceder al borrado del tramo y posterior repintado con material que cumpla con las condiciones exigidas.

2.2.- Requerimientos

La pintura para demarcación de pavimentos deberá cumplir con la Norma IRAM 1221. A fin de certificar lo antedicho, la Dirección requerirá los resultados de los siguientes análisis, efectuados por alguna entidad o institución de probada trayectoria y experiencia:

- Contenido de Materias volátiles
- Tiempo de Secado
- Poder Cubritivo
- Envejecimiento Acelerado equivalente a 1 año a la intemperie.

3.- PROCEDIMIENTO

La pintura se aplicará en forma manual.

El espesor de película seca no podrá ser inferior a 375 micrones.

La demarcación presentará bordes perfectamente definidos, sin ondulaciones visibles para un observador.

No se admitirán diferencias de tonalidades dentro de un mismo tramo.

Cualquier salpicadura, mancha o trazo de prueba producido durante la demarcación deberá ser removido por el Contratista.

4.- CONSERVACIÓN

El Contratista se compromete a reponer a su exclusivo cargo el material en las partes deficientes.

Se considerarán partes deficientes aquellas que no reúnan en forma permanente las condiciones de adherencia, espesor, reflectancia y color dentro de los siguientes límites:

- 90 % de la superficie original al cabo de 3 meses
- 75 % de la superficie original al cabo de 6 meses

5.- MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La Señalización horizontal se medirá en metros cuadrados (m²) de demarcación ejecutada en los anchos y espesores especificados. No se medirán los sobre anchos o diferencias en largo respecto de los planos de proyecto.

Los precios unitarios de contrato de los distintos subítems del presente ítem serán compensación única y total por las tareas especificadas, incluyendo materiales, mano de obra, equipos, transportes, y todo costo que no reciba pago directo en otro ítem del contrato.

ITEM 29: SISTEMA DE ILUMINACIÓN

1.- DESCRIPCIÓN

Este ítem describe todas las tareas, materiales y disposiciones necesarias para el desarrollo del proyecto de alumbrado. Tendrá en cuenta tendidos subterráneos, tableros, conexiones, columnas y luminarias, entre los principales componentes del ítem.

1.1.- Cable Subterráneo

El Cable para uso subterráneo será de reconocida marca, con conductores de cobre, aislación P.V.C., tensión nominal entre fases de 1,1 Kv., tipo Prysmian o calidad y construcción equivalente.

Los conductores se alojarán dentro caños de P.V.C. reforzados colocados a 0,70 m de profundidad respecto del nivel de vereda sobre lecho de arena de 0,10 m.

A 0,3 m por debajo del suelo, se colocará una malla de advertencia. La misma será de plástico, deberá permitir un alargamiento mayor al 5% de su longitud total. La misma podrá ser lisa con perforaciones, tipo malla o de otra forma tal que permita el drenaje del agua. Será de color rojo, deberá tener un ancho mínimo de 15 cm y llevará escrito un texto indicando peligro por instalación de una red eléctrica en color blanco. La altura del texto será de 3cm como mínimo y 6 cm como máximo. La leyenda será escrita en imprenta mayúscula con un espesor de 6mm e indeleble, la distancia entre palabra y palabra será de 50cm como mínimo.

La apertura de zanjas se efectuará ajustándose a las indicaciones de los planos respectivos de la instalación. Su trazado podrá apartarse de esas indicaciones cuando presenten dificultades u obstáculos subterráneos. En este caso en el terreno se procederá a introducir las modificaciones que se consideren necesarias, siendo imprescindible la autorización de la Dirección.

Los tramos de cables entre columnas serán sin empalmes, de igual forma los que salen del tablero de comando, salvo en los casos específicos que autorice por escrito la Dirección, en sus extremos llevarán terminales a compresión de cobre indentados al cable.

El Contratista deberá instalar en paralelo con las líneas subterráneas un conductor de desnudo de acero cobre de 10 mm² de sección, el que se conectará al borne de descarga a tierra previsto en la columna y a las demás partes metálicas.

Los caños de cableado de P.V.C. acometerán a cámaras de hormigón armado ejecutadas in situ o prefabricadas con medidas interiores mínimas de 0,40m x 0,40m en planta y 0,90m de profundidad, con lecho de piedra en el fondo para el drenaje de la cámara y tapa superior ciega. Se ubicarán próximos a las columnas, quiebres o evitando tramos de cableado mayores a 30 metros.

Antes de proceder a la operación de llenado, el Contratista dará aviso a la Dirección para que ésta lo autorice. El llenado comenzará volcándose con palas, tierra libre de cascotes, la que se apisonará ligeramente. Luego se echará otra capa aproximadamente de 20 cm de espesor, apisonándose nuevamente. El resto de la tierra se echará en dos veces asentando y apisonando fuertemente cada una de ellas. El uso de agua para acelerar el asentamiento de la tierra en la zanja, se considerará una mejora en el procedimiento indicado y su empleo será facultativo del Contratista.

1.2.- Luminarias

Se utilizarán artefactos a leds de aluminio inyectado y/o extruido, con una potencia de 200 a 320w.

Las especificaciones técnicas que se detallan tienen por objeto establecer las características, para la provisión de luminarias LED.

Estas luminarias y todos sus componentes deberán cumplir con las Normas Nacionales IRAM AADL J2020-1, AADL J2020-2, IRAM AADL J 2021, IRAM AADL J 2028, IRAM AADL J2020-4 e IRAM J 2022-2 y a las recomendaciones de las siguientes normas IEC, DN, ANSI, ASTM, EN. En el caso que un insumo se ajuste a dos o más normas diferentes, la prioridad está dada por las Normas IRAM.

1.2.1- Generalidades de la construcción

La carcasa debe ser de aleación de Aluminio y cumplir la Norma IRAM 621; V.N-1 N° 413; N° A413.0; N° 339 y N° 332.2 y AADL J-2020-4.

Se deberá suministrar ensayos de la carcasa de la luminaria, que demuestren que son aptos por normas IRAM e internacionales a la torsión, fractura, fatiga y una protección al impacto IK mayor o igual a 10, según Norma IEC 62262 (2002), de laboratorios reconocidos nacionales.

No se admitirán luminarias de chapa estampada ni del tipo convencionales para lámparas de descarga adaptadas para LEDs.

La carcasa debe tener formato aleteado exterior longitudinal a la calzada, ubicados en la parte superior, evitando la acumulación de suciedad de pájaros y medio ambiente, que permita el drenaje del agua de lluvia facilitando la auto limpieza.

El recinto óptico y el recinto porta equipo deben ser de acceso independiente.

1.2.2.- Recinto óptico

El recinto óptico que contiene a las placas de LED's deberá ser protegido con un vidrio frontal, transparente, plano o curvo.

Sin burbujas o fallas que puedan provocar su rotura en uso y cumpla los ensayos indicados en la IRAM-AADL J 2021.

La estanqueidad del recinto estará garantizada por burletes de goma siliconada asegurando un grado de estanqueidad mínimo de IP65 o superior.

Se deberá presentar junto con la oferta los diagramas con las diferentes fotometrías, y cálculos luminotécnicos que avalen el cumplimiento de la IRAM AADL J 2022-2.

El recinto óptico deberá contar con una protección al impacto mínima IK=7 o superior, y resistencia a radiación, individual o por modulo, según IRAM AADL J2021.

Los LED deberán ser de marca reconocida y la temperatura de color de 4000K a 5700K.

El conjunto en su totalidad debe contar con ensayos que cumplan una eficiencia > 90 lm/W.

1.2.3- Recinto porta equipo

De apertura superior o inferior con bandeja desmontable. Para mantener los equipos electrónicos en perfectas condiciones de uso, la hermeticidad del mismo deberá garantizar una protección IP65 o superior, o en su defecto los drivers/equipos serán IP66. El cierre debe ser manual o con un solo tornillo con auto retención para su apertura rápida y simple.

No se admitirán equipos (drivers) colocados en el exterior de la luminaria o en el recinto óptico, ni tapas porta equipo de chapa.

La luminaria deberá ser apta para el sistema de encendido correspondiente a la alimentación individual directa con fotocélula. No serán consideradas las luminarias que no contengan un alojamiento en la parte superior para alojar el zócalo tipo NEMA de tal manera que no exista la posibilidad de entrada de agua o polvo con el foto control colocado según normativa ANSI C136.

1.2.4.- Sistema de cierre

La apertura de la luminaria, debe ser con mecanismos seguros, de rápida y fácil operación, siguiendo las indicaciones del manual de operación y servicio del fabricante.

No se admitirán luminarias tipo “unidad sellada” que al cabo de la vida útil de algunos de sus elementos sea necesario el reemplazo total de la luminaria. Deberán permitir el mantenimiento “in situ”.

La hermeticidad del recinto óptico deberá estar garantizada por medio de un ensayo de estanqueidad IP expedido por laboratorios oficiales. Deberá cumplir con un grado IP 65 o superior.

Debe tener un sistema mecánico que permita el intercambio gaseoso y filtro apropiado que evite la acumulación de agua o humedad por condensación interior.

No se admitirán luminarias con la cubierta pegada o perforada.

1.2.5.- Drivers

Es condición excluyente que las fuentes o drivers sean del tipo programable mediante un software, regulable bajo protocolos de control 1-10V o DALI, es decir que sean compatibles con cualquier sistema de control o tele gestión. Los Drivers o fuentes deben ser del tipo para incorporar, para una tensión de alimentación de 120-277 Volts 50 / 60Hz, coseno de $\phi \geq 0,95$.

La corriente de salida deberá ser ajustable desde 525mA hasta 1050 mA como máximo, presentando los ensayos asegurando el cumplimiento de la vida útil y performance solicitadas en este pliego.

Deben tener como mínimo un grado de hermeticidad IP65, contar con certificación de seguridad eléctrica según Res 92/98, o la vigente que la reemplace y cumplir con las normas IRAM o IEC correspondientes.

La deformación armónica total (THD) de la corriente de entrada debe ser inferior o igual a 15% funcionando con los leds correspondientes

El Driver deberá permitir:

- Deberá controlarse 1-10 V o Dali.
- Rango de dimerización de 100 a 10 %
- La corriente de salida deberá ser programable desde 525-1050mA.
- Tensión de entrada 120/277 V 50/60 Hz
- Protección sobre tensión: 6kV/3kA
- La corriente de salida del driver deberá ser ajustable a través de software

El (Controlador exterior) deberá permitir:

- Tener un registro histórico de eventos, al cual se podrá acceder mediante la utilización de un software que deberá ser provisto por el Adjudicatario.
- CLO (Constant Light Output), que mantiene constante el nivel lumínico a lo largo de la vida útil de la placa, posibilitando a través de un software su programación.
- Programación de horarios estacionales a través de reloj astronómico incluido en el software de gestión.
- Deberá incluir un sensor crepuscular que le permitirá operar normalmente (encendido y apagado) o en los casos que falle la red de comunicación.
- Deberá tener la capacidad de almacenar datos referidos a los kW/h de corriente, consumo, energía y reporte de fallas.
- Deberá permitir dimerizar los artefactos punto a punto o en forma de grupos.
- Los nodos de control deberán ser geoposicionables. Sera excluyente la solución que requiera un trabajo adicional para posicionarlos en el mapa.
- Los Acces Point deberán ser geoposicionables. Sera excluyente la solución que requiera un trabajo adicional para posicionarlos en el mapa.

1.2.6.- Normas y certificados a cumplir

Las fuentes o drivers de LED tendrán: Planilla de datos garantizados. Certificado de seguridad eléctrica según Res 92/98 o la vigente que la reemplace, y certificado de origen de la fuente.

Las luminarias tendrán: Certificado de seguridad eléctrica según Res 92/98 o la vigente que la reemplace. La luminaria debe tener grabado, marca, modelo y país de origen.

Las placas de leds: Datos garantizados de la placa, especificando flujo y tensión a la corriente correspondiente (525-1050mA), para la posición de funcionamiento e indicar las posiciones de funcionamiento para las cuales han sido ensayadas.

1.2.7.- Requerimientos luminosos mínimos

Distribución luminosa longitudinal: Debe ser asimétrica media, de acuerdo a IRAM AADL J 2022-1 en todo su contenido.

Deslumbramiento: Debe ser APANTALLADA de acuerdo a IRAM AADL J 2022-1 y el Incremento de Umbral de Percepción (TI), de acuerdo a la norma IRAM AADL J 2022/2 debe ser $\leq 15\%$, verificándose en la fotometría y los ensayos de campo respectivos.

Eficiencia luminosa: Se debe informar la eficiencia de la luminaria como el cociente entre el flujo total emitido y la potencia de línea consumida (incluyendo el consumo de los drivers) expresada en lúmenes / Watts, la que debe ser mayor a 90 lúmenes / Watts.

Estos requerimientos se verificarán con el ensayo fotométrico presentado, realizado en un laboratorio oficial (CIC, INTI, UNT) o laboratorios nacionales reconocido por IRAM.

Estos requerimientos se verificaran, con mediciones fotométricas de campo, realizados por personal idóneo de entes oficiales, (CIC, INTI, LAL, AADL) y bajo los procedimientos que la Norma IRAM indica.

1.2.8.- Módulos LED

Vida Útil: Vida útil \geq L85 a 50.000 horas certificado LM80, TM21 e ISTMT IES LM – 80-08

Índice de rendimiento color: CRI > 70

Eficiencia Luminosa ≥ 90 Lm/ W

Fuente de Alimentación (Drivers)

Tensión de Alimentación 120-277 V; 50/60 Hz

Factor de Potencia $\cos \phi \geq 0,95$

Hermeticidad del Driver: IP65

Vida útil ≥ 50.000 horas mínimo (L85).

1.2.9.- Documentación a presentar por el oferente

- Curvas polares de los planos principales
- Curvas de utilización
- Curvas Isolux
- Curvas Isocandela
- Planilla de intensidades en Cd
- Ensayo de resistencia a las vibraciones según IRAM AADL - J2021.
- Ensayo de resistencia al impacto por vibraciones según IRAM AADL - J2021.
- Ensayo de resistencia al granizo.
- Ensayo de resistencia al impacto al refractor IK \geq 7.
- Ensayo de hermeticidad IP 65 o mayor para el recinto óptico.
- Ensayo de torsión según IRAM AADL – J2021.
- Ensayo de decoloración de tulipas y ópticas de material plástico por radiación ultravioleta según IRAM AADL – J2021.

1.2.10.- Sistema de telegestión

El oferente deberá proponer luminarias y farolas que incorporen un sistema de tele gestión que permitan transmitir información de manera bidireccional por señales inalámbricas, para ello el sistema debe estar compuesto por un módulo controlador de luminarias de exterior, controlador de segmento de luminarias, y este permitir conectividad por múltiples vías (2G, 3G, Fibra óptica, WiFi, etc.) para transmitir los datos de cada segmento al centro de control desde donde se tele comandará, registrara y monitoreara al Sistema.

Los módulos de control (MCL) de luminaria deben ser integrados en la propia luminaria LED y ser auto Geo-posicionales con un sistema de GPS integrado en el mismo. El mismo debe ser capaz de controlar los artefactos, según sea el driver regulable utilizado en el mismo, de modo que admita protocolos tanto 1-10V o DALI.

Los módulos de control (MCL) deberán comunicarse con el modulo controlador de segmento (Acces Point o Gateway) a través de una red inalámbrica de MESH. De manera que cada MCL pueda transmitir mensajes.

Estas especificaciones aplican a los módulos de comunicaciones utilizados en las luminarias LED, así como en los concentradores u otros equipos que comunicasen con ellas utilizando la red inalámbrica MESH en banda NO licenciada y de BAJA POTENCIA, los equipos deben poder unirse a una red segura protegida a través de encriptación.

El adjudicatario deberá presentar la aprobación del certificado de comunicación ante la CNC como requisito de aplicación a la licitación. Será responsable ante la secretaría de

comunicaciones de la nación (SeCom) y ante la comisión nacional de comunicaciones (CNC) del cumplimiento de todas las normas y reglamentaciones aplicables.

El protocolo de comunicación deberá ser estar totalmente documentado, teniendo como mínimo las siguientes capacidades de funcionamiento dentro del mismo:

- Encendido/apagado
- Atenuación
- Configuración del reloj del tiempo real
- Configuración del calendario astronómico
- Transmisión de alarmas y fallas
- Transmisión de información de consumo (tolerancia del 2%)

El modulo controlador de luminaria deberá tener las funciones de encender, apagar la luminaria LED, ajustar el nivel de iluminación, detectar fallas del sistema, posicionar la luminaria en el mapa (sin la necesidad de hacerlo en forma manual para luego volcarlo al software), entre otras funciones que deberá describir el oferente cuando realice su oferta técnica. A fin de detectar fallas de funcionamiento del MCL deberá como mínimo ser capaz de medir tensión de línea, corriente, factor de potencia, cantidad histórica de encendidos de la luminaria, tiempo total histórico de encendido de la luminaria, y estado actual del sensor de luz integrado. El MCL se comunicara con el controlador del segmento en forma inalámbrica y segura, mediante RED INALAMBRICA. Deberá registrar las horas de funcionamiento y ofrecerá una lectura precisa del consumo de energía. El software del MCL (firmware) deberá actualizarse por vía inalámbrica, sin la necesidad de ser intervenido físicamente. El MCL deberá contar con una memoria no volátil para almacenar eventos y fallas hasta la recuperación de la conexión por un mínimo de 10 días. Y adicionalmente contar con una foto receptora que le permita al MCL encenderse y apagarse en forma automática durante el día y la noche ante una eventualidad caída prolongada del sistema. De esta forma garantizar que el correcto encendido de las luminarias ante cualquier inconveniente de comunicación.

De ser requerido el uso de controladores de segmento de luminarias por el sistema de control, el controlador de segmento de luminarias (CSL) deberá ser capaz de controlar una serie de 150 MCLs y se encargara de recopilar datos de ellos entendiéndose como tal al equipamiento dispuesto para concentrar la información recibida de las luminarias y redirigirla al centro de control y recibir comandos desde el centro de control y redirigirlos a las luminarias. El controlador de segmento debe poder comunicarse con las luminarias cumpliendo con los requerimientos relativos a la red inalámbrica. Los concentradores deben poder aceptar el tráfico de la máxima cantidad de luminarias para la que fueron diseñados, en forma permanente y concurrente. Deben poder consolidar la información de las luminarias en intervalos configurables de 15 minutos, 30 minutos, 60 minutos, 6 horas, 8 horas, ó 24 horas. Almacenar la información de las luminarias conectadas a ellos para poder distribuirla sin necesidad de acceder físicamente a ellas. Almacenar el último estado conocido de cada luminaria conectada a ellas para poder transmitirla periódicamente al centro de control. Deben poder generar alarmas si detectan luminarias

que se desconectan de la red inalámbrica por periodos mayores a los usuales o que no se reportan en los intervalos previstos. Los concentradores deben poder enviar la información de las luminarias al centro de control utilizando una conexión TCP/IP segura (SSL). Aceptar conexiones entrantes desde el centro de control por medio de una conexión TCP/IP segura (SSL) con el objeto de enviar comandos desde el centro de control hasta las luminarias y/o alterar la configuración del concentrador y/o sus luminarias asociadas.

El firmware del CSL deberá poder actualizarse a distancia por medio del centro de control. El CSL debe contar con un banco de baterías y un sistema de UPS con notificaciones de fallas por contacto seco. De esta manera se minimiza el impacto ante cualquier caída de la red eléctrica y optimiza los reportes de fallas y energía al centro de control. El CSL ante una caída de tensión de red debe reportar al centro de control y debe mantener el CSL energizado por 24 horas. El CSL debe monitorear el estado de las baterías y reportar al centro de control ante una falla detectada de las mismas.

El oferente deberá presentar una descripción de su solución del sistema integral de Tele gestión, presentando un diagrama de la implementación a desplegar en cada posición donde algún componente del sistema se vaya a instalar. Asimismo deberá describir genéricamente las capacidades operativas y funcionales que se podrá desarrollar en cada sitio o desde cada componente del sistema.

El costo del sistema de telegestión deberá estar prorrateado en el costo de las luminarias.

1.3.- Columnas

Se respetará el modelo de columna existente en el predio ya sea para las columnas de uno, dos o tres brazos. Para su construcción se respetarán las condiciones indicadas en las especificaciones de materiales del presente pliego.

El Contratista deberá fabricar un prototipo de cada columna para su aprobación y presentarlo a la Dirección. Una vez analizado y aprobado por la Dirección podrá construir el resto de las columnas.

El material a utilizar deberá ser acero de primera calidad, tipo Siderar o Tenaris, con su superficie exterior e interior perfectamente lisa, libre de imperfecciones tanto a la vista como al tacto (totalmente exenta de óxidos).

El encastre entre tramos de distintos diámetro se hará de tal forma que el menor de ellos penetre una distancia mínima de 25 cm, procediéndose además a su embujamiento para obtener exactamente el mismo diámetro que el interior del tubo mayor.

Las soldaduras se harán con el material fundente adecuado, no aceptándose detalles de mala terminación o desprolijidad en las mismas. En caso que sea necesario, deberán terminarse con amoladoras.

Las perforaciones que se realicen a soplete, deberán maquinarse para obtener en los bordes, una superficie lisa libre de imperfecciones.

En las columnas rectas, el largo del pescante no deberá sobrepasar la longitud interna del sistema de sujeción del artefacto.

La tapa de la boca de Dirección deberá contar con un sistema de seguridad que impida retirar la tapa una vez abierta. Podrá contar con un sistema con cadenas o gancho, según indique la Dirección.

A las columnas, antes de ser montadas, se les aplicarán 2 capas de antióxido de colores contrastantes. Luego de la colocación se le aplicarán (3) tres capas de esmalte sintético brillante de la siguiente forma:

- 1° mano color SW2117 marca Sherwin Williams línea Kem Glo o equivalente.
- 2° mano color SW2118 marca Sherwin Williams línea Kem Glo o equivalente, pintado luego de la mano precedente.
- 3° mano color SW2118 marca Sherwin Williams línea Kem Glo o equivalente, pintado final previo a la recepción definitiva de la obra.

Las columnas se empotrarán en bases de hormigón, una vez fraguado este último, según se indica en la presente sección.

Una vez colocada la columna, se solicitará Dirección de alineación y aplomado. Si por cualquier causa se cementara sin Dirección previa y tanto la alineación y/o verticalidad fueran defectuosas, el Contratista estará obligado a sacar la columna y colocarla correctamente.

La ubicación definitiva de las columnas en la obra se determinará luego del replanteo realizado en forma conjunta con la Dirección, la que dará la autorización por escrito para efectuar las perforaciones de empotramiento. Sin esa autorización, la Dirección no se hará responsable de los trabajos ejecutados por el Contratista y podrá obligarlo a rehacerlos a criterio de la misma.

En todas las columnas se colocará una calcomanía de advertencia, indicando "Riesgo Eléctrico". El modelo de la misma lo indicará la Dirección de Obras.

1.4.- Tableros de comando

Los tableros de comando de las instalaciones se ubicarán según indica el plano general de proyecto, y se montará sobre un pedestal de hormigón y los gabinetes serán de chapa. La Contratista deberá presentar los planos o esquemas tanto del tablero como el gabinete. Los elementos de comando y protección se instalarán de acuerdo a los planos del proyecto definitivo, conectándose según el circuito indicado en el mismo.

Todos los tableros deberán cumplir con todos los requisitos exigidos por la Dirección General de Alumbrado Público de la Ciudad de Rosario, en lo referente a calidad de los elementos, capacidad de carga, terminación, estanqueidad, etc.

En todos los tableros se colocará una calcomanía de advertencia, indicando "Riesgo Eléctrico".

En la construcción de los mismos, se utilizará solamente chapa doble decapada de primera calidad.

En los casos que la terminación no requiera pintura epoxi u horneable, se procederá de la siguiente forma:

- Limpieza con solvente y fosfatizado.
- 2 capas de impresión-antióxido aplicadas a soplete.
- Lijado para eliminar imperfecciones.
- 3 capas de esmalte sintético de secado rápido blanco brillante, aplicadas a soplete.

Todos los accesorios y materiales de ferretería utilizados en su construcción deberán ser galvanizados o cadmiados.

1.5.- Bases de empotramiento

Las columnas se empotrarán por medio de bases de hormigón.

El hormigonado de las bases, se hará por medio de un sistema con moldes el que se colocará antes del llenado, perfectamente alineado y aplomado. El hormigón para la construcción de las bases será de clase H17.

Una vez efectuadas las perforaciones y antes del llenado de las bases, se solicitará la Dirección correspondiente que dará la conformidad por escrito, caso contrario no se aprobarán los trabajos.

Las bases, una vez construidas, y hasta el momento de la colocación de las columnas, deberán taparse con madera, chapa u otro material resistente y cubrirse éste con tierra de obra, para evitar la obturación del agujero de empotramiento.

Deberá calcularse la cantidad necesaria para tapar todas las bases que se encuentren en las condiciones mencionadas en el párrafo anterior.

Previo al hormigonado, el Contratista tomará los recaudos necesarios, en los casos que así lo requieran, para prever la ranura de entrada de cables, siguiendo las instrucciones de la Dirección.

En caso de encontrarse deficiencias en el terreno de la obra, el Contratista deberá construir las bases apropiadas a esas condiciones, sin que ello implique adicional alguno.

A tal fin deberá presentar a la Dirección de Obra, el proyecto de la base, que deberá ser aprobado por escrito previo a la ejecución del trabajo. Fraguada la base de hormigón, se colocará la columna, llenándose el espacio restante con arena seca, coronándose la parte

superior con mortero de cemento Portland y arena en proporción 1:3, de 4 cm de profundidad.

1.6.- Columnas a retirar o reubicar

Las columnas que deban ser retiradas, reubicadas o simplemente rotadas deberán ser desmontadas cuidadosamente, previa desconexión del cableado de alimentación.

Las viejas fundaciones serán demolidas y trasladadas al lugar que fije la Dirección.

El Contratista debe extremar las precauciones durante el traslado para evitar daños a la estructura. Si se produjeran daños a la instalación durante el proceso constructivo, el Contratista deberá repararlos a su entero costo sin recibir pago adicional por ello. Por tal motivo, antes del inicio de estos trabajos, la Contratista junto con la Dirección labrarán un acta de comprobación donde se detalle el estado de la misma.

Aquellas columnas que no se reutilicen deberán ser trasladadas al depósito que fije la Dirección.

A las columnas que se reutilicen se les deberá realizar los trabajos de mantenimiento necesarios para terminar en las mismas condiciones que las nuevas. Los artefactos de las luminarias deberán ser reemplazadas por los nuevos de proyecto. Finalizado el traslado al lugar de recolocación corresponderá la ejecución de la base de empotramiento, el alineado y aplomado y le reconexión.

1.7.- Conexiones

Las conexiones entre líneas, se harán por medio de tableros de conexiones de resina epoxi, que se alojarán en el interior de las columnas. El modelo de tablero bornera se seleccionará de forma que permitan la colocación de fusibles tabaquera tipo KELAND J-15-F ó de calidad y construcción equivalentes, y la conexión de hasta dos líneas tetrapolares si las hubiere.

La derivación hasta los artefactos se hará por medio de cable subterráneo 3x1,5 mm²

En todos los casos se utilizarán terminales con ojal, de cobre estañado del tipo de indentar a compresión.

1.8.- Fusibles

Todas las luminarias de la instalación y por cada lámpara instalada deberán llevar su correspondiente fusible de protección.

El tipo a utilizar será el fusible tabaquera.

1.9.- Jabalinas y sistema de puesta a tierra

Serán de acero, con capa de cobre depositado electrolíticamente de 1,50 m de longitud por 12,60 mm de diámetro, tipo Conduweld o calidad equivalente, construidas bajo la norma IRAM 2309. Deberán poseer los sellos de conformidad IRAM y SEGURIDAD ELÉCTRICA.

En el extremo superior, llevarán un alambre desnudo de acero cobre de 13.30 mm² de sección real (4,11 mm de diámetro nominal, calibre AWG N: 6), debiendo cumplir las Normas IRAM 2466/7, soldado mediante soldadura exotérmica de óxido de cobre y aluminio, según Normas IRAM 2315. Las jabalinas serán soldadas de fábricas, por lo que no se aceptarán soldaduras en Obra.

El alambre soldado a la jabalina, se conectará en la parte interior de los tableros de comando. En dicho lugar deberá existir un bulón de bronce con cabeza fresada de diámetro (1/4") con su respectiva tuerca y arandela de cobre para fijación.

Por cada tablero de comando, estructuras metálicas y columna de acero cualquiera sea su función, se colocará una jabalina de puesta a tierra.

La conexión al elemento metálico a proteger se hará por medio de un terminal de cobre, que se fijará con un bulón de diámetro y dimensiones adecuado para asegurar un correcto contacto.

Las jabalinas se hincarán directamente en el terreno para que la resistencia de contacto tierra-electrodo sea mínima. Para todos los casos se recomienda el hincado con inyección de agua para permitir una mejor compactación del suelo. Antes del hincado de la jabalina se sujetará en la cabeza de ésta, el alambre de acero cobre mediante un precinto de tamaño N° 4.

Luego del hincado de la jabalina y previamente al conexiónado del alambre a la columna, se deberá medir el valor de resistencia de puesta a tierra. Dicho valor deberá ser menor o igual a 10 Ohms. En los casos en que el valor de la resistencia de puesta a tierra supere el valor fijado, se hincarán jabalinas en paralelo hasta conseguir el valor deseado. La separación entre jabalinas será como mínimo, el doble de su longitud.

Para realizar las mediciones mencionadas, el Contratista deberá proveer sin cargo alguno, durante el período de ejecución de Obra, un Telurímetro de reconocida marca, calidad y en excelente estado de funcionamiento. Finalizados los trabajos y antes de la recepción definitiva de la Obra, el Contratista deberá entregar a esta Dirección de Obra, un informe avalado por el representante técnico, consignando los valores de la puesta a tierra de cada una de las columnas y partes metálicas de la instalación.

En el caso de que el terreno sea excesivamente duro, primero se lo perforará y luego se irá rellenando el agujero con tierra zarandeada y se va apisonando bien y recién después de rellenado se hincará el electrodo.

Previo al comienzo de los trabajos, el Contratista deberá presentar en la Dirección una muestra de la jabalina con el alambre de acero cobre soldado para su aprobación.

2.- PROYECTO DEFINITIVO

Dentro de los quince (15) días corridos posteriores a la firma del contrato, el Contratista elaborará el proyecto definitivo con detalles completos, trazado de líneas, características y marcas de todos los materiales que se utilizarán en la obra.

Se entregarán cuatro (4) copias de los planos del proyecto más una versión digital de la obra al Departamento Técnico del A.I.R, quién estará encargado de controlarlos pudiendo requerir mayores detalles, cuando lo considere necesario, para completar el estudio. Finalizado éste, se devolverán dos (2) copias aprobadas a la Empresa adjudicataria para comenzar la obra.

Se deja constancia que el anteproyecto y los planos elaborados, son simplemente de carácter informativo, por tal motivo cualquier error o falta que tuvieren, deberán ser tenidos en cuenta por la Empresa interviniente en la Licitación y solicitar la correspondiente aclaración antes de la apertura de la misma.

No se comenzará la Obra hasta no haberse aprobado el proyecto definitivo.

3.- MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El tendido de cable subterráneo se medirá en metros lineales (m) de cañería aprobado según la sección. Se pagará al precio unitario de contrato para los subtiems respectivos. Será compensación total por la excavación de la zanja, la carga, transporte y descarga del suelo sobrante a los lugares que indique la Dirección, la colocación de las cañerías de P.V.C, la malla de advertencia, el cableado correspondiente al proyecto definitivo aprobado, los emplames entre cañerías, las acometidas de los cables a las cámaras, las cámaras de hormigón; el posterior relleno con suelo hasta el nivel inferior de la capa de suelo vegetal, la provisión de la mano de obra, herramientas, medidas de seguridad y por toda otra tarea detallada en los apartados correspondientes o insumo necesario para completar los trabajos en la forma especificada y que no reciban pago directo a través de otro ítem de contrato.

Las columnas serán medidas en unidad (u) de columna colocada y aprobada por la Dirección dependiendo del tipo. Se pagará al precio unitario correspondiente y será compensación por los materiales, la fabricación de las columnas, la excavación para la base, la carga, transporte y descarga de los materiales sobrantes, la base de empotramiento de hormigón, la colocación, alineación y aplomado de la columna, por el tablero de derivación, por la puesta a tierra de la misma mediante jabalina, por la conexión con el artefacto, con el tendido y con la puesta a tierra, por la mano de obra, herramienta, equipo, medidas de seguridad y por toda otra tarea detallada en los apartados correspondientes o insumo necesario para completar los trabajos en la forma especificada y que no reciban pago directo a través de otro ítem de contrato.

Los artefactos de iluminación o luminarias serán medidas por unidad (u) de artefacto colocado y aprobado. Se pagará al precio unitario correspondiente y será compensación por el módulo led, drivers, carcasa, recinto óptico, recinto porta equipo, sistema de cierre, y demás materiales, el ensamble y armado de los mismos, la colocación sobre la columna, la conexión a la red, los ensayos requeridos, el sistema de telegestión; los equipos, herramientas, medidas de seguridad y por toda otra tarea detallada en los apartados correspondientes o insumo necesario para completar los trabajos en la forma especificada y que no reciban pago directo a través de otro ítem de contrato.

El tablero de comando será medido por unidad (u) colocado y aprobado. Se pagará al precio unitario de contrato para el subtem respectivo. Será compensación total por la excavación para la base de hormigón, la carga, transporte y descarga de los materiales sobrantes, la base de hormigón, provisión y colocación del gabinete, de los componentes eléctricos, accesorios, armado del circuito, por la puesta a tierra del mismo, las herramientas, medidas de seguridad y por toda otra tarea detallada en los apartados correspondientes o insumo necesario para completar los trabajos en la forma especificada y que no reciban pago directo a través de otro ítem de contrato.

Las columnas a retirar y reubicar se pagarán por unidad (u) de luminaria trasladada. Se pagará al precio unitario de contrato para los subtems respectivo. Será compensación total por la extracción de la columna, la demolición, retiro, transporte y descarga de los productos de la demolición de las bases existentes a los lugares donde fije la Dirección, el traslado de la columna al lugar donde fije la Dirección, ya sea a depósito o al sitio correspondiente a la relocalización, la base de empotramiento de hormigón, la colocación, alineación y aplomado de la columna, por el tablero de derivación, por la puesta a tierra de la misma mediante jabalina, por la conexión con el artefacto, con el tendido y con la puesta a tierra, por la mano de obra, herramienta, equipo, medidas de seguridad y por toda otra tarea detallada en los apartados correspondientes o insumo necesario para completar los trabajos en la forma especificada y que no reciban pago directo a través de otro ítem de contrato.

La elaboración del proyecto ejecutivo del sistema de iluminación no recibirá pago directo debiendo quedar el costo que ello origine en los gastos generales de obra.

ESPECIFICACIÓN GENERAL V-4: DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS Y HECHOS EXISTENTES

1. - DESCRIPCION

Esta especificación se refiere a los trabajos necesarios para efectuar la demolición de pavimentos y/u obras civiles; el retiro de aquellos elementos afectados por la ejecución de las obras; su medición y forma de pago.

2.- MÉTODO OPERATIVO

El Contratista queda obligado a ejecutar la demolición y/o retiro de todas las obras existentes y elementos cuyas características y ubicación se indican en los cálculos métricos y planos correspondientes y/o aquellas que sin estar expresamente indicadas deban demolerse o acondicionarse a los efectos de que las obras adquieran la forma y dimensiones especificadas y/o necesarias para la ejecución del proyecto.

Las cantidades de pavimento, obras civiles y elementos existentes a demoler y/o retirar, estimados en el proyecto y cálculos métricos son sólo ilustrativos, correspondiendo al proponente informarse en el terreno sobre la magnitud de la obra a realizar y que recibirá pago por este ítem. En consecuencia toda diferencia en más o en menos con respecto a lo estimado en la documentación del proyecto no dará derecho al Contratista a reclamación o indemnización alguna.

Al efectuar las demoliciones y/o retiros, el Contratista observará las precauciones necesarias con el objeto de evitar todo daño o deterioro innecesario en los materiales recuperables provenientes de tales operaciones o a las estructuras aledañas, procediendo de acuerdo con las órdenes que imparta la Dirección.

Dichos materiales quedan en propiedad del Comitente, debiendo el Contratista trasladarlos y depositarlos fuera de los límites de la obra, en un todo de acuerdo con lo que disponga la Dirección.

3.- MEDICIÓN

La medición de demolición de pavimentos y hechos existentes se efectuará en metros cuadrados, o bien no serán objeto de medición, computándose globalmente, en un todo de acuerdo con lo expresado en el cálculo oficial de la obra. Si el cálculo de la obra no discrimina estas tareas, o las considera incluidas en otro ítem, no recibirán pago directo debiéndose considerar incluidas en los restantes ítems del Contrato.

4.- FORMA DE PAGO

Las cantidades medidas, si el cómputo de la obra así lo establece, se pagarán a los precios unitarios o globales de contrato respectivamente. Dichos precios serán compensación total por la demolición y extracción de los materiales; por la selección carga y descarga de los mismos; por la provisión de materiales para el relleno y/o acondicionamiento de hechos existentes; por el transporte al lugar que indique la Dirección dentro del ejido urbano; por la provisión de mano de obra, equipos y herramientas; por la señalización y medidas de seguridad y por toda otra tarea o insumo necesaria para completar los trabajos en la forma especificada y de acuerdo a las órdenes de la Dirección, que no reciban pago directo en otro ítem del contrato.

ESPECIFICACIÓN GENERAL V-5: CAÑERIAS Y HECHOS EXISTENTES

1. - DESCRIPCION

Este trabajo consiste en remover de su emplazamiento altimétrico y/o planimétrico tramos de cañerías de suministro de agua de diámetros diversos que interfieran en la ejecución de las obras, o que presenten riesgo de rotura frente al paso de equipos viales o por causa de los trabajos a realizar. Esta condición de interferencia o riesgo de rotura será juzgada exclusivamente por la Dirección.

Se incluyen también todo tipo de cañerías o hechos existentes no indicados en los planos y especificaciones del proyecto, que interfieran con la ejecución de los trabajos y que no reciban pago directo en otro ítem del contrato.

2. - MATERIALES

El Contratista no podrá reutilizar los materiales de las instalaciones a reubicar, sino que deberá proveer materiales nuevos de calidad igual o superior a los originales, aprobados por la Dirección.

Las cañerías para agua corriente podrán ser de PVC, plomo y asbesto cemento.

Los accesorios utilizados para empalmes, válvulas, juntas, aros de goma, llaves cumplirán con las normas IRAM respectivas, así como también los conductos a utilizar.

3. - METODO CONSTRUCTIVO

El Contratista será el único responsable en caso de producirse mermas en la calidad del servicio. Deberá además gestionar ante las reparticiones o empresas pertinentes los permisos necesarios para los trabajos. Deberá reducir al mínimo el tiempo posible el corte eventual del servicio para producir las conexiones.

Antes de transportar los caños y piezas al lugar de su colocación, se examinarán prolijamente, desechándose aquellos que presenten fisuras u otras fallas.

Los caños y pieza especiales se ubicarán al costado y a lo largo de las zanjas y se excavarán los nichos de remache en correspondencia con cada junta. Si al practicar las excavaciones aparecieran pozos, estos serán desinfectados y rellenados, por el Contratista, con hormigón pobre tipo.

Antes de bajar a las zanjas los caños, piezas especiales, aros de goma y juntas se limpiarán fijarán y secarán, sacándose el moho, tierra, pintura, grasa, etc., adherido en su interior, dedicándose especial atención a los extremos torneados, aros y juntas. Si el caño contiene suciedad que no puede eliminarse en el lavado, se limpiará y regará el interior del caño con una solución bactericida.

Deberá tomarse toda clase de precauciones para proteger el caño contra la entrada de materias extrañas antes de su instalación. Cuando por cualquier causa se interrumpa la colocación de cañerías, la extremidad del último caño colocado deberá ser cerrada con una tapa hermética. Si hubiera agua en la zanja, el sellado de los extremos se mantendrá hasta que la misma sea desagotada.

El Contratista hará los anclajes de ramales y curvas como así también las capas de asiento de cañerías para emparejamiento del terreno excavado, donde el suelo ofreciese insuficiente resistencias a juicio de la Dirección, ajustándose en todos los trabajos a las indicaciones que ésta impartiera en cada caso de acuerdo con las siguientes prescripciones:

* En terrenos inconsistentes el asiento se ejecutará en Hormigón Pobre, con un espesor de 0,05 m y sobre éste un colchón de tierra apisonada de 0,05 m de espesor mínimo.

* En terrenos pétreos, donde no puede lograrse un asiento uniforme y satisfactorio a juicio de la Dirección, se ejecutará un colchón de tierra apisonada, con un espesor mínimo de 0,05 m en todo el ancho de la zanja.

Todas aquellas partes de las cañerías expuestas, a deslizamientos por acción de la presión de agua, durante las pruebas de servicio, se anclarán por medio de dados o macizos de hormigón H-15.

Para cañerías de diámetros distintos a los indicados en dicho plano, el Contratista presentará a la Dirección, para su aprobación previa, croquis y cálculo de los apoyos a ejecutar.

Debe tenerse especial cuidado de que el caño asiente en todo su largo en el lecho de la excavación; a tal fin, se practicarán en la zanja los nichos necesarios para la ubicación de la junta.

Las tapadas mínimas para cañerías de agua hasta 0,150 m de diámetro serán de 0,80 m medidas desde el intradós del caño al nivel del pavimento. Para las cañerías mayores la tapada mínima será de 1,10 m

Con carácter general se destaca que cuando las calzadas sean de tierra, el Contratista deberá recabar de la Dirección la cota definitiva de pavimentación, o de no ser ello posible se procurará asegurar para la cañería una tapada suficiente, a juicio de la Dirección, teniendo en cuenta las rasantes de los pavimentos más próximos. Las tapadas mínimas para las cañerías y conexiones domiciliarias que atraviesan dichas calzadas estarán referidas a la mencionada cota y se determinarán de modo tal que los desmontes que pudieran efectuarse para construir los pavimentos, no deterioren las instalaciones de que se trata.

La ejecución de las juntas asegurará una separación entre los elementos que une, comprendida entre seis (6) y diez (10) mm. Previamente a la ejecución de las juntas se

harán en los caños marcas a determinadas distancias de sus extremos, y una vez ejecutadas las juntas, mediante la medición de las distancias entre las marcas y los filos de las piezas, se podrán comprobar las condiciones sobre separación y centrado exigidas. Una vez ejecutadas las juntas, los aros de goma no deben quedar distorsionados, lo que se comprobará mediante el empleo de sondas que se introducirán en diversos lugares de la junta. Si no se cumplieran todas las condiciones antedichas las juntas deberán ser rehechas correctamente.

Las cañerías una vez instaladas deberán estar alineadas sobre una recta, salvo en los puntos expresamente previstos en los planos o en los que indique la Dirección.

Las excavaciones efectuadas deberán ser rellenadas con material adecuado y compactadas hasta asegurar la densidad del terreno circundante.

Los materiales sobrantes removidos serán trasladados a los lugares que fije la Dirección dentro del ejido urbano.

4. - EQUIPO

El equipo, herramientas y maquinarias que el Contratista utilice en la obra, deberán haber sido previamente aprobados en la obra por la Dirección, quien puede exigir las modificaciones o agregados al mismo que estime conveniente.

5. - CONDICIONES PARA LA RECEPCION

La Dirección verificará que una vez restituido el servicio no se produzcan pérdidas o filtraciones.

Son condiciones para la certificación, además de lo antedicho, la verificación de materiales y accesorios, así como también la posterior operación de relleno y compactación.

El Contratista está obligado a señalizar y cercar las excavaciones de forma tal de evitar accidentes durante la ejecución de los trabajos.

6. - MEDICION Y FORMA DE PAGO

Salvo especificación particular en contrario, estos trabajos no reciben pago directo, estando su precio incluido en los demás ítems del contrato. Se incluirán los trabajos de excavación correspondientes a la ejecución de zanjas para la colocación de cañerías; transporte del material sobrante hasta el lugar que determine la Dirección dentro del ejido urbano; provisión, carga, transporte y descarga de todos los materiales necesarios para la ejecución de las tareas descriptas; instalación de cañerías, conexiones y acometidas; relleno y compactación de zanjas; trámites y gestiones ante empresas de servicios o reparticiones; cateos necesarios ordenados por la Dirección para juzgar la condición de

interferencia de la instalación; provisión de equipos, herramientas y mano de obra; refección de veredas y pavimentos; señalización y medidas de seguridad y toda otra tarea o insumo necesaria para efectuar los trabajos descriptos.

ESPECIFICACIÓN GENERAL E-5: EXCAVACIONES

1. - DESCRIPCION

Esta especificación contempla los requisitos a observar por el Contratista en la ejecución de las excavaciones correspondientes para todo el desarrollo de los trabajos indicados por proyecto, en las especificaciones, en los planos y las órdenes que imparta la Dirección.

El trabajo consiste en la extracción de suelo de la obra en el volumen necesario, la carga, transporte, descarga y eventual compactación en los lugares indicados en el proyecto o fijados por la Dirección.

La excavación para saneamiento superficial consistirá en la extracción de suelo inepto situado debajo de la zona de calzada, en la extensión y profundidad indicada por la Dirección. En caso de ser necesario el Contratista deberá bombear previamente el agua acumulada en las zonas bajas hacia las cunetas para luego proceder a la excavación del material inepto. Dicho material será cargado, transportado y descargado al lugar que indique la Dirección, dentro del ejido urbano.

Se incluye la remoción de suelo de caja o terraplén por exceso de humedad derivado de lluvias durante la construcción. La incidencia de lluvias en los trabajos entredichos tendrá que ser contemplada por el Oferente en los ítems respectivos.

La excavación para calce de canteros y laterales de cordón consistirá en la extracción de suelo del lugar para cubrir hasta el nivel superior de cordón el espacio comprendido entre el borde extremo del mismo y el borde de caja para pavimento. Dicho suelo será colocado en el lugar indicado y apisonado para obtener una densidad seca del 95 % de la densidad seca máxima correspondiente al ensayo Proctor T-99.

2. - METODO CONSTRUCTIVO

Las siguientes especificaciones rigen como método constructivo para las excavaciones a realizar en obra, reciban éstas pago directo o no a través de otros ítems.

No podrá iniciarse excavación alguna, sin la autorización previa de la Dirección.

En principio no se impondrá restricciones al Contratista en lo que respecta a medios y sistemas de trabajo a emplear para ejecutar las excavaciones, pero ellos deberán ajustarse a las características del terreno en el lugar y a las demás circunstancias locales. No obstante la Dirección podrá ordenar al Contratista las modificaciones que estime convenientes.

El Contratista será único responsable de cualquier daño, desperfecto, o perjuicio directo o indirecto, que sea ocasionado a personas, a las obras mismas o a edificaciones e instalaciones próximas, derivado del empleo de sistemas de trabajo inadecuados y de falta de previsión de su parte.

La Dirección podrá exigir al Contratista, cuando así lo estime conveniente, la justificación del empleo del sistema o medio determinado de trabajo o la presentación de los cálculos de resistencia de los enmaderamientos, entibaciones y tablestacados, a fin de tomar la intervención correspondiente, sin que ello exima al Contratista de su responsabilidad.

Los productos de excavaciones que no sean utilizados, serán dispuestos en forma conveniente en lugares aprobados por la Dirección, dentro del ejido urbano. Los depósitos de materiales deberán tener apariencia ordenada y no dar lugar a perjuicios en propiedades vecinas.

Las cunetas y zanjas para desagües, así como las cajas para pavimentos serán excavadas y perfiladas conforme los planos de proyecto.

Se conducirán los trabajos de excavación, en forma de obtener una sección transversal terminada de acuerdo con el proyecto. No se deberá salvo orden expresa de la Dirección, efectuar excavaciones por debajo de las cotas de proyecto indicadas en los planos. La Dirección podrá exigir la reposición de los materiales indebidamente excavados estando el Contratista obligado a efectuar este trabajo por su exclusiva cuenta de acuerdo con las especificaciones y órdenes que al efecto imparta la misma.

3. – EQUIPO

El equipo usado para estos trabajos, deberá ser previamente aprobado por la Dirección la cual podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables.

Todos los elementos deben ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual, y ser detallados al presentar la propuesta no pudiendo el Contratista proceder al retiro parcial o total del mismo, mientras los trabajos se encuentren en ejecución, salvo aquellos elementos para los cuales la Dirección extienda autorización por escrito. Deben ser conservados en buenas condiciones. Si se observaren deficiencias o mal funcionamiento de algunos elementos durante la ejecución de los trabajos, la Dirección podrá ordenar su retiro y su reemplazo por otro de igual capacidad y en buenas condiciones de uso.

4. - MEDICION

Las excavaciones no se medirán, salvo especificación particular al respecto.

5. - PAGO

Los trabajos realizados no recibirán pago directo alguno, estando su precio incluido en los demás ítems del contrato, salvo que el cómputo de la obra indique lo contrario.

Incluye todo trabajo de extracción del suelo, carga, descarga y transporte a los lugares que indique la Dirección dentro del ejido urbano; la compactación cuando sea necesario; por la conformación y perfilado del fondo y taludes de las excavaciones; todo trabajo de

apuntalamiento, tablestacado provisorio, bombeos, que reclame la correcta ejecución de las excavaciones; provisión de equipos, herramientas y mano de obra; señalización y medidas de seguridad y toda otra tarea o insumo necesaria para efectuar los trabajos descriptos y que no reciban pago directo en otro ítem del contrato.

ESPECIFICACIÓN GENERAL E-8: TERRAPLENES

1.- DESCRIPCIÓN

1.1. Este trabajo consistirá en la limpieza del terreno en las áreas donde se construirán los terraplenes, y en la formación de los mismos utilizando los materiales aptos provenientes de diversos tipos de excavación, en un todo de acuerdo con estas especificaciones, con lo indicado en los planos y con lo ordenado por la Dirección.-

Comprende también, la construcción de banquetas, salvo disposiciones en contrario en la documentación del proyecto.-

2.- MATERIALES

2.1. Cuando la conformación de los terraplenes, se disponga de suelos de distintas calidades, de 0,30 m. superiores de los mismos deberán formarse con los mejores materiales seleccionados en base a las indicaciones de los planos y especificaciones complementarias o lo ordenado por la Dirección. Se seleccionará asimismo el material para el recubrimiento de taludes, reservándose a tal efecto los suelos del primer horizonte. El Contratista no estará obligado a efectuar dicha selección cuando, a juicio de la Dirección, no se pueda realizar sin recurrir a doble movimiento de suelos.-

2.2. El suelo empleado en la construcción de los terraplenes, no deberá contener ramas, troncos, matas de hierbas, raíces, otros materiales orgánicos o materiales putrescibles.-

3.- METODO CONSTRUCTIVO

3.1. Cuando deban construirse terraplenes de una altura inferior a 2,00 m. a contar desde la rasante, la superficie de asiento del terraplén deberá ser arada o escarificada y compactada en un todo de acuerdo a la especificación respectiva hasta una profundidad conveniente para asegurar la trabazón mecánica necesaria entre el nuevo terraplén y la superficie existente.-

3.2. En el núcleo de los terraplenes, las capas horizontales con que se formarán los mismos, tendrán un espesor compactado no mayor de 0,20 m.-

3.3. En todos los casos, las capas serán de espesor uniforme y cubrirán el ancho total que les corresponda en el terraplén terminado, debiendo uniformarse con motoniveladoras, topadoras y otros equipos similares.-

3.4. Cuando el suelo se halle en forma de terrones y en la compactación se utilicen rodillos “Pata de Cabra”, los panes de suelos y terrones grandes deberán romperse con rastras de discos o dientes o por otros medios mecánicos.-

3.5. En los casos en que esté especificado o indicado en los planos cada capa de suelo compactado de espesor máximo 0,20m. que entre en la construcción del terraplén, será compactada en la forma especificada bajo la especificación “Compactación de suelos y materiales estabilizados”.-

3.6. Los suelos comprendidos dentro de los 0,30 m. a partir de la subrasante, serán compactados hasta obtener un peso específico de la unidad de volumen seco, del cien (100) por cien de la densidad seca máxima lograda en el ensayo de compactación correspondiente, según el tipo de suelo y que se indica en la especificación “Compactación de suelos y materiales estabilizados”.-

Los suelos situados debajo de los 0,30 m. superiores serán compactados hasta obtener una densidad seca del noventa y cinco por ciento (95%) del peso específico seco máximo alcanzado en el ensayo correspondiente indicado en la citada especificación.-

3.7. Después de ejecutada cada capa no se iniciará la ejecución de la siguiente sin aprobación de la Dirección la que controlará si el perfilado y la compactación se han efectuado de acuerdo a lo especificado.-

3.8. El contenido de la humedad de los suelos a colocar en el terraplén será controlado por la Dirección, la que podrá ordenar se interrumpa la construcción si los mismos se hallaren con exceso de humedad o estuviesen demasiado secos. En el primer caso los trabajos se suspenderán hasta que los suelos hayan perdido el exceso de humedad, depositándolos donde puedan secarse, hasta tanto la Dirección autorice su colocación en el terraplén.

En el segundo caso o sea cuando los suelos estuvieran demasiados secos, la Dirección podrá disponer el humedecimiento de los mismos. En todos los casos, la Dirección podrá exigir que los equipos de compactación actúen simultáneamente con los que depositan o distribuyen el suelo de cada capa, con el objeto de lograr que la compactación se efectúe antes de que éste haya perdido el grado de humedad conveniente.-

3.9. A los fines especificados se considerarán como suelos con humedad excesiva aquellos en los cuales el contenido de humedad alcance o sobrepase el valor del límite plásticos. Serán considerados como suelos demasiados secos aquellos en los cuales el contenido de agua sea inferior al setenta por ciento (70%) del contenido de humedad óptimo determinado en el ensayo previo de compactación.-

3.10. Cuando los terraplenes deban construirse a través de zonas bajas con presencia de agua superficial o napa muy próxima a la superficie del terreno natural, el material se colocará en una sola capa hasta la elevación mínima a la cual puede hacerse trabajar el equipo. Por encima de esta elevación, el terraplén se construirá en capas del espesor especificado anteriormente.-

Esta especificación regirá cuando la cota de la capa en la cual pueda hacerse trabajar el equipo de compactación se encuentre a no menos de dos (2) metros de la rasante. En caso contrario se efectuará lo que disponga la Dirección.-

3.11. El Contratista deberá construir los terraplenes hasta una cota superior a la indicada en los planos en la cantidad suficiente para compensar asentamientos de modo de obtener la subrasante definitiva a la cota proyectada.-

3.12 Una vez terminada la construcción del terraplén deberá conformarse, perfilarse el coronamiento, taludes, cunetas y préstamos, de manera que satisfagan la sección transversal indicada en los planos. Todas las superficies deberán conservarse en correctas condiciones de lisura y uniformidad hasta el momento de la recepción provisional de las obras.-

3.13. Las partes adyacentes a los estribos de puentes, muros de alcantarillas de caños, muros de sostenimientos, gargantas y demás lugares donde no puedan actuar eficazmente los equipos pesados de compactación, el terraplén será construido de acuerdo a lo especificado en “compactación de suelos y materiales estabilizados” o las instrucciones impartidas por la Dirección.-

Este será compactado en capas del espesor y exigencias indicadas precedentemente.-

3.14. Cuando deba construirse un terraplén, cualquiera sea su altura, sobre una barranca o talud de inclinación mayor de 1:3, las superficies originales deberán ser aradas profundamente o cortadas en forma escalonada para proporcionar superficies de asiento horizontales.-

3.15. Antes de aprobarse la capa de estructura, las banquetas adyacentes deberán estar conformadas y perfiladas en todo su ancho con cotas correspondientes a capa terminada.-

3.16. En todo momento, los trabajos se llevarán a cabo en forma que las banquetas y taludes adyacentes a la capa tengan un desagüe correcto.-

3.17. Inmediatamente después de la construcción de la calzada o durante las mismas se conformarán las banquetas con material aprobado y se compactará y perfilará con la cota, ancho y sección transversal indicada en los planos.

En el borde contra el pavimento la identificación ha de ser perfecta, aceptándose hasta dos centímetros en exceso y cero en defecto en la cota del borde libre.-

3.18. El suelo para las banquetas, previa su pulverización hasta el grado indicado por la Dirección, será distribuido y luego de uniformada su humedad, sometido al proceso de compactación, durante o inmediatamente después de ejecutada cada capa de la superestructura. Durante este proceso deberá cuidarse que los bordes de las capas estructurales no sean deteriorados, ni dañados.-

3.19. Cuando en el proyecto se provean banquetas con suelos seleccionados o banquetas mejoradas, se exigirá para la compactación las establecidas en las especificaciones respectivas.-

4.- EQUIPOS

4.1. El equipo usado para estos trabajos deberá ser previamente aprobados por la Dirección, la cual podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables.-

4.2. Todos los elementos deben ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual no pudiendo el Contratista proceder al retiro parcial o total del mismo mientras los trabajos se encuentren en ejecución salvo aquellos elementos para los cuales la Dirección extienda autorización por escrito.-

4.3. Deben ser conservados en buenas condiciones y si se observaren deficiencias o mal funcionamiento de algunos elementos durante la ejecución de los trabajos, la Dirección podrá ordenar su retiro y su reemplazo por otro igual o similar en buenas condiciones de uso.-

5.- CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

5.1. En las zonas donde la exigencia de densificación no se cumpliera, el Contratista deberá rehacer el tramo cuestionado, repitiendo íntegramente, si fuere necesario todo el proceso constructivo por su exclusiva cuenta. Serán también por cuenta del Contratista todos los materiales, incluyendo el agua, que fuere necesario incorporar para la correcta terminación de los trabajos.-

5.2. Los terraplenes y los desmontes deberán construirse hasta las cotas indicadas en los planos de proyecto admitiéndose como tolerancia hasta tres (3) centímetros en defecto y cero (0) en exceso con respecto a las cotas mencionadas, en los casos en que la

pavimentación del camino esté incluida en mismo contrato; en cuyo caso dicho control se efectuará en el ancho de la base de asiento de la capa inmediata superior. Si el contrato sólo se prevé la construcción de obras básicas, dicha tolerancia será de cinco (5) centímetros en exceso y cero (0) en defecto. Con posterioridad al control anterior, se medirá con nivel de anteojo la diferencia de cotas entre el eje y cada uno de los bordes separadamente, esta diferencia no deberá variar en más de un (1) centímetro en defecto y tres (3) centímetros en exceso, de la medida de la flecha teórica. Las diferencias que sobrepasen las tolerancias enunciadas deberán ser corregidas a criterio de la Dirección y por cuenta del Contratista.-

5.3. No se medirá ni pagará ningún exceso de volumen de terraplén o banquetas sobre lo teóricamente calculado según la documentación del proyecto, aunque esté dentro de los tolerancias establecidas en 5.2.-

6.- CONSERVACIÓN

6.1. El Contratista deberá conservar el terraplén, hasta que se ejecute la etapa constructiva siguiente o en su defecto hasta la recepción definitiva de los trabajos.-

6.2. Las zonas que se deterioren durante el plazo de conservación serán reparadas en su espesor total, empleando los mismos materiales o reemplazándolos por otros de mayor calidad.-

El procedimiento constructivo para efectuar la reparación se ajustará a los términos generales de esta especificación, sin percibir por ello pago alguno.-

6.3. Durante la construcción de la superestructura del pavimento y una vez terminada la misma, las banquetas serán conservadas en lisura y perfil original hasta el momento de la recepción de las obras. Se extremarán las precauciones para asegurar un desagüe fácil y efectivo por sobre las banquetas y que el de éstas sea correcto en todos sus puntos. Dicho desagüe deberá lograrse conservando el perfil correcto de las banquetas y por excavación de zanjas transversales a través de las mismas.-

Se evitará especialmente la acumulación de agua en los bordes de la calzada y en la superficie de banquetas.-

7.- MEDICION

7.1. Los terraplenes que cumplan con la densidad, cotas y perfiles especificados, se medirán en metros cúbicos de acuerdo con los perfiles transversales y aplicando el método de las áreas.

A este fin cada cien (100) metros o a menor distancia si la Dirección lo considera necesario, se trazará un perfil transversal del terreno después de compactado y antes de comenzar la construcción del terraplén. Terminado el terraplén o durante la construcción, si así lo dispones la Dirección, se levantarán nuevos perfiles transversales en los mismos lugares que se levantarán antes de comenzar el trabajo.-

8.- FORMA DE PAGO

El volumen de los terraplenes medidos en la forma especificada, se pagará al precio de contrato estipulado para el ítem "TERRAPLENES".-

Dicho precio será compensación total por las operaciones necesarias para la construcción y conservación de los terraplenes banquetas y rellenos en la forma especificada, excavación, carga y descarga; transporte de suelo dentro de la "Distancia común de transporte", conformación, perfilado y compactación, el costo total del agua regada, por la provisión de mano de obra equipos y herramientas y todo otro insumo a tarea necesario para completar los trabajos en la forma especificada.-

ESPECIFICACIÓN GENERAL H-2: MATERIALES GRANULARES FINOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES HIDRAULICOS

1.- OBJETO

Esta especificación establece los requisitos que deben cumplir los materiales granulares finos destinados al empleo en morteros y hormigones hidráulicos.

2.- DEFINICIONES

2.1. Se denomina agregado al elemento granular, natural o artificial, que por desgaste, desintegración o trituración del material de origen proporciona partículas de forma y tamaño estables.

2.2. Se denomina agregado fino, árido fino o arena a aquel que pasa como mínimo el noventa y cinco por ciento (95%) por el tamiz IRAM de 4,8 mm (N°4) y queda retenido en el tamiz IRAM de 74 micrones (N°200).

2.3. Arena natural, es el agregado fino producido por la desintegración natural de rocas generalmente caracterizadas por partículas redondeadas.

2.4. Arena de trituración, es el agregado de partículas angulosas obtenidas de la fragmentación de rocas.

2.5. Polvo de ladrillo, es el agregado fino producto de la trituración de ladrillos comunes.

3. CARACTERÍSTICAS GENERALES

3.1. El árido fino estará constituido por arena natural, arena de trituración de rocas, arena de escoria siderúrgica, arena de arcilla expandida, polvo de ladrillo, etc.

3.2. En cada caso y en función del uso previsto, las especificaciones complementarias indicarán el tipo de agregado a emplear.

3.3. En caso de requerirse la mezcla de agregados de distinta naturaleza, el Contratista deberá prever en los dosajes las variaciones de los pesos específicos de cada componente, y efectuar los ajustes que correspondieren. En ningún caso el Contratista podrá emplear mezclas de agregados de distinta naturaleza, sin la conformidad expresa de la Dirección.

3.4. El agregados denominado “polvo de ladrillo” solamente serán empleados en morteros y en hormigones denominados “pobres”. No se empleará este tipo de agregados en hormigones estructurales.

3.5. No se permitirá el empleo de arenas de trituración como único árido fino.

3.6. AGREGADOS DESTINADOS A MORTEROS Y HORMIGONES ESTRUCTURALES

3.6.1. El árido fino estará constituido por partículas limpias, duras, estables, libres de películas superficiales y de raíces y restos vegetales, yeso, anhidrita y perita. Además no contendrá otra sustancia perjudicial que pueda dañar al hormigón o a las armaduras.

3.6.2. Las características de durabilidad, resistencia al desgaste, tenacidad, dureza y absorción, serán similares a las exigidas para el agregado grueso. Se dará preferencia al empleo de arenas naturales silíceas. Las arenas de trituración de roca o grava, sólo serán permitidas si se las emplea mezcladas con arenas naturales de partículas redondeadas. Cuando las arenas de trituración se empleen conjuntamente con otras de partículas redondeadas, las proporciones de ambas serán las que resulten necesarias para obtener hormigones trabajables y homogéneos. La misma condición es válida en el caso de empleo de aire incorporado.

3.6.3. En ningún caso se emplearán áridos finos que hayan estado en contacto con aguas que contengan sales solubles, o que tengan restos de cloruros o sulfatos, sin antes haber determinado el contenido de las mencionadas sales.

3.6.4. La cantidad de sales solubles aportadas al hormigón por el árido fino, no incrementará el contenido de cloruros y sulfatos del agua de mezclado más allá de lo establecido en la especificación “Agua para morteros y hormigones de cemento portland”. La presente disposición será especialmente observada en el caso de las estructuras de hormigón armado y de hormigón pretensado, y en todos los casos en que el hormigón queden incluidas piezas o elementos de aluminio.

3.6.5. El árido fino que no cumpla la disposición anterior será sometido a un lavado adecuado, con agua de las características necesarias, a los efectos de encuadrar sus requerimientos dentro de los que establece la mencionada disposición. Para esta tarea no se reconocerá compensación alguna.

3.6.6. Las cantidades de las siguientes sustancias perjudiciales, expresadas en % del peso de la muestra, no excederán de los límites que se indican a continuación:

| SUSTANCIAS NOCIVAS | MÁXIMO | MÉTODO |
|---|---|---------------|
| Material que pasa por lavado a través del tamiz IRAM 74 micrones (N°200) | 2 % en peso | IRAM 1540 |
| Sulfatos expresados en anhídrido sulfúrico | 0,1 % en peso | IRAM 1531 |
| Material carbonoso | 0,5 % en peso | IRAM 1512 |
| Terrones de arcilla | 0,25 % en peso | IRAM 1512 |
| Otras sustancias nocivas (sales) arcillas esquistosas, mica, fragmentos blandos, etc. | 2 % en peso | ----- |
| La suma de sustancias nocivas no deberán exceder de | 3 % en peso | ----- |
| Materia orgánica | Indice colorimétrico de 500 p.p.m.(color más claro que el normal) | IRAM 1512 |

3.6.7. El árido fino que no cumpla la condición colorimétrica será rechazado, excepto el caso en que al ser sometido a un ensayo comparativo de resistencia de morteros (IRAM 1534) arroje una resistencia media de rotura a compresión, a las edades de siete (7) y de veintiocho (28) días, no inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la que desarrolle un mortero de las mismas proporciones que el anterior, que contenga el mismo cemento y una porción de la muestra del árido en estudio, previamente lavada con una solución de hidróxido de sodio en agua al tres (3,0) por ciento, seguida de un completo enjuague en agua. El tratamiento indicado del árido fino será repetido hasta que al realizar el ensayo colorimétrico se obtenga un color más claro que el patrón (índice colorimétrico menor de 500 p.p.m.). Antes de preparar el mortero se verificará mediante un indicador (fenolftaleína) que el hidróxido de sodio fue totalmente eliminado. Después de realizar

todas las operaciones indicadas, en el módulo de finura de la arena lavada no diferirá más de 0,10 con respecto al de la arena antes del tratamiento.

3.6.8. Sustancias reactivas:

El árido fino a emplear en la preparación de morteros u hormigones destinados a la construcción de estructuras que en todo o en parte, puedan estar sometidas a:

- Contacto permanente con el agua.
- Exposición prolongada a una atmósfera o clima húmedos.
- Contacto con suelos húmedos.

no deberá contener sustancias, en cantidades suficientes como para provocar una expansión excesiva del mortero o del hormigón, que puedan reaccionar desfavorablemente con los álcalis del cemento.

Todo árido fino que de acuerdo a las experiencias recogidas en obras realizadas, o al ser sometido a los ensayos establecidos en los párrafos E-9 a E-11 de la norma IRAM 1512 sea calificado como potencialmente activo, sólo podrá ser empleado bajo una o ambas de las siguientes condiciones:

a) Si el contenido total de álcalis del cemento, determinado por espectro fotometría de llama o por absorción atómica, expresado como óxido de sodio, es menor de 0,6 % . La precisión del instrumento empleado para realizar la determinación y la exactitud del método se calificarán de acuerdo a lo que establece la norma ASTM-C-114.

b) Si se agrega al mortero u hormigón un material que haya demostrado, mediante ensayos, que es capaz de impedir que se produzcan expansiones perjudiciales provocadas por la reacción álcalis-áridos.

3.6.9. El agregado fino estará exento de cualquier sustancia reactiva que pueda reaccionar perjudicialmente con los álcalis que contenga el cemento portland (IRAM N°1649).

3.6.10. Equivalente de arena:

La determinación del equivalente de arena tiene por objeto evaluar la cantidad y actividad de los materiales arcillosos perjudiciales, como medio para apreciar su influencia desfavorable sobre la contracción por secado del mortero del hormigón (IRAM 1682-T-176).

El equivalente de arena mínimo de un ensayo individual no será menor de 73. El promedio de los resultados de 3 ensayos consecutivos realizados sobre otras tantas muestras representativas que cumplan con la condición establecida para un ensayo individual, no será menor de setenta y cinco (75).

En caso de que el árido fino no cumpla la condición establecida, la arcilla en exceso será eliminada por lavado.

3.6.11. La porción de árido fino retenida sobre el tamiz IRAM 0,297 (N°50), al ser sometida a cinco (5) ciclos alternados de inmersión y secado en una solución saturada de sulfato de sodio, arrojará una pérdida de peso, calculada en la forma que indica la norma de ensayo IRAM 1525 no mayor del diez por ciento (10%). En caso de no cumplirse la condición anterior, el árido podrá ser aceptado siempre que habiendo sido empleado para preparar hormigones de características similares expuestos a condiciones climáticas similares a las de la obra, haya dado pruebas de comportamientos satisfactorios.

3.6.12. Si no cumple la condición anterior, el árido podrá ser aceptado si al someter el hormigón que lo contiene a ensayos de congelación y deshielo (IRAM 1661), se comporta satisfactoriamente.

3.6.13. El momento de la medición para su introducción en la hormigonera, el contenido de humedad superficial de la arena será suficientemente uniforme y menor de ocho (8) por ciento referido al peso de la arena seca. Salvo expresa autorización de la Dirección cuando se empleen áridos porosos.

3.7. GRANULOMETRÍA

3.7.1. El árido fino podrá obtenerse por mezcla de dos o más arenas que se almacenarán y medirán separadamente, y tendrá una curva granulométrica comprendida dentro de los límites que determinan las curvas A y B del cuadro que sigue:

| TAMICES MALLAS CUADRADAS (IRAM 1501) | % MÁXIMO QUE PASA, ACUMULADO, EN PESO | | |
|---|--|----------------|----------------|
| | CURVA A | CURVA B | CURVA C |
| 9,5 mm (3/8") | 100 | 100 | 100 |
| 4,8 mm (N°4) | 95 | 100 | 100 |
| 2,4 mm (N°8) | 80 | 100 | 100 |
| 1,2 mm (N°16) | 50 | 85 | 100 |

| | | | |
|-----------------|----|----|----|
| 0,590 mm(N°30) | 25 | 60 | 95 |
| 0,297 mm(N°50) | 10 | 30 | 50 |
| 0,149 mm(N°100) | 2 | 10 | 10 |

3.7.2. En ningún caso el árido fino tendrá más del cuarenta y cinco por ciento (45%) del material retenido en dos cualesquiera de los tamices consecutivos indicados en el cuadro.

3.7.3. Módulo de finura, es el número que se obtiene dividiendo por cien (100) la suma de los porcentajes retenidos acumulados, sobre una serie de tamices que mantienen una relación de abertura lineal de 1 a 2 –IRAM.

La serie de tamices IRAM es la siguiente:

76 mm (3"); 38 mm (1 1/2"); 19 mm (3/4"); 9,5 mm (3/8"); 48 mm (N°4); 2,4 mm (N°8); 1,2 mm (N°16); 0,59 mm (N°30); 0,297 mm (N°50) y 0,149 mm (N°100).

3.7.4. El módulo de finura (IRAM 1627) no será menor de 2,3 ni mayor de 3,1.

3.7.5. En el caso de estructuras de tipo corriente y de reducida importancia estructural cuando lo establezcan expresamente las Especificaciones Complementarias, podrá emplearse también las arenas naturales cuyas curvas de cribado excedan los límites de la curva B, con tal de que no excedan los límites de la curva C. La autorización de empleo se dará por escrito, realización de ensayos completos a cargo del Contratista, siempre que los resultados de los mismos demuestren que con el árido fino en estudio pueden elaborarse hormigones de resistencia y calidad satisfactoriamente a juicio de la estructura y para asegurar sus condiciones de durabilidad.

3.7.6. Si el módulo de finura del árido fino varía mas de 0,20 en más o en menos respecto al del árido fino empleado para determinar las proporciones del hormigón (dosificación), el árido fino será rechazado, salvo el caso de que se realicen ajustes adecuados en las proporciones de los materiales que componen al hormigón, con el objeto de compensar el efecto de la mencionada variación de granulometría.

3.7.7. Sometido el agregado fino, a granulometría vía húmeda y seca sobre el tamiz 200, deberá pasar por vía seca más del ochenta por ciento (80%) que pasa por vía húmeda.

3.8. AGREGADOS PARA EL EMPLEO EN MORTEROS Y HORMIGONES POBRES

3.8.1. Los agregados finos para morteros y hormigones pobres podrán ser, además de los indicados para morteros y hormigones estructurales, polvo de ladrillo, el que deberá cumplir con lo establecido en la norma.

3.8.2. El porcentaje máximo de absorción no superará el veinticinco (25%) del volumen aparente ocupado por la partícula.

3.8.3. Los agregados no contendrán sustancias nocivas que puedan atacar la integridad del hormigón u otras estructuras.

4. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE LOS ÁRIDOS

4.1. Las operaciones de transporte, manipuleo, almacenamiento y extracción de los áridos, se realizarán de modo tal que durante las mismas se impida la inclusión de cualquier sustancia extraña y cualquier forma de segregación.

4.2. Los áridos de distintos tipos, granulometría o procedencias, se almacenarán separadamente y a distancias que impidan que aquellos puedan entremezclarse. Los áridos que se hubiesen entremezclado, no serán empleados.

5. TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS

5.1. La toma de muestras de agregados finos se efectuarán según la norma IRAM 1509. Los ensayos sobre agregados finos se efectuarán según las normas citadas en esta especificación.

La Dirección podrá disponer la ejecución de ensayos especiales toda vez que lo crea conveniente para evaluar los materiales empleados.

El acondicionamiento, embalaje, custodia y envío de las muestras hasta el lugar de ensayo, serán por cuenta del Contratista. La Dirección dará las instrucciones necesarias, ordenará las precauciones pertinentes e indicará los medios que corresponden a los efectos de asegurar la autenticidad de las muestras y su correcta identificación.

ESPECIFICACIÓN GENERAL H-3: MATERIALES GRANULARES GRUESOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES HIDRAULICOS

1.- OBJETO

Esta especificación establece los requisitos que deben cumplir los materiales granulares gruesos destinados al empleo en hormigones.

2.- DEFINICIONES

2.1. Se denomina agregado al elemento granular, natural o artificial, que por desgaste, desintegración o trituración del material de origen proporciona partículas de forma y tamaño estables.

2.2. Se denomina agregado grueso o árido grueso a aquel que es retenido por el tamiz IRAM de 4,8 mm (Nº4).

2.3. Grava es el agregado grueso proveniente de la desintegración natural de rocas.

2.4. Grava partida o pedregullo de grava es el agregado grueso que se obtiene de la trituración de gravas y en el que por lo menos una de las caras de cada partícula es obtenida por fragmentación.

2.5. Piedra partida es el agregado proveniente de la trituración de rocas, cuyas partículas tienen prácticamente todas sus caras obtenidas por fractura.

2.6. Escoria siderúrgica es el agregado proveniente de la trituración de escorias de alto horno.

2.7. Arcilla expandida es el agregado obtenido por calcinación de arcilla mediante procedimientos industriales especiales.

2.8. Cascote de ladrillo es el agregado obtenido de la trituración de ladrillos comunes o de bloques pretensados de cemento y arena.

3. CARACTERÍSTICAS GENERALES

3.1. El árido grueso estará constituido por grava, grava partida, piedra partida, pedregullo de escoria siderúrgica, arcilla expandida o cascotes de ladrillos comunes o de bloques de cemento y arena.

3.2. En cada caso y en función del uso previsto, las especificaciones complementarias indicarán el tipo de agregado grueso a emplear.

3.3. En caso de requerirse la mezcla de agregados de distinta naturaleza, el Contratista deberá prever en los dosajes las variaciones de los pesos específicos de cada componente, y efectuar los ajustes que correspondieren. En ningún caso el Contratista podrá emplear mezclas de agregados de distinta naturaleza, sin la conformidad expresa de la Dirección.

3.4. Los agregados constituidos por cascotes de ladrillo solamente serán empleados en los hormigones denominados “pobres”. No se empleará este tipo de agregados en hormigones estructurales.

3.5. AGREGADOS DESTINADOS A HORMIGONES ESTRUCTURALES

3.5.1. Estarán constituidos por partículas duras, limpias resistentes, estables, libres de polvo y de sustancias contaminantes, tales como sales solubles, materia orgánica y otras que puedan provocar reacciones perjudiciales para el hormigón o las armaduras que éste contenga. Las partículas serán regulares en su forma, siendo sus tres dimensiones sensiblemente similares, evitándose la presencia de formas lajosas o de tipo aguja.

3.5.2. La cantidad de sales solubles aportadas al hormigón por los áridos finos y grueso, no incrementará el contenido de cloruro y sulfatos del agua de mezclado más allá de lo establecido en la especificación “Agua para morteros y hormigones de cemento portland”. Esta disposición será especialmente observada en el caso de las estructuras de hormigón armado y hormigón pretensado y en todos los casos en que en el hormigón queden incluidas piezas o elementos de aluminio.

3.5.3. El árido grueso que contenga suelos, arcillas o materiales pulvulentos en exceso del límite establecido para los finos que pasa el tamiz IRAM 0,074 mm (N°200) por vía húmeda, será completa y uniforme lavado antes de su empleo. Por esta tarea no se reconocerá compensación alguna.

3.5.4. El árido grueso que no cumple la disposición anterior, será sometido a un lavado adecuado, con agua de las características necesarias, a los efectos de encuadrar sus características dentro de lo que establece la mencionada disposición.

3.5.5. En el momento de la medición para su introducción en la hormigonera, el contenido de humedad superficial del árido grueso será suficientemente uniforme como para que el asentamiento del hormigón (IRAM 1536) de distintos pastones no sufra variaciones, debidas a la causa indicada, mayores de 2,5 cm.

3.6. GRANULOMETRÍA DE AGREGADOS PARA HORMIGONES ESTRUCTURALES

3.6.1. Se define como granulometría a la distribución por tamaños de las partículas que constituyen un agregado.

3.6.2. Tamaño nominal es la dimensión del tamiz IRAM de malla menor a través del cual puede pasar el noventa y cinco (95%) del agregado.

3.6.3. El tamaño máximo nominal del árido grueso debe permitir la perfecta colocación y compactación del hormigón dentro de los encofrados, la obtención de elementos estructurales compactos y sin vacíos, y el recubrimiento completo de las armaduras. En ningún caso el tamaño máximo nominal excederá de:

Un quinto (1/5) de la menor dimensión lineal de la sección transversal del elemento estructural.

Un tercio (1/3) del espesor de la losa.

Tres cuartos (3/4) de la mínima separación libre, horizontal o vertical, entre barras o grupos de barras en contacto directo que actúan como una unidad.

Tres cuartos (3/4) del mínimo recubrimiento libre de las armaduras.

En el caso de hormigones livianos no excederá de 19 mm.

3.6.4. Al ingresar a la hormigonera, el árido grueso tendrá una granulometría comprendida dentro de los límites que, para cada tamaño nominal, se indican en el cuadro que sigue a continuación.

3.6.5. En el caso de los tamaños nominales 51 a 4,8 mm y 38 a 4,8 mm el árido grueso se constituirá por una mezcla de dos fracciones de áridos que se almacenarán y medirán separadamente. La mezcla cumplirá los requisitos granulométricos correspondientes al tamaño nominal de que se trate. Para el tamaño nominal 51 a 4,8 mm.

Las fracciones serán 51 a 25 mm y 25 a 4,8 mm. Para el tamaño nominal 38 a 4,8 mm las fracciones serán 38 a 19 mm y 19 a 4,8 mm.

| TAMAÑO NOMINAL | POR CIENTOS EN PESO, ACUMULADOS, QUE PASAN POR LOS TAMICES IRAM DE MALLAS CUADRADAS | | | | | | | |
|-----------------------|--|----------|----------|----------|----------|------------|-----------|-----------|
| (mm) | 63 mm | 51 mm | 38 mm | 25 mm | 19 mm | 12,7 mm | 9,5 mm | 4,8 mm |
| 51 a 4,8 | 100 | 95 a 100 | -- | 35 a 70 | -- | 10 a 30 | -- | 0 a 5 |
| 38 a 4,8 | | 100 | 95 a 100 | -- | 35 a 70 | -- | 10 a 30 | 0 a 5 |
| 25 a 4,8 | | | 100 | 95 a 100 | -- | 25 a 60 | -- | 0 a 10 |
| 19 a 4,8 | | | | 100 | 90 a 100 | -- | 20 a 55 | 0 a 10 |
| 12,7 a 4,8 | | | | | 100 | 90 a 100 | 40 a 70 | 0 a 15 |
| 51 a 25 | | 90 a 100 | 35 a 70 | 0 a 15 | -- | 0 a 15 | -- | -- |

| | | | | | | | | |
|---------|-----|-----|----------|---------|--------|----|-------|----|
| 38 a 19 | 100 | 100 | 90 a 100 | 20 a 55 | 0 a 15 | -- | 0 a 5 | -- |
|---------|-----|-----|----------|---------|--------|----|-------|----|

3.6.6. Módulo de finura, es el número que se obtiene dividiendo por 100 la suma de los porcentajes retenidos acumulados, sobre la suma de los porcentajes retenidos acumulados, sobre una serie de tamices que mantienen una relación de abertura lineal de 1 a 2.

La serie de tamices IRAM es la siguiente:

76 mm (3"); 38 mm (1 1/2"); 19 mm (3/4"); 9,5 mm (3/8"); 48 mm (N°4); 2,4 mm (N°8); 1,2 mm (N°16); 0,59 mm (N°30); 0,297 mm (N°50) y 0,149 mm (N°100).

3.6.7. Sustancias perjudiciales:

Las cantidades de las siguientes sustancias perjudiciales expresadas en % del peso de la muestra, no excederán de los límites que se indican a continuación:

- Carbón (IRAM 1512)
0,50
- Partículas desmenuzables (ASTM-C-142)
0,25
- Sulfatos expresados en anhídrido sulfúrico (IRAM 1531)
0,07
- Partículas blandas (IRAM 1644)
5,00
- Ftanita (chert) contenido como impureza y no como constituyente principal (IRAM 1649)
 - a) Estructuras en clima severo (frío) 1,00
 - b) Estructuras en clima templado 5,00
- Sales solubles (IRAM 1512)
0,50
- Finos que pasaneltamiz IRAM 0,074 mm (N°200) IRAM 1540
1,00

NOTA: Tratándose de áridos gruesos obtenidos por trituración de rocas, si los finos provienen del material de molienda y están esencialmente libres de arcilla y materiales similares (índice de plasticidad menor de 2;IRAM 10.502) el límite anterior puede elevarse a 1,5.

La suma de los porcientos de todas las sustancias perjudiciales no excederá de 3,0 en peso.

3.7. CARACTERÍSTICAS DE LOS AGREGADOS PARA HORMIGONES ESTRUCTURALES

3.7.1. Sustancias reactivas:

Tiene validez para el agregado grueso lo indicado en 3.6.8. de la especificación “Materiales granulares finos para morteros y hormigones hidráulicos”.

3.7.2. Estabilidad frente a una solución de sulfato de sodio.

Cada tamaño nominal de árido grueso, al ser sometido a cinco (5) ciclos alternados de inmersión y secado en una solución saturada de sulfato de sodio, arrojará una pérdida de peso calculada en la forma que indica la norma IRAM 1525 de ensayo, no mayor de diez (10) por ciento.

Si no existiesen pruebas de comportamiento satisfactorio en obra, el árido podrá ser aceptado se al someter al hormigón que lo contiene a ensayos de durabilidad por congelación y deshielo (IRAM 1526) se comporta satisfactoriamente, y si con el árido en estudio pueden producirse hormigones de las resistencias necesarias para satisfacer las exigencias de la estructura.

3.7.3. Desgaste Los Angeles (IRAM 1532):

El porcentaje de desgaste Los Angeles del árido grueso no excederá de cuarenta (40). En caso de no cumplirse esta condición el árido, con carácter de excepción, podrá ser igualmente empleado siempre que al integrar el hormigón de las proporciones establecidas en la especificación complementaria, permita alcanzar las resistencias mecánicas, durabilidad, resistencia al desgaste y demás condiciones que requiera la estructura en que será empleado, y hasta un máximo por ciento de desgaste de cuarenta y cinco (45).

Deberá cumplir además la exigencia de uniformidad de dureza, por lo cual el desgaste entre las 100 y 500 vueltas deberá responder a :

| | |
|-----------------------------|------------------------|
| <u>Desgaste 100 vueltas</u> | (igual o menor de 0,2) |
| Desgaste 500 vueltas | |

La absorción por inmersión en agua durante cuarenta y ocho (48) horas, deberá ser inferior al 1,2 % (IRAM 1533), salvo indicación expresa de las especificaciones complementarias, especialmente en lo relativo al empleo de escoria y arcilla expandida.

Salvo indicación en contrario de las especificaciones complementarias el agregado grueso deberá provenir de roca fresca, considerando como tal, aquellas cuyos elementos minerales no han sufrido proceso de descomposición química, con el consecuente detrimento de sus propiedades físicas. Se admitirá únicamente el pedregullo, que sometido a ensayo según metodología establecida en la norma IRAM 1702 acuse:

1º) Roca descompuesta (alteración muy avanzada y/o friable máximo 3%.

2°) Roca semi - descompuesta (grado de alteración que ya comienza a afectar el estado físico y baja cohesión o esquistos máximo 6%.

3°) Suma de los porcentos de 1 y 2 máximo 6%.

La roca para pedregullo, deberá tener una resistencia a la compresión igual o mayor a 800 Kgr./cm² (IRAM 1510).

La dureza de la roca por frotamiento será igual o mayor de 10, cuando se determine mediante el ensayo con la máquina DORRY (IRAM 1539).

La tenacidad deberá ser:

a) De roca para pedregullo igual o mayor de 12 cm (IRAM 1538).

b) Para grava según AASHO T-6-27 no deberá revelar fallas.

3.8. Agregados para el empleo en hormigones pobres

Los agregados gruesos para hormigones pobres podrán ser, además de los indicados para hormigones estructurales, cascote de ladrillos.

La granulometría será continua y su tamaño máximo nominal no mayor a un tercio (1/3) de la menor dimensión del elemento a construir.

Las partículas serán de textura homogénea y presentarán granos finos y uniformes.

El porcentaje máximo de absorción no superará el veinticinco por ciento (25%) del volumen aparente ocupado por la partícula.

Previo a su empleo en hormigones, los cascotes de ladrillos serán humedecidos convenientemente.

Los agregados no contendrán sustancias nocivas que puedan atacar la integridad del hormigón u otras estructuras.

4. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE LOS ÁRIDOS

4.1 Las operaciones de transporte, manipuleo, almacenamiento y extracción de los áridos, se realizarán de modo tal que durante las mismas se impida la inclusión de cualquier sustancia extraña, la fractura de partículas y cualquier forma de segregación.

4.2 Los áridos de distintos tipos, granulometrías o procedencias, se almacenarán separadamente y a distancias tales que impidan que aquellos puedan entremezclarse. Los áridos que se hubiesen entremezclado, no serán empleados.

4.3. No se permitirá el paso de tractores, camiones, ni de otros vehículos sobre las pilas de áridos. Tampoco se permitirá realizar desplazamientos de estos materiales mediante topadoras o máquinas similares.

5. TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS

5.1. La toma de muestras de agregados gruesos se efectuará según la norma IRAM 1509.

5.2. Los ensayos sobre agregados gruesos se efectuarán según las normas citadas en esta especificación. La Dirección podrá disponer la ejecución de ensayos especiales toda vez que la crea conveniente para evaluar los materiales empleados.

5.3. El acondicionamiento, embalaje, custodia y envío de las muestras hasta el lugar de ensayo, serán por cuenta del Contratista. La Dirección dará las instrucciones necesarias, ordenará las precauciones pertinentes e indicará los medios que correspondan a los efectos de asegurar la autenticidad de las muestras y su correcta identificación.

ESPECIFICACIÓN GENERAL H-4: AGUA PARA MORTEROS Y HORMIGONES DE CEMENTO PORTLAND

1.- DISPOSICIONES GENERALES

El agua destinada a la preparación de morteros y hormigones de cemento portland, como así también la utilización en el curado de los mismos, se adjudicará a los requisitos establecidos en esta especificación.

2. REQUISITOS

2.1. El agua a utilizar en el lavado de áridos, mezclado de morteros y hormigones, curado de los mismos y en todo otro trabajo relacionado con la ejecución de las obras en las que se emplean estos materiales, será proveniente de la red de provisión de agua potable.

2.2. A los fines de que el agua conserve la condición de potable, el Contratista arbitrará los medios adecuados para su transporte y depósito hasta el lugar en que se la emplee.

2.3. En casos en que por razones fundadas no pueda emplearse agua potable, el agua a emplear deberá cumplir con lo indicado en la norma IRAM 1601.

2.4. El agua no contendrá glúcidos (azúcares), grasas, aceites ni sustancias que puedan producir efectos desfavorables en las mezclas, armaduras u otros elementos de la estructura.

2.5. Además cumplirá las condiciones de máximo de sodio disueltos y máximos contenidos de cloruros expresados en ion CL y sulfatos expresados en ion SO, en función del tipo de empleo.

| TIPO DE EMPLEO | RESIDUOS SÓLIDOS gr/lts. | CLORUROS gr/lts. | SULFATOS gr/lts. |
|------------------------------|---------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Morteros | 5 | 2 | 1,5 |
| Hormigón simple | 3,5 | 2 | 1,5 |
| Hormigón armado convencional | 2,5 | 1 | 1,3 |
| Hormigón pretensado | 0,5 | 0,25 | 0,25 |

El PH estará comprendido entre 5,5 y 8.

La alcalinidad total en $\text{CO}_3 \text{ Ca}$ será como máximo 1,2 gr/lts.

Materia orgánica en O_2 máximo tres (3) miligramos /lts.

2.6. Si realizados los análisis indicados, los resultados ofrecieran alguna duda sobre el futuro comportamiento de los morteros y hormigones preparados con el agua ensayada, la Dirección, a su exclusivo juicio, podrá disponer en última instancia, la realización de ensayo de compresión y tracción con series de probetas de siete (7) y veintiocho (28) días de edad, de mortero 1:3; preparada con el agua observada y arena normal. Los resultados obtenidos con tales probetas no serán inferiores al noventa por ciento (90%) de los valores determinados con un mortero idéntico al anterior, pero confeccionado con agua potable.

3. TOMA DE MUESTRAS

3.1. Cuando la Dirección lo estime necesario, podrá disponer el análisis del agua a utilizar; a tal fin la toma de muestras se realizará según lo establecido en el Proyecto de Reglamento Argentino de Estructuras de Hormigón (PRAEH-64).

El embalaje, custodia y envío de las muestras hasta el lugar de ensayo, serán por cuenta del Contratista. La Dirección dará las instrucciones necesarias, ordenará las precauciones pertinentes e indicará los medios que correspondan a los efectos de asegurar la autenticidad de las muestras y correcta identificación.

ESPECIFICACIÓN GENERAL H-6: ADITIVOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES DE CEMENTO PORTLAND

1.- OBJETO

Esta especificación detalla los requisitos que deben reunir los aditivos para morteros y hormigones de cemento portland.

2. CARACTERÍSTICAS GENERALES

2.1. Los aditivos a emplear en la preparación de morteros y hormigones de cemento portland se presentarán preferentemente en estado líquido y cumplirán las disposiciones contenidas en la presente especificación.

2.2. A efecto de la correcta interpretación se entenderá que los términos de “Fluidificante” (reductor del contenido de agua de mezclado) y “Plastificante” son términos sinónimos.

2.3. Los aditivos designados en la norma IRAM 1663 como “retardador” y “acelerador” actuarán también como fluidificantes o reductores del contenido de agua (fluidificantes - retardador y fluidificantes - acelerador, respectivamente). Como tales, permitirán reducir el contenido de agua de mezclado del hormigón que contiene dichos aditivos, por lo menos en un cinco por ciento (5%) respecto al contenido unitario de agua del hormigón patrón, considerando que para ambos hormigones se obtiene la misma consistencia.

2.4. En estructuras de hormigón pretensado y en aquellas estructuras de hormigón en que queden incluidas piezas o elementos de aluminio, no se emplearán aditivos que contengan cloruros en proporciones tales que contribuyan a la concentración total de iones cloro en el hormigón, cualquiera sea el origen o procedencia de los mismos, sea mayor de 250 partes por millón referida al contenido de agua de mezclado.

2.5. El Contratista arbitrará los medios para establecer los dosajes de los aditivos a emplear en morteros y hormigones e incorporará este dato en las fórmulas de mezclas y propuestas.

2.6. Previamente a la aprobación de cada aditivo, el Contratista deberá elevar a la Dirección los siguientes datos:

- a) Características del aditivo y acción sobre el hormigón fresco y endurecido.
- b) Contenido de cloruros, fluoruros y nitratos
- c) Nodo en que se efectuará el dosaje
- d) Restricciones para su empleo por condiciones ambientales y/o reactividad con las componentes del hormigón

e) Duración límite del producto para su empleo

f) Todo otro elemento de juicio que permita precisar el alcance de los efectos que produce sobre las mezclas, tanto en estado plástico como una vez endurecidas

2.7. Toda vez que se produzca alteración en los dosajes de los áridos, agua o cemento, la sustitución de cualquiera de ellos, o la alteración de las condiciones ambientales, el Contratista deberá efectuar los ajustes necesarios en el dosaje de los aditivos.

Las modificaciones introducidas solo podrán llevarse a cabo mediante la autorización expresa de la Dirección.

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

2.9. La Dirección aprobará por escrito el tipo y marca de cada aditivo a emplear en obra. Una vez obtenida la aprobación, no se admitirá sustituir el aditivo aprobado, por otro de distinta marca o tipo, sin autorización escrita previa de la Dirección.

2.10. Cuando en una misma mezcla, y por razones debidamente justificadas, deban emplearse dos o más aditivos, previo a su empleo deberá constatarse que los aditivos sean compatibles.

A estos efectos se realizarán los ensayos y la experimentación necesaria. La dosificación de cada aditivo se efectuará por separado.

2.11. A los efectos de asegurar la adecuada distribución de los aditivos en la mezcla, se incorporarán diluidos en el agua de amasado.

2.12. Antes de ser empleado el aditivo deberá presentar aspecto uniforme libre de segregación o sedimentación. A tales efectos se agitará el mismo o se desmenuzará según los casos.

2.13. Si bien los plastificantes confieren mayor fluidez al hormigón, por lo general actúan como reductores del agua de amasado. No obstante este hecho no debe entrañar una disminución del contenido unitario de cemento portland.

3. TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS

3.1. A los efectos del control de calidad de los aditivos serán de aplicación las disposiciones de la norma IRAM 1663; ASTM-C-260; ASTM-C-424, o las que indiquen las especificaciones complementarias.

3.2. La Dirección dará las instrucciones necesarias, las precauciones pertinentes e indicará la forma de efectuar la toma de muestras, acondicionamiento, envío al laboratorio de ensayo y demás elementos para el control de los productos; todo lo cual será por cuenta del Contratista.

4. MEDICIÓN Y PAGO

Los aditivos no serán objeto de medición estando su pago contemplado en los respectivos ítems de contrato.

ESPECIFICACIÓN GENERAL A-1: MATERIALES BITUMINOSOS CARACTERÍSTICAS DE LOS MISMOS

1- OBJETO

Esta especificación establece los requisitos que deben reunir los materiales asfálticos.

2- TIPOS DE MATERIAL BITUMINOSO

2.1- CEMENTOS ASFÁLTICOS

Los cementos asfálticos serán homogéneos libres de agua y no formarán espuma al ser calentados a 170°C.

Cumplirán con las siguientes exigencias:

| CARACTERÍSTICAS | TIPO I | | TIPO II | | TIPO III | | TIPO IV | | TIPO V | | TIPO VI | | MÉTODO DE ENSAYO |
|---|--------|-----|---------|-----|----------|-----|---------|-----|--------|-----|---------|-----|------------------|
| | MÍN | MÁX | MÍN | MÁX | MÍN | MÁX | MÍN | MÁX | MÍN | MÁX | MÍN | MÁX | |
| Penetración (25°C, 100 gr, 5 seg) | 40 | 50 | 50 | 60 | 60 | 70 | 70 | 100 | 120 | 150 | 150 | 200 | IRAM 6576 |
| Peso específico relativo a 25°C | 0,99 | --- | 0,99 | --- | 0,99 | --- | 0,99 | --- | 0,99 | --- | 0,99 | --- | IRAM 6587 |
| Ductilidad (cm) 25°C, 5cm/min. | 100 | --- | 100 | --- | 100 | --- | 100 | --- | 100 | --- | 100 | --- | IRAM 6579 |
| Punto de inflamación (°C) (Cleveland vaso abierto) | 250 | --- | 250 | --- | 250 | --- | 230 | --- | 230 | --- | 230 | --- | IRAM A-65-55/74 |
| Ens. en película delgada: | | | | | | | | | | | | | AASHTO-T-179 |
| Pérdida por calentamiento a 163°C durante 5hs. (%) | --- | 1 | --- | 1 | --- | 1 | --- | 1 | --- | 1,5 | --- | 1,5 | IRAM 6582 |
| Penetración retenida (% de la original) a 25°C, 5", 100gr | | | | | | | | | | | | | ASTM D-1754 |
| Ductilidad del residuo (cm) a 25°C, | 50 | --- | 50 | --- | 50 | --- | 50 | --- | 45 | --- | 45 | --- | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|----------------------------------|
| 5cm/min. | 100 | --- | 100 | --- | 100 | --- | 100 | --- | 100 | --- | 100 | --- | IRAM 6576 IRAM 6579 |
| Solubilidad en sulfuro de carbono (%) | 99,5 | --- | 99,5 | --- | 99,5 | --- | 99,5 | --- | 99,5 | --- | 99,5 | --- | IRAM 6584 |
| Solubilidad en tetracloruro de carbono (%) | 99 | --- | 99 | --- | 99 | --- | 99 | --- | 99 | --- | 99 | --- | IRAM 6585 |
| Índice de penetración (Pfeiffer9 | - 2 | + 0,5 | - 2 | + 0,5 | - 2 | + 0,5 | - 2 | + 0,5 | - 2 | + 0,5 | - 2 | + 0,5 | IRAM 6604 |
| Ensayo de "Oliensis" | negativo | | negativo | | negativo | | negativo | | negativo | | negativo | | IRAM 6594 |

2.2- ASFALTOS DILUIDOS

Los asfaltos diluidos estarán libres de agua y cumplirán las exigencias siguientes.-

| CARACTERÍSTICAS | ASFALTOS DILUIDOS DE ENDURECIMIENTO RÁPIDO | | | | | | | | | | MÉTODO DE ENSAYO |
|---|--|-----|-----------|-----|-----------|-----|-----------|-----|-----------|-----|------------------------|
| | IRAM 6608 | | | | | | | | | | |
| | TIPO ER-0 | | TIPO ER-1 | | TIPO ER-2 | | TIPO ER-3 | | TIPO ER-4 | | |
| | MÍN | MÁX | MÍN | MÁX | MÍN | MÁX | MÍN | MÁX | MÍN | MÁX | |
| Punto de inflamación (T.A.G. vaso abierto) | --- | --- | --- | --- | 27°C | --- | 27°C | --- | 27°C | --- | IRAM IAP-A-6507 |
| Viscosidad SayboltFurol , en “s”, a: | 75 | 150 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | IRAM 6544 |
| 25°C | --- | --- | 75 | 150 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |
| 50°C | --- | --- | --- | --- | 100 | 200 | 250 | 500 | --- | --- | |
| 60°C | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 125 | 250 | |
| 82°C | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |
| Destilación: destilado en % por volumen del destilado | 30 % | --- | 20 % | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | IRAM 6595 |
| total a 360°C, a: 190°C | 70 % | --- | 60 % | --- | 50 % | --- | 25 % | --- | 8 % | --- | |
| 225°C | 80 % | --- | 70 % | --- | 65 % | --- | 55 % | --- | 40 % | --- | |
| 260°C | 90 % | --- | 88 % | --- | 87 % | --- | 83 % | --- | 80 % | --- | |
| 316°C | | | | | | | | | | | |
| Residuo de la dest. a360°C en % de volumen por difer. | 50 % | --- | 60 % | --- | 67 % | --- | 73 % | --- | 78 % | --- | IRAM 6595 |
| ENSAYOS SOBRE RESIDUOS DE DESTILACIÓN | | | | | | | | | | | |
| Penetración a 25°C, 100gr, 5 seg | 80 | 130 | 80 | 130 | 80 | 130 | 80 | 130 | 80 | 130 | IRAM 6576 |
| Ductilidad a 25°C, en cm | 100 | --- | 100 | --- | 100 | --- | 100 | --- | 100 | --- | IRAM 6579 |
| Solubilidad en tetracloruro de carbono | 99 % | --- | 99 % | --- | 99 % | --- | 99 % | --- | 99 % | --- | IRAM 6585 |
| Ensayo de “Oliensis” | negativo | | negativo | | negativo | | negativo | | negativo | | IRAM 6594 |

| CARACTERÍSTICAS | ASFALTOS DILUIDOS DE ENDURECIMIENTO MEDIO | | | | | | | | | | MÉTODO |
|--|---|------|-----------|------|--------------------------|------|--------------------------|------|--|--|-----------------|
| | IRAM 6610 | | | | | | | | | | DE |
| | TIPO EM-0 | | TIPO EM-1 | | TIPO EM-2 | | TIPO EM-3 | | | | ENSAYO |
| | MÍN | MÁX | MÍN | MÁX | MÍN | MÁX | MÍN | MÁX | | | |
| Punto de inflamación (T.A.G. vaso abierto) | 38°C | --- | 38°C | --- | 65°C | --- | 66°C | --- | | | IRAM IAP-A-6507 |
| Viscosidad SayboltFurol , en “s”, a: 25°C 50°C 60°C | 75 | 150 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | | IRAM 6544 |
| | --- | --- | 75 | 150 | --- | --- | --- | --- | | | |
| | --- | --- | --- | --- | 100 | 200 | 250 | 300 | | | |
| Destilación: destilado en % por volumen del destilado total a 360°C, a: 225°C 260°C 316°C | --- | 25 % | | 20 % | --- | 10 % | --- | 5 % | | | IRAM 6595 |
| | 40 % | 70 % | 25 % | 65 % | 15 % | 55 % | 5 % | 40 % | | | |
| | 75 % | 93 % | 70 % | 90 % | 60 % | 87 % | 55 % | 85 % | | | |
| Residuo de la dest. a360°C en % de volumen por difer. | 50 % | --- | 60 % | --- | 67 % | --- | 73 % | --- | | | IRAM 6595 |
| ENSAYOS SOBRE RESIDUOS DE DESTILACIÓN | | | | | | | | | | | |
| Penetración a 25°C, 100gr, 5 seg | 120 | 300 | 120 | 300 | 120 | 300 | 120 | 300 | | | IRAM 6576 |
| Ductilidad a 25°C, en cm | 100 | --- | 100 | --- | 100 | --- | 120 | --- | | | IRAM 6579 |
| Solubilidad en tetracloruro de carbono | 99 % | --- | 99 % | --- | 99 % | --- | 99 % | --- | | | IRAM 6585 |
| Ensayo de “Oliensis” | | | | | equivalente en xileno 20 | | equivalente en xileno 20 | | | | IRAM 6594 |

| | | |
|--|---|--------|
| | ASFALTOS DILUIDOS DE ENDURECIMIENTO LENTO | MÉTODO |
|--|---|--------|

| CARACTERÍSTICAS | IRAM 6612 | | | | | | | | | | DE |
|--|-----------|--|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|--|--|-----------------|
| | | | TIPO EL-1 | | TIPO EL-2 | | TIPO EL-3 | | | | ENSAYO |
| | | | MÍN | MÁX | MÍN | MÁX | MÍN | MÁX | | | |
| Punto de inflamación (Cleveland vaso abierto) | | | 60°C | --- | 80°C | --- | 93°C | --- | | | IRAM IAP-A-6555 |
| Viscosidad SayboltFurol , en “s”, a: 50°C 60°C | | | 75 --- | 150 --- | --- 100 | --- 200 | --- 250 | --- 500 | | | IRAM 6544 |
| Total recuperado a 360°C por volumen | | | 10 % | 30 % | 5 % | 25 % | 2 % | 15 % | | | IRAM 6595 |
| ENSAYOS SOBRE RESIDUOS DE DESTILACIÓN | | | | | | | | | | | |
| Flotación a 50°C | | | 20-s | 100-s | 25-s | 110-s | 50-s | 125-s | | | IRAM 6588 |
| Penetración 100 | | | 30 % | --- | 60 % | --- | 70 % | --- | | | IRAM 6589 |
| Ductilidad a 25°C, en cm | | | 100 | --- | 100 | --- | 100 | --- | | | IRAM 6579 |
| Solubilidad en tetracloruro de carbono | | | 99 % | --- | 99 % | --- | 99 % | --- | | | IRAM 6585 |
| Ensayo de “Oliensis” | | | negativo | | negativo | | negativo | | | | IRAM 6594 |

2.3 – ASFALTOS MODIFICADOS

El cemento asfáltico modificado con polímeros será homogéneo, libre de agua y no formará espuma al ser calentado a 175°C.

Los materiales objeto de esta especificación serán suministrados por un proveedor de reconocida trayectoria, que proporcione el Certificado de Calidad con los elementos indicados en el apartado respectivo, y cumplirán con los siguientes requisitos:

| CARACTERÍSTICAS DE LOS CEMENTOS ASFÁLTICOS MODIFICADOS CON POLÍMEROS | | | | |
|--|--------|-------|---------|--------|
| Ensayo | Unidad | Norma | Valores | Límite |
| | | | mín | Máx |

| | | | | |
|---|------------|------------|-------|-------|
| Penetración estándar (25°C, 100gr; 5s) | 0,1mm | IRAM 6576 | 55 | 70 |
| Viscosidad rotacional a 170°C (SC4 - 27 - 100rpm) | Poises | ASTM 4402 | 2 (*) | 6 (*) |
| Punto de fragilidad Fraas | °C | NLT 182/84 | | - 15 |
| Ductilidad (5cm/min a 5°C) | cm | IRAM 6579 | 30 | |
| Estabilidad al almacenamiento | NLT 328/91 | | | |
| Diferencia a la Penetración estándar | 0,1mm | IRAM 6576 | | 10 |
| Diferencia de Punto de ablandamiento anillo y esfera | °C | IRAM 115 | | ≤2 |
| Recuperación elástica por torsión a 25°C | % | NLT 329/91 | 40 | |
| Contenido de agua (en volumen) | % | NLT 123/84 | | 0,2 |
| Punto de inflamación (V/A) | °C | IRAM 6555 | 235 | |
| Densidad relativa (25°C) | | IRAM 6586 | 1,0 | |
| Ensayo sobre el residuo luego del ensayo de envejecimiento en película delgada rotacional RTFOTASTM - D - 2872 | | | | |
| Variación de masa | % | | | ≤10 |
| Variación de Punto de ablandamiento | °C | | - 5 | + 10 |
| Variación de la Penetración estándar (25°C; 100gr; 5s) | % p. o. | | - 40 | + 10 |
| Ductilidad (5cm/min a 5°C) | cm | NLT 126/84 | 15 | |

(*) El rango de viscosidad puede diferir, si la refinería sugiere otro entorno y lo garantiza.

2.4 - EMULSIONES ASFÁLTICAS

Las emulsiones asfálticas cumplirán con las siguientes exigencias.-

| | | | | |
|-----------------|---|------|------|---------|
| CARACTERÍSTICAS | EMULSIONES ANIÓNICAS DE ROTURA RÁPIDA Y MEDIA | | | MÉTODOS |
| | RR-1 | RM-1 | RM-2 | DE |

| | MÍN | MÁX | MÍN | MÁX | MÍN | MÁX | ENSAYO |
|--|----------|-----|----------|-----|----------|-----|------------|
| Viscosidad SayboltFurol, en segundos, a 25°C | 20 | 100 | 20 | 100 | 100 | --- | IRAM 6544 |
| Residuo asfáltico por determinación de agua % en peso | 55 | 60 | 55 | 60 | 60 | 65 | IRAM 6602 |
| Asentamiento a los cinco días, en % | --- | 3 | --- | 4 | --- | 4 | IRAM 6602 |
| Ductilidad con 35 cm3 de solución 0,02N de ClCa | 60 | --- | --- | 20 | --- | 20 | IRAM 6602 |
| Desemulsibilidad con 50 cm3 de solución 0,10N de ClCa | --- | --- | 80 | --- | 80 | --- | IRAM 6602 |
| Miscibilidad con agua (coagulación apreciable durante 2hs) | Cumple | | Cumple | | Cumple | | IRAM 6602 |
| Tamizado (%) | --- | 0,1 | --- | 0,1 | --- | 0,1 | IRAM 6602 |
| Carga del glóbulo | negativa | | negativa | | negativa | | ASTM-D-244 |
| ENSAYOS SOBRE EL RESIDO ASFÁLTICO (por destilación - Marcusson - o por destilación - AASHTO-T-59 o ASTM-D-244) | | | | | | | |
| Penetración a 25°C, 5 segundos, 100gr. (0,1 mm) | 100 | 200 | 100 | 200 | 100 | 200 | IRAM 6576 |
| Ductilidad a 25°C (cm) | 80 | --- | 80 | --- | 80 | --- | IRAM 6579 |
| Solubilidad en sulfuro de carbono (%) | 97,5 | --- | 97,5 | --- | 97,5 | --- | IRAM 6584 |
| Cenizas (%) | --- | 2 | --- | 2 | --- | 2 | IRAM 6602 |
| Peso específico a 25°C | 1 | --- | 1 | --- | 1 | --- | IRAM 6587 |
| Oliensis (en casos positivos se investigará la causa) | negativo | | negativo | | negativo | | IRAM 6594 |

| | | | | |
|-----------------|--------------------------------------|------|------|---------------|
| CARACTERÍSTICAS | EMULSIONES ANIÓNICAS DE ROTURA LENTA | | | MÉTODOS DE |
| | RL-1 | RL-2 | RL-3 | |

| | MÍN | MÁX | MÍN | MÁX | MÍN | MÁX | ENSAYO |
|---|----------|-----|----------|-----|----------|-----|------------|
| Viscosidad SayboltFurol, en segundos, a 25°C | 20 | 100 | 20 | 100 | 20 | 100 | IRAM 6544 |
| Residuo asfáltico por determinación de agua % en peso | 55 | 60 | 55 | 60 | 55 | 60 | IRAM 6602 |
| Asentamiento a los cinco días, en % | --- | 5 | --- | 3 | --- | 3 | IRAM 6602 |
| Ductilidad con 35 cm3 de solución 0,02N de ClCa | 60 | --- | --- | 20 | --- | 20 | IRAM 6602 |
| Desemulsibilidad con 50 cm3 de solución 0,10N de ClCa | 5 | 30 | --- | 2 | --- | 1 | IRAM 6602 |
| Miscibilidad con agua (coagulación apreciable durante 2hs) | Cumple | | Cumple | | Cumple | | IRAM 6602 |
| Miscibilidad modificada (1) con agua/diferencia en el contenido de asfalto (%) | --- | 4,5 | --- | 4,5 | --- | 4,5 | IRAM 6602 |
| Mezcla con cemento (%) | --- | --- | --- | 2 | --- | 2 | IRAM 6602 |
| Recubrimiento (usar el agregado de la obra) | total | | total | | total | | IRAM 6602 |
| Tamizado (%) | --- | 0,1 | --- | 0,1 | --- | 0,1 | IRAM 6602 |
| Carga del glóbulo | negativa | | negativa | | negativa | | ASTM-D-244 |
| ENSAYOS SOBRE EL RESIDUO ASFÁLTICO (por destilación - Marcusson - o por destilación - AASHTO-T-59 o ASTM-D-244) | | | | | | | |
| Penetración a 25°C, 5 segundos, 100gr. (0,1 mm) | 100 | 200 | 100 | 200 | 40 | 50 | IRAM 6576 |
| Ductilidad a 25°C (cm) | 80 | --- | 80 | --- | 80 | --- | IRAM 6579 |
| Solubilidad en sulfuro de carbono (%) | 97,5 | --- | 97,5 | --- | 97,5 | --- | IRAM 6584 |
| Cenizas (%) | --- | 2 | --- | 2 | --- | 2 | IRAM 6602 |
| Peso específico a 25°C | 1 | --- | 1 | --- | 1 | --- | IRAM 6587 |
| Oliensis (en casos positivos se | negativo | | negativo | | negativo | | IRAM 6594 |

| | | | | |
|-----------------------|--|--|--|--|
| investigará la causa) | | | | |
|-----------------------|--|--|--|--|

(1) Si la muestra en examen no cumpliera con el requisito de Miscibilidad Modificada, será sometida a los ensayos de asentamiento por cinco (5) días y de Miscibilidad. Si el resultado de cada uno de estos dos nuevos ensayos, respondiere a las exigencias establecidas en esta especificación, se considerará que la emulsión se halla encuadrada en la misma con respecto también al ensayo de Miscibilidad Modificada.-

| CARACTERÍSTICAS | EMULSIONES CATIONICAS | | | | | | | | | | | | MÉTODO DE ENSAYO |
|--|-----------------------|---------|----------|---------|--------------|---------|----------|---------|--------------|---------|----------|---------|--------------------------------|
| | ROTURA RÁPIDA | | | | ROTURA MEDIA | | | | ROTURA LENTA | | | | |
| | RRC-1 | | RRC-2 | | RMC-1 | | RMC-2 | | RLC-1 | | RLC-2 | | |
| | MÍN | MÁ X | MÍN | MÁ X | MÍN | MÁ X | MÍN | MÁ X | MÍN | MÁ X | MÍN | MÁ X | |
| Viscosidad Saybolt-Furol, en segundos, a : 25°C 50°C | 20 | 100 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 20 | 100 | 20 | 100 | IRAM 6544 |
| | --- | --- | 100 | 400 | 50 | 450 | 50 | 450 | --- | --- | --- | --- | |
| Asentamiento 5 días % | --- | 5 | --- | 5 | --- | 5 | --- | 5 | --- | 5 | --- | 5 | IRAM 6602 |
| Desemulsión 35ml al 0,8% de dimetilsulfocinato de sodio % | 40 | --- | 40 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | ASTM-D-244 AASHTO-T-59 |
| Mezcla con cemento % | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 2 | --- | 2 | IRAM 6602 |
| Recubrimiento | Total | | | | | | | | | | | | IRAM 6679 |
| Tamizado % (usar agua destilada) | --- | 0,1 | --- | 0,1 | --- | 0,1 | --- | 0,1 | --- | 0,1 | --- | 0,1 | IRAM 6602 |
| Carga del glóbulo (1) | Positiva | | Positiva | | Positiva | | Positiva | | Positiva | | Positiva | | IRAM 6690 |
| Aceite destilado en volumen de emulsión % | --- | 3 | --- | 3 | --- | 12 | --- | 12 | --- | --- | --- | --- | ASTM-D-244 AASHTO-T-59 |
| Residuo asfáltico % | 65 | --- | 65 | --- | 65 | --- | 65 | --- | 60 | --- | 60 | --- | |
| ENSAYO SOBRE EL RESIDUO ASFÁLTICO | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------|-----|----------|-----|----------|-----|----------|-----|----------|-----|----------|-----|-----------|
| Penetración a 25°C, 100gr, 5 seg, en 0,1mm | 100 | 250 | 100 | 250 | 100 | 250 | 40 | 90 | 100 | 250 | 40 | 90 | IRAM 6576 |
| Ductilidad a 25°C, en cm | 80 | --- | 80 | --- | 80 | --- | 80 | --- | 80 | --- | 80 | --- | IRAM 6579 |
| Solubilidad en S ₂ C, en % | 97,5 | --- | 97,5 | --- | 97,5 | --- | 97,5 | --- | 97,5 | --- | 97,5 | --- | IRAM 6584 |
| Cenizas (%) | --- | 2 | --- | 2 | --- | 2 | --- | 2 | --- | 2 | --- | 2 | IRAM 6602 |
| Peso específico a 25°C | 0,99 | --- | 0,99 | --- | 0,99 | --- | 0,99 | --- | 0,99 | --- | 0,99 | --- | Iram 6587 |
| Oliensis (en casos positivos se investigará la causa) | Negativo | | Negativo | | Negativo | | Negativo | | Negativo | | Negativo | | IRAM 6594 |
| (1) si el resultado es dudoso, se acepta un material con Ph máximo de 6,7.- | | | | | | | | | | | | | |

3- CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

3.1- CONTROL CALIDAD POR EL CONTRATISTA

Como la Dirección de obra, le permitirá al Contratista la utilización de los materiales bituminosos sin conocer los resultados de sus ensayos de control de calidad, dado que los mismos se realizarán en Laboratorios Oficiales, el Contratista deberá disponer de personal e instalación con total independencia de la Dirección para efectuar sus propios ensayos de control de calidad, ya que los materiales bituminosos se utilizarán bajo la total responsabilidad del Contratista, quién se hará pasible de las medidas previstas bajo el título de "Penalizaciones por incumplimiento de las Especificaciones" cuando aquellas no cumplan con lo especificado.

Cada partida de cemento asfáltico modificado con polímeros, que ingrese a obra, deberá ser necesariamente acompañada por los elementos documentales que a continuación se detallan:

| | |
|--|---|
| Protocolo con la siguiente información mínima | Referencia del remito de la remesa o partida Denominación comercial del cemento asfáltico modificado Valores de Penetración estándar, entorno de Viscosidad rotacional a 170°C y Recuperación elástica torsional. Valores de las determinaciones derivadas de los ensayos luego del envejecimiento en película delgada rotativa. (Con la primera partida que |
|--|---|

| | |
|---|---|
| | arribe a obra, luego cada 300tn de ligante modificado. |
| Certificado de Garantía de Calidad | Expresará el cumplimiento de las características exigidas. (Tabla del Apartado 2.1.1.a) |

Cada trescientas (300) toneladas de cemento asfáltico modificado, el fabricante o proveedor deberá facilitar además, los siguientes datos:

- Valores de las determinaciones derivadas de los ensayos luego del envejecimiento en película delgada rotativa.
- Valores del resto de las características de calidad especificadas en la Tabla del Apartado 2.1.1.a.
- Curva de viscosidad a distintas temperaturas.
- Curva de peso específico en función de la temperatura.
- Temperatura recomendada para el mezclado.
- Temperatura máxima de calentamiento.

3.2- TOMA DE MUESTRAS

La técnica de toma de muestras de materiales bituminosos se realizará en un todo de acuerdo a la norma IRAM 6599. La Dirección comunicará al Contratista cada extracción a efectuar para que la misma se realice en su presencia.

Muestras a extraer al llegar el material a obra:

De cada remesa de los materiales bituminosos, si la Dirección de Obra considera conveniente, se extraerán muestras previo a su almacenaje, las cuales se conservarán en la misma.

Muestras a remitir al Laboratorio que indique la Dirección:

Previo a su aplicación, la Dirección de Obra extraerá muestras de los materiales bituminosos en presencia del Contratista; la ausencia de éste no le dará derecho a reclamo posterior alguno. Dichas muestras luego de homogeneizadas se fraccionarán en los envases respectivos y deberán reservarse uno de ellos como duplicado en obra, remitiendo el otro envase de inmediato al Laboratorio que indique la Dirección para realizar los ensayos completos que definirán el cumplimiento de las exigencias establecidas, o en caso contrario las penalidades a aplicarse. La cantidad de muestras a extraer cuando el material bituminoso sea el mismo será de una (11) muestra cada sesenta (60) toneladas como máximo. En caso de ser renovado parcialmente el contenido del tanque de almacenaje, se tomará una nueva muestra. También deberá extraerse una nueva muestra aunque no haya sido renovado el contenido de la cisterna, pero siempre que haya transcurrido un tiempo que pueda alterar la calidad de los distintos materiales bituminosos.

3.3- CANTIDADES DE MUESTRAS

Las cantidades originales para ensayo y reserva de muestras a extraer y sus envases, serán los siguientes:

- Cementos asfálticos:

- Cantidad original: 5 lts.

- Cantidad de muestra para efectuar los ensayos: 1 1/2 lts.

- Cantidad de muestra duplicada (como testigo): 1 1/2 lts.

- Envase: hojalata, con boca ancha a rosca.

- Asfaltos diluidos:

- Cantidad original: 5 lts.

- Cantidad de muestra para efectuar los ensayos: 4 lts.

- Cantidad de muestra duplicada (como testigo): 1 1/2 lts.

- Envase: botellas o frascos de boca ancha.

- Cementos asfálticos modificados con polímeros:

- Cantidad original. 2,5kg

- Cantidad de muestra para efectuar los ensayos: 1,25kg

- Cantidad de muestra duplicada (como testigo): 1,25kg

- Envase: de hojalata de boca ancha a rosca

- Emulsiones asfálticas:

- Cantidad original: 15-20 lts.

- Cantidad de muestras para efectuar los ensayos: 4lts.

3.4.- ENSAYOS TENTATIVOS DE CALIDAD

La Dirección podrá disponer la realización de algunas determinaciones sobre las muestras extraídas de los materiales bituminosos en el Laboratorio de Obra. Los ensayos

de los distintos materiales bituminosos que se podrán realizar en dicho laboratorio serán los siguientes:

a) Cemento asfálticos:

Penetración: 100 gr., 25°C, 5 seg. IRAM 6576

Punto de ablandamiento: IRAM 115

Oliensis: IRAM 6594

Indice de penetración (Pfeiffer)

b) Asfaltos diluidos:

Viscosidad Saybolt-Furol IRAM 6544

Destilación: IRAM 6595

Oliensis (sobre residuo de la destilación a 360°C), IRAM 6594.

c) Emulsiones aniónicas:

Homogeneidad: Deberá presentarse exenta de coágulos o de partículas de asfalto sólido separados.

Residuo asfáltico por determinación de agua: IRAM 6602

Desemulsión: con soluciones de cloruro de calcio (35 ml. 0,02 N y 50 ml. 0,1 N) IRAM 6602.

Mezcla con cemento portland: IRAM 6602

d) Emulsiones catiónicas:

Homogeneidad: Deberá presentarse exenta de coágulos o de partículas de asfalto sólido separadas.

Residuo asfáltico por determinación de agua: IRAM 6602

Recubrimiento y Resistencia al agua con la piedra de obra.

e) Cementos asfálticos modificados con polímeros:

Penetración estándar

Viscosidad rotacional a tres temperaturas 135; 150 y 170°C

Recuperación elástica torsional

Si el cemento asfáltico modificado con polímeros, hubiera estado almacenado en condiciones atmosféricas normales y con agitación en las cisternas durante un plazo superior a los quince (15) días antes de su empleo, se extraerán dos (2) muestras, una de la parte superior y la otra de la parte inferior del depósito de almacenamiento y, comparados con los resultados de los ensayos de llegada a obra, deberán cumplir la especificación de estabilidad al almacenamiento indicada en la Tabla. Si no se cumple lo establecido se procederá a su homogeneización y realización de nuevos ensayos o a su retiro de la obra.

3.5- REMISIÓN DE MUESTRAS

Una de las muestras de materiales bituminosos obtenidos en duplicados, previo a su aplicación, deberá ser remitida inmediatamente, previo perfecto embalaje, al Laboratorio Oficial, los duplicados de estas muestras, serán depositados en la Dirección de Obra hasta tanto la misma reciba los resultados de su análisis.

Los datos que deberán figurar en la nota de remisión de muestras al Laboratorio y roturados, serán los siguientes:

- Obra
- Nº de muestra de obra
- Tipo de material bituminoso
- Procedencia y proveedor
- Fechas, aplicación y recepción
- Cantidad que presenta
- Uso al cual fue destinado
- Lugar de aplicación

Los gastos que demanden la extracción, envase, embalaje y remisión de muestras estarán a cargo exclusivo del Contratista.

3.6- PENALIDADES POR INCUMPLIMIENTO DE LAS ESPECIFICACIONES

Como los resultados de los ensayos definitivos se conocen siempre con posterioridad a la ejecución de las estructuras a las cuales han sido destinadas, ya que ellos son realizados por un laboratorio externo, y si de estos resultados surgiera que el material no cumple satisfactoriamente con las exigencias establecidas en esta especificación, se impondrán con carácter de penalidad, la aplicación de descuentos y/o de las medidas punitivas que se establecen a continuación en ocasión de disponer la Dirección de los resultados del análisis.

Se impondrán los siguientes descuentos expresados en porcentajes del precio unitario contractual, o del consignado por el Contratista en su análisis de precios, según corresponda y aplicados sobre las cantidades de material observado.

3.6.1. Para cementos asfálticos:

Penetración:

5 % cuando el valor de la penetración obtenida (P) esté comprendido entre Ls y 1,1 Ls, o esté comprendido entre 0,9 Li y Li.

10 % cuando la penetración obtenida P sea mayor a 1,1 Ls, o sea menor a 0,9 Li.

Siendo:

Ls = Límite superior de la especificación según IRAM 6604.

Li = Límite inferior de la especificación según IRAM 6604.

Oliensis:

Se impondrá los siguientes descuentos, expresados en porcentaje del Precio Unitario Contractual, o del consignado por el Contratista en su análisis de precios, según corresponda, y aplicados sobre las cantidades de material observado:

10% Oliensis positivo con equivalente en xileno menor de 20.

50% Oliensis positivo con equivalente en xileno mayor de 20 y menor de 60.

100% Oliensis positivo con equivalente en xileno mayor de 60.

Indice de penetración (Pfeiffer) y Ensayo en película delgada:

Si para un mismo proveedor, se obtuvieran en forma reiterada, a juicio del Contratante, valores fuera de los límites especificados para cualquiera de estos dos ensayos, podrá disponerse la suspensión de la provisión de ese material en todas las obras por parte del proveedor cuestionado hasta que éste demuestre que ha sido subsanada dicha falla a satisfacción del Contratante. Al mismo tiempo y solamente en el caso de adoptarse tal determinación, a las cantidades de materiales representadas por las muestras en que se hayan obtenido tales valores se les impondrá un descuento del cien por ciento (100%) del Precio Unitario Contractual, o del consignado por el Contratista en su análisis de precios, según corresponda.

Punto de Inflamación, Peso Específico, Solubilidad en CI4C y S2C:

Si para un mismo proveedor se obtuvieran en forma reiterada a juicio del Contratante, resultados inferiores al mínimo especificado para cualquiera de estos ensayos, podrá disponerse la suspensión de la provisión del material, hasta tanto demuestre el proveedor que ha sido subsanada la falla correspondiente. Podrá admitirse otro producto del mismo proveedor si éste demostrara que está de acuerdo a las especificaciones.

Si volviere a repetirse aquellas circunstancias se impondrá un descuento del cien por ciento (100%) del precio unitario contractual o del consignado por el Contratista en su análisis de precio, según corresponda.

3.6.2. Para asfaltos diluidos:**Viscosidad:**

4% cuando la viscosidad esté comprendida entre Ls y 1,5 Ls.

8% cuando la viscosidad sea mayor que 1,5 Ls.

Siendo Ls = límite superior de las especificaciones IRAM 6608, 6610, 6612.

Destilación: En caso que el porcentaje en volumen del residuo por destilación a 360°C, sea inferior al establecido, se impondrá el descuento siguiente:

D = n %, siendo:

$$n = \frac{Re - Ro}{0,5} \quad (-----)$$

Re = residuo mínimo especificado según IRAM 6608 - 6610; 6612.

Ro = residuo obtenido por ensayo en el laboratorio

Para n se tomarán valores o números enteros, por ejemplo:

Para n entre 0 y 1 se tomará 1

Para n entre 1 y 2 se tomará 2 y así sucesivamente.

Por otra parte, se aplicará diez por ciento (10%) de descuento cuando el destilado a cualquiera de las temperaturas normalizadas se halle fuera de los límites especificados en normas IRAM 6608 - 6610 y 6612. Esta penalidad no será acumulativa, cuando la falla se presente en más de una de las temperaturas especificadas.

Punto de inflamación, Contenido de agua, Características del residuo asfáltico:

Si para un mismo proveedor se obtuviere a juicio del Contratante, valores fuera de los límites fijados para ensayos de punto de inflamación y tenor en agua y/o valores en los ensayos sobre residuo asfáltico fuera de los límites especificados según IRAM 6608 - 6610 - 6612, podrá disponerse la suspensión de la provisión de éste material, hasta tanto demuestre el proveedor que ha sido subsanada la falla correspondiente.

Al mismo tiempo y solamente en el caso de adoptarse tal determinación, a las cantidades de material representadas por las muestras en que se hayan obtenido tales valores, se les impondrá un descuento del cien por ciento (100%) del precio unitario contractual o del consignado por el Contratista en su análisis de precios, según corresponda. Cuando los límites se encuentran fuera de lo especificado a continuación:

| ENSAYO | TIPO DE ASFALTO DILUIDO | | |
|-------------------------------|-------------------------|-------|-----|
| | ER | EM | EL |
| Penetración (25°C, 100gr, 5s) | < 70 | < 100 | (1) |
| | > 150 | > 360 | |

| | | | |
|---|----------|------|----------------------------------|
| Ductilidad (25°C), en cm | < 80 | < 60 | < 60 |
| Solubilidad en Cl ₄ C, en % | < 98 | < 98 | < 98 |
| Oliensis | Positivo | | positivo - índice de xileno > 20 |
| (1) Fuera de los límites especificados para ensayo de Flotación a 50°C y/o residuo de penetración 100 | | | |

3.6.3. Para emulsiones asfálticas aniónicas:

Residuo asfáltico:

En el caso que el porcentaje de residuo asfáltico sea menor que el especificado, se impondrá el descuento siguiente:

inferior al establecido, se impondrá el descuento siguiente:

D = n %, siendo:

$$n = \left(\frac{Re - Ro}{0,5} \right)$$

Re = residuo mínimo indicado en las especificaciones para emulsiones asfálticas.

Ro = residuo obtenido por ensayo en el laboratorio

Para n se tomarán valores o números enteros, por ejemplo:

Para n entre 0 y 1 se tomará 1

Para n entre 1 y 2 se tomará 2 y así sucesivamente.

Asentamiento:

Cuando el valor de asentamiento exceda el límite especificado, se aplicará el descuento siguiente:

$D = A - E$ donde: D = descuento

A = asentamiento obtenido en el laboratorio

E = límite de asentamiento especificado

Para:

A - E igual o menor que 2; D = 2 %

A - E entre 2 y 5; D = 5 %

A - E mayor que 5; D = 10 %

Residuo sobre tamiz:

Cuando el residuo sobre el tamiz 20 sea:

- | | |
|-----------------------------------|----------|
| - mayor de 0,1 % y menor que 0,5; | D = 2 % |
| - entre 0,5 y 1 %; | D = 4 % |
| - entre 1 y 2 %; | D = 10 % |
| - mayor de 2 %; | D = 20 % |

Viscosidad:

Cuando la viscosidad se halle fuera de los límites especificados se impondrá un descuento del cuatro por ciento (4%).

Desemulsión:

Cuando los resultados de los ensayos se hallen fuera de los límites especificados, se impondrá un descuento del cinco por ciento (5%).

Esta penalidad, no será acumulativa si la falla se presenta para más de una concentración de Cl₂Ca.

Mezcla con cemento:

Cuando el resultado del ensayo da:

- | | |
|----------------|---------------------|
| - de 2% a 5% | el 5% de descuento |
| - de 5% a 10% | el 10% de descuento |
| - mayor de 10% | el 20% de descuento |

Características del residuo asfáltico:

Si para un mismo proveedor se obtuviera en forma reiterada, a juicio del Contratante, valores fuera de los límites establecidos para cualquiera de los ensayos indicados, podrá disponerse la suspensión de la provisión de ese material por parte del proveedor cuestionado hasta que éste demuestre que haya sido subsanada dicha falla.

En caso de adoptarse tal determinación a las partidas de material representadas por las muestras en que se hayan obtenido los valores en cuestión, se les impondrá un descuento del cien por ciento (100%) cuando los valores estén fuera de los límites especificados a continuación:

| ENSAYOS SOBRE RESIDUO | | LÍMITES |
|---------------------------------|-------------|---|
| Penetración | RL-3 | < 40 o > 100 |
| | otros tipos | < 100 o > 200 |
| Ductilidad | | < 60 |
| Solubilidad en S ₂ C | | < 97 % |
| Cenizas | | > 2 % |
| Peso específico a 25°C | | < 0,99 |
| Oliensis | | Positivo con equivalente en xileno > 20 |

3.6.4. Para emulsiones catiónicas:

Residuo asfáltico:

Lo mismo que lo estipulado en emulsiones aniónicas.

Asentamiento:

Lo mismo que lo estipulado en emulsiones aniónicas.

Residuo s/tamiz Nº20:

Lo mismo que lo estipulado en emulsiones aniónicas.

Viscosidad:

Lo mismo que lo estipulado en emulsiones aniónicas.

Recubrimiento y resistencia al agua:

Se efectuará el ensayo con la piedra de obra previamente lavada y secada.

Recubrimiento menor del cincuenta por ciento (50%), se dispondrá la suspensión de la provisión de ese material, y se impondrá un descuento del cien por ciento (100%) y cambio de proveedor.

Recubrimiento entre cincuenta por ciento (50%) y ochenta por ciento (80%), se impondrá un descuento del cincuenta por ciento (50%) y se exigirá el cambio del material.

Recubrimiento mayor del ochenta por ciento (80%),

Características del residuo asfáltico:

Si para un mismo proveedor y tipo de emulsión, se obtuvieran en forma reiterada a juicio del Contratante, valores fuera de los límites fijados más abajo para uno cualesquiera de los ensayos indicados, se podrá disponer la suspensión de la provisión de ese material en todas las obras del Contratante por parte del proveedor cuestionado hasta que éste demuestre que ha sido subsanada dicha falla a satisfacción del Contratante. Al mismo tiempo, y solamente en el caso de adoptarse tal temperamento, a las cantidades de material representados por las muestras en que hayan obtenido tales valores, se les impondrá un descuento del cien por ciento (100%) del Precio Unitario Contractual o del consignado por el Contratista en su análisis de precios, según corresponda:

- Aceite destilado: más del 3%.
- Penetración: menos de 70 o más de 250.
- Ductilidad: menos de 60.
- Solubilidad en Cl4C: menos del 95%.
- Oliensis: Positivo con equivalente en xileno mayor de 20%.
- Peso específico: menor de 0,995.

4. MEDICIÓN

A los efectos de la medición de los materiales bituminosos se establecen los siguientes factores de corrección por temperatura para el cálculo de volumen referido a 15,5°C. No obstante las especificaciones constructivas podrán indicar medición por peso.

Factores de corrección por temperatura para volúmenes de materiales bituminosos para pesos específicos a 15,5°C comprendidos entre 0,85 a 0,966 kg/dm³.-

t = temperatura °C observada

F = factor de corrección

| T | F | t | F | t | F | t | F | t | F | t | F | t | F |
|------|--------|----|--------|----|--------|----|--------|-----|---------|-----|--------|-----|--------|
| 15,5 | 1,0000 | 35 | 0,9861 | 55 | 0,9720 | 75 | 0,9582 | 95 | 0,9446 | 115 | 0,9311 | 135 | 0,9179 |
| 16 | 0,9997 | 36 | 0,9854 | 56 | 0,9714 | 76 | 0,9575 | 96 | 0,9439 | 116 | 0,9304 | 136 | 0,9172 |
| 17 | 0,9990 | 37 | 0,9847 | 57 | 0,9707 | 77 | 0,9568 | 97 | 0,9432 | 117 | 0,9298 | 137 | 0,9166 |
| 18 | 0,9982 | 38 | 0,9839 | 58 | 0,9699 | 78 | 0,9561 | 98 | 0,9425 | 118 | 0,9291 | 138 | 0,9159 |
| 19 | 0,9975 | 39 | 0,9832 | 59 | 0,9693 | 79 | 0,9554 | 99 | 0,9418 | 119 | 0,9284 | 139 | 0,9152 |
| 20 | 0,9968 | 40 | 0,9826 | 60 | 0,9686 | 80 | 0,9547 | 100 | 0,94112 | 120 | 0,9278 | 140 | 0,9146 |
| 21 | 0,9961 | 41 | 0,9819 | 61 | 0,9679 | 81 | 0,9541 | 101 | 0,9406 | 121 | 0,9271 | 141 | 0,9140 |
| 22 | 0,9954 | 42 | 0,9812 | 62 | 0,9673 | 82 | 0,9534 | 102 | 0,9399 | 122 | 0,9265 | 142 | 0,9133 |
| 23 | 0,9946 | 43 | 0,9805 | 63 | 0,9665 | 83 | 0,9526 | 103 | 0,9392 | 123 | 0,9258 | 143 | 0,9126 |
| 24 | 0,9939 | 44 | 0,9798 | 64 | 0,9658 | 84 | 0,9520 | 104 | 0,9385 | 124 | 0,9251 | 144 | 0,9119 |
| 25 | 0,9932 | 45 | 0,9791 | 65 | 0,9651 | 85 | 0,9513 | 105 | 0,9378 | 125 | 0,9245 | 145 | 0,9113 |
| 26 | 0,9926 | 46 | 0,9784 | 66 | 0,9644 | 86 | 0,9506 | 106 | 0,9372 | 126 | 0,9238 | 146 | 0,9107 |
| 27 | 0,9919 | 47 | 0,9777 | 67 | 0,9637 | 87 | 0,9500 | 107 | 0,9365 | 127 | 0,9232 | 147 | 0,9100 |
| 28 | 0,9911 | 48 | 0,9769 | 68 | 0,9630 | 88 | 0,9492 | 108 | 0,9358 | 128 | 0,9225 | 148 | 0,9093 |
| 29 | 0,9907 | 49 | 0,9762 | 69 | 0,9623 | 89 | 0,9486 | 109 | 0,9351 | 129 | 0,9218 | 149 | 0,9087 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|
| 30 | 0,9897 | 50 | 0,9755 | 70 | 0,9616 | 90 | 0,9480 | 110 | 0,9345 | 130 | 0,9212 | 150 | 0,9081 |
| 31 | 0,9890 | 51 | 0,9749 | 71 | 0,9609 | 91 | 0,9473 | 111 | 0,9338 | 131 | 0,9200 | | |
| 32 | 0,9883 | 52 | 0,9742 | 72 | 0,9604 | 92 | 0,9466 | 112 | 0,9332 | 132 | 0,9199 | | |
| 33 | 0,9875 | 53 | 0,9734 | 73 | 0,9596 | 93 | 0,9459 | 113 | 0,9324 | 133 | 0,9192 | | |
| 34 | 0,9868 | 54 | 0,9727 | 74 | 0,9589 | 94 | 0,9452 | 114 | 0,9317 | 134 | 0,9185 | | |

Factores de corrección por temperatura para volúmenes de materiales bituminosos para pesos específicos a 15,5°C superiores a 0,966 kgr/dm3.-

t = temperatura °C observad

F = factor de corrección

| T | F | t | F | t | F | t | F | t | F | t | F | t | F |
|------|--------|----|--------|----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|
| 6 | 1,0060 | 33 | 0,9891 | 61 | 0,9719 | 89 | 0,9548 | 117 | 0,9384 | 145 | 0,9223 | 173 | 0,9066 |
| 7 | 1,0054 | 34 | 0,9885 | 62 | 0,9712 | 90 | 0,9543 | 118 | 0,9378 | 146 | 0,9218 | 174 | 0,9060 |
| 8 | 1,0047 | 35 | 0,9879 | 63 | 0,9706 | 91 | 0,9537 | 119 | 0,9372 | 147 | 0,9212 | 175 | 0,9054 |
| 9 | 1,0041 | 36 | 0,9873 | 64 | 0,9700 | 92 | 0,9531 | 120 | 0,9367 | 148 | 0,9206 | 176 | 0,9049 |
| 10 | 1,0035 | 37 | 0,9867 | 65 | 0,9694 | 93 | 0,9525 | 121 | 0,9361 | 149 | 0,9200 | 177 | 0,9043 |
| 11 | 1,0029 | 38 | 0,9860 | 66 | 0,9688 | 94 | 0,9519 | 122 | 0,9355 | 150 | 0,9195 | 178 | 0,9038 |
| 12 | 1,0023 | 39 | 0,9854 | 67 | 0,9682 | 95 | 0,9513 | 123 | 0,9349 | 151 | 0,9189 | 179 | 0,9032 |
| 13 | 1,0016 | 40 | 0,9848 | 68 | 0,9676 | 96 | 0,9508 | 124 | 0,9343 | 152 | 0,9183 | 180 | 0,9026 |
| 14 | 1,0009 | 41 | 0,9842 | 69 | 0,9669 | 97 | 0,9502 | 125 | 0,9338 | 153 | 0,9178 | 181 | 0,9022 |
| 15 | 1,0003 | 42 | 0,9835 | 70 | 0,9664 | 98 | 0,9496 | 126 | 0,9332 | 154 | 0,9172 | 182 | 0,9015 |
| 15,5 | 1,0000 | 43 | 0,9829 | 71 | 0,9658 | 99 | 0,9489 | 127 | 0,9326 | 155 | 0,9166 | 183 | 0,9010 |
| 16 | 0,9998 | 44 | 0,9822 | 72 | 0,9652 | 100 | 0,9484 | 128 | 0,9321 | 156 | 0,9161 | 184 | 0,9004 |
| 17 | 0,9991 | 45 | 0,9816 | 73 | 0,9645 | 101 | 0,9478 | 129 | 0,9314 | 157 | 0,9155 | 185 | 0,8999 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|----|--------|----|--------|----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|
| 18 | 0,9984 | 46 | 0,9810 | 74 | 0,9639 | 102 | 0,9472 | 130 | 0,9309 | 158 | 0,9150 | 186 | 0,8994 |
| 19 | 0,9978 | 47 | 0,9804 | 75 | 0,9633 | 103 | 0,9466 | 131 | 0,9304 | 159 | 0,9144 | 187 | 0,8988 |
| 20 | 0,9972 | 48 | 0,9797 | 76 | 0,9629 | 104 | 0,9460 | 132 | 0,9297 | 160 | 0,9138 | 188 | 0,8983 |
| 21 | 0,9966 | 49 | 0,9791 | 77 | 0,9621 | 105 | 0,9454 | 133 | 0,9292 | 161 | 0,9133 | 189 | 0,8975 |
| 22 | 0,9960 | 50 | 0,9785 | 78 | 0,9615 | 106 | 0,9449 | 134 | 0,9286 | 162 | 0,9127 | 190 | 0,8972 |
| 23 | 0,9954 | 51 | 0,9780 | 79 | 0,9609 | 107 | 0,9443 | 135 | 0,9280 | 163 | 0,9121 | 191 | 0,8966 |
| 24 | 0,9947 | 52 | 0,9773 | 80 | 0,9603 | 108 | 0,9437 | 136 | 0,9275 | 164 | 0,9115 | 192 | 0,8960 |
| 25 | 0,9941 | 53 | 0,9767 | 81 | 0,9597 | 109 | 0,9431 | 137 | 0,9269 | 165 | 0,9110 | 193 | 0,8955 |
| 26 | 0,9935 | 54 | 0,9761 | 82 | 0,9591 | 110 | 0,9425 | 138 | 0,9263 | 166 | 0,9105 | 194 | 0,8949 |
| 27 | 0,9929 | 55 | 0,9755 | 83 | 0,9585 | 111 | 0,9420 | 139 | 0,9257 | 167 | 0,9099 | 195 | 0,8944 |
| 28 | 0,9922 | 56 | 0,9749 | 84 | 0,9579 | 112 | 0,9413 | 140 | 0,9252 | 168 | 0,9094 | 196 | 0,8939 |
| 29 | 0,9916 | 57 | 0,9743 | 85 | 0,9573 | 113 | 0,9408 | 141 | 0,9246 | 169 | 0,9087 | 197 | 0,8933 |
| 30 | 0,9910 | 58 | 0,9737 | 86 | 0,9567 | 114 | 0,9401 | 142 | 0,9240 | 170 | 0,9082 | 198 | 0,8928 |
| 31 | 0,9904 | 59 | 0,9730 | 87 | 0,9561 | 115 | 0,9396 | 143 | 0,9235 | 171 | 0,9077 | 199 | 0,8922 |
| 32 | 0,9898 | 60 | 0,9724 | 88 | 0,9555 | 116 | 0,9390 | 144 | 0,9228 | 172 | 0,9071 | 200 | 0,8917 |

Factores de corrección por temperatura para volúmenes de emulsiones bituminosas.-

t = temperatura °C observada

F = factor de corrección

coeficiente de dilatación cúbica 0,00045 aproximadamente

| T | F | t | F | t | F | t | F | t | F | t | F | t | F |
|------|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|
| 15,5 | 1,0000 | 21 | 0,9975 | 27 | 0,9948 | 33 | 0,9921 | 39 | 0,9894 | 45 | 0,9867 | 51 | 0,9840 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|
| 16 | 0,9998 | 22 | 0,9971 | 28 | 0,9944 | 34 | 0,9917 | 40 | 0,9890 | 46 | 0,9863 | 52 | 0,9836 |
| 17 | 0,9993 | 23 | 0,9966 | 29 | 0,9940 | 35 | 0,9912 | 41 | 0,9885 | 47 | 0,9858 | 53 | 0,9831 |
| 18 | 0,9989 | 24 | 0,9962 | 30 | 0,9935 | 36 | 0,9908 | 42 | 0,9881 | 48 | 0,9854 | 54 | 0,9827 |
| 19 | 0,9984 | 25 | 0,9957 | 31 | 0,9930 | 37 | 0,9903 | 43 | 0,9876 | 49 | 0,9849 | 55 | 0,9822 |
| 20 | 0,9980 | 26 | 0,9953 | 32 | 0,9926 | 38 | 0,9899 | 44 | 0,9872 | 50 | 0,9845 | | |

5. FORMA DE PAGO.

Las especificaciones que detallan procedimientos constructivos indicarán la forma de pago las que podrán efectuarse en forma directa o a través de los ítems de construcción respectivos.

ESPECIFICACIÓN GENERAL A-2: EQUIPO PARA LA EJECUCIÓN DE MEZCLAS, TRATAMIENTOS SUPERFICIALES Y RIEGOS ASFÁLTICOS

1.- DESCRIPCIÓN

1.1. La presente especificación detalla los equipos y herramientas a emplear para la ejecución de hormigones bituminosos, tratamientos bituminosos superficiales y riegos asfálticos.

1.2. Todos los elementos del equipo a emplear serán previamente aprobados por la Dirección debiendo ser conservados en condiciones satisfactorias hasta finalizar la obra. Cuando durante el transcurso del trabajo se observaren deficiencias o mal funcionamiento en las máquinas o implementos utilizados, la Dirección podrá ordenar su retiro o reemplazo.

1.3. El número de unidades de cada elemento del equipo será tal que permita ejecutar la obra dentro del plazo contractual y realizar los trabajos de conservación correspondientes.

1.4. El equipo a usar deberá consignarse en la propuesta; el contratista no podrá proceder a su retiro total o parcial mientras los trabajos estén en ejecución, salvo que la Dirección lo autorice expresamente.

1.5. Todo vehículo para el transporte de materiales y/o arrastre de equipos deberá estar provisto de rodado neumático.

2.- EQUIPOS PARA LA EJECUCIÓN DE HORMIGONES BITUMINOSOS EN CALIENTE

2.1.- Características Generales De Las Plantas Mezcladoras Fijas

2.1.1. La planta mezcladora estará proyectada, coordinada y operada en tal forma que su funcionamiento sea adecuado y tal que produzca una mezcla asfáltica de temperatura uniforme y una composición dentro de las tolerancias indicadas en la especificación respectiva.

2.1.2. Facilidades de almacenaje: Estará ubicada en un lugar donde pueda haber comodidades para el almacenaje y transporte de materiales. Deberá existir espacio suficiente para acopiar separadamente cada medida de agregado requerida.

2.1.3. Será provisto un pasaje libre y mantenido en estas condiciones durante todo el período de operación de la planta, en y alrededor del espacio de carga de los camiones. Este espacio será mantenido libre de las pérdidas que pudieran surgir de distintas partes de la planta.

2.1.4. La planta tendrá escaleras protegidas y seguras para acceso a la plataforma de mezclado y otros lugares donde sea necesario realizar los controles correspondientes. Las plataformas y pasajes necesarios estarán protegidos de goteras y caídas de material provenientes del funcionamiento de la planta.

2.1.5. Deberá proveerse de cascos protectores a todo el personal de la planta.

2.1.6. Todos los engranajes, correas, poleas, cadenas y en general todo mecanismo en movimiento, deberán estar convenientemente protegidos.

2.1.7. Acopio de Agregados Pétreos

2.1.7.1. Equipo cargador de agregados pétreos: será de tipo mecánico para que pueda cargar los agregados en los dispositivos de alimentación, sin segregación apreciables de los mismos.

2.1.7.2. La planta deberá estar provista de un grupo de tolvas de depósito de agregados, las que deberán contar con un sistema de control de alimentación tal que, por los mecanismos apropiados, provea una entrega uniforme de agregados, de forma que se hallen asegurados la proporción relativa de los mismos en la mezcla asfáltica.

2.1.7.3. Si un mismo agregado estuviese acopiado en dos o más fracciones granulométricas, se exige una tolva por cada fracción.

2.1.7.4. Los agregados deberán ser separados por cribado en fracciones y acopiados en pilas separadas, a tal efecto se utilizarán tantas cribas de corte como sea necesario para que se cumplan los requerimientos granulométricos de la mezcla controlada con los tamices y con las tolerancias establecidas en la especificación particular.

2.1.7.5. En dosificaciones de material en frío, se exigirá por lo menos una tolva para cada tipo de agregado.

2.1.7.6. Cuando esté especificado el empleo de relleno mineral, deberá proveerse de un depósito separado.

2.1.7.7. Para el caso en que la planta deba utilizar productos reciclados, se deberá proveer una tolva adicional para éstos, la que tendrá que cumplir con los requisitos establecidos en 2.1.7.1. a 2.1.7.5. inclusive. Además deberá poseer sus mandos interconectados con los de las tolvas de agregados.

2.1.7.8. Las tolvas de agregados estarán equipadas con dispositivos de señal auditiva y/o visual, para indicar cuando los agregados en la tolva alcancen niveles mínimos, del orden de un cuarto de la capacidad. Este sistema estará provisto además de un interruptor automático de parada de la planta para el caso de que alguna de las tolvas se vacíe, o bien cuando se interrumpa, por cualquier causa la salida del material.

2.1.7.9. Las tolvas de agregados finos estarán equipados con medidores de humedad de agregados.

2.1.8. Alimentadores de Agregados Pétreos.

2.1.8.1. Cada tolva deberá poseer un dispositivo adecuado para controlar que la alimentación sea proporcional al peso en que cada uno de los agregados y/o fracciones de los mismos participe en la mezcla.

2.1.8.2. El sistema de alimentación de áridos deberá poder suministrar el agregado pétreo total en las proporciones adecuadas. A tal efecto los alimentadores de cada tolva estarán sincronizados entre si y dotados de un mecanismo de enclavamiento, a través del tablero de control central. Deberá además estar interconectado con el sistema de inyección de asfalto manteniendo un flujo constante y uniforme de agregados en todo su rango de calibración. El sistema de control actuará en forma permanente mientras la planta se halle en producción.

2.1.8.3. El sistema de alimentación de áridos estará provisto de medios adecuados para obtener muestras representativas de los agregados presentes en cada una de las tolvas y de los agregados ya combinados.

2.1.8.4. El sistema deberá permitir la medición de humedad de los áridos a los efectos de efectuar las correcciones pertinentes.

2.1.9. Tanque de Almacenaje de Asfalto.

2.1.9.1. Tendrá capacidad suficiente para un día de trabajo. Estará equipado con serpentinas de circulación de vapor o aceite capaces de elevar y controlar la temperatura del material asfáltico entre 140° y 190°C. No se permitirá que el fuego sea aplicado directamente al tanque.

2.1.9.2. El sistema de movimiento del material bituminoso será adecuado para permitir una uniforme y continua circulación del mismo durante el período de funcionamiento y deberá permitir el retorno del material no utilizado en la mezcla, a efectos de evitar el enfriamiento dentro de las cañerías de alimentación.

2.1.9.3. Tendrá un termómetro graduado desde 100° hasta 210°C el que estará ubicado cerca de la válvula de descarga o dentro del tanque. El termómetro deberá ser observado fácilmente por el operador que tiene a su cargo el calentamiento del material bituminoso o, por el encargado del pesaje del mismo.

2.1.10. Recuperador de Finos.

2.1.10.1. Cualquiera sea el tipo de planta empleada estará equipada con un recuperador de finos (colector de polvo) de tipo ciclónico u otros sistemas aprobados por la Dirección. Este dispositivo funcionará en forma tal de eliminar el material fino recogido o retornarlo uniformemente a la mezcla.

2.1.11. Silos Almacenaje de Mezcla Asfáltica.

2.1.11.1. Las plantas podrán contar con silos de almacenaje de los que estarán dotados de un sistema de calefacción de la mezcla asfáltica. En aquellas plantas cuya producción horaria sea mayor a 300 tn/hora deberá obligatoriamente contar con este elemento, para los casos en que se produzca una interrupción en la colocación de la mezcla.

2.1.11.2. El silo de almacenaje, deberá estar provisto de indicadores de nivel máximo y mínimo del contenido de concreto asfáltico, además el correspondiente sistema de alimentación, deberá estar calefaccionado apropiadamente para mantener la temperatura de la mezcla asfáltica.

2.1.11.3. El silo deberá contar internamente con sistema que asegure que la mezcla descargada en el camión sea homogénea, sin segregación.

2.1.11.4. Los silos deberán proveerse, para su descarga, de compuertas de aberturas y cierre rápido tipo almeja.

2.2. PLANTA MEZCLADORA DISCONTINUA

2.2.1. La planta contará con uno o más secadores que tendrán la capacidad suficiente para el secado y calentamiento de los materiales a la temperatura exigida en las especificaciones correspondientes ordenadas por la Dirección. Los quemadores tendrán un dispositivo automático o manual que permita regular a voluntad la temperatura de los materiales a la salida del secador.

2.2.2. Las zarandas usadas para separar los agregados deberán ser tipo vibratorio o giratorio y podrán separar los agregados a la velocidad normal.

2.2.3. Las tolvas para almacenaje de los agregados calientes, serán metálicas. Salvo indicación en contrario, habrá por lo menos tres (3) compartimentos separados, de tales volúmenes cada uno que puedan asegurar el almacenamiento adecuado de cada medida del agregado especificado para el funcionamiento de la planta a régimen normal.

2.2.3.1. Cada compartimento tendrá ubicación y forma tal que evite el derrame del material de uno de ellos en otro. Habrá un conducto de descarga para el material

rechazado por ser de mayor medida que el correspondiente a cada compartimento. El dispositivo de control del caudal de cada agregado permitirá asegurar que, cuando ha sido alcanzada aproximadamente la cantidad en que éste debe ingresar al depósito de la balanza, se pueda continuar el suministro de los mismos en pequeñas cantidades, además de permitir el cierre preciso.

2.2.4. La planta mezcladora dispondrá de los termómetros necesarios para el control de la temperatura de los materiales durante el proceso de la mezcla bituminosa, los que deberán ser conservados en buenas condiciones.

2.2.5. El conducto usado para introducir el relleno mineral dentro del depósito de la balanza estará construido en tal forma que no quede ninguna parte del material en el mismo una vez que la cantidad requerida se haya colocado en aquel.

2.2.6. El equipo para el pesaje de los agregados pétreos, relleno mineral y suelo deberá contar con un depósito complementario suspendido de un sistema de balanzas y cumplirá los requerimientos siguientes:

2.2.6.1. Tendrá una capacidad de por lo menos dos (2) veces el peso del material a ser pesado, la capacidad en volumen deberá ser tal que el depósito pueda contener la cantidad de agregados necesarios para un pastón sin necesidad de enrasarlo manualmente.

2.2.6.2. Las balanzas deberán estar constituidas en forma tal que puedan vaciarse completamente al abrir sus compuertas. No se permitirá que el vaciado sea facilitado mediante golpes o vibraciones.

2.2.6.3. El lugar de operación de la balanza deberá estar protegido por una cabina de vidrio presurizada, de manera tal que evite el ingreso de polvo desde el exterior, para que el operador y el personal de Dirección puedan realizar fácilmente su cometido, aislado del ruido y del polvo.

2.2.6.4. Las balanzas tendrán escala circular o digital y control automático, deberán estar provistas de un dispositivo para equilibrar el comienzo de las pesadas y para indicar con precisión cuando se ha llegado a la posición de equilibrio durante las pesadas. Este último dispositivo deberá estar colocado en sitio fácilmente visible para el Inspector desde la plataforma de mezclado. Cualquier dispositivo que se emplee para la medición de las pesadas, contará con la aprobación de la Dirección, además de satisfacer los requerimientos de la Oficina de Pesas y Medidas. Asimismo deberá tener, en cualquier caso una capacidad no menor del doble del peso de mezcla de tipo denso, que admite la mezcladora.

2.2.6.5. Las balanzas utilizadas para el pesaje de los agregados estarán proyectadas como una unidad integral de la planta. Todos los depósitos, receptáculos y balanzas de cualquier tipo, empleados para pesar los agregados, el relleno mineral y el material bituminoso, serán aislados de las vibraciones y movimientos del resto de la planta, la tolerancia en las pesadas no excederá del dos por ciento (2%) del peso medido, con la planta en completo funcionamiento para cualquier operación particular, ni superará el uno y medio por ciento (1,5%) para el pastón completo. El Contratista proveerá para el uso en pruebas distintas balanzas, una pesa standard de 25 kgr por cada doscientos cincuenta (250) kgr de capacidad de balanza.

2.2.7. Equipo Para el Pesaje y Medida del Material Asfáltico:

2.2.7.1. El equipo para el pesado del material asfáltico deberá consistir en un recipiente metálico completamente suspendido de una balanza sin resortes, o de un dispositivo medidor apropiado.

2.2.7.2. El recipiente deberá tener una guarnición con circulación de vapor o aceite o estar calentado por un sistema eléctrico aprobado; contará con una barra distribuidora de aberturas con largo no menor de las tres cuartas partes de la longitud del mezclador.

2.2.7.3. Si se utiliza un rociador para la introducción del material asfáltico, el mismo estará construido en tal forma que no pueda gotear después que el período del mezclado con el material inerte ha empezado. La capacidad en peso del recipiente para el asfalto deberá estar comprendido entre un diez (10) y un veinte (20) por ciento de la capacidad del mezclador.

2.2.7.4. Si se usa un dispositivo automático medidor, debe ser de diseño aprobado. Estará proyectado para asegurar que suministre exactamente la cantidad del material bituminoso requerida. Después del suministro del mismo a la mezcladora, el dispositivo deberá disponer automáticamente de la cantidad requerida para el pastón siguiente.

2.2.7.5. En los casos en que se empleen materiales bituminosos emulsionados, la planta deberá contar con dispositivos que permitan incorporar agua en forma controlada, mediante adecuados sistemas de medición.

2.2.8. Mezcladora: la mezcladora será de tipo “molino rotativo gemelo” con diseño aprobado y capacidad mínima para 1000 kg de mezcla elaborada. La cantidad de material a ser mezclado no excederá de los límites de capacidad que haya fijado el fabricante de la

planta. Estos límites de cualquier forma no serán aceptados sin control previo de la Dirección.

2.2.8.1. Si en la opinión de la Dirección la mezcladora no produjera eficientemente las cantidades límites establecidas por el fabricante de la planta, o su producción no pudiera ser coordinada eficientemente para su capacidad límite, la Dirección podrá ordenar la reducción del peso del pastón hasta que la eficacia deseada sea alcanzada. Si no está indicada la capacidad máxima, la misma será determinada por la Dirección calculando el volumen neto por debajo del centro del eje de la mezcladora.

2.2.8.2. La mezcladora estará provista de una guarnición para la circulación de vapor o aceite.

2.2.8.3. La mezcladora tendrá los ejes gemelos, equipados con suficiente número de paletas, a fin de producir un pastón uniformemente mezclado.

2.2.8.4. Si la velocidad de giro de los ejes es demasiado rápida o lenta, o no corresponde a los límites especificados por el fabricante de la planta, la misma será ajustada a satisfacción de la Dirección.

2.2.8.5. El claro existente entre paletas y recubrimiento no excederá de 19mm. Si es mayor, será remplazada la pieza defectuosa o desgastada. La compuerta de descarga cerrará ajustadamente para prevenir derrames.

2.2.8.6. La medida del tiempo de mezclado se realizará mediante un dispositivo incorporado a la máquina, que permita medir la duración de los ciclos completos de mezclado en sus dos períodos: el de mezcla de los agregados y el de mezcla después de la incorporación del material asfáltico. Contará con elementos que permitan mantener el tiempo de mezclado en cada período y se lo puede variar de cinco (5) segundos en cinco (5) segundos. El dispositivo comenzará a funcionar automáticamente al completarse la descarga de los agregados y del relleno mineral al cerrarse las compuertas de la balanza. Una vez completo el primer período actuará el aparato de descarga del material asfáltico y al cierre de la válvula correspondiente comenzará a funcionar automáticamente el dispositivo de medición del 2° período. Si el accionamiento de las compuertas es manual, al cerrarse las mismas, deberá comenzar automáticamente a funcionar el dispositivo para medición del tiempo.

2.2.8.7. Contador de pastones: Se integrará el sistema medidor del tiempo de mezclado con un contador automático de pastones.

2.3. PLANTA MEZCLADORA CONTINUA

2.3.1. Dosificación de los Materiales

2.3.1.1. Se permitirá la dosificación en volumen, con tal que el sistema usado permita obtener una mezcla uniforme de la misma consistencia con respecto a la graduación, contenido de asfalto y humedad tal como se especifica para estas operaciones. No obstante es deseable la dosificación por peso a través de la medición del mismo en determinados sectores del sistema de conducción de áridos, por el método de pesada continua, debiendo la balanza tener una precisión del 0,5% y permitirá una calibración precisa de la alimentación de cada agregado individual.

2.3.1.2. El sistema de pesada continua deberá suministrar el peso del agregado seco en función del porcentaje de humedad de los mismos.

2.3.1.3. Cual fuere el sistema de dosificación continua empleando la preparación correcta de cada medida de agregado introducido a la mezcla, será alcanzada desde los depósitos de almacenajes por medio de un tipo de graduador continuo que conste de compuertas calibradas ajustables, las que proveerán las cantidades correctas de agregados pétreos en proporción al material bituminoso y diseñadas de tal modo que las proporciones de cada medida puedan ser ajustada separadamente.

2.3.1.4. La mezcladora estará equipada en este caso con un equipo aprobado de bomba medidora la cual introducirá el material bituminoso dentro de la misma en la proporción especificada.

La bomba medidora y el alimentador de agregados pétreos de la unidad dosificadora estarán enclavados y sincronizados en tal forma que tengan una relación constante. En la eventualidad de que la bomba medidora no provea la cantidad correcta de material bituminoso, y a fin de que mantenga una relación con los agregados pétreos, la proporción especificada se obtendrá por ajuste del volumen del agregado, a través de las compuertas de control. Si es necesario la adición de relleno mineral, se proveerá un dispositivo adecuado de medición para la introducción del mismo dentro de la mezcla.- Estará equipado con alimentador y compuerta calibrada, sincronizada y enclavada con la bomba medidora y el alimentador de agregados pétreos de la unidad dosificadora para que se pueda contar en todo momento con la proporción correcta del relleno mineral.- La planta poseerá un sistema de señales adecuado para indicar cuando el nivel del material de cada compartimento de la tolva alcanza la capacidad mínima. No se permitirá el uso de la planta mientras el sistema de señales no se encuentre en condiciones satisfactorias de trabajo.- La planta estará equiparada en tal forma de permitir que la Dirección pueda constatar la calibración de todas las compuertas de proporcionamiento por ensayo en peso.

2.3.1.5. La planta incluirá una mezcladora continua de tipo “molino” rotativo “gemelo” que sea aprobado, capaz de producir pastones uniformes dentro de la tolerancia de la “mezcla en obra” fijada en la especificación respectiva.

2.3.1.6. Las paletas de las mezcladoras serán de un tipo ajustable para posición angular sobre los soportes y reversibles, a fin de retardar si fuera necesario el chorro de mezcla. La mezcladora llevará una tabla del fabricante, que consigne los contenidos volumétricos netos de la máquina a diferentes alturas, inscriptas en un indicador igualmente que muestre la “razón de la alimentación de agregado por minuto, a la velocidad operatoria de la planta “. A menos de que otra forma sea requerida, la determinación del “tiempo de mezclado, será efectuado por el método “por peso” bajo la fórmula consignada a continuación.

Los pesos serán determinados en obra por medio de ensayos supervisados por la Dirección.

$$C_m = O_m / P_m$$

donde:

t_m = tiempo de mezclado en segundos.

C_m = capacidad del molino gemelo en punto muerto en kilogramos.

P_m = Producción del molino gemelo en kgr/seg.

La carga de la mezcla deberá efectuarse sin que se produzca segregación.

2.4. PLANTAS TIPO TAMBOR SECADOR MEZCLADOR CON INYECCION DE ASFALTO

2.4.1. Tambor Secador Mezclador

2.4.1.1. Deberá proveerse un tambor mezclador de diseño satisfactorio. El diseño será tal que permita secar y calentar los agregados de acuerdo a los requerimientos de temperatura y humedad establecidos en las especificaciones de mezcla asfáltica, y que no perjudique las características del material bituminoso introducido en el tambor mezclador.

2.4.1.2. También será capaz de producir una mezcla homogénea donde todas las partículas de los agregados queden cubiertas con el material bituminoso, de conformidad con las especificaciones de dosificación y la temperatura establecidos para la mezcla asfáltica.

2.4.1.3. La planta estará equipada con termómetros y pirómetros registradores que permitan conocer la temperatura de la mezcla asfáltica a la salida del tambor mezclador.

2.4.1.4. Para el caso de que la planta utilice materiales reciclados, se proveerán los medios que aseguren su incorporación continua, y con el dosaje establecido al tambor mezclador.

2.4.1.5. Deberá estar equipado con controles automáticos para el quemador.

2.4.1.6. Deberá contar con un diseño de aletas interiores tal que en la zona próxima a la llama, permita el libre paso de la misma y proteja asimismo al tambor. El diseño asegurará también, en la zona lejana a la llama, un espectro uniforme de material con gran superficie, de manera que el agregado extraiga un máximo de calor de los gases.

2.4.1.7. Estará diseñado de manera tal que la regulación del tiempo de secado y mezclado sea posible a través de la pendiente y/o de la velocidad de rotación del tambor.

2.4.1.8. El asfalto, al ingresar al tambor mezclador, y mientras permanezca en el mismo deberá estar protegido de la acción directa de la llama. La descarga de la mezcla desde el tambor mezclador debe ser uniforme y continua, a tal efecto se deberá contar con dispositivos que eviten flujos discontinuos de la mezcla.

2.4.1.9. Entre el tambor mezclador y los silos de almacenaje de mezcla, se deberá contar con un dispositivo apto para extraer mezcla recién elaborada, a efectos de realizar los controles de calidad especificados.

2.4.1.10. Deberá poseer un sistema purificador de la emisión de gases de combustión y finos al medio ambiente, tal que cumpla con las normas vigentes en cuanto a control de la polución ambiental.

2.4.2. Incorporación y Control de material asfáltico.

2.4.2.1. Deberá contar con un sistema de una precisión $\pm 0,25\%$, para introducir al proceso de mezclado la adecuada cantidad de material bituminoso y aditivos.

2.4.2.2. El sistema deberá estar diseñado de manera de proveer la cantidad de material bituminoso y aditivo que esté en relación con el peso de los agregados de acuerdo con los requerimientos de dosaje de la mezcla, y con las tolerancias establecidas en las especificaciones de la misma.

2.4.2.3. La introducción del material bituminoso y los aditivos se realizará por medio de una bomba de desplazamiento positivo a través de un medidor - indicador. Se deberá proveer manómetros a ambos lados de la misma para verificar la constancia de la presión

de alimentación en dichos puntos. La bomba deberá estar interconectada con el sistema de alimentación de agregados.

2.4.2.4. El caudal de material bituminoso y de aditivos deberá ser registrado con indicadores digitales en unidades de tiempo y volumen (o peso), debiendo totalizar los valores de tiempo y volumen.

2.4.2.5. Se contará con un termómetro registrador que indicará la temperatura de los materiales bituminosos en los tanques de almacenamiento.

2.4.2.6. Deberá contar, luego de la bomba de alimentación, con elementos que permitan derivar el material bituminoso a recipientes para controlar la bondad del sistema de alimentación, o bien para recircular el asfalto al tanque de almacenamiento para homogeneizar la temperatura, antes de comenzar la producción.

2.4.2.7. Previo a la descarga (barra rociadora), se deberá contar con un termómetro que permita conocer la temperatura del material bituminoso.

2.4.3. Incorporación de Agregados y/o materiales a reciclar.

2.4.3.1. Rige lo indicado en 2.1.8 y 2.3.1.

2.4.3.2. El relleno mineral se descargará de tal forma en el tambor, que no sea arrastrado por la corriente de gases hacia la atmósfera, y previo a la incorporación del cemento asfáltico de acuerdo a lo indicado en 2.4.1.6.

2.4.3.3. El material a reciclar deberá ser introducido al tambor-secador-mezclador por una compuerta independiente de la utilizada para incorporar al material virgen.

2.4.3.4. El peso del agregado seco deberá ser registrado mediante indicadores digitales en unidades de peso y tiempo. Además, el sistema registrador deberá ser capaz de totalizar dichos valores.

2.5. MÁQUINA MEZCLADORA AMBULANTE

2.5.1. Esta máquina debe estar diseñada de modo que pueda producir una mezcla de composición uniforme y de acuerdo con lo establecido en las especificaciones respectivas; deberá contar con propulsión propia o será remolcada mediante un tractor, siendo su desplazamiento uniforme y sincronizado con el dispositivo mezclador.

2.5.2. La mezcla de agregados y asfalto se producirá por elevación de los primeros desde caballetes preparados al efecto o bien por mezcla del mismo en la superficie.

2.5.3. La incorporación del material asfáltico se efectuará a presión mediante un mecanismo apropiado, que asegure el suministro de la cantidad de asfalto requerida para encuadrarse dentro de las tolerancias que establezcan las especificaciones respectivas.

2.5.4. La incorporación del material bituminoso se efectuará desde depósitos, cuyo movimiento estará sincronizado con el de la planta.

2.5.5. La eventual incorporación de agua, para el caso del empleo de materiales bituminosos emulsionados, deberá ser controlada con equipos adecuados, para asegurar su correcto suministro en los dosajes establecidos en las especificaciones respectivas.

2.5.6. La planta estará equipada con pirómetro o termómetro que permita conocer la temperatura de la mezcla bituminosa en cualquier momento.

2.5.7. Mezcladora:

2.5.7.1. Podrá ser del tipo “Molino rotativo dual” o bien del tipo a dientes o cilindros dentados u otro similar.

En todos los casos su funcionamiento será continuo y sincronizado con el movimiento de traslación de la planta, cuya velocidad asegurará un perfecto mezclado. Para la distribución del material asfáltico, la mezcladora contará con una barra provista de picos de longitud adecuada para la obtención de una mezcla uniforme. Tratándose de la mezcladora rotativa dual, los dos ejes gemelos de la misma, estarán equipados con suficiente número de paletas a fin de asegurar un correcto mezclado. Si la velocidad de giro de los ejes no corresponde a los límites establecidos por los fabricantes de la planta, será ajustada a satisfacción de la Dirección. Si se dispone de la mezcladora a dientes, cilindros dentados o mecanismos similares, poseerá todos los elementos indispensables y con el mismo grado de exactitud de la mezcladora citada anteriormente.

2.5.7.2. Cuando se emplee emulsión bituminosa, el mezclado debe hacerse en forma completa y suave sin golpes ni acciones violentas, con humedecimiento previo del agregado. Los materiales podrán ser mezclados en proporciones prefijadas, prescindiendo de la velocidad de la máquina y sin cambiarla de lugar, siendo capaz de distribuir una longitud de 5,00m a 3,90m de ancho mínimos sin reaprovisionarse.

2.6. EQUIPOS DE TRANSPORTE DE MEZCLAS ASFÁLTICAS

2.6.1. El transporte de la mezcla bituminosa se hará en camiones volcadores equipados con caja metálica hermética de descarga trasera. Para evitar que la mezcla bituminosa se adhiera a la caja, podrá untarse la misma con agua jabonosa o un aceite lubricante liviano.

2.6.2. No se permitirá el uso de nafta, queroseno o productos similares con este objeto.

2.6.3. Cada camión deberá estar provisto de una lona para cubierta de tamaño suficiente como para proteger completamente la mezcla durante su transporte a la calzada. La lona deberá estar sujeta fijamente a la parte anterior de la caja del camión y podrá asegurarse a los costados y parte trasera del volquete durante el transporte de la mezcla.

2.7. EQUIPOS DE DISTRIBUCIÓN Y TERMINADO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS

2.7.1. La máquina de distribución y terminado será de propulsión propia y de tipo aprobado por la Dirección.

2.7.2. Sus mecanismos permitirán que el espesor que el espesor total de cada capa sea colocado en un ancho mínimo de tres (3) metros y tendrá dispositivos de compensación automáticos para ajustar el espesor de la mezcla al que sea necesario colocar. Estará equipada con una tolva y sistema a tornillo sin fin de tipo reversible para distribuir la mezcla delante del enrasador.

2.7.3. El enrasador tendrá dispositivos de movimiento horizontal y que operen por corte, amontonamiento, u otra acción que sea efectiva para las mezclas que tengan trabajabilidad adecuada y tal que se obtenga una superficie terminada de textura uniforme.

2.7.4. El frente de los enrasadores y dispositivos de terminación de la superficie no excederá de un metro ochenta (1,80) centímetros por sección y estará provistas de tornillos ajustables en la punta entre secciones para permitir seguir las variaciones proyectadas del perfil transversal.

2.7.5. La terminadora contará con dispositivo nivelador de juntas para suavizar y ajustar todas las juntas longitudinales entre fajas adyacentes del mismo espesor.

2.7.6. Si la mezcla se prepara en caliente, la terminadora estará equipada con un dispositivo de calentamiento del enrasador, el cual será usado cuando se inicie una jornada de labor con la máquina fría, o cuando sea necesario mantener una temperatura adecuada.

2.7.7. La máquina distribuirá la mezcla bituminosa sin raspado de la superficie la cual deberá quedar completamente lisa, con la sección transversal adecuada libre de huecos, ondulación transversal y otras irregularidades.

2.7.8. La velocidad de marcha de la máquina durante el trabajo efectivo estará comprendida entre uno (1) y seis (6) metros por minuto. Estará equipada con un rápido y eficiente dispositivo de dirección que tendrá velocidades de traslación hacia adelante y atrás no inferior a treinta (30) metros por minuto.

2.7.9. A los efectos de lograr el perfil y lisura indicado en los planos, la máquina terminadora contará con dispositivos de regulación automáticos de altura, cuya eficacia será verificada en un tramo de prueba a ejecutarse previo al inicio de las tareas. No serán aceptados equipos que no cumplan este requerimiento.

2.7.10. Cuando se trate de mezclas tipo lechada, el equipo de distribución estará provisto de una regla distribuidora de goma en contacto con la superficie para tendido uniforme, caja metálica indeformable montada sobre patines de ancho regulable entre 2,40m y 3,90m con regulador de espesor. Lateralmente la caja tendrá lengüetas del mismo material en contacto con la superficie de la calzada para impedir escurrimiento de la lechada asfáltica.

2.8. EQUIPOS PARA LA LIMPIEZA DE LA SUPERFICIE A CUBRIR

2.8.1. Barredora Mecánica:

2.8.1.1. Será de cepillo giratorio o de otro tipo que efectúe un trabajo similar, a juicio de la Dirección. Estará constituida, en tal forma que sea posible regular la posición del cepillo de acuerdo al estado de desgaste del mismo y al tipo y condición de la superficie a barrer. Deberá estar provista de cepillos de repuesto para evitar demoras durante la construcción. Las cerdas del cepillo serán de una rigidez tal que efectúen un barrido eficaz sin remover el material el material constituyente de la superficie, adherido a la misma.

2.8.2. Soplador Mecánico:

2.8.2.1. Estará montado sobre chasis equipado con rodado neumático; podrá ser de propulsión propia o accionada por un tractor o camión de rodado neumático. El soplador deberá ser ajustable de manera que pueda efectuar un enérgico soplado sin deteriorar en

modo alguno la superficie; su construcción será tal que pueda actuar impeliendo el polvo desde el centro hacia los bordes de la calzada.

2.8.3. Cuando la superficie deba cubrirse con una lechada asfáltica el equipo de limpieza estará provisto de accesorios para barrido, soplado, compresor de aire, alimentación de agua, cepillos. Deberá poseer un regador de agua para humedecimiento de la superficie inmediatamente antes de la distribución de la lechada. El agua de regado consistirá en una llovizna fina en cantidad equivalente a 0,5 a 1,0 lts./m².

2.9. EQUIPO DE CALENTAMIENTO DE MATERIALES BITUMINOSOS

2.9.1. Será de capacidad suficiente para elevar la temperatura de los materiales bituminosos hasta el grado adecuado, sin provocar sobrecalentamiento que altere desfavorablemente sus características. Se emplearán calderas o receptáculos provistos de un sistema de calentamiento por circulación de vapor, aceite u otro fluido adecuado a ese fin. No se permitirá sistema de calentamiento a fuego directo, aunque se disponga de calderas o receptáculos que hagan posible la circulación del material bituminoso durante el proceso de calentamiento.

2.9.2. Cuando se emplee el distribuidor como equipo de calentamiento, mantendrá el material bituminoso en continua circulación mientras dure esta operación.

2.9.3. Cualquiera sea el equipo de calentamiento empleado, deberá disponer en sitios visibles de un termómetro que permita conocer la temperatura del material bituminoso que se calienta.

2.10. EQUIPOS PARA EFECTUAR RIEGOS ASFÁLTICOS

2.10.1. Distribuidor mecánico autopulsado de material bituminoso.

2.10.1.1. Estarán montados sobre camión de rodado neumático. Aplicará el material bituminoso a presión, con uniformidad y sin formación de estrías. Como condición de uniformidad se exigirá que en ningún caso existan zonas de cualquier ancho, en las cuales la aplicación unitaria de material, difiera en más de diez por ciento (10%) en exceso o en defecto, respecto al promedio de la aplicación unitaria para la longitud total de la barra distribuidora. Permitirá efectuar aplicaciones cuya variación con respecto a la cantidad unitaria prefijada, no sea mayor de quince por ciento (15%) en exceso o en defecto. Para compensar la menor cantidad de material bituminoso aplicado en los extremos de la barra distribuidora, los dos últimos picos en correspondencia de dichos extremos, deberán tener una abertura que supere en un veinte por ciento (20%) la común del resto de los picos.

2.10.1.2. Previo a la ejecución del riego deberá probarse fuera de la obra la uniformidad del mismo, controlando todos los picos de la barra distribuidora así como la bomba impulsora; todas las partes vitales para un buen riego se limpiarán con solvente al final de cada jornada.

2.10.1.3. Dispondrá de los siguientes dispositivos.

*Tacómetro y tabla de distribución

*Manómetro para control de presión o contador de revoluciones de la bomba.

*Barras de distribución de móviles en sentido vertical y horizontal.

*Termómetro

*Chapas parabrisas en la barra de distribución con el objeto de proteger los abanicos de material bituminoso, de la acción del viento

*Chapas marginales en los extremos de la barra de distribución para obtener bordes netos y bien definidos.

*Una regla metálica

*Una guía frontal extensible para facilitar al conductor la alimentación del camión.

*Un equipo para el calentamiento de los picos de la barra distribuidora.

2.10.1.4. Los picos de la barra distribuidora tendrán la suficiente inclinación para que las pantallas del material bituminoso no se intercepten. La válvula de cierre, actuará con suficiente rapidez para permitir que los riegos se inicien y terminen sobre chapas dispuestas con este propósito. Cuando esto no sea posible, la barra de distribución dispondrá de una chapa canaleta móvil para recoger el excedente del material bituminoso. El control del buen funcionamiento del distribuidor será efectuado por la Dirección, debiendo el Contratista suministrar el personal y elementos necesarios para este objeto.

2.10.1.5. El tanque del distribuidor deberá hallarse calibrado por personal autorizado por la Dirección y se dispondrá de la Tabla de Calibración que servirá de base para la medición de las cantidades. Si dicha calibración no hubiese sido efectuada con anterioridad, la misma deberá hacerse efectiva antes de utilizar el distribuidor. De cualquier manera no se comenzará el trabajo, sin que la Dirección apruebe por escrito su Tabla de Calibración, previa verificación de la capacidad total del distribuidor dada en la misma. Esta verificación podrá efectuarse en cualquier momento durante la construcción, y el Contratista estará obligado a suministrar el personal necesario para ello.

2.10.2. Distribuidores Mecánicos Portátiles:

2.10.2.1. Constarán de una o más boquillas aplicadas sobre una barra; el riego se efectuará por accionamiento mecánico a través de una bomba de presión.

2.11. EQUIPOS DE DISTRIBUCIÓN DE AGREGADOS PÉTREOS EN TRATAMIENTOS BITUMINOSOS SUPERFICIALES

2.11.1. Distribuidor de agregados:

2.11.1.1. Los equipos distribuidores deberán distribuir los agregados pétreos de modo uniforme e independientemente de la velocidad de avance.

2.11.1.2. Como condición de uniformidad se exigirá que en ningún caso existan zonas de cualquier ancho, en las cuales la distribución unitaria del agregado pétreo difiera en más de diez por ciento (10%) en exceso o en defecto, con respecto al promedio de distribución unitaria para la longitud total de la boca de descarga del distribuidor. Permitirá efectuar distribuciones cuya variación con respecto a la cantidad unitaria prefijada, no sea mayor del quince por ciento (15%) en exceso o en defecto. Estará montado sobre ruedas neumáticas y poseerá el mecanismo efectivo que regule y cierre la abertura por la cual sale el material pétreo.

2.11.1.3. Los equipos serán preferentemente autopropulsados con preclasificadores de agregados. Podrán admitirse no obstante equipos remolcados mediante camión que cumplan satisfactoriamente las condiciones requeridas. En este caso el dispositivo de acoplamiento al camión será regulable a fin de que se adapte a las distintas alturas de los mismos y permita mantener el distribuidor en posición invariable, a medida que se efectúa la descarga del camión.

2.11.2. Rastra de cepillos:

2.11.2.1. Estará formada por un bastidor de madera o metálico con cepillos fijos adosados a su parte inferior con inclinaciones alternadas en forma de M. Será de un diseño y peso tal que permita remover únicamente los agregados sueltos, pero no aquellos que se hallen adheridos al material bituminoso ligante.

2.11.2.2. Los cepillos serán metálicos formados por delgadas ballenas de acero o bien por piasava de excelente calidad. Cuando la rastra tenga más de 2,20m de ancho, deberá estar articulada en su línea media, para que pueda adaptarse al gálibo de la calzada.

2.12. UNIFORMADOR DE CABALLETES

Este aparato será construido para medir y uniformar los caballetes de materiales o mezclas que se extienden sobre el camino, y sus dimensiones serán apropiadas para dar a cada caballete el ancho, la altura y los taludes que indique la Dirección. Constará esencialmente de dos costados inclinados para perfilar los taludes, y de un plano superior

horizontal para perfilar la superficie del caballete. El peso del uniformador será tal que no pueda levantarse cuando el caballete sea excesivamente alto. Para operar con este aparato, se lo deberá arrastrar mediante una unidad tractora, o bien será de tipo autopropulsado.

2.13. EQUIPO DE COMPACTACIÓN

2.13.1. Aplanadora Mecánica:

2.13.1.1. Serán autopropulsadas de tres ruedas o tipo tándem.

En el primer caso las ruedas traseras tendrán un ancho comprendido entre 0,35m y 0,50m y el rodillo delantero 0,70 y 1,20m; en el segundo: los rodillos serán de un ancho no menor de 0,70 y 1,20m. En cualquiera de los dos tipos, la presión por centímetro de ancho de la llanta trasera, estará comprendida entre 25 y 45 kgr. El comando de la aplanadora será adecuado en el sentido que el conductor pueda maniobrar en los arranques y detenciones con suavidad y llevar sin dificultad la máquina en línea recta.

La aplanadora estará provista de un dispositivo eficiente para el mojado de los rodillos con agua. No se admitirá en la misma, pérdidas de combustibles o lubricantes.

2.13.1.2. Se admitirán aplanadoras mixtas con un rodillo liso y ruedas neumáticas, pudiendo el primero ser de tipo vibratorio. No obstante deberá verificarse en obra el grado de eficiencia de equipos de esta naturaleza.

2.13.2. Rodillo neumático múltiple:

2.13.2.1. Será de dos ejes con cinco ruedas como mínimo en el posterior y no menos de cuatro en el delantero, dispuesto en forma que abarquen el ancho total cubierto por el rodillo.

2.13.2.2. Para la compactación de mezclas tipo concreto asfáltico, la presión interior del aire en los neumáticos no será inferior a 2,50 kgr/cm².

2.13.2.3. Para otros tipos de mezclas la presión interior del aire en los neumáticos no será inferior a 3,50 kgr.cm² y la presión transmitida por cada rueda será como mínimo de 35 kgr. por centímetro de ancho de la banda de rodamiento.

2.14. ELEMENTOS VARIOS

Durante la ejecución de los trabajos, se dispondrá en obra de palas, cepillos de piazaba de mango largo, regadora de mano con cubrepiso especial para aplicar pequeñas cantidades de material bituminoso, volquetes para conducir mezclas o agregados para el

retoque, equipos vibratorios o de impacto accionados mecánicamente para aplicarlo en retoques de áreas de reducidas dimensiones.