ADDENDUM Nº 1

Asunción, 5 de Abril de 2010. –

Señor/es
Adquirientes de Pliego de Bases y Condiciones
Presente.

De mi Consideración:

Me dirijo a Uds. con referencia a la **Licitación Pública N° 10/2010 para la "CONTRATACION DE OBRAS DE DESAGUE PLUVIAL Y MEJORAMIENTO VIAL DE LA AVENIDA ESPAÑA"** y en relación a la SECCION I Instrucciones a los Oferentes punto 8 Modificaciones del Pliego de Bases y Condiciones, cumplo en informar cuanto sigue:

ACLARACIÓN I
Se adjunta Especificaciones Técnicas

Sin otro particular, me despido de Ustedes, atentamente.

MUNICIPALIDAD DE ASUNCION UOC N° 1 DIRECCION DE ADQUISICIONES

Abog. César Morínigo
Director Interino
Dirección de Adquisiciones

INDICE

ITEM	DESCRIPCIÓN	HOJAS
1	Excavación estructural	2 - 5
2	Fresado de la Superficie	3 - 7
3	Desague Pluvial	8 - 21
4	Hormigón Hidráulico	22 - 37
5	Varillas de acero para refuerzo.	38 - 40
6	Base Estabilizada	41 - 47
7	Empedrado remoción y sustitución	48 - 49
8	Riego de liga	50 - 54
9	Bacheo y restitución del galibo	65 - 56
10	Carpeta de Hormigón asfáltico	57 - 70
11	Cordones - Canaletas	71 - 73
12	Mampostería de Piedra	74- 77
13	Señalización de Obras	78- 83
14	Obras de Desague Cloacal	84- 108

ÍTEM 1

EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL

1.1 Descripción

Este trabajo consistirá en la excavación necesaria para la cimentación de las alteraciones de alcantarillas celulares, alcantarillas de tubos, sumideros y otras estructuras. A partir del pavimento existente, para la cuales el ítem particular no especifique en otra forma tales excavaciones.

Se incluye también el relleno posterior alrededor de las estructuras terminadas hasta el nivel de la subrazante y el retiro y/o aprovechamiento del material excavado remanente, todo de acuerdo a las presentes especificaciones, los planos u órdenes de la fiscalización.

También comprende este trabajo el desagüe, bombeo, encofrado, apuntalamiento, y la construcción necesaria de entramados, y ataguías, así como el suministro de los materiales para tales obras y también involucrará la subsecuente remoción de encofrados y ataguías, y todo el rellenado necesario.

Este trabajo también incluye el suministro y colocación del material de relleno granular aprobado para reponer el material inadecuado que se haya encontrado al cimentar las estructuras. El material granular provendrá de depósitos aluvionales de cantos rodados, material de trituración de canteras o mezclas de los mismos a efecto de obtener una mezcla densa y bien graduada.

No se aceptará una clasificación especial de distintos tipos de material que fuese encontrado en la excavación para la fundación, excepto una excavación en roca que será medida y pagada según el ítem correspondiente o analizado y fijado con la fiscalización como trabajo extraordinario.

En ningún caso será permitido relleno de cualquier naturaleza para compensar excavaciones hechas a más del límite de la fundación. La regularización de ese exceso será hecho en hormigón o mampostería de piedra, después de verificada la estabilidad de las fundaciones para las nuevas condiciones de carga.

1.1.1 Preservación del medio ambiente.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución se adoptara lo indicado en los estudios pertinentes.

1.2 Requisitos para la construcción - Limpieza

Antes de comenzar las operaciones de excavación en cualquier zona, se realizara toda la limpieza necesaria, además de todo el desbroce necesarios deberán ser llevados a cabo de acuerdo a las necesidades.

1.3 Excavación

El contratista deberá avisar a la fiscalización, con suficiente anticipación, del comienzo de cualquier excavación para que se puedan tomar las cotas y mediciones de las secciones transversales del terreno natural, si así no lo hiciere se computara desde el nivel que la fiscalización pueda justificar con sus datos. El terreno natural contiguo a la estructura no deberá alterarse sin permiso de la fiscalización.

No deberán ser realizadas excavaciones estructurales con antelación excesiva sobre los trabajos de construcción, a fin de que las mismas no queden abiertas demasiado tiempo y sujeta a los azares del tiempo.

Las zanjas o fosas para las cimentación de las estructuras o los basamentos de las mismas, deberán ser excavadas hasta las alineaciones y cotas indicadas en los planos, o como fuese indicado por la fiscalización. Deberán tener dimensiones suficientes para permitir la construcción de las obras de artes o las bases de las estructuras indicadas.

Las cotas de los fondos de cimentación indicadas en los planos, se considerará solamente aproximadas, y la fiscalización puede ordenar, por escrito, los cambios de dimensiones o profundidades que pudiese considerar necesarios para asegurar una cimentación satisfactoria.

Después de terminar la excavación, el contratista debe informar al respecto a la fiscalización y no se colocará ningún basamento, material de asiento, ni alcantarilla de tubo, hasta que la fiscalización haya aprobado la profundidad de las excavaciones y la clase de material de la cimentación. Lo cual quedara asentado en el diario de la obra refrendado por la fiscalía.

a. Obras de arte que no sean alcantarillas tubulares

Todas las piedras u otro material duro para la cimentación deberá limpiarse de todo material flojo y labrado para que tenga una superficie firme, ya sea plana o dentada, según ordene la fiscalización. Todas las juntas y rejillas deberán ser limpiadas y enlechadas con cemento.

Toda piedra suelta y desintegrada, y los estratos menudos deberán ser removidos. Cuando el cimiento tenga que apoyarse sobre material no rocoso, la excavación hasta la cota final deberá hacerse recién cuando se vaya colocar el cimiento. Cuando el material en que vaya la cimentación fuese blando, fangoso o de otro modo inadecuado, a juicio de la fiscalización, el contratista deberá remover ese material y rellenar con material granular aprobado. Sin costo alguno.
En el caso que se tenga que utilizar pilotes para la cimentación, la excavación estructural, estará terminada antes que sean hincados los pilotes, y cualquier colocación de relleno para cimentación deberá hacerse después de que los pilotes hayan sido hincados. Una vez terminada esta operación, todo material suelto y desplazado deberá retirarse dejando un lecho liso y sólido para recibir la cimentación. Los costos serán determinados de común acuerdo entre las partes, o se realizara un contrato aparte con una firma del ramo en la que el contratista asumirá con todas las garantías de la calidad de dichas tareas. Asumiéndose el costo en el rubro de trabajos extraordinarios.

b. Alcantarillas tubulares

La anchura de la zanja para el tubo será suficiente como para permitir el empalme satisfactorio del mismo y el adecuado apisonamiento del material que sirve de lecho debajo y alrededor de los caños.

Cuando se encuentren rocas, material duro, u otro material firme, se deberá retirar más abajo de la cota de asiento del, tubo, hasta una profundidad de, cuando menos 30 cm, o una media pulgada por cada 30 cm de relleno que haya encima del tubo, cualquiera que sea mayor, pero que no exceda de tres cuarto de largo del diámetro interior del, caño.

El ancho de la excavación será, por lo menos 30 cm. mayor que el diámetro exterior de la tubería. La excavación se rellenará con material seleccionado comprensible fino, tal como la arcilla limosa, ligeramente consolidada en capas que no excedan de 15 centímetros de espesor.

Cuando no se encuentre una buena fundación en la cota establecida a causa de un suelo blando, esponjoso e inestable, tal tierra debajo de la tubería deberá ser retirada en un ancho de, por lo menos, un diámetro por cada lado de la tubería y hasta una profundidad que fijará la fiscalización, reemplazando por material granular aprobado, debidamente consolidado para que proporcione el apoyo adecuado a la tubería, a no ser que la fiscalización indique otros métodos de construcción.

La base de la cimentación deberá proporcionar un apoyo firme con densidad uniforme a todo lo largo de la alcantarilla y, si lo ordenase la fiscalización, deberá tener combadura en la dirección paralela a la línea media de la tubería.

1.4 Utilización de los materiales excavados

En lo posible, el material excavado deberá utilizarse como relleno posterior alrededor de la estructura o como relleno de zanjas, en la medida que sea adecuado, a juicio de la fiscalización. El material sobrante apto para rellenos o para terraplenes será aprobado por la fiscalización para su utilización, y los que no fueren aptos, finalmente se eliminará en tal forma que no obstruya ni perjudique en modo alguno la eficiencia o el aspecto de la construcción. No se deberá depositar ningún material excavado de manera que ponga en peligro la estructura en construcción.

1.5 Ataguías

Se emplearán ataguías apropiadas y prácticamente impermeables donde quiera que se encuentre las napas fréaticas situada más arriba de la cota del fondo de la excavación. El contratista presentará a la fiscalización, dibujos que muestren el método propuesto para la construcción de ataguías, para su aprobación. Las ataguías o cajones para la construcción de fundaciones deberán, por lo general, ser colocada bastante abajo del fondo de la cimentación y deberán estar bien apuntaladas, siendo lo más impermeables que sea posible. Por lo general, las dimensiones interiores de las ataguías deben ser tales que permitan el espacio libre suficiente para la construcción de moldes y la inspección desde el exterior, así como para permitir el bombeo fuera de los moldes. Las ataguías o encofrados que se inclinan o muevan lateralmente durante el proceso de su hincado deberán ser enderezados o suplementados para que proporcionen el espacio libre necesario.

Cuando se presenten condiciones que, a juicio de la fiscalización, hagan impracticables el desagote de la cimentación, la fiscalización podrá exigir la construcción de una fundación sellada con hormigón clase fck 150 con las dimensiones que estime necesarias, y de espesor suficiente para resistir cualquier sub-presión. El hormigón para tal sellado serán colocados como muestren los planos.

Después se procederá al desagüe y se colocará la cimentación.

Cuando se utilicen cajones pesados, que se aprovechen para anular parcialmente la presión hidrostática que actúa contra el fondo de la losa del cimiento. Se deberá proporcionar un anclaje especial tal como espigas o cuñas para transferir todo el peso del encofrado a la losa de cimiento.

Los encofrados deberán ser construidos de manera que protejan al hormigón fresco contra el daño que podría causar una repentina creciente.

Cualquier bombeo que se pudiese permitir desde el interior deberá llevarse a cavo de modo a evitar que alguna parte de los materiales de hormigón pudiese ser arrastrada por el agua. Cualquier bombeo que fuese necesario durante el colado del hormigón, o por lo menos 24 horas después del mismo, deberá ser efectuado desde un sumidero apropiado que se encuentre fueras de los moldes de hormigón.

A menos que fuese dispuesto de otro modo los encofrados, ataguías y apuntalamiento correspondientes, deberán ser retirados por el contratista después de terminada la sub-estructura, haciéndose de manera que no altere la estructura ya terminada.

1.6 Relleno detrás de estructuras

El relleno detrás de todos los muros y estribos deberá llevarse a cabo, dentro de los límites mostrados en los planos con materiales seleccionado aprobados.

Fuera de tales límites, los materiales de relleno pueden ser de suelo común. Todo el relleno deberá colocarse de acuerdo a lo especificado.

1.7 Fundación relleno y terraplén para alcantarillas tubulares.

Todos estos serán construidos de acuerdo a lo especificado anteriormente.

1.8 Relleno sobre las alcantarillas celulares hasta la sub-base

1.8.1 Materiales.

En todos los casos, el material a ser usado para el terraplenamiento deberá tener un C.B.R. 8 o el C.B.R. indicados en los planos y/u ordenes de servicio, ensayo realizado al 100 % del ensayo AASHTO T-99 reforzado. El proctor reforzado es aquel en el que se ha incrementado de 25 a 35 el número de golpes por capa.

1.8.2 Equipo

El contratista empleará el número suficiente de equipo apropiado para las operaciones de esparcido y compactación del material aprobado para la ejecución de terraplenes, a fin de obtener camadas uniformes y uniformemente compactadas hasta la densidad especificada.

1.8.3 Requisitos para la construcción.

Colocación del material.

Los materiales para el terraplenado deberán ser colocados en capas horizontales sucesivas, de no más de 0,20 m. de espesor suelto, ni exceder espesores tales que después de compactados sobrepasen los 0,15m. A criterio de la fiscalización, se podrán colocar capas más de 0,20m. de espesor, de acuerdo a los espesores sobre las obras de desague. Las capas deberán ser distribuidas en todo el ancho excavado. El desplazamiento del equipo de trasporte y distribución del material deberá ser regulado de manera que utilice todo el ancho de cada una de las capas de material colocado. Cada capa deberá emparejarse y alizarse por medio de equipos apropiados y compactarse según su especifica más adelante. Los trabajos, materiales, así como cualquiera otros gastos en las operaciones adicionales de escalonamiento de taludes y compactación de la capa superior de terraplenes existentes, donde fuera necesario, serán considerados supletorios, subsidiarios, e incluidos en el trabajo descripto en este ítem y amparados por el precio unitario contractual respectivo.

1.8.4 Compactación.

a. Proceso constructivo.

Excepto cuando se especifique de otra manera, el terraplén será construido en capas horizontales a todo lo ancho de la sección y en longitudes que hagan factibles los procesos de homogeneización, riego o secado, perfilado y compactación.

Se lanzara la base a instituir sobre el celular ejecutado en un espesor minimo de 30 cm para conformarlo a una densidad minima del 95%, siempre con equipos no vibratorios

Cada capa de material suelto será regado hasta alcanzar la humedad requerida para su compactación. El material luego de humedecido será homogeneizado por medio de motoniveladoras, rastras, discos y otros equipos que sean aprobados por la fiscalización.

El material con humedad en exceso deberá ser aireado hasta disminuir la humedad a la requerida. Este proceso podrá ser acelerado por el uso de equipo arriba indicado para la homogeneización, y se compactados con equipos no vibratorios, apoyados con el tipo de suelo a compactados cuyo CBR a 2,54 mm es de 8,5

La elección del tipo de equipo a ser empleado de acuerdo con su practicabilidad será de la entera responsabilidad del contratista, a los fines de obtener tanto la perfecta ligazón del material existente con el nuevo, como las densidades requeridas en esta especificación.

Salvo instrucciones de la fiscalización, la humedad de compactación de la capa acabada, no tendrá una desviación mayor del dos por ciento (2%) en más o menos, con respecto a la humedad óptima de compactación, determinada en el ensayo PROCTOR AASHTO T-99 reforzado.

1.9 Método de medición.

El cómputo para el pago de las excavaciones será sobre la base de los metros cúbicos de material adecuadamente excavado, medido in situ, en las excavaciones destinadas a la construcción de las alcantarillas celulares y de tubos de acuerdo con los planos o con las instrucciones de la fiscalización, pero bajo ningún concepto se incluirán los siguientes volúmenes y cantidades en el cómputo realizados a los fines de pago:

1- El volumen comprendido afuera de los planos verticales situados a 0,45 m. más allá de y paralelos, a los planos finales de la cimentación.

2- El volumen incluido dentro de los límites estaqueados para la excavación del camino, desvíos de canales contiguos, zanjas etc., para los cuales se prevé el pago bajos otros rubros de estas especificaciones.

3- Los volúmenes de aguas u otros líquidos resultantes de las operaciones de construcción, y que pueden drenarse por bombeo o gravedad.

4- Los volúmenes de cualquier excavación realizada con antelación a la toma de cotas y medidas en el terreno natural.

5- El volumen de cualquier material re-excavado, salvo en aquellos casos que la fiscalización ordene la excavación con posterioridad a la construcción del terraplén.

6- Los excesos de excavación que el contratista ejecuta para llevar a cabo los trabajos, tales como taludes, sobre anchos, etc.

No se medirá para pagos de excavaciones para drenajes subterráneos, esta incluido en ítem excavación estructural.

1.9 Forma de pago.

Las cantidades definidas y determinadas conforme al método de medición establecido anteriormente, se pagará en metros cúbicos al unitario contractual correspondiente al ítem de pago "Excavación Estructural". Dicho precio y pago será compensación total y completa por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, suministro y transporte de materiales, equipos, materiales servicios, y el relleno posterior hasta el asiento de la base estabilizada, supervisión y otros incidentales para, e inherentes a dar por completado el ítem.

ÍTEM 2

FRESADO DE SUPERFICIES

2.1 Descripción

Este trabajo consistirá en obtener un nuevo perfil longitudinal y transversal del pavimento bituminoso existente mediante su fresado a temperatura ambiente. Los perfiles a obtener serán los indicados en los perfiles tipo y demás documentación del proyecto, principalmente en la correccion de la funcionalidad de la pavimentación actual, dandole un perfil longitudinal y transversal más uniforme.

La profundidad del fresado será la necesaria para eliminar las rugosidades superficiales, la regularizacion de la superficie del pavimento o donde indique la fiscalizacion y cuyo espesor como maximo debera ser de 8 cms.

2. 2 Construcción

El fresado del pavimento bituminoso deberá ejecutarse a temperatura ambiente es decir sin su calentamiento por la acción de equipos ámbulo-operantes.

La acción del fresado no deberá implicar el impacto de martillos, uso de solventes, la aplicación de altas temperaturas o ablandadores que pudieran afectar la granulometría de los agregados ni las propiedades del asfalto existente.

Cuando se observen deformaciones, arrancamientos o defectos producidos por la acción del fresado, el Contratista deberá reparar las mismas con mezcla asfáltica.

El material extraído deberá ser transportado y acopiado en los lugares indicados por la Supervisión hasta una distancia media no mayor de 5 kilómetros o la que se establezca en la Especificación Particular. Durante el manipuleo del material deberá evitarse la contaminación del mismo con suelos o materiales extraños, como asimismo tomar los recaudos necesarios para evitar su pérdida o deterioro.

El material de fresado acopiado será de propiedad del MUNICIPALIDAD DE ASUNCION, pudiendo esta según conveniencias en la ejecución del proyecto su reutilización en partes de la obra.

A fin de evitar la acumulación de agua sobre la calzada fresada el contratista deberá realizar sangrías o canalizaciones, si la superficie de la calzada fresada quede por debajo del nivel de la superficie de escurrimiento normal imperante.

Cuando el pavimento de concreto asfáltico esté ubicado próximo a cordones , viaductos , obras de arte y edificaciones y no pueda ser extraído con el equipo de fresado, la misma deberá ser removida utilizando otros métodos, debiendo resultar una superficie adecuada.

2. 3 Precisión geométrica

El fresado del pavimento podrá ser realizado en varias etapas hasta alcanzar el espesor del proyecto debiendo quedar una superficie final nivelada y sin fracturas.

La tolerancia de las cotas de la superficie resultante respecto de las cotas de proyecto serán de 0.5 cm en más o en menos.

2. 4 Seguridad para estructuras y usuarios

En los casos en los que al final de una jornada de labor no se haya completado el fresado de la sección del pavimento en todo su ancho, quedando en el sentido longitudinal bordes verticales de altura superior a los 3 cm, los mismos deberán ser suavizados hasta que no signifiquen peligro para el tránsito. En forma similar se suavizarán los bordes transversales que queden al final de la jornada.

Cualquiera fuera el método utilizado por el Contratista para ejecutar este trabajo el mismo no deberá producir daños y/o perturbaciones a objetos, estructuras y plantas que se encuentren próximos a la

zona de operación de los equipos.

Tampoco deberá afectar las estructuras del pavimento adyacentes que queden en servicio ni a las obras de arte aledañas.
Deberán señalizarse las áreas en operación y las secciones que queden afectadas por la realización parcial o total de este trabajo. La transitabilidad de dichas áreas deberá mantenerse en por lo menos una mano y en sentido alternado.

La Supervisión queda facultada para exigir la modificación y/o incremento de las señales y/o medidas de seguridad adoptadas.

2. 5 Equipos

El contratista deberá contar por lo menos con un equipo de fresado en frío cuya potencia y capacidad productiva asegure el cumplimiento del plan de trabajo.

2.6 Medición

Los trabajos de fresado del pavimento bituminoso existentes se medirán en metros cuadrados, multiplicando las longitudes por los anchos ejecutados.

2. 7 Forma de pago

Los trabajos de fresado medidos como se indica en 2. 6, se pagarán por metro cuadrado al precio unitario de contrato para ítem correspondiente Fresado de Superficies .

Este precio será compensación total por el fresado del pavimento necesario para lograr las cotas o espesores indicados en el proyecto, por el soplado y barrido de la superficie, por la carga, transporte, descarga y acopio del material resultante hasta los sitios establecidos en la documentación o indicados por la Supervisión, por la reparación con mezcla asfáltica de los defectos producidos por el fresado incluido los materiales, por la señalización y ordenamiento del tránsito y por todo otro trabajo o gasto necesario para la correcta realización de la tarea especificada

ÍTEM 3

DESAGUE PLUVIAL

3 .1 Alcance.

El contratista proveerá todos los materiales, equipos, mano de obra, coordinación y tecnología necesaria para construir los desagues pluviales que se describen en los planos y especificaciones.

3.1.2 Preservación del medio ambiente.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución se adoptara lo indicado en los estudios pertinentes

3 .2 Descripción de los trabajos.

a) El sistema de desague pluviales está compuesto por varias redes de tuberías de funcionamiento independiente construida por caños de hormigón premoldeados.

3.3 Trabajos incluidos y excluidos.

A. Se incluyen los siguientes elementos:

a) Los conductos pluviales de sección circular que se desarrollan debajo de las calles.

b) Los registros de inspección conforme planos y especificaciones.

3.4 Especificaciones técnicas particulares.

Será de aplicación para la siguiente sección, las especificaciones en las demás secciones de este pliego, en todo cuando no se oponga a la prescripción en los artículos de esta sección y aunque no se le mencione expresamente sea complementaría en lo atenuante a movimiento de suelo y demás obras y accesorios que integran o complementan el sistema de desague pluvial externo propiamente dicho.

3.5 Materiales y elementos básicos para la obra.

En este numeral se dan las especificaciones técnicas particulares de los materiales más importantes a emplearse en la obra así como de los elementos y compuestos básicos que serán de aplicación en las distintas partes de la misma.

A Tubos de hormigón simple

a) Los tubos de hormigón deben ser fabricados y curados por un proceso que asegure la obtención de producto homogéneo y compacto.

El hormigón a emplearse en la fabricación de estos tubos deben cumplir con los requisitos especificados para hormigón de Cemento Portland en las especificaciones técnicas Generales.

La proporción de cemento en la mezcla no será de menor 344 kg. de cemento por m3 de hormigón. Puede emplearse la mezcla que se recomienda a continuación siempre bajo la responsabilidad del contratista y sujeta a los resultados de las pruebas de resistencia con los materiales utilizados:

Mezcla: 1: 2: 3

Cemento: 344 kgs/m3

Arena (seca): 0,486 m3 por m3

Piedra triturada: 0.728 m3 por m3

Relación agua - cemento: 0.61

Los tubos serán a espiga y campana con las dimensiones dentro de limites indicados en la tabla I.
Los tubos deben ser rectos y substanciales libres de roturas, grietas y o rajaduras, ampollas, laminaciones o superficie rugosa.

Los planos de los extremos de los tubos deben ser perpendiculares a sus ejes longitudinales, sujetos a los limites de variación especificados en la tabla I.

Los extremos de los tubos serán de tal forma que una vez empalmadas formen una línea continua y uniforme con una superficie interior lisa y regular.

b) Accesorios.

Las piezas de formas especiales serán con el extremo de espiga y campana que corresponda.

En cuanto a calidad, terminación y dimensiones de accesorios deberán cumplir con las mismas especificaciones señalada para tubos rectos.

c) Marcas.

Todo tubo o accesorio llevará grabada bien visible la identificación del fabricante. La marca estará grabada o estampada en la parte externa de las piezas.

d) Prueba de resistencia a la rotura.

La resistencia de los tubos a la rotura será probada ya sea por el método de las tres aristas de compresión o por el método siento de arena, como se describen en las normas A.S.T.M. c-497, pero con los valores dados a continuación.

TUBOS DE HORMIGÓN SIMPLE.

RESISTENCIA MÍNIMA EN KG. POR M.1.

Diámetro interno	Método de 3 aristas	Método de Asiento de arena
100 mm	1.500	2.250
150 mm	1.600	2.400
200 mm	1.900	2.850
250 mm	2.100	3.150
300 mm	2.200	3.300
400 mm	2.700	4.050
500 mm	3.100	4.650

e) Prueba de absorción:

El número de muestra para la prueba de absorción será igual al número de tubos proveído para la prueba de resistencia. Las muestras serán obtenidas en grupos de tubos aceptables y que ya hayan sido sometidos a la prueba de resistencia y tendrán cada una un área de 80 cm2, medidas tomadas en unas de las superficies del tubo, de un espesor de la pared, y estará exenta de fisuras visibles.

Las muestras serán secada a una temperatura no mayor de 110ºc hasta que pesadas sucesivas en un intervalo no menor de dos horas, muestre una disminución de peso no mayor de 0,1 % del peso original de la muestra.

Las muestras secas serán colocadas en un recipiente adecuado y serán cubiertas con agua destilada. Se calentará el agua hasta hervir en forma continua por 5 horas; luego se dejará enfriar por pérdidas de durante un tiempo no menor de 16 horas. Cuando se enfríe escurrir por más de un minuto. El agua que quede en la superficie se sacará con un trapo o papel absorbente y la muestra será pasada después.

El aumento de la muestra expresado como un porcentaje de su peso será tomado como la absorción del espécimen, la cual no debe ser al 8%.

f) Prueba hidrostática.

Tubos enteros y sanos, serán probados para evidenciar fugas bajo presión hidrostática interna.

Los extremos de los tubos serán cerrados herméticamente con tapones de maderas o metálicos cubiertos con goma o cuero, en forma tal que no ocurran filtraciones a través de los mismos durante la prueba. Unas de las tapas llevará un niple 3/4" atravesado, bien asegurado y a prueba de pérdida de agua.
El extremo exterior del niple será conectado a la descarga de una bomba o a la línea de aguas corrientes.

Sometido el tubo a una presión hidrostática interna de 0,70 kg/cm2 durante 10 minutos en la forma descripta en el método ASTM C 497 no debe presentar señales de pérdidas. La humedad que aparece en la superficie del tubo en forma de manchas y gotas adheridas a la superficie no será considerada como pérdida.

TABLA I

TUBOS DE HORMIGON SIMPLE

DIMENSIONES

Diám. Nomin. mm	Diám. Int. Min. mm	Esp. Min. Mm	Diám. Est. Max. mm	c a m p a n a		
				Diám. Int Mínimo Fondo. mm Boca mm	Esp. Min. mm	Prof. Min. mm
100	96	17	138	154 160	17	46
150	146	20	194	212 218	20	51
200	193	26	259	279 285	24	57
250	243	31	319	339 347	28	59
300	293	33	373	395 403	31	62
400	393	43	493	517 527	38	62
500	493	54	61	641 651	46	70

NOTA: Los tubos deben tener un largo útil nominal de 1000 a 1200 mm. admitiéndose como mínimo el 97% del largo nominal.

B) REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DE DISEÑO

TABLA Nº II.

Diám. Nom. mm.	Diám. Int. mm.	Espesor mm.	Diám. Ext. mm.	C A M P A N A (dimensiones en mm.)				Sección mínima de acero.	
				Diam.Int.mín		Espesor mínimo.	Prof. min.	Líneas.	cm2/ml. (total)
				Fondo	Boca				
600	592	67	742	772	782	54	75	1	1,69
700	692	72	852	882	894	62	79	1	2,26
800	792	80	968	1.000	1.012	66	85	1	2,82
900	892	86	1.080	1.112	1.124	70	90	2	4,23
1.000	992	92	1.192	1.224	1.238	74	95	2	4,66
1.200	1.192	104	1.216	1.448	1.466	82	105	2	5,52
1.400	1.392	116	1.240	1.672	1.694	100	115	2	6,38

NOTA: Los tubos deben tener un largo útil nominal de 1.000 a 1.200 mm; admitiéndose como mínimo del 97% de largo nominal.

B. Tubos de hormigón armado.

a) Los tubos de hormigón armado deberán cumplir con las exigencias establecidas en las normas ASTM G 76 "Tubos de Hormigón Armado para Desagues", pero con los valores indicados en estas especificaciones.

Los tubos serán a espiga y campana, con armadura circular y cumpliendo los siguientes requisitos mínimo de diseño, como se indica en la tabla II.

b) El hormigón a emplearse en la fabricación de estos tubos debe cumplir con los requisitos especificados para hormigón de cemento portland y tendrá a los 28 días una resistencia no menor de 245 kg./cm2. La proporción de cemento en la mezcla no será menor de 334 kg de cemento por cada m3 de hormigón.

Puede usarse la mezcla indicada a continuación siempre bajo la responsabilidad del contratista y sujetas a los resultados de las pruebas de resistencia.

Mezcla: 1:2:3: por volúmenes

Cemento: 344 kg/m3

Arena (seca): 0,486 m3 por m3

Piedra triturada: 0,728 m3 por m3

Relación agua-cemento: 0,61

c) Requerimiento mínimos de resistencia a la rotura

Las pruebas de resistencias a la rotura de los tubos deberán hacerse ya sea por el método de las tres aristas (Three-Edge Bearing Method) o por el de asiento tal como se describe en las normas ASTM C 497.

Los valores admisibles de resistencia a la rotura son los siguientes:

Diámetro nominal	RESISTENCIA MÍNIMA EN KG/M.L.			
	MÉTODO DE 3 ARISTAS MÉTODO DE ASIENTO DE ARENA			
	FISURAS O,25 MM	ROTURA	FISURA	ROTURA
600	3.6OO	5.400	5.400	8.100
700	3.900	5.850	5.850	8.750
800	4.200	6.300	6.300	9.450
900	4.500	6.750	6.750	10.100
1.000	4.800	7.200	7.200	10.800
1.200	5.100	7.650	7.650	11.500
1.400	5.400	8.050	8.O50	12.200

d) Accesorios.

Los accesorios o piezas de formas especiales serán con el extremo de espiga simple y campana que correspondan y tendrán las especificaciones para los tubos rectos del correspondiente diámetro interior.

e) Marcas.

Todo tubo o accesorio llevarán gravadas bien visibles la identificación del fabricante. La marca estará gravada o estampada en la parte externa de las pieza.

3.6 Ejecución del trabajo.

En este numeral se incluyen las especificaciones técnicas particulares que serán de rigor para todos los trabajos a realizarse en la ejecución de la obra.

a) Secuencia de ejecución.

Todas las obras que comprenden este contrato, deberán iniciarse por las descargas y se proseguirán de tal modo que los tramos que se vayan construyendo, estén en condiciones de ser habilitados, dándole la funcionalidad al sistema al sistema cloacal existente, que no se deberá interrumpir.

Los tramos en que deben utilizarse materiales especiales como ser tubos de acero para algunos cauces o zanjas, podrán tener un secuencia distinta, dada las previsiones de los tiempos de importación de los mismos. En estos casos el contratista deberá obtener de la inspección de las instrucciones correspondientes que determinen la forma y punto de iniciación de los tramos, a los efectos de evitar demoras innecesarias en la ejecución de la obra.

b) Limpieza.

El contratista deberá despejar la zona de trabajo es decir, cortar y remover los arbustos, malezas, hierbas, cercas, basura o desperdicio de cualquier clase y otros materiales que estén sueltos o sobresalgan de la superficie.

Los árboles en lo posible deberán ser preservados y para la remoción deberán obtener previamente el acuerdo de la inspección.

Esta limpieza, a todo lo largo de los lugares donde se va a trabajar, abarcará un ancho que permitan realizar el trabajo con holgura y facilite la inspección de la obra.

Al terminar el trabajo el contratista retirará de las áreas de trabajo, toda maquinaria, equipos, materiales no usados, basuras, escombros y estructuras temporales, dejando el área de trabajo limpia y presentable.

No se considerará satisfactorio en depositar en propiedades adyacentes, sin permiso escrito de su propietario el material que se haya quitado de la zona de trabajo.

c) Replanteo.

El replanteo de las obras a ejecutarse, lo hará el contratista, previa consulta con los planos de instalaciones ya construidas.

Para la ubicación en las calles de las tuberías del sistema de desagues pluviales se han adoptado los siguientes criterios:

Las tuberías para la red se ubicarán conforme a las normas establecidas en el apartado 3.1.2. Descripción de los trabajos.

En casos necesarios la inspección podrá ordenar la ejecución de sondeos previos para determinar definitivamente la existencia y ubicación de cualquier instalación subterránea. Estos sondeos se harán por cuenta del contratista.

La inspección podrá autorizar por escrito, modificaciones en los planos si encontrare que son aconsejables debido a la presencia de una instalación subterránea o por cualquier otro motivo. Toda construcción será replanteada por el contratista, quien será responsable por los errores cometidos.

El contratista será responsable por la preservación de todas las marcas de referencia, reemplazando aquellas que fueron destruidas.

d) Excavaciones.

d.1) Ancho de zanjas

Las excavaciones se harán del tamaño conveniente para construir las estructuras o instalar las tuberías y donde fuere necesario para entibar apuntalar, achicar la zanja y para sacar de la excavación cualquier material que la inspección exija.

Desde el asiento del tubo hasta por encima de su parte superior, la zanja será excavada a los lados aproximadamente verticales y serán tan angostas como se pueda. Esta parte de la zanja no será de ancho mayor a los siguientes:

Diámetro de las tuberías.	Ancho de la zanja.
300 mm.	750 mm.
400 mm.	900 mm.
500 mm.	1.050 mm.
600 mm.	1.200 mm.
1.000 mm.	1.800 mm.
1.200 mm.	2.100 mm.
1.400 mm.	2.400 mm.

d.2) Perfil longitudinal de las excavaciones en zanjas.

El fondo de las excavaciones tendrá la pendiente que indiquen los planos respectivos o en su defecto la que oportunamente fija la inspección.

En ningún caso se excavará la primera intención o con maquinaria tan profunda que la tierra de la línea de asiento de los tubos sea aflojada o removida. Se la dejará siempre una capa de 10 cm. de espesor para ser removida, con pico y pala en el momento de asentar los tubos, mampostería o estructura, dándole al fondo de la zanja la forma definitiva que indican los planos y especificaciones.
Todas las excavaciones serán hechas a cielo abierto y no se permitirá hacer túneles, sino donde estos se especifiquen o cuando la inspección lo autorice por escrito.

El MUNICIPALIDAD DE ASUNCION., a través de la inspección se reserva el derecho de hacer modificaciones menores o ajustes en las líneas o pendientes al

encontrarse que aquello es aconsejable, durante el curso del trabajo, debido a discrepancias que pudieran haber en los planos o para obtener una construcción satisfactoria.

d.3) Restricciones para la ejecución de las excavaciones.

I) La excavación que se realice dentro del período urbanizado del campamento no podrá aventajar en más de trescientos metros (300m) a la tubería colocada y tapada, con la zanja totalmente rellena en cada tramo que se trabaje; pudiendo ser modificada esta distancia a juicio exclusivo de la inspección, si las circunstancias así lo aconsejaren.

II) Para las tuberías, fuera de los radios urbanizados del campamento la distancia máxima mencionada será de quinientos metros (500m.).

III) Si el contratista no cumpliese lo establecido en el punto anterior, el comitente, a través de la inspección podrá hacer uso del derecho de disponer la ejecución de los trabajos por cuenta del contratista, quien además deberá cargar con todos los gastos adicionales que tal medida ocasionará directa o indirectamente.

IV) En caso que el contratista interrumpiese temporariamente la tarea de un frente de trabajo, deberá dejar la zanja perfectamente rellenada y compactada.

V) Si la interrupción de los trabajos se debiera a causas justificadas y debidamente comprobada por la inspección, y la zanja quedase abierta, el contratista tomará precauciones necesarias para evitar accidentes o perjuicios.

VI) Igualmente se pondrá todo el cuidado necesario durante el trabajo para evitar daños a las estructuras que interfieren con las excavaciones.

d.4) Método a emplear en la ejecución de excavaciones.

I) No se impondrá restricciones al contratista en lo que respecta a medios y sistemas de trabajos a emplear para ejecutar las excavaciones, pero los mismos deberán ajustarse a las características del terreno en el lugar y a las demás circunstancias.

II) El contratista será el único responsable de cualquier daño, desperfecto o perjuicio directo o indirecto, ya sea que este fuera ocasionados a personas, a las obras mismas o a edificaciones o a instalaciones próximas, derivado del empleo de sistemas de trabajos inadecuados y de falta de previsión de su parte.

III) La inspección podrá exigir al contratista, cuando así lo estime conveniente, la justificación del empleo de sistema o medios determinados de trabajo o la presentación de los cálculos de resistencia de los enmaderamiento, entibaciones y tablestascados, a fin de tomar la intervención correspondiente, sin que ello exima al contratista de su responsabilidad.

d.5) Enmaderamiento, apuntalamiento, tablestascados.

I) El contratista deberá adoptar las medidas necesarias para evitar deterioros de canalizaciones, conductos u otras instalaciones que afecten el trazado de las obras, siendo por su cuenta los apuntalamientos de sostenes que sea necesario realizar a ese fin y la reparación de los deterioros que pudiera producirse en aquellas.

II) En todos los casos en que el tipo de suelo y/o la profundidad de las zanjas así lo exigen, estas deberán ser efectivamente protegidas sobre el peligro de derrumbe.

III) Los sistemas de entibados de zanjas, consistirán en parantes mantenidos rígidamente, uno frente a otro, contra las paredes de las zanja, por medios de gatos o sostenes horizontales. Los parantes horizontales deberán abarcar desde la parte superior de la zanja hasta lo más próximo al fondo de la misma y en forma tal que no entorpezcan la instalaciones de los tubos, las dimensiones y el espaciamiento de los elementos del sistema de entibado estarán de acuerdo con la profundidad de la del sitio. En cada caso el contratista someterá a aprobación de la inspección el tipo de entibado a ser utilizado.

IV) En algunos casos y siempre con aprobación de la inspección, el sistema de entibado podrá no ser removido después de su utilización, con excepción de la parte más próxima a la superficie, donde forzosamente deberá ser extraído.

V) Cuando se empleen tablestascados metálicos, estos serán de sistemas adecuados para asegurar la hermeticidad del recinto de trabajo.

d.6) Control de las aguas de las excavaciones.

I) Las obras se construirán con las excavaciones en seco, debiendo el contratista adoptar todas las precauciones y ejecutar todos los trabajos concurrentes a ese fin, por su exclusiva cuenta y riesgo.

II) Para la defensa contra avenidas de aguas superficiales, se construirán ataguias, tajamares o terraplenes, si ello cabe, en la forma propuesta por el contratista y aprobada por la inspección.

III) Para la eliminación de las aguas subterráneas el contratista dispondrá de los equipos de bombeo necesarios y ejecutarán lo drenajes que estime conveniente y si ello no bastara efectuará la depresión de la napa mediante procedimiento adecuado que deberá someter a la aprobación de la inspección.

d.7) Empleo de explosivos para disgregación del terreno:

I) Si la naturaleza del terreno a excavar requiera parte para su disgregación el empleo de explosivos, el contratista usara cartuchos pequeños y adoptará las precauciones necesarias para evitar perjuicio a las instalaciones próximas y accidentes de cualquier naturaleza de todos los cuales será único responsable.

II) En cada caso el contratista informará anticipadamente a la Inspección del propósito de emplear explosivos y correrán por su cuenta las gestiones a realizar ante las autoridades para obtener los permisos correspondientes.

d.8) Puentes, planchadas, y pasarelas.

I) Cuando las obras se pase por delante de puertas cocheras, de garages públicos o particulares, galpones, depósitos, fábricas, talleres etc., se colocarán puertas o planchadas provisorias destinadas a permitir el tránsito de vehículos y animales.

II) Para facilitar el tránsito de peatones en los casos que el acceso a sus domicilios se hallaré construido por las construcciones, se colocarán cada sesenta metros (60m) como mínimo pasarelas provisorias de 1,20 m de ancho libre y de la longitud que se requiera, con pasamanos y barandas.

d.9) Interferencia a otras canalizaciones.

Toda vez que con motivo de las obras se modifique o impida el desague de los conductos u otras canalizaciones, el contratista adoptará las medidas necesarias para evitar perjuicios al vecindario. Inmediatamente de terminadas las partes de las obras que afectan dichos desagues o servicios el contratista deberá restablecerlas, por su cuenta, en la forma primitiva.

d.10) Interferencias de tránsito: carteles indicadores: Medidas de seguridad.

I) Cuando sea necesario interrumpir el tránsito y previa autorización municipal correspondiente. El contratista colocará letreros indicadores en los que se inscribirá bajo el titulo "Obras en Construcción", el nombre del contratista y la designación de la obra. La inspección determinará el número y lugar en que deberán colocarse dichos carteles, a fin de encausar el tránsito y salvar la interrupción.

II) En los lugares de peligro y en los próximos aquellos que indique la inspección, se colocarán durante el día banderolas rojas y por la noche faroles rojos en número suficiente, dispuestos a evitar cualquier posible accidente.

III) El contratista será el único responsable de todo accidente o perjuicio a terceros que se derive del incumplimiento de las prescripciones del presente articulo.

d.11) Apuntalamientos especiales.

Cuando deban practicarse excavaciones a la línea de edificación a cualquier construcción existente y hubiera peligro inmediato o remoto de ocasionar perjuicio o producir derrumbe, el contratista efectuará por su cuenta el apuntalamiento prolijo y conveniente de la construcción cuya estabilidad pueda apeligrar.

e) Asientos de tuberías.

Según indique el proyecto o lo requiera la inspección, las tuberías iran apoyadas sobre el terreno en una de las formas siguientes:

e.1) Asiento normal.

Cuando las características del suelo lo permita se empleará el asiento normal, preparando a manos sobre el terreno sin remover, dando una conformación exacta entre el fondo de la zanja y el cuadrante inferior del cuerpo del tubo.

e.2) Asiento de arena.

Cuando el material que se encuentra para asiento de los tubos o estructuras no sea apto para fundación, se excavará el fondo de la zanja hasta la profundidad requerida por la consistencia del suelo y el material excavado se reemplazará por piedra bruta, piedra triturada, ripio u hormigón como lo requiera la inspección, excepto en este ultimo caso, los tubos se asentarán directamente sobre una capa no menor de 10 cm. de material arenoso fino. El relleno de piedra triturada o ripio se hará con material aprobado por la inspección y colocados en capas no mayores de 10 cm. de espesor debidamente apisonadas.

En todos los casos se dará un soporte uniforme al cuadrante inferior del tubo.

Cuando la excavación haya llegado a la profundidad requerida para el asiento normal la inspección determinará en cada caso, el tipo de apoyo requerido de acuerdo con la profundidad y el tipo de material para el relleno.
Para lo cual se considerará que tanto el asiento normal como el asiento con cama de arena ejecutados conforme estas especificaciones confiere a la tubería una resistencia igual al 1,5 veces, la que resulta de la prueba de tres aristas.

e.3) Base de material granular

Consiste en piedra triturada o ripio con un tamaño de 3/4" desde 10 cm. por debajo del tubo hasta la mitad del tubo, debidamente compactada y confinada en zanja firme se considerará que confiere a la tubería una resistencia en la prueba de tres aristas.

e.4) Base de hormigón:

Conforme se indica en el plano correspondiente se considerará con un factor de carga igual a 3,0.

e.5) Envoltura de hormigón

Conforme se indica en el mismo plano se considerará con un factor de carga igual a 4,5.

e.6) Colocación de tuberías.

Las tuberías serán instaladas de acuerdos con los trazados y pendientes en los planos. Cualquier cambio deberá ser aprobado específicamente por la inspección.

Sea cual fuere el método usado para dar la pendiente a las tuberías, se dispondrá en todo momento de las marcas y señales del caso, a fin de poder comprobar los niveles en las obra.

El arreglo del fondo de la zanja se hará a mano de tal manera que el tubo quede apoyado en unos de las formas indicadas en los planos del proyecto o con las indicaciones de la inspección.

No se permitirá agua en la zanja durante la colocación de la tubería. El constructor deberá proveer los medios necesarios para eliminarla.

Los tubos serán cuidadosamente revisados antes de colocarlos rechazándose los deteriorados.

La colocación de la tubería se comenzará por la parte inferior de los tramos y de tal manera que la campana quede situada hacia la parte más alta del tubo.

Se determinará cuidadosamente y con anterioridad todos los ramales posibles en el tramo (presente y futuro) de manera que al colocar la tubería se deje a cada uno el accesorio correspondiente.

Entre dos cámaras de visitas (registros de inspección) o sumideros, consecutivos, la tubería deberá quedar en alineamiento recto.

Para juntas de los tubos se usara mezcla de cemento y arena en la proporción 1:3 o compuestos alquitranados que a criterio de la fiscalización sean lo más apto.

No se rellenarán las zanjas antes de 12 horas de haberse terminado la instalación de las juntas, pudiéndose utilizar aditivos aceleradores en la junta para reducir este tiempo, de común acuerdo con la fiscalización.

e.7) Prueba de escurrimiento.

La inspección realizará prueba de escurrimiento al concluir la instalación de tuberías en cada unos de los tramos.

e.8) Acta de aprobación.

En todos los tramos se procederá a la aprobación de las tuberías previamente a la tapada de las zanjas.

f) Relleno de zanjas.

f.1) Tan pronto como se haya terminado de colocar la tubería y una vez aprobado y recibido el correspondiente sector por parte de la inspección, se procederá a ejecutar el relleno de las zanjas a las 12 horas de ejecutadas las juntas de las tuberías.

f.2) El relleno de las excavaciones se efectuará con la tierra provenientes de las mismas.

f.3) Si fuera necesario transportar tierra de un lugar a otro de la obra, para relleno, este transporte será por cuenta del contratista.

f.4) El espacio entre el tubo o la mampostería y la pared de la zanja se rellenará a mano con tierra humedecida seleccionada, sin terrones ni piedras mayores de 5 cm. compactándola con pisón neumático simultáneamente hasta alcanzar 30 cm. por encima de la parte superior de la estructura.

f.5) El resto del relleno se compactará con rodillos aplanadores u otras maquinas apropiadas de acuerdo con el material de que se dispone.

f.6) Las maquinas deberán pasarse tantas veces son necesarias para obtener una densidad del relleno no menor del 95% de la máxima mediante el ensayo standard de proctor.

f.7) La compactación se hará a humedad óptima y en capas horizontales no mayores de 15 cm.

f.8) Tanto la clase de material de relleno, como la compactación deben controlarse continuamente durante la ejecución de la obra.

f.9) No debe emplearse en el relleno tierra que contenga materiales orgánicas en cantidades apreciables, ni raíces o arcilla o límites uniformes. No debe emplearse materiales cuyo peso seco sea menor de 1600 kg/m3.

f.10) Todos los espacios entre rocas se rellenarán completamente con tierra.

f.11) No deben tirarse en la zanja piedras grandes por lo menos hasta que el relleno haya alcanzado una altura de un metro sobre el lomo del tubo o parte superior del colector.

f.12) En las calles sin pavimento, se dejará la superficie del terreno pareja, tal como estaba antes de la excavación y se hará los rellenos sucesivos que fuesen menester para acondicionar la superficie de la zanja. En esta forma serán parte de la responsabilidad del constructor, hasta por seis meses después de hecho el relleno.

f.13 Para los rellenos, el contratista deberá dar por estricto cumplimiento a las disposiciones municipales o nacionales vigentes, en cuanto a compactación, humedad y métodos de trabajo.

f.14) Si fuera necesario efectuar terraplenamientos se seguirán las mismas reglas indicadas precedentemente para los rellenos.

f.15) Terminada la colocación de cañerías y obras hormigonadas "In Situ", el contratista no podrá efectuar rellenos con tierra, ni colocar sobre carga alguna, o librar al tránsito las calles, hasta tanto lo autorice la inspección.

f.16) El contratista deberá adoptar las precauciones convenientes en cada caso, para evitar que para hacerse los rellenos se deterioren las obras hechas, pues el será el único responsable de tales deterioros.

f.17) La tierra o material extraído de las excavaciones que deba emplearse en ulteriores rellenamientos, se depositará provisoriamente en los sitios más próximos a ellos en que sea posible hacerlo y siempre que con ello no se ocasionen entorpecimiento innecesarios al tránsito, cuando no sea imprescindible suspenderlo, como así tampoco al libre escurrimientos de las aguas superficiales, no se produzca cualquier otra clase de inconvenientes que a juicio de la inspección pudieran evitarse.

f.18) Si el contratista tuviera que realizar depósitos provisorios y no pudiera o no le conviniera efectuarlos en la vía público y en consecuencia debiera recurrir a la ocupación de terrenos de propiedad fiscal o particular, deberá gestionar previamente la autorización del propietario respectivo conviniendo el precio, del alquiler por escrito, aún cuando la ocupación fuera a titulo gratuito y remitiendo copia de lo actuado a la inspección.

Una vez desocupado el terreno respectivo, remitirá igualmente a la inspección testimonio de que no existen reclamaciones ni deudas pendientes derivadas de la ocupación.

Tal formalidad no implica responsabilidad alguna para el contratista y tan solo exige como recurso para evitar ulteriores reclamaciones.

f.19) El contratista deberá efectuar el trasporte del material sobrantes de las excavaciones y rellenos hasta el sitio en que la inspección lo indique.

f.20) La carga, descarga y desparramo de estos materiales serán por cuenta del contratista, así como también el transporte de los mismos, hasta la distancia que sea necesaria, dentro del éjido de las zonas aledañas.

f.21) Terminado el relleno de una excavación cualquiera o la refacción de un pavimento, el contratista deberá retirar el mismo día el material sobrante.

g) Registro de inspección

g.1) Base y fondo de los registros, las bases y/o los asientos de los registros serán de hormigón de acuerdo con las especificaciones para hormigón de cemento portland.

Estas bases tendrán un espesor dependiente de la profundidad de los registros. Para profundidades de hasta 3.50 m será de 20 cm y para profundidades mayores será de 30

cm.

El fondo de los registros será de mampostería de ladrillo u hormigón, formando el piso del registro y los canales de escurrimiento.

El piso de registro será revocado con una capa de 1,5 cm de espesor de mortero de cemento, mezcla 1:3 por volúmenes y tendrá una inclinación del 5% hacia el centro del registro.
Los canales de escurrimientos serán en forma de "U" con fondo semicircular y paredes verticales. El tirante de estos canales, en el punto donde sea menos profundo, será igual al diámetro del tubo de salida.

Dichos canales deberán quedar perfectamente empalmados con los tubos de modo que haya filtraciones. La superficie de los canales llevará una capa de 12 mm de revoque de mortero de cemento en mezcla 1:1 por volúmenes, perfectamente lisa, lisa de rayas e irregularidades.
No se permitirá circulación de agua sobre superficies revocadas hasta transcurridas 12 horas después de hecho este trabajo, a menos que empleen en el mortero productos acelerados aprobados por la inspección.

g.2) Cuerpo del registro: Se construirá de mampostería de ladrillos de 30 cm de espesor con mortero de mezcla 1 de cemento, 1 de cal, 6 de arena por volúmenes.
Los registros tendrán tapas provisorias de Hormigón Armado de 15 cm de espesor conforme se indica en los planos.

h) Sumidero.

Los sumideros tendrán una base de hormigón de 10 cm de espesor, paredes de mamposterías de ladrillos de 30 cm de espesor con revoque interno y externo de 2 cm de espesor de mortero de cemento mezcla 1:3 por volúmenes. Estará dotado de rejillas de escurrimientos conformes a los planos correspondientes.

i) Canales completos y estructura de descarga.

Los muros de cabecera de los canales denominados estribos, sirven para dar anclaje a las tuberías y al mismo tiempo para muros de contención del terreno ante el canal de descarga.

Los mismos podrán ser de mampostería de piedras conformes a las especificaciones correspondientes. El mortero para las juntas serán de cal y cemento en proporción de 1 cemento, 1 de cal, y 4 de arenas por volúmenes.

En caso de construirse los estribos de hormigón y la piedra bruta cumplirán con los requisitos mencionados en las especificaciones sobre albañilería de piedra y su volumen dentro del hormigón ciclópeo no deberá sobrepasar el 40% del total.

j) Marcas y tapas para registros.

Las tapas y sumideros de registro serán fabricados de hierro fundido gris, de la mejor calidad conforme a las normas de Essap.

Todas las piezas deberán presentar una estructura metalográfica homogénea. No se administrarán partes soldadas. Tampoco deberán presentar ninguno de los defectos siguientes:

j.1) Ampollas, a excepción de cavidades milimétricas dispuestas perpendicularmente a la superficie.

j.2) Porosidades, que son vacíos intergranulares debidos a contracción, acompañadas de inclusiones o segregaciones de impurezas, con o sin presencia de gases.

j.3) Inclusiones, son materiales extraños adheridos a la pieza, como escoria, arena etc.

j.4) Rajaduras, o sea fisuras que pueden producirse en las piezas de fundición tanto en frió como en caliente.

j.5) Junta fría, es decir una ligación defectuosa, proveniente de dos corrientes convergentes

del material líquido que han perdido la temperatura adecuada.

j.6) Erosión, que consiste en arrancamiento de parte de la superficie del molde.

j.7) Irregularidades de forma o sean defectos causados por hinchamientos tantos en las paredes de las piezas, como de las cavidades del molde.

j.8) El acabado de los marcos y tapa deberá permitir un perfecto asentamiento entre ambos.

j.9) El peso y la forma de ambas piezas deberán ceñirse a las indicaciones establecidas en el plano correspondientes.

3.7 Sistema de contratación medición y pago.

Los ítemes de la sección 3.1. "Desagues pluviales" se cotizarán, contratarán, y pagarán por unidad de medida según se escribe a continuación.

a) Excavaciones y relleno de zanjas para tuberías.

El ancho de la zanja para el cómputo de excavaciones será el fijado como ancho máximo permitidos para los tubos de diámetros que son los siguientes:

Diámetro de la tubería.	Ancho de la zanja sin entibado.	Ancho de la zanja con entibado.
300 mm	750 mm	1,050 mm
400 mm	900 mm	1,200 mm
500 mm	1,050 mm	1,350 mm
600 mm	1,200 mm	1,500 mm
1,000 mm	1,800 mm	2,100 mm

No se efectuara ninguna medición real en el terreno de los anchos de la zanja, ni se efectuará pago extra por sobre excavación.

La medición de la profundidad de la zanja según se indican en los planos, hasta la superficie del terreno. Las mediciones de la profundidad de la zanja se harán a intervalos horizontales de 10 metros.

La medición de la longitud de la zanja se efectuará a lo largo de la superficie del terreno entre las líneas de eje de los registros adyacentes, descontándose tres metros por estos registros.

Los rubros de licitación para excavación y relleno incluirán limpieza y desmonte, cualquier demolición que fuere necesaria el relleno de la zanja y su compactación, la disposición de los excesos de materiales excavados y también el entibado, apuntalamiento o desague que se requiera para completar el trabajo.

b) Instalación de tuberías.

Este rubro incluirá el suministro, transporte e instalación de los tubos, así como de la colocación del material granular o del hormigón que se requiera para asentamientos de los mismos. Este rubro de licitación incluirá además todos los rubros misceláneos necesarios para una instalación completa de tuberías. Este rubro de licitación incluirá finalmente todo el trabajo requerido para terminar el proyecto, conforme indicado en los planos y descriptos en la especificaciones y que no estén cubiertos por otros rubros de licitación.

El pago se efectuará al precio unitario de contrato por metro lineal de longitud medida a lo largo de la superficie del terreno entre eje de registros de inspección, descontandose 1,20 m por

tramos entre registros.

Los tubos que terminen en los estribos se medirán hasta el parámetro externo del estribo.

c) Registro de inspección.

Este rubro de licitación incluirá todos los trabajos requeridos para construir los registros de inspección de diferentes profundidades incluyendo limpieza, excavación, remoción y reemplazo de pavimento, entibados, desague, construcción de los registros, conección de los tubos.

Los marcos y tapas de registros estarán incluidos en este rubro de licitación.

Los registros de inspección se pagarán por unidad.

d) Sumideros.

Este rubro de licitación incluye todos los trabajos requeridos para construir los sumideros de diferentes profundidades; incluyendo limpieza, excavación, remoción y reemplazo de pavimento, construcción de los sumideros , rejillas y conexión de los tubos. Los sumideros serán pagados por unidad.

e) Canales completos y estructuras de descargue.

Este rubro de licitación incluye todos los trabajos requeridos para la construcción de los estribos de mampostería de piedra u hormigón ciclópeo y de los canales y estructuras de descarga(celulares). Estos trabajos serán pagados por metro cubico ejecutado, (conforme al Ítem Hormigón y Piedra Bruta) no incluyendo la excavación necesaria para su ejecución.

f) El contratista aceptará la compensación prevista en el contrato, como pago total por el suministro de toda la mano de obra, materiales, herramientas, equipos e incidentales necesarios para completar el trabajo y realizar todo el trabajo completado y abarcando por el contratista, también por pérdidas o daños emergentes de la naturaleza de la obra, o por la acción de los elementos, o por cualquier dificultad razonablemente prevista que queda presentarse durante la prosecución de la obra, hasta la recepción final por parte del MUNICIPALIDAD DE ASUNCION. y por todos los riesgos de cualquier clase relacionados con la ejecución de la misma, por todos los gastos incurridos como consecuencia de suspensión o interrupción de la obra conforme a lo previsto en el contrato; y por la terminación de la obra de conformidad con los planos y especificaciones.

g) El pago hecho de alguna estimación o el de un porcentaje retenido no liberará al contratista de su obligación de reparar o reemplazar cualquier trabajo o material defectuoso.

h) Cada uno de los trabajos se deberá entender como trabajo terminado de acuerdo al fin conjunto del sistema de recolección de los líquidos pluviales y su correspondiente descarga.

i) La certificación de los trabajos se realizará para cada ítem solo por los tramos de tuberías terminado; es decir que no se incluirán en las certificaciones ningún trabajo en tramos no incluidos.

ÍTEM 4

HORMIGÓN (HIDRAULICO)

4. 1 Descripción

La presente especificación comprende la ejecución de hormigón hidraulico, para hormigón armado, comprendiendo fundaciones, estribos y super-estructuras; alcantarillas celulares de hormigón armado y cualquier otro hormigonado que no estén mencionados en las especificaciones y que sean necesarios para la ejecución de la obra.

4.1.1 Preservación del medio ambiente.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de se adoptara lo indicado en los estudios pertinentes

4.2 Fundaciones

Las fundaciones a ser ejecutadas serán directas, apoyadas por el subsuelo firme o de roca, según fuera indicado en los planos u ordenes de trabajo y/o de cilindros de fundación de hormigón armado (pilotes) que puedan ser empleado en los puentes y sus aliviaderos, en las alcantarillas celulares en los lugares donde las capas del subsuelo firme sean profunda. Los trabajos de excavación para las bases de estructuras, fundaciones directas, muro de pie de revestimiento, serán ejecutados y pagados de conformidad a la sección.

4.3 Cimbras

Comprenderá el suministro de todos los materiales, equipos, herramientas para su ejecución completa, conservación, refuerzos de reconstrucción de estructuras o super-estructuras que lo necesiten en los puentes en que se requiera. Incluye también el hincado de pilotes exclusivamente para soportes de la cimbra o estructuras provisorias.

Serán construidas cimbras de madera en todos los casos en que sean requeridas, la cimbra proyectada, construida y siempre sostenida sobre adecuadas fundaciones, con la suficiente rigidez y firmeza para soportar cargas sin acusar deformaciones o asentamientos apreciables.

En los trechos de las alcantarillas celulares sobre los aluviones poco consistentes y sueltos, la cimbra deberá estar sostenida por una cantidad suficiente de pilotes; posteriormente, la fiscalización podrá requerir al contratista el empleo de gatos con tornillos y cuñas de madera dura para corregir cualquier asentamiento de la cimbra. Además, la cimbra deberá ser construida de tal forma a dar a la estructura terminada la combadura deseada, la que será sometida a la aprobación de la Fiscalización.

Los planos de detalles par la construcción de la cimbra con sus fundaciones correspondientes, deberán ser sometidos a la aprobación de la fiscalización con la anticipación de (15) quince días como mínimo; y ningún trabajo previsto en los mismos podrá ser ejecutado sin la pertinente autorización.

4.4 Encofrado

Salvo indicación contraria, comprende el suministro de todos los materiales, equipos, herramientas y mano de obra para los encofrados. Los encofrados deberán ser formados de modo que el hormigón acabado tenga las formas y dimensiones del proyecto, esté de acuerdo con los alineamientos, cotas y presente una superficie lisa y uniforme en la parte interna de escurrimiento. Debe estar proyectado de modo que la remoción no cause daño al hormigón y que soporten el efecto de la carga y adensamiento del hormigón.

Su construcción deberá ser estanca para evitar perdidas del mortero o del agua y tener suficiente rigidez como para evitar posibles distorsiones debidas a la presión del hormigón o a otras cargas

incidentales a las operaciones constructivas. Asimismo, deberán ser construidos y mantenidos en tal forma para evitar alabeos y separación de las juntas causadas por la contracción de la madera.

Los encofrados deberán ser solidos e indeformables y proyectados de tal manera que el hormigón acabado concuerde con los contornos y dimensiones apropiadas. Al proyectar la construcción de los encofrados se deberá tener en cuenta los efectos de vibración del hormigón cuando el mismo es colocado. Preferentemente se utilizará para los encofrados madera terciada o tabla de madera aserrada de una pulgada cepillada, debidamente protegidos por un desencofrante.

Los encofrados para superficie expuesta (vista, en las partes internas de las alcantarillas celulares) deberán ser construidos con las formas y dimensiones rigurosamente de acuerdo a los planos y revestidos con un material pulido, de tal manera a lograr un buen acabado de la superficie. Deberán ser redondeadas todas las aristas vivas y provistas de biseles o guías en todas las salientes, tales como en las vigas y en los coronamientos para facilitar su remoción final.

Los espacios armaduras-encofrados deberán ser mantenidos por medio de bloques, ataduras, barra de suspensión u otros soportes aprobados. Los bloques para evitar el contacto de la armadura con el encofrado, deberán ser de mortero premoldeado, de forma y dimensiones adecuadas; también podría emplearse soportes de metal, las camadas de barras deberán ser separadas por bloques de mortero premoldeado.

Todos los encofrados deberán ser colocados y mantenidos estrictamente en la posición indicada hasta que el hormigón haya endurecido suficientemente.

Siempre que fuere posible, el encofrado deberá estar provisto de aberturas, a intervalos no mayores de 3 (tres) metros en sentido vertical, de dimensiones suficientes para el libre acceso a los encofrados, a los efectos de su inspección, de la ejecución de los trabajos y la colocación a pala del hormigón. Para las paredes laterales, los tablones inferiores del encofrado deberán quedar sueltos par que puedan permitir la remoción de materias extrañas antes de la colocación del hormigón; deberán además estar provistos de aberturas de limpieza en las juntas de construcción.

Inmediatamente antes de la colocación del hormigón, todos los encofrados deberán ser saturados con agua, e inspeccionados por la fiscalización.

4.5 Armaduras

La dobladura, corte, colocación y fijación de las varillas de acero destinadas a las estructuras de hormigón armado se hará tal como se establece en la sección "Varillas de acero para refuerzo"

4.6 Tipos y composición del hormigón

A. Tipos de hormigón

En este ítem se suministran todos los materiales, equipos, herramientas, mano de obra e imprevistos implicados en el mezclado, colocación, vibración y curado de los Hormigones de los tipos A al E respectivamente, definidos, según el consumo unitario de cemento, de acuerdo con la tabla abajo transcripto. La proporción final de la mezcla después de la aceptación de los materiales suministrados por el contratista, será aprobada por la fiscalización.

Los tipos de hormigón contemplado en estas especificaciones son: A, B, D y E, Tabla 1 y 1b. La clase de hormigón usada en cada parte de la estructura será aquella que se indique en los planos o como lo ordene la fiscalización.

Para los diferentes tipos de hormigones, los valores indicados en la Tabla 1 son los limites especificados que rigen las proporciones en todos los casos, durante el progreso de todo el trabajo sea cual fuere el material usado. Las proporciones exactas de cemento, agregado fino, agregado grueso y agua, serán indicados por la fiscalización debiendo ser tales que se requiera un factor de cemento no menor que aquel prescripto en la Tabla 1, un factor agua cemento, una consistencia que esté dentro de los limites prescritos dentro de la Tabla 1. El contratista pondrá en cada carga la cantidad de cemento y la cantidad de agua, y pesará en cada carga los pesos respectivos de agregado fino y agregado grueso designado por la fiscalización, para los materiales empleados y la

clase de concreto que se prepara.

Al medir agregado para las estructuras pequeñas (hasta 15 m^3), y siempre que la fiscalización lo autorice por escrito, el contratista podrá substituir dispositivos aprobados de medición volumetrica en lugar de los dispositivos de peso. En tal caso, no se requerirá pesar, pero los volúmenes de los agregados finos medidos en cada carga serán aquellos que hayan sido designados por la fiscalización.

Tabla 1
Tipos de Hormigón

Hormigón clase	Cantidad mínima de cemento Kg/m3 de hormigón colocado	Resistencia cilíndrica mínima en probeta a los 28 días Kg/cm2	Máxima relación agua-cemento en peso
A	429	350	0,49
B	350	210	0,6
D	250	150	0,8
E	180	110	0,9

Tabla Nº 1b

Clases de resistencia del hormigón y aplicaciones según el reglamento CIRSOC 201						
Hormigón – Grupo	**Hormigón – clase de resistencia**	**Resistencia característica (f'_{bk}) a la edad de 28 días**		**Resistencia Media Mínima (de cada serie de 3 ensayos consecutivos)**		**Aplicaciones**
		MN/m2	[kgf/cm2)	MN/m2	[kgf/cm2)	
	H - 4	4	40	7,0	70	Hormigón simple
H - I	H - 8	8	80	12,0	120	únicamente
	H - 13	13	130	17,5	175	Hormigón simple y Hº armado
	H - 17	17	170	21,5	215	
	H - 21	21	210	26	260	Hormigón simple
H - II	H - 25	25	250	31,0	310	carpeta de desgaste, hº armado
	H - 30	30	300	35,0	350	
	H - 38	38	380	43,0	430	hº pretensado
	H - 47	47	470	52,0	520	

La fiscalización fijará la proporción más adecuada para la relación agua cemento dentro de cada sección de la estructura y determinará el valor del asentamiento por medio del ensayo efectuado de acuerdo a la Norma ASTM 143/39. Para el hormigón clase A el asentamiento límite tendrá un valor máximo de 10,2 cm(Slump). En el transcurso de la obra cuantas veces la fiscalización lo considere necesario, se repetirá el ensayo de asentamiento.

B. Composición del hormigón

B.1 Determinación de proporciones y pesos de carga

Las proporciones y los pesos de carga serán determinadas como está prescrito en a), b) y c) a continuación. La determinación será hecha después que el material propuesto por el contratista

haya sido aceptado para el proyecto.

a) Mezcla de prueba

La fiscalización determinará las proporciones sobre la base de mezclas de prueba efectuadas por el contratista con los materiales que han de ser usados en el trabajo; el contenido correspondiente de cemento será determinado por medio de un ensayo de rendimiento de acuerdo a la designación AASHTO T-121. Las proporciones serán tales que se requiera, dentro de la tolerancia del 2 por ciento más o menos, el contenido de cemento indicado en la Tabla 1, como contenido máximo de cemento para la clase particular de hormigón que se prepara; pero con la condición de que, si los materiales suministrados por el contratista son de tal naturaleza o granulometría que las proporciones basadas en el contenido mínimo de cemento no puedan ser usadas sin exceder el factor agua-cemento especificado en la Tabla 1, como contenido, se ajustarán las proporciones de tal manera que requieran la cantidad mínima de cemento que producirá hormigón que tenga la plasticidad y condición requerida, sin exceder el contenido de agua.

b) Dosificación

La fiscalización designará entonces el peso en kilogramos del agregado fino y grueso, saturado de agua, a superficie seca, que se usara por bolsa (50 Kg) de cemento, el contenido de cemento en bolsas por metro cúbico y la cantidad de litro de agua que se requerirán para la clase de concreto especificada; estas proporciones no serán cambiadas durante el progreso de la obra .

c) Pesos de carga

La fiscalización fijará la cantidad de carga de cada ingrediente en kilos admitiéndose sin embargo que la cantidad de agua pueda ser designada en litros.
Puesto que la dosificación es designado en términos de agregados de superficie saturada seca, el peso equivalente de agregados que ha de usar el contratista será corregido periódicamente para tomar en cuenta el contenido existente de humedad de los agregados en el momento de usarlos.

B.2 Ajuste durante el progreso del trabajo

Después de haber designado la dosificación original como esta prescripto no se cambiará esta dosificación durante el progreso del trabajo con excepción de los dispuesto en a, b, c, y d a continuación.

a. Ajustes por variación de calidad

Si resulta imposible obtener concreto que tenga la condición requerida con la dosificación designada originalmente por la fiscalización, ella hará tales cambios en los pesos de los agregados como juzgue necesario, pero sin cambiar en ningún caso el contenido de cemento designado originalmente con excepción de lo prescripto en las sub-secciones c y d.

b. Ajuste por variación de rendimiento

Si el contenido de cemento en el concreto, determinado por medio del ensayo de rendimiento, designación AASHTO T -121, varia en más del 2 por ciento del valor fijado en la tabla 1, la dosificación será ajustada por la fiscalización en tal forma que mantenga un contenido de cemento dentro de dichos límites. El contenido de agua no deberá exceder, en ningún caso de la cantidad especificada.

c. Ajuste por contenido excesivo de agua

Si al usar el contenido designado de cemento, resulta imposible producir concreto que tenga la consistencia requerida sin exceder el contenido neto máximo permisible de agua especificada en la tabla 1, se aumentará el contenido de cemento como lo indique la fiscalización, en tal forma que el contenido máximo de agua no sea excedido, si se encuentra necesario aumentar el contenido de cemento, la fiscalización notificará por escrito al contratista el contenido de cemento que ha de ser usado.

d. Ajuste debidos al suministro de materiales nuevos

No se hará ningún cambio en el origen ni en la características de los materiales sin el debido aviso de la fiscalización y no se usará ningún material nuevo hasta que la fiscalización haya aceptado tal material y haya fijado nuevas dosificaciones basadas en ensayos con mezcla de prueba como está dispuesto.

4.7 Materiales

Los materiales a utilizarse en la preparación de los diversos tipos de hormigones reunirán las características que se mencionan a continuación:

4.7.1 Cemento

El cemento que se emplea en la obra deberá satisfacer los requisitos de las especificaciones de la AASHTO M-85, así como las normas INTN.
Para autorizar el empleo del cemento, será indispensable un estacionamiento mínimo de 1(un) mes, a cuyo efecto el contratista deberá probar a la fiscalización tal requisito.

4.7.1 Almacenaje

Si fuera necesario almacenar el cemento en obras, el contratista deberá depositarlo en galpón o recinto cerrado, bien protegido de la humedad o intemperie.

Las bolsas o barricas se apilarán en capas, sobre un piso de tablas o similar dispuesto a un nivel superior en 0,20m. como mínimo al nivel del suelo y los lados de las pilas deberán quedar separadas 30 cm. por los menos las paredes del galón o recinto cerrado.
Si no hubiese comodidad para almacenar el cemento en locales cerrados y las importancias de las obras o la cantidad de cemento a almacenar no justificase, a juicio exclusivo de la fiscalización, la construcción de un galpón, el contratista podrá utilizar lonas impermeables para cubrir las pilas acopladas, debiéndose apoyar éstas sobre un piso análogo al descrito más arriba.

El cemento procedente de distintas fábricas o sea de marcas diferentes, se aplicará separadamente, nunca en un mismo elemento estructural. El almacenaje en tal caso deberá hacerse en forma de que el acceso sea fácil para inspeccionar e identificar las distintas marcas acopiadas.

4.7.2 Agua

4.7.2.1 Condiciones generales

El agua destinada a la preparación de morteros y hormigones responderá a las siguientes características:

a) Su p.h - índice de acidez - determinado por el método AASHTO T-25-35 deberá estar comprendido entre 5,5 y 8.

b) El residuo sólido a 1001 - 1101, determinado por el método antes citado no será mayor de 5 gramos por litros.

c) Estará exenta de materiales nocivas para el cemento como ser azúcares sustancias húmicas y cualquier otra reconocida como tal.
d) La cantidad de sulfatos que contenga, expresada en anhídrido sulfúrico será como máximo 1 gramo por litro.

4.7.2.2 Pruebas complementarías

Si realizados los análisis precitados, los resultados ofrecieran alguna duda sobre el futuro comportamiento de los morteros u hormigones preparados con el agua ensayada, la fiscalización, a su exclusivo juicio, podrá disponer en última instancia la realización de ensayos a la compresión y tracción con series de probetas de 7 y 28 días de edad, de morteros 1:3,

preparada con el agua observada y arena normal.

Los resultados obtenidos con tales probetas no serán menores de 90% de los valores determinados con un mortero idéntico al anterior pero preparado con el agua común, utilizado por el INTN.

Toda indicación de inestabilidad, de un cambio marcado en el tiempo de fraguado o de una variación en la resistencia de más del 10%, en comparación de uso del agua de calidad conocida, serán causas suficientes para rechazar el agua ensayada.

4.7.3 Agregados finos

4.7.3.1 Definición

La denominación de agregado fino para morteros y hormigones comprende las arenas naturales y artificiales.

Designase con el nombre de "Arenas Naturales" al conjuntos de partículas provenientes de la disgregación de rocas por la acción de los agentes naturales ya sea de origen pluvial, marino o aluvional.

Se denominan arenas artificiales las originadas por la trituración de rocas, cantos rodado o gravas , mediante maquinas especiales.

4.7.3.2 Utilización

En la preparación de hormigones y morteros se darán preferencias a las arenas naturales de origen silíceo. Solo se emplearán las arenas artificiales cuando el material de que provengan llene las condiciones concernientes a tenacidad, durabilidad, y resistencia a la comprensión y su utilización haya sido previamente autorizada por la fiscalización.

4.7.3.3 Características

La granulometría del agregado fino en el momento de utilizarse deberá ser tal que sometido éste al ensayo de tamizado de acuerdo al método AASHTO T-27 su curva respectiva estará comprendida entre las curvas límites siguientes:

Designación de tamiz	Total de pasa en peso %
3/8	100
N1 4	90 - 100
N1 8	77 - 95
N1 16	58 - 85
N1 30	35 - 60
N1 50	10 - 25
N1 100	0 - 5

4.7.3.4 Uniformidad

La graduación del material proveniente de los yacimientos ha de ser uniforme y no sufrir variaciones que oscile entre los límites extremos fijados en el párrafo 3 de este titulo.

La fiscalización antes de iniciar la ejecución de las estructuras, fijará el módulo de fineza del

agregado fino de acuerdo con las características de las estructuras. Durante la preparación de los morteros y hormigón se admitirá todo agregado fino que reunidas las condiciones de granulometria, tenga un módulo de fineza que oscile hasta 0,20 en más o menos respecto al módulo de fineza fijado por la fiscalización.

Todo agregado fino que no llenase las condiciones estimuladas en el párrafo anterior, podrá ser utilizado ya sea corrigiendo su granulometria o bien variando el dosaje de la mezcla de acuerdo con las directivas que en cada caso fije la fiscalización.

El módulo de fineza se determinará sumando los porcentajes en pesos sostenidos por los tamices de 3", 11/2", 3/4", 3/8", N14, 8, 16, 30, 50 y 100 y dividiendo dicha suma por cien. Los tamices citados reunirán las condiciones establecidas en el método AASHTO T 27.

Sin la expresa autorización de la fiscalización no se permitirá el mezclado ni el acopio conjunto de agregados finos provenientes de yacimientos de distinta naturaleza ni tampoco su uso en las estructuras.

4.7.3.5 Sustancias nocivas

El agregado fino estará compuesto de granos limpios, duros, resistentes, durables, sin película adhesiva alguna y estará exento de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas blandas o laminadas, arcillas, álcalis, sales y todas otras sustancias reconocidas como perjudicial.

No se admitirá agregado fino que tenga más del 3% en peso de las materias extrañas indicadas en el párrafo anterior consideradas en conjunto.

Si para reunir estas condiciones se requiere el lavado del agregado el contratista, estará obligado a hacerlo a su cargo sin derecho o reclamación alguna de su parte.

4.7.3.6 Impurezas orgánicas

El agregado fino sometido al ensayo colorimetrico, según el método AASHTO T-21, no dará un color más oscuro que el standard.

3.7.3.7 Durabilidad

El agregado fino sometido al ensayo de durabilidad con una solución de sulfato de sodio por el método AASHTO T-104, después de los cinco ciclos de ensayo no sufrirá una pérdida de peso superior al 10%.

4.7.3.8 Ensayos complementarios

Si realizados los ensayos citados en el Ítem 4.3.3 y 4.3.4, surgieran aún más dudas sobre el comportamiento en obra del agregado fino propuesto, la fiscalización podrá ordenar la preparación de probetas para el ensayo de resistencia del morteros según el método AASHTO T-71.

Las probetas preparadas con el agregado fino observado tendrán una resistencia a la compresión a la edad de 7 y 20 días no menor del 90% a las preparadas con morteros de idénticas proporciones y consistencias con arena normal.

4.7.3.9 Muestreo

Todos los gastos que demanden la extracción, envasamiento y remisión de las muestras y los ensayos necesarios serán por cuenta exclusiva del contratista, con seguimiento de la fiscalización.

4.7.4 Agregados gruesos

4.7.4.1 Definición

El agregado grueso estará constituido por roca triturada, gravas naturales, enteras o trituradas, en ambos casos de naturaleza basáltica, arenisca cuarcítica, etc. que respondan

a las condiciones establecidas en esta especificación.

4.7.4.2 Características

La granulometria del agregado grueso en el momento de utilizarse deberá ser tal que sometido al ensayo de tamizado, de acuerdo con el método AASHTO T-27, su curva representativa estará comprendida entre las curvas límites siguientes:

Designación del tamiz	Porcentaje total en peso que pasa
2 1/2"	100
1 1/4"	100
1"	80 - 95
1/2"	40 - 65
N1 4	0 - 3

Para los hormigones ciclópeos, el agregado del mismo nombre estará constituido de piedras de un peso inferior a 40 kg, ni superior a 100 kg, que respondan también a las características equivalentes especificadas en los Ítemes 4.3.5, 4.3.6 y 4.3.7

4.7.4.3 Uniformidad

La graduación del material proveniente de los yacimientos ha de ser uniforme y no sufrir variaciones que oscilen entre los límites extremos fijados en el Ítem 4.4.2.

La fiscalización antes de iniciar la ejecución de las estructuras fijará el modulo de fineza del agregado de acuerdo a las características de las estructuras. Durante la preparación de los hormigones se admitirá todo agregado grueso, que reuniendo las condiciones de granulometria tengan un modulo de fineza que oscile en 0,30 en más o menos respecto al modulo de fineza fijado por la fiscalización.

Todo agregado grueso que no llenase las condiciones estipuladas en el párrafo anterior, podrá ser utilizado ya sea corrigiendo su granulometria o bien variando el dosaje de la mezcla de acuerdo con las directivas que en cada caso fije la fiscalización.

El modulo de fineza se determinará sumando los porcentajes en peso retenido por los tamices de 3", 1 1/2", 3/4", 3/8", N1 4, 8, 16 , 30, 50 y 100 y dividiendo dicha suma por 100. Los tamices citados reunirán las condiciones establecidas en el método AASHTO T-27.

No se permitirá la mezcla durante el acopio de los diversos tipos de agregados gruesos, enumerados en el Ítem 4.7.4.1, como tampoco el uso de pastones alterados, en una misma estructura de agregados de distinta naturaleza u origen.

4.7.4.4 Sustancias nocivas

El agregado grueso estará compuestos de granos limpios, duros, resistentes, durables, sin partícula adherida alguna y estará exento de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas blandas o laminares, arcilla, álcalis, sales y toda otra sustancia reconocida como perjudicial.

No se admitirá agregado grueso que tenga más del 5% en peso de las materias extrañas indicadas en el párrafo anterior, consideradas en conjunto.

Si para reunir estas condiciones se requiere el lavado del agregado, el contratista estará obligado a hacerlo a su cargo sin derecho a reclamación alguna de su parte.

4.7.4.5 Durabilidad

El agregado grueso sometido al ensayo de durabilidad con una solución de sulfato de sodio por el método AASHTO T-104 después de los cinco ciclos de ensayo, no sufrirá una perdida

de peso superior al 13%.

4.7.4.6 Tenacidad

Cuando el agregado grueso provenga de rocas trituradas éstas tendrán una tenacidad medida en la maquina PEGE mayor de 6 cm.

4.7.4.7 Compresión

La carga de rotura a la compresión de la roca que dé origen a la piedra partida será como mínimo de 600 kg/cm2. El ensayo se llevará a cabo sobre probetas cilíndrica standard de 2,5 cm. (1" de diámetro).

4.7.4.8 Muestreo

Todos los gastos que demanden la extracción, envasamiento y remisión de muestras hasta donde se deban realizar los ensayos, como así también todos los ensayos necesarios, serán por cuenta exclusiva del contratista

4.8. Acopio y manipuleo de agregados

Los agregados finos o gruesos serán acopiados, medidos y dosificados o transportados a la hormigonera en forma aprobada por la fiscalización.

4.8.1 Acopio en pilas

El acopio en los agregados, la localización y la preparación de los lugares, las dimensiones mínima de la pila y el método adoptado para prevenir el deslizamiento y la segregación de los diferentes tamaños componentes estará supeditado a la aprobación de la fiscalización.

En todo caso, las pilas de acopio, tendrán por los menos 2 metros de altura, depositándose los agregados en capas no mayores de 1 metros de espesor. Cada capa deberá ocupar completamente su lugar antes del depósito de la próxima para evitar el deslizamiento de esta sobre la anterior. Los agregados de diferentes graduaciones que provengan de distintas fuentes deberán ser depositado en pilas separadas. Cada tamaño de agregado grueso deberá apilarse por separado de acuerdo con las exigencias técnicas de su empleo racional.

4.8.2 Manipuleo

Los agregados serán manipulados desde las pilas u otras fuentes a la hormigonera de tal manera que pueda obtenerse un material de graduación representativa del conjunto. Los agregados que estuvieron mezclado con tierra u otro material extraño, no serán usados. Todos los agregados producidos o movidos por métodos hidráulico, como también todos aquellos lavados, deberán ser acopiados o depositado en cajones para su drenaje durante 12 horas por lo menos, antes de poder ser incorporado a la dosificación. Los agregados finos y los tamaños separados de agregados gruesos, cuando así se requiera, se almacenarán en tolvas y se medirán también por separado, para cargarlos en los embudos en las cantidades especificadas.

4.9 Dosificación y medidas de los materiales

Los materiales pueden ser dosificados por medios de balanzas aprobadas o por volúmenes sueltos. Las cantidades de cada tamaños de agregado y del cemento deberán ser medidas por separado, para lo cual, el contratista deberá disponer de un equipo adecuado que permita una dosificación uniforme. La presición de todo accesorio de pesaje deberá ser tal que las cantidades subsiguientes puedan ser medidas con tolerancia de 1%(uno por ciento) de la cantidad deseada. El cemento en bolsas no necesitan ser pesados si fuere proveido por medios que acrediten fiabilidad, no así el cemento a granel.

El dispositivo de medición de agua deberá ser susceptible de control de precisión hasta mas o menos 0,5% (medio porciento). Todo dispositivo de medición de materiales deberá ser sometido a la

pertinente aprobación de la fiscalización.

Se permitirá el empleo de carretillas o cajones debidamente aprobados, cuyas capacidades hayan sido cuidadosamente predeterminadas o el empleo de otros métodos satisfactorios.

La dosificación por medio de palas no será permitida. Las cantidades de agregados para cada carga, deberán ser suficientes para unas o mas bolsas enteras de cemento, y ninguna carga, que requiera la adición de fracciones de bolsas de cemento, será permitida.

4.10 Aditivos

El empleo de aditivo para inclusión de aire en el hormigón deberá ser previamente aprobado por la fiscalización. Solicitándolo con la debida antecedencia (48 hs), especificandose el motivo de la utilización y los dosajes previstos.

4.11 Mezclado del hormigón

Si la Fiscalización no autoriza otro método, el hormigón será mezclado mecánicamente en el lugar de su aplicación.

El hormigón deberá ser completamente mezclado en una hormigonera de tal capacidad y tipo que permita la obtención de una distribución uniforme de los materiales en toda la masa resultante.

La hormigonera deberá ser equipada con un depósito de agua adecuado, provisto de dispositivo para la medición exacta y el control automático del volumen del agua a ser empleado a cada carga.

Preferentemente, se deberá proveer medios mecánicos para el registro del número de revoluciones para cada carga y para evitar, automáticamente, la descarga de la hormigonera ante de que los componentes hayan sido mezclados por el tiempo mínimo especificado.

Todo el contenido de la hormigonera deberá ser removido antes de la colocación en su interior de sus materiales para la preparación de una nueva carga.

Los materiales sólidos serán cargados en el tambor de tal forma que una porción de agua pueda ser introducida antes del cemento y de los agregados y que continué fluyendo en el tambor durante un tiempo mínimo de 5 segundos luego de haberse introducido el cemento y los agregados. El tiempo de mezclado no deberá ser menor de 1 minuto y medio, después de que los materiales componentes, excluyendo el agua, se encuentre en el tambor, ni tampoco menor de 1 minuto y medio, luego de que los materiales incluyendo el agua, hayan sido todos introducidos en el tambor.

La primera carga de materiales para hormigón colocado en el tambor tendrá un exceso suficiente de cemento arena y agua, como para recubrir la superficie interior del tambor de manera a no reducir el contenido de mortero de la mezcla.

Cuando se prevé el cese del mezclado por un período considerable, la hormigonera deberá ser limpiada completamente.

El hormigón deberá ser preparado solamente en las cantidades que sean requeridas para su uso inmediato, debiendo evitarse el uso de aquellas cantidades cuyo fraguado inicial haya comenzado. El hormigón que se haya endurecido parcialmente, no deberá ser mezclado.

El mezclado a mano no será permitido, excepto en caso de emergencia y con el permiso escrito del inspector acreditado por la fiscalización. Cuando tal permiso sea otorgado, las operaciones de mezclado deberán efectuarse solamente sobre plataformas impermeables y de tal forma a asegurar la distribución de los materiales en toda la masa.

El mezclado deberá ser continuado hasta que se obtenga una mezcla homogénea con la consistencia requerida. Las cargas de mezclado manual no deberá exceder el volumen de 250 litros.

Si el hormigón fuere elaborado por "Plantas Hormigoneras",proveido por firmas que se dedican a ese menester deberán cumplir con todas las especificaciones antes descriptas, y la fiscalización deberá

recibir la notificación con la debida antecedencia, si se empleara este sistema, a fin de constatar y realizar todos los ajustes y necesidades que acarrea la provisión.

4.11.1 Transporte

No se recibirá en obra hormigón cuyo asentamiento del cono de Abrams no esté comprendido entre 4 y 6 cm. y cuya temperatura supere los 32 ºC, en el momento previo a la descarga.

Para reducir la temperatura de la masa podrá emplearse agua fría, con trozos de hielo, y de ser posible los áridos se almacenarán protegidos del sol. Con el ensayo del cono de Abrams se regulará la cantidad de agua a la mezcla en planta.

A fin de evitar las fisuras de afogarado, el horario de hormigonado será planificado de tal modo a evitar en lo posible la influencia de muy altas temperaturas ambientales y vientos muy fuertes.

La descarga de las motohormigoneras (mixer) deberá realizarse antes de los siguientes límites:

- 60 minutos a partir del momento en que se pongan en contacto el cemento con los agregados o con el agua,
- no más de 300 giros del tambor.

Estos límites deben reducirse bajo condiciones climáticas rigurosas.

Si los camiones tienen dispositivo agitador, la descarga deberá completarse dentro de los 30 minutos, contados a partir del momento en que se pone en contacto el cemento con los agregados o con el agua.

La colocación del hormigón se iniciará inmediatamente después de las operaciones de mezclado y transporte.

Para el mezclado y transporte de la mezcla de hormigón podrá adoptarse cualquiera de las siguientes alternativas.

4.11.2. Planta central de mezclado y transporte en camión volcador

Se instalará una planta de producción de hormigón en la zona de influencia de las calles a pavimentar, tal que el tiempo de recorrido de los camiones volcadores no sea mayor a veinte (20) minutos o la distancia a recorrer de hasta 10 kilómetros.

La capacidad de producción será como mínimo 20 m3/h de mezcla. La medida de los agregados será en peso y para el cemento habrá balanza especial con corte automático para cada pastón, en caso de manejarse cemento a granel, o una cantidad entera de bolsas si se trabaja con cemento embolsado.

La cantidad de agua para pastón tendrá medidor con corte automático. El tiempo mínimo de mezclado será de 1 minuto.

La planta debe tener un contador automático de pastones. La descarga del pastón se hará en una tolva de acumulación o directamente a la caja del camión volcador. El transporte del hormigón elaborado se hará con camión volcador cubierto y la caja será estanca para limitar la pérdida del agua durante el transporte.

4.11.3. Planta central de dosificación, mezclado y transporte en camiones mezcladores.

La planta de dosificación estará ubicada a una distancia máxima de transporte de treinta (30) minutos de las obras en ejecución y su capacidad de producción será como mínimo 20 m3/h de mezcla.

La dosificación de los agregados será en peso y el agregado de cemento será por peso con balanza propia de corte automático. No se permitirá la dosificación en bolsa sino mediante silo metálico de almacenamiento a granel. La medición de la cantidad de agua se hará con mecanismo de corte automático.

El cemento estará permanentemente protegido de la acción del viento. Las paletas mezcladoras de los camiones estarán limpias de hormigón y sin excesivo desgaste. Se dispondrá la cantidad necesaria de camiones mezcladores para garantizar la provisión contínua del hormigón elaborado. No se permitirán demoras mayores de veinte (20) minutos entre uno y otro camión en el proceso de descarga.

4.12 Colocación del hormigón

En la preparación para la colocación del hormigón, todo aserrín, astillas o cualquier otro residuo o materia extraña, serán removidos del interior de los encofrados. Los puntales, apoyos y abrazaderas destinados a sostener, temporariamente, los encofrados en la posición y alineación correcta, mientras no se coloca el hormigón en sus lugares, serán removidos cuando dicha colocación del hormigón haya alcanzado una elevación tal que su necesidad pueda ser dispensada. Estos elementos provisorios serán totalmente retirados de los encofrados y no sumergidos en el hormigón.

Todo el hormigón será colocado antes de que haya empezado su fraguado inicial y en todos los casos, dentro de los treinta minutos luego de su mezclado, excepto cuando la fiscalización autorice proceder de otra manera. La colocación se efectuará de tal forma que se evite la segregación de las porciones finas o gruesas de la mezcla, la que se dispondrá en capas horizontales cuando ello fuere posible.

El empleo de canaleta, toboganes y tuberías para la conducción del hormigón desde la mescladora hasta los encofrados, será permitido solamente por previa autorización escrita de la fiscalización. Cuando la colocación del hormigón en las paredes verticales se realiza por medio de lanzamientos de alturas mayores de 1,5 (uno y medio) metros, dichos lanzamientos deberá ejecutarse a través de tubos de chapas de metal o de otro material debidamente aprobado. Hasta donde sea practicable los tubos deberán ser mantenidos completamente de hormigón con la salida sumergida en el hormigón recientemente colocado.

La compactación del hormigón deberá efectuarse por vibración mecánica. Los vibradores que serán utilizados en esta operación, deberán ser de tipo aprobado por la fiscalización de una frecuencia mínima de 3000 impulsos por minutos y de una capacidad tal que pueda efectuar visiblemente una mezcla correctamente dosificada y de una pulgada de asentamiento (Slump), desde una distancia de por lo menos 18" del vibrador. Deberá proveerse suficiente cantidad de vibradores para consolidar adecuadamente el hormigón aplicado, dentro de los 15 minutos luego de su colocación. Los vibradores no deben ser apoyados sobre encofrados o armaduras, como tampoco ser empleado para fluir o extender el hormigón a lugares distintos de su colocación original. Deberán ser manipulados de tal forma que su aplicación produzca un hormigón sin vacíos, de texturas correctas en las superficies expuestas y de máxima consolidación. Por ultimo, no deberán ser mantenidos por tanto tiempo en un mismo lugar que produzca una segregación del hormigón o formación de nata en la superficie. El vibrado deberá completarse con el consolidado manual adicional con el uso de varillas, paletas y azadones.

El hormigón deberá ser colocado con forma continua a lo largo de cada sección de la estructura o entre las juntas indicadas.

Si se presenta una circunstancia de una emergencia y se hace evidente la necesidad de suspender esta operación antes de completar la sección en construcción, se deberán colocar tapones en la forma aprobada por el inspector y la junta resultante será considerada como junta de construcción.

Inmediatamente luego de la paralización del hormigonado, todas las acumulaciones de morteros salpicados sobre las armaduras y sobre las superficies de los encofrados, serán removidas. Las partículas secas de mortero y el polvo resultante de ellas no deberán mezclarse con el hormigón que aún no haya fraguado. Si dichas acumulaciones no fuesen removidas antes del fraguado del hormigón se tendrá cuidado de no dañar o quebrantar la adherencia del hormigón a la armadura y cerca de la superficie del hormigón, como tampoco forzar los extremos de las barras que sobresalen, cuando se procede a la limpieza de la armadura.

La aplicación del hormigón, deberá efectuarse en una operación continua, a no ser que la fiscalización autorice de otra forma. En las vigas, la aplicación del hormigón se hará, tanto cuando sea posible, en operaciones continuas debiéndose conformarse rigurosamente el plan del hormigonado elaborado por el contratista y aprobado por la fiscalización.

El asentamiento se medirá de acuerdo al método standard AASHTO T-119 o AASHTO T-183. Las

pruebas de resistencias se harán de acuerdo al método standard AASHTO T-22 "Resistencia a la comprensión de cilindros moldeados".

4.13 Juntas de construcción

Las juntas de construcción serán ubicadas solamente donde los indiquen los planos o en los lugares indicados en el programa de hormigonado, salvo en caso en que la fiscalización indique otros lugares.

En los casos de emergencia, serán empleados dientes o armaduras inclinadas donde así se lo requiera para transmitir el esfuerzo de corte o ligar las dos secciones entre si. Las juntas de construcción estarán dispuestas en forma perpendicular a las líneas de tensión principal y en general localizadas en los puntos donde el corte sea mínimo.

Antes de depositar hormigón nuevo sobre o contra hormigón que ya se haya endurecido, los encofrados deberán reajustarse. La superficie del hormigón endurecido deberá picarse en la forma requerida por el inspector, de tal manera que no queden partículas sueltas de agregados y de hormigón defectuoso sobre la superficie la que será cuidadosamente limpiada de materias extrañas y de nafta, y saturadas con agua. Para asegurar un acceso del mortero en la junta del hormigón endurecido con el nuevo hormigón, las superficies limpiadas y saturadas, incluyendo las verticales o inclinadas serán previamente revestidas cuidadosamente con una capa de mortero o lechada de cemento puro, contra la que se descargará el nuevo hormigón antes de que la lechada empiece su fraguado inicial.

La colocación del hormigón se efectuará en forma continua de junta a junta. Los bordes de las superficies de todas las juntas que estén expuestas y a la vista serán acabadas cuidadosamente de acuerdo con la alineación y elevación correspondientes.

4. 14 Curado del hormigón

Las superficies de hormigón expuestas a condiciones que puedan provocar su secado prematuro deberán protegerse tan pronto como sea posible, cubriéndolas con lona, paja, arpillera, arena o con otro material adecuado, y mantenidas húmedas permanentemente. Para evitar el secado prematuro, recomiendase también el empleo de productos químicos como antisol y similares y sujetos a la aprobación de la fiscalización.

Si las superficies no fuesen protegidas en las formas antes indicada, las mismas serán humedecidas por regado o por chorros de agua. El curado deberá continuarse por período de un tiempo no menor de 7 (días)luego de la colocación del hormigón, según se indique el normal desarrollo de la resistencia. Luego de iniciado el fraguado del hormigón, se tomaran todas las precauciones necesarias para evitar trepidaciones o deformaciones hasta que los encofrados puedan ser retirados.

4. 15 Remoción del encofrado

Los encofrados y cimbras no deberán ser removidos sin el previo reconocimiento de la fiscalización. Dicho consentimiento no revelará al contratista de sus responsabilidades de preservar la seguridad de la obra. Los bloques y la abrazaderas serán removidas al mismo tiempo que los encofrados y en ningún caso, se permitirá la permanencia de porciones de encofrados de madera en el hormigón.

Como el hormigón será controlado por medio de ensayos de probetas cilindricas, la remoción de los encofrados y soportes y la suspensión del curado pueden ser efectuados tan pronto como la fiscalización indique que los valores de resistencias determinados hayan alcanza lo deseado. Las probetas cilíndrica serán curadas bajos condiciones no menos adversas que las más desfavorables en que se puede encontrar aquellas partes de hormigón representadas por las mismas. No obstante y en ningún caso, los encofrados serán retirados de las columnas o pilas de las vigas en menos de 7 y 14 días respectivamente.

Los métodos de remoción de encofrados que puedan causar excesos de tensión en el hormigón, no deberán emplearse. Los soportes serán removidos de tal manera que permita al hormigón tomar, uniforme y gradualmente, las tensiones debidas a su propio peso.

4.16 Remiendos

Tan pronto como los encofrados hayan sido removido, todos los alambres o dispositivos metálicos salientes que hayan sido empleados para mantener los encofrados en su lugar, y que pasen a través del cuerpo del hormigón, deberán ser cortados por los menos 7 (siete) milímetros por debajo de la superficie del hormigón. Los rebordes de mortero y todas las irregularidades causadas por las juntas de los encofrados, deberán ser removido.

Las cavidades, depresiones y vacíos que se observen luego de la remoción de los encofrados analisara previamente la fiscalización y dara la orden par su reparación, y posteriormente deberán ser rellenados con mortero de cemento mezclado en la misma proporción que aquella usada para la estructura de la obra. Al reparar las cavidades más grandes y los vacíos en forma de panal de abeja, todos los materiales gruesos y rotos, deberán ser eliminados hasta tener una superficie de densidad uniforme que exponga los agregados sólidamente cementados. Los bordes de las cavidades, alargados en forma de bisel, serán cortados hasta que las caras de las cavidades queden perpendiculares a las superficies. Todas las superficies de las cavidades deberán ser cuidadosamente saturadas con agua para luego proceder a la aplicación de una fina capa o mortero de cemento. Entonces, se rellenará la cavidad con un mortero consistente, preparado en la proporción de una parte de cemento portland y dos de arena, el que una vez aplicado, será bien apisonado en el lugar. El mortero deberá estar previamente contraído mediante su mezcla durante aproximadamente 20 minutos antes de emplearlo.

Para emparchar áreas grandes o profundas, se deberán adicionar agregados grueso al material de relleno, tomando las debidas precauciones para asegurar su densidad, ligación y el conveniente curado.

La presencia de exceso de porosidades en una o más partes de las estructuras, pueden ser consideradas suficientes causa para el rechazo de la mismas. Luego de haber recibido comunicación escrita de la fiscalización, en el sentido de que una determinada parte de la estructura ha sido rechazada, el contratista deberá retirarla y construirla nuevamente, parcial o totalmente según se especifique, por su propia cuenta.

4. 17 Controles

El contratista deberá preparar y entregar, y realizar sin costo, muestras en cantidades tales que permita los ensayos, que se necesite a criterio de la fiscalización.

4.17.1 Cuerpos de prueba para ensayos preliminares

Serán utilizados para la aprobación de las proporciones. Para cada mezcla experimental deberán ser hecho 6 (seis) cuerpos de prueba. Ninguna mezcla podrá ser colocada en parte de la estructura permanente, antes de que haya sido ejecutado un mínimo de 20 ensayos de compresión en probetas cilíndrica a los 7 y 28 días, representando las condiciones de dosaje propuesto y demostrado que ningún resultado se halle abajo del límite mínimo requerido.

4.17.2 Control de ejecución

Este control será ejecutado a fin de asegurar, durante la ejecución del hormigón el cumplimiento de los valores fijados en la dosificación. Se efectuarán el control gravimétrico de los materiales que integran el trazo, la humedad de los agregados, la composición granulométrica de los agregados y el consumo del cemento a fin de introducir las correcciones necesarias para mantener la dosificación recomendada. La frecuencia de las citadas operaciones de control es función del tipo de obra y del volumen de hormigón a ejecutar.

4.17.3 Control de verificación de resistencia mecánica

Deberán ser preparados cuerpos de prueba por el contratista de acuerdo con el método AASHTO T-22 (ASTM C-39). El hormigón para preparar los cuerpos de prueba deberá ser de elaboración reciente y tomado de una hormigonera de preparación del hormigón para el uso real en obra. Deberá anotarse la parte de la estructura a que corresponde el hormigón y la fecha del hormigonado.

La dimensión de los cuerpos serán según lo especificado en AASHTO T-23 (ASTM V-31). Serán preparados por lo menos 2 (dos) ensayos por cada 30 m3 de hormigón o por día de trabajo, además de los ensayos que deban efectuarse siempre y cada vez que el dosaje sea cambiado. Se tomarán no menos de 3 (tres) probetas para cada ensayo.

La resistencia característica estimada (f_{est}) del hormigón se define con un estimador que responde a la siguiente fórmula general:

$$fest = 2\left(\frac{X1 + X2 + \ldots + Xn\text{-}1}{n - 1}\right) _ Xn < k.X1$$

Donde X1 < X2 < ... < X2n son los resultados ordenados de menor a mayor, obtenidos al ensayar un conjunto par de 2.n probetas.

VALORES DEL COEFICIENTE k

Uniformidad del H1	Buena	Regular
Coef. de Variación del H1	0,15	0,2
1	0,753	0,671
2	0,820	0,753
3	0,859	0,803
4	0,886	0,838
5	0,907	0,867
N1 DE PROBETAS **6**	**0,924**	**0,890**
n 7	0,938	0,910
8	0,951	0,928
10	0,972	0,958
12	0,989	0,984
14	1,004	1,005
16	1,016	1,024
18	1,027	1,041

Cuando el Contratista es dueño de su propia planta y de su propio laboratorio, se harán controles cruzados o aleatorios en otro laboratorio, según indique la Fiscalización.

Si la resistencia característica estimada (fest) de la elemento estructural o pieza es inferior al 85% de Fck previsto, se procederá a extraer seis (6) muestras o testigos, en presencia de la Fiscalización, mediante perforaciones especiales realizadas con máquinas caladoras, a distancias aproximadamente iguales entre sí, y tratando de cubrir el ancho total o zona de toda la estructurala o calzada, para lo cual la Fiscalización fijará en un plano, la ubicación de los mismos.

En base a los testigos extraídos, y mediante un procedimiento previamente especificado por la Fiscalización, se estimará la resistencia característica del elemento estructural o pieza en cuestión.

4.17.4 Control de consistencia

La consistencia del hormigón deberá ser verificada por el contratista conforme al método AASHTO T-119 (ASTM C-143). Este ensayo será realizado paralelamente a la preparación de los cuerpos de prueba.

4.18 Verificación o rechazo del hormigón

Si los resultados de los ensayos del hormigón aplicado en una o más partes de la estructura fallaren en satisfacer los requisitos establecidos, el contratista deberá, por cuenta propia y sin demora, proveer, preparar y someter a ensayo probetas del hormigón endurecidos de las referidas partes, para la verificación adicional, de acuerdo con lo que recomienda la norma AASHTO T-24. No se permitirá,

absolutamente, la ejecución de ningún trabajo adicional sobre o dependientes de tales partes hormigonadas, hasta que esté comprobado que las mismas se encuentran satisfactorias. El contratista puede a su opción, destruir la parte ejecutada y reconstruirla por propia cuenta y bajo su exclusiva responsabilidad. Esta ultima acción será considerada obligatoria, si los ensayos adicionales tampoco satisfacieren las especificaciones.

4.19 Método de medición

La cantidad de hormigón a pagar será el número de metros cúbicos en sus distintas clases y tipos que menciona esta sección colocada en la obra y aceptada por la fiscalización.

Para el cálculo de metros cúbicos de hormigón se utilizarán las dimensiones que figuran en los planos y las modificaciones ordenadas por escrito por la fiscalización.

No será medido para pago el andamiaje y los encofrados que se consideran incluido dentro del precio del hormigón estructural.

No se harán deducciones en el volumen por el acero estructural, agujeros de drenajes, cañerías y conductos con diámetro de 30 cm., ni cabeza de pilote embutida en el hormigón.

4.20 Forma de pago

Los volúmenes determinados de acuerdo a lo especificado en el párrafo anterior serán pagados a los precios unitarios contractuales que figuran detallados más abajo.

Estos precios y pagos serán compensación total en concepto de suministro de todos los materiales, encofrados, andamios, mano de obra, equipos, herramientas, apuntalamientos, transporte, supervisión, ensayos e imprevistos necesarios e indispensables para la ejecución de la obra especificada en esta sección, a excepción de las varillas de acero para refuerzo que se pagarán de acuerdo a los ítemes de pagos correspondientes.

Los ítemes de pago serán los siguientes

“Tipo (Tipo B) Fck 210 k/cm2
"Tipo (Tipo D) Fck 150 k/cm2

ÍTEM 5

VARILLAS DE ACERO PARA REFUERZO.

5.1 Descripción.

Este ítem comprende el suministro de las varillas de aceros cortadas, dobladas y colocadas firmemente en sus lugares en los encofrados, según se indiquen en los planos estructurales respectivos, o planos de pavimentación. Incluye el suministro de todo el material, equipos, herramientas, y manos de obras necesarios, así como la provisión de todos los ensayos mencionados en estas especificaciones.

5.1.1 Preservación del medio ambiente.

Para efecto de la preservación del medio ambiente la Empresa Contratista, antes del inicio de la ejecución de este Item, debera seguir las indicaciones previas dadas por la fiscalización.

5.2 Materiales.

Todas las varillas deberán cumplir con las especificaciones para varillas de acero de lingote, AASHTO M-31 O ASTM A-615, para hormigón armado.

Las varillas de acero para refuerzo a utilizarse serán del tipo:

Varillas de acero con límites de fluencia >4.000 kg/cm2 y >5.000 kg/cm2, denominadas en adelante, varillas de acero especial para refuerzo CA-50 A .

5.3 Protección de los materiales.

Las varillas para el armado deberán protegerse contra daño en todo momento, y almacenarse sobre bloques para evitar la adherencia de lodo. Antes de colar el hormigón, se revestirá la varilla de refuerzo, la cual deberá estar exenta de suciedad, lodo, escamas sueltas, pintura, aceite o cualquier otra substancia extraña, así como también no deberán presentar fisuras, escamas, bolas, oxidación excesiva y corrosión.

5.4 Varillas dobladas.

A no ser que fuese permitido en otra forma, todas las varillas de refuerzo que requieran ser dobladas, lo serán en frió, y deberán ser trabajadas de acuerdo con los procedimientos del "American Concrete Institute" (Instituto Americano del Hormigón), a menos que fuese establecido de otro modo. Para cortarlas y doblarlas se emplearán los dispositivos adecuados para tal trabajo y obreros competentes. En caso de que la fiscalización aprobase la aplicación de calor para el doblado de las varillas de refuerzo, en el lugar de la obra deberán adoptarse precauciones para asegurar que las propiedades físicas del acero no sean alteradas sustancialmente.

Los estribos y las barras de amarre deberán ser dobladas alrededor de un perno de diámetro no menor que 2 (dos) veces el diámetro de la barra. El doblado de otras barras se harán alrededor de un perno de diámetro no menor que 6 (seis) veces el diámetro de la barra, con excepción de las barras más gruesas que 25 milímetros, en cuyo caso, el doblado deberá efectuarse alrededor de un perno de diámetro igual a 8 (ocho) veces el diámetro de la barra.

5.5 Soldaduras.

Las soldaduras solo serán hechos por técnicos calificados del contratista y empleando materiales seleccionados, con el objeto de garantizar una soldadura sin porosidades y rajaduras y con adecuada resistencia. El contratista deberá proveer a la fiscalización de los certificados que sean necesarios para la precalificación de los técnicos soldadores y la aprobación de los materiales que serán empleados.

No deberán practicarse soldaduras cuando puedan quedar expuestas a condiciones adversas, o cuando las superficie a ser soldadas no sean suaves, uniformes, libres de rebarbas, gotas, costras sueltas, herrumbres, grasa u otros defectos; tampoco cuando los materiales puedan afectar la calidad de la soldadura.

El contratista observará en esos trabajos especializados las estipulaciones de los "Standard Specifications for Constructions of roads and Bridges on Federal Highway Projects, FP-74, BRP", en aquellos que sean aplicables.

Para la soldadura de barras torcionadas en frió recomiéndase observar las siguientes indicaciones:

1. Cortar las barras con maquina a soplete, y remover las extremidades no torsionadas. La cara cortada debe ser gastada con esmeril hasta producir una superficie cónica saliente con apariencia metálica blanca bien definida.

2. Asegurar las extremidades así preparadas frente a frente de 2 a 3 mm de distancia.

3. Usar electrodos que permitan rápida aplicación de los filetes. La aplicación de la primera soldadura debe ser hecha con electrodo de 2,0 mm (como máximo 2,5 mm). EL diámetro final de la soldadura debe resultar 1,2 veces el diámetro de la propia barra.

4. El electrodo estará constituido de un metal de características idénticas al metal de la base. Los electrodos deben ser mantenidos en lugar seco.

5. La soldadura será realizada por etapas sucesivas. No será ejecutada una etapa antes que la anterior, si no está completamente fría. Se deberá evitar calentamiento excesivo durante la operación.

5.6 Colocación y fijación.

Todos los aceros para armaduras deberán ser colocados exactamente en las pocisiones indicadas en los planos, y firmemente sostenidos durante la colocación y el asentamiento del hormigón. Los empalmes o uniones deberán ser escalonados tan lejos unos de otros como sea posible. Las barras deberán ser amarradas en todas las intersecciones, excepto donde el espacio sea menor de 30 cm. en cada dirección, en cuyos casos serán amarradas en intersecciones alternas. El refuerzo colocado en cualquier pieza estructural deberá ser inspeccionado y aprobado antes del vertido del hormigón.

La distancia al encofrado deberán ser detenidos por tirantes, bloques, ataduras, barras de suspensión u otros soportes aprobados. Los bloques para evitar el contacto de la armadura con el encofrado, deberán ser de mortero premoldeado, de forma y dimensiones adecuadas, también podrán ser empleados soportes de metal. Las camadas de barras deberán ser separadas por bloques de mortero premoldeado o varillas de acero.

Las principales varillas de refuerzo, destinadas a absorber determinados esfuerzos, deberán ser empalmadas únicamente donde lo muestran los planos o dibujos aprobados.

5.7 Pasadores, barras de unión y armadura distribuida en pavimentos

a) Pasadores de acero

Los pasadores serán barras lisa de acero de sección circular de las dimensiones indicadas en la Especificación particular.

En las juntas de dilatación uno de los extremos del pasador estará cubierto con un manguito de diámetro interior, algo mayor que el de la barra del pasador, y de una longitud de 10 a 12 cm a mas, obturado en su extremo, permitiendo al pasador una carrera mínima de 2 cm.

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

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

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

b) Barras de unión y armadura distribuida

Las barras de unión se colocaran con la separación y dimensiones indicadas en la Especificación particular.

La armadura distribuida se colocara en el espacio comprendido entre el medio del espesor de las losas y 5 cm por debajo de la superficie expuesta.

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

5.8 Método de medición.

Las varillas de acero especial para refuerzo, pasadores, barras de unión y armadura distribuida en pavimentos se medirán en toneladas de pesos de las barras de armaduras colocadas y hormigonadas. El número de toneladas será determinados a partir de los planos y/u ordenes de servicio según las tablas de cantidades de barras de acero con sus pesos calculados en función de los diámetros padrones.

La medición de la armadura de cada pieza entera será hecha junto con la medición del hormigonado respectivo. No se tomarán en consideración alambres de atadura, barras de separación y cualquier otra pieza necesaria para la sujeción de las armaduras a los encofrados, ni tampoco las superposiciones de los empalmes en las barras de armadura, salvo las indicadas en los planos.

5.9 Forma de pago.

Las cantidades de toneladas medidas según se especifica en el apartado 5.8 de este ítem, serán pagadas a los precios unitarios contractuales correspondientes al ítem:

"Varillas de acero para refuerzo".

El precio y pago constituirá la compensación completa para el trabajo descripto en este ítem incluyendo los materiales, equipos, transportes, herramientas, supervisión, mano de obra y los imprevistos necesarios para dar por completado el ítem.

ITEM 6

BASE ESTABILIZADA

6. 1 Descripción.

La base de Macadan Bituminoso sera realizada con una capa de piedra basaltica de 27 cm de espesor, y con revestimientos sucesivos de agregados graduados debidamente compactados y con riego bituminoso intercalado.

La misma debera ser realizada sobre la subrasante preparada y compactada de acuerdo a lo establecido en estas especificaciones y con conformidad con los lineamientos, rasante, secciones transversales del proyecto y las instrucciones emanadas de la Fiscalización.

6.1.1 Preservación del medio ambiente

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución se adoptara lo indicado en los estudios pertinentes.

6.2 Materiales

6.2.1 Material bituminoso.

El material bituminoso a ser usado será el cemento asfaltico de penetración 40/60 o 70/100 que debera satisfacer la especificación de la AASHTO M-81

6.2.2 Mejorador de Adhesividad.

Deberá ser empleado un mejorador de adhesividad en la cantidad determinada por los ensayos.

6.2.3 Agregados.

El agregado para la capa de cubrición consistirá de piedra basaltica triturada limpia, dura, durable, esencialmente uniforme, exentas de polvo, materia vegetal, grumos de arcilla u otras substancias perjudiciales. Las formas de las partículas deberán ser predominantemente cúbica.
No deberá contener fragmento de roca alterada, como así tampoco excesos de partículas laminares.
No se permitirá el uso del agregado en estado húmedo.
El agregado mineral deberá encuadrarse dentro de los requisitos de calidad indicados en el siguiente cuadro:

Ensayos	Método de ensayo	Valores
Abrasión Los Angeles después de 500 rev.	AASHTO T-96 (ASTM C-131	Basalto Max. 30%
Sanidad después de 5 ciclos, usando sulfato de sodio	AASHTO T-104 (ASTM C-88	Max. 12%
Laminaridad		Max. 40%
Adhesividad	ASTM D-1664	Satisfactoria

El agregado mineral para el tratamiento superficial deberá ser uniformemente graduado y satisfacer las fajas granulométricas establecidas en el siguiente cuadro.

Tamices	Porcentaje en peso que pasa		
	1a. Capa	2a. Capa	3a. Capa
2"	100	--	
1"	90 - 100	--	
3/4"	20 - 50	--	
3/8"	0 - 15	100	--
N1 4	0 - 5	90 - 100	--
N1 8		10 - 85	100
N1 30		30 - 40	90 - 100
N1 50		18 - 25	40 - 60
N1 100		10 - 18	0 - 10
N1 200		0 - 10	0 - 5
Cantidad	90 Kg/ m2	36 Kg/m2	5 kg/m2

En los lugares de acopio para los agregados deberán tomarse precauciones a fin de evitar la mezcla de suelo con el agregado. Los lugares de acopio estarán a cubierto de inundaciones o corrientes de agua superficial.

6.2.4 Cantidades.

6.2.4.1 Capa Base

La piedra utilizada sera basaltica sana, limpia sin vestigios de descomposición, provenientes de fuentes previamenrte aprobadas por la fiscalización. El porcentaje de abrasión los Angeles debera ser inferior al 40 %.

La piedra tendra una forma prismatica o poliedrica y no sera menor que 0,20X0,20X0,25m, ni mayor que 0,25 X 0,25X0,20m.

6. 2.4.1 1a. Capa.

La tasa de aplicación del material bituminoso será 2 l/m2 y del agregado 90 Kg/m2. La cantidad aplicada debe ser necesaria y suficiente para obtener una cobertura uniforme sin exceso de material.

6.2.4.2 2a. Capa.

La tasa de aplicación del material bituminoso sera 1 lts / m2 y del agregado 36 kg / m2

Las cantidades de material bituminoso y de agregados de cubrición indicadas precedentemente son aproximadas y sus valores exactos serán fijados por la fiscalización en base a las condiciones impuestas y otras características del agregado.

6.2.4.3 3a. Capa

Sera de cubricion con una tasa de agregado de 5 kg./m2, rodillado convenientemente.

La fiscalización podrá determinar el cambio en la tasa de los riegos establecidos en el ítem anterior como sigue:

1er. Riego: 2,3 lt/ m2
2do. Riego: 1,2 lt/ m2

La cantidad de agregado y el proceso de ejecución para la primera , segunda y tercera capa se

mantendrá inalterable.

6. 3 Equipo.

Todos los elementos del equipo a emplear serán previamente aprobados por la fiscalización en base a pruebas ejecutadas en el inicio del trabajo, debiendo este equipo ser mantenidos en condiciones satisfactorias hasta el final de la obra.
Si durante la ejecución de los trabajos se observaren deficiencias o mal funcionamiento del equipo o elementos integrantes, la fiscalización podrá ordenar su retiro y reemplazo por elementos aptos para el servicio.

El equipo será tal que permita ejecutar la obra dentro del plazo contractual. El Contratista no podrá retirar parcial o totalmente el equipo mientras los trabajos especificados en esta sección estén en ejecución, salvo expresa autorización de la fiscalización.

6.3.1 Transporte.

Los vehiculos empleados en el transporte deberan tener cajas volcables adecuadas para descargar los materiales en cajas esparcidoras y la forma y conservación de sus cajas deberan ser tales que no haya posibilidad de perdidas de material a travez de juntas u orificios durante el transporte.

6.3.2 Barredora mecánica.

Sera del tipo cepillo giratorio, debiendo el mismo ser de posición regulable. El contratista dispondra en obra de un cepillo de respuesto.

6.3.3 Soplador mecánico.

Debera tener potencia suficiente de forma a realizar un energico soplado sin que produzca deterioro de la superficie soplada

6.3.4 Depósito de material bituminoso.

Debe estar equipado con dispositivo que permita el calentamiento adecuado y uniforme del material. Debe calentar el material por medio de circulación de vapor de agua o aceite caliente a través de serpentinas o tanque o haciendo circular material bituminoso a través de un sistema de serpentinas precalentados o haciendolo circular a través de un sistema de serpentinas o cañerías encerradas dentro de un recinto calefaccionado.

La unidad de calefacción debe ser construida de tal manera que evite el contacto directo entre las llamas del quemador y la superficie de las serpentinas, cañerías o del recinto de calefacción a través de los cuales el material bituminoso circula, y deberá ser operado de tal manera que no dañe dicho material bituminoso.

6.3.5 Distribuidor de material bituminoso.

Rige lo establecido para 7.3.2 de Imprimacion.

6.3.6 Distribuidor de agregados

El distribuidor de agregado fino será autopropulsado, capas de distribuir el agregado exactamente en la cantidad especificada por unidad de superficie.

Deberá llenar los siguientes requisitos:

a) Tolva receptora en la parte trasera y tolva esparcidora en la parte delantera.

b) El espaciador remolca al camión tumba facilitando la descarga y obteniendo adecuada alineación en el esparcido.

c) Anchura de esparcimiento de hasta 4 m. Regulables por medio de portones o con puertas de manoseo independiente, posibilitando la regulación del flujo y del espesor de la capa aplicada.

d) Barra distribuidora de tornillo, aletas y deflector regulable para evitar la segregación del agregado.

e) Pantalla de tela metálica (criba), que elimine el agregado de tamaño excesivo y materias extrañas.

f) Compuertas de regulación en la tolva delantera, ajustables individualmente a mano, para control del espesor de aplicación.

g) Rodillo Esparcidor provistos de cajas de engranajes de reducción, para distribución del agregado a velocidad constante.

h) Pantalla regulable, que permita aplicar sobre las superficies tratada con asfalto, primeramente el agregado mas grueso y después el mas fino.

i) El esparcidor de agregado debe ser capaz de desarrollar trabajo normal a plena aceleración, en una marcha fijada, controlada por el operador de la bomba inyectora, con un desplazamiento a velocidad constante.

6. 3.7 Rodillo liso

Debe ser del tipo de carga de 8 a 12 tn

6.3.8 Elementos varios.

Para la ejecución y conservación de los trabajos se dispondra en obra de palas rastrillos, carretillas metalicas manuales o autopropulsadas y toda otra herramienta o equipo menor que sean necesarios para la ejecución de los trabajos especificados con la mayor eficacia posible.

Preparación de la Subrasante

Luego de alcanzado el nivel de la subrazante, los trabajos de preparación de la misma comprenderan las siguientes actividades:

- Se excavara a una profundidad de 30 cm, debiendo el material obtenido ser acopiado en los laterales, la nueva superficie obtenida debera ser rastreada hasta una profundidad de 20 cm, y posteriormente compactada hasta una densidad minima de 97 % de la maxima. Sobre esta base de asiento preparada se procedera a rellenar nuevamente con el material extraido, en dos capas de 15 cm cada una, debeindo ser compactadas hasta el 100 % de la densidad maxima obtenida en laboratorio.

6. 4 Ejecución.

Sobre la subrasante preparada de acuerdo a lo indicado en el punto anterior, se colocara una capa de piedras basalticas de forma a obtener una buena trabason entre si, y sobre las mismas se procedera a la colocación de la primera capa de agregados triturados de acuerdo a lo especificado, luego de compactada esta capa se procedera al riego del material bituminoso con una tasa de aplicación de 2. lts/m2, debiendo la temperatura del ligante tener un valor de 150C. El proceso de ejecución de la siguiente capa es semejante a la de la primera debiendo utilizarce el agregado y el material bituminoso de acuerdo a las tasas establecidas.

La ejecución del macadan bituminoso no será permitido en los días lluviosos.

El material bituminoso no deberá ser aplicado a superficies mojadas. El material bituminoso deberá ser aplicada solo cuando la temperatura ambiente estuviera arriba de 15ºC. Se evitará aplicaciones en días de ventania que levante mucho polvo.

La temperatura del material bituminoso deberá ser fijada en función a la relación temperatura-viscosidad. Será escogida la temperatura que proporcione la mejor viscosidad para el esparcido.

Cuando el material bituminoso es agregado al mejorador de adhesividad, esta operación será ejecutada en planta, siendo necesaria siempre la circulación de la mezcla.

Esta mezcla también podrá prepararse en la circulación del material bituminoso en el camión distribuidor.

El distribuidor de asfalto deberá estar completamente limpio antes de su utilización, con excepción del tanque de asfalto, si su ultimo trabajo que realizado con el mismo tipo de asfalto.

Antes de iniciar las operaciones de ejecución del tratamiento, la base imprimada será barrida a fin de eliminar el polvo, tierras suelta, barro colado u otros materiales extraños de la superficie, y presentar una superfie limpia y seca.

El material bituminoso será aplicado de una sola vez en todo el ancho a ser tratada. La aplicación será practicada de modo a lograr una buena unión entre dos aplicaciones adyacentes. El distribuidor debe ser ajustado y operado de modo a distribuir el material uniformente sobre el ancho establecido. Las acumulaciones excesivas de material bituminoso deben ser eliminadas. No será permitido el arranque del distribuidor en el punto de partida de la aplicacion del material bituminoso.

De producirse entupimiento o interferencia de cualquier boquilla, el riego deberá ser suspendido inmediatamente y se deberan tomar las medidas correctivas antes del reinicio.

No se permitirá operar el distribuidor sino con choferes y operadores competentes. El contratista deberá sustituir aquellos que lo operen sin el cuidado necesario, para evitar fallas, estriamiento o traslape del material aplicado.

Ninguna aplicación del material bituminoso podrá ser aplicada sin que la cantidad suficiente de agregado para cubrir toda la carga de material bituminoso a ser regada esté limpia en el sitio de aplicación. No será permitido cualquier especie de tráfico sobre el material asfáltico todavía no cubierto con el agregado.

Inmediatamente después de la aplicación del material bituminoso, el agregado especificado debe ser uniformente esparcido en la cantidad fijada. El exceso de agregado debe ser removido antes de la compactación. Si fuera necesario agregar material para garantizar una cubertura uniforme, la distribución podrá ser complementada por adecuado proceso manual.

La extensión del material bituminoso aplicado estará condicionada a la capacidad inmediata de cubertura con el agregado.

Si el distribuidor de agregado quedara paralizado imprevistamente, el agregado será esparcido manualmente hasta cubrir la superficie ya regada con el material bituminoso.

El agregado debe estar seco y libre de polvo en el momento de su aplicación.

No se permitirán operaciones de arranque, parada o viraje de cualquier equipo que resulte en el dislocamiento o daño del material de cubertura.

El agregado debe ser rodillado en su ancho total lo mas rápido posible después de su aplicación.

En los trechos rectos la compactación debe comenzar por los bordes y continuar hacia el eje y en las curvas deberá iniciarse siempre del borde más bajo al borde más alto. Cada pasada del rodillo debe ser cubierta en la siguiente, de por lo menos en la mitad del ancho rodillado. La compresión debe ser interrumpida antes que el agregado sea partido por el paso del equipo.

Luego que la primera capa haya sido rodillado y el agregado haya fijado, se procederá al barrido del agregado suelto tomando cuidado en esta operación para no dislocar ningún agregado de cubrición que esta embutido en la referida película. A continuación se ejecutará la segunda capa procediendo de idéntica forma a la primera, esparciendo el material bituminoso y el agregado en las cantidades especificadas. El material suelto deberá ser barrido, preferentemente al día siguiente de la aplicación de la segunda capa.

Todo el trabajo del trecho tratado deberá ser conducido de tal forma que la aplicación del material bituminoso y el agregado y todo el cilindrado este completado durante el periodo comprendido entre la salida y puesta del sol y bajos condiciones favorables del tiempo.

6. 5 Controles.

Los controles consisten en la determinación de la calidad de los materiales empleados y en el valor y

uniformidad de las cantidades aplicadas.

Los materiales empleados en el tratamiento superficial deberán satisfacer a las especificaciones y contar con la aprobación de la fiscalización.

6.5.1 Control de calidad del material bituminoso.

El control de calidad del cemento asfáltico consistirá en lo siguiente:

a) 1 Ensayo de viscosidad Saybolt-Furol y un ensayo de espuma para todo el cargamento del asfalto que llegue a la obra.

b) 1 Ensayo de punto de inflamación para 25 toneladas de cemento asfáltico utilizando en la obra.

6.5.2 Ensayo de calidad.

El control de calidad de los agregados consistirá de los siguiente:

a) 2 análisis de granulometría para cada día de trabajo.

b) 1 Ensayo de adhesividad, para todo cargamento de material bituminoso que llegue a la obra y que siempre haya variación en la naturaleza del material.

c) 1 Ensayo de desgaste Los Angeles , por mes o cuando haya variación en la naturaleza del material.

6. 5.3 Control del mejorador de adhesividad.

En caso de que las especificaciones establezcan su uso, el mejorador de adherencia deberá responder a las siguientes condiciones:

1) El mejorador de adherencia (aditivo) deberá ser comercialmente puro, es decir, sin el agregado de aceites, solventes pesados u otros diluyentes.

2) Será homogéneo y estará libre de agua. En el caso de aditivos líquidos, no se separará fase solida por estacionamiento, permitiendose solo la formación de un ligero sedimento.

3) Disuelto en el ligante asfáltico en las condiciones indicadas en Métodos de Ensayo deberá responder a las siguientes exigencias, cuando se lo ensaye de acuerdo a las técnicas allí especificadas:

a) Ensayo TWIT

Con una concentración del aditivo igual al 04% en peso en asfalto diluido E.R.1, deberá obtenerse un recubrimiento no menor del 70%.

b) Inmersión Tray Test

La concentración del aditivo necesaria para obtener 100% de recubrimiento no será mayor de 0,5% en peso de asfalto diluido E.R.1

c) Ensayo de desprendimiento

Con una concentración del aditivo igual al 0,5% en peso de C.A. 150-200, el desprendimiento no será mayor del 2%.

4) Por el calentamiento del ligante asfáltico conteniendo el aditivo durante 3 horas a 145-150ºC, no deberá observarse una perdida significativa de eficacia.

5) El MUNICIPALIDAD DE ASUNCION se reserva el derecho de 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 normas, especialmente frente a cada caso práctico en relación con el agregado y ligante asfáltico a utilizar efectivamente en obra.

6) Ensayo de adhesividad para todo cargamento que llegue a la obra.

7) Ensayo de adhesividad cuando el aditivo fuera incorporado al bitúmen.

6. 5.4 Control de la temperatura de aplicación del material bituminoso.

La temperatura del material bituminoso debe ser verificada en el camión distribuidor inmediatamente antes de comenzar el riego.

6. 5.5 Control de cantidad del material bituminoso.

Siempre que no fuese posible pesar el camión antes del riego, la cantidad de material bituminoso será controlada por uno de los dos procedimientos.

a) Coloquese en la pista una bandeja de área y peso conocido.
Después del riego se podrá determinar la cantidad de asfalto utilizado.

b) Midiendo el material bituminoso dentro del tanque antes y después del riego bituminoso mediante una regla graduada, por diferencia, se tendrá directamente la cantidad de material bituminoso utilizado.

6. 5.6 Control de la cantidad y uniformidad del agregado.

Por cada día de operación, deben ser hechos por lo manos dos controles de cantidad del agregado para la primera y segunda capa. Se colocará en la pista, alternadamente, chapas de pesos y áreas conocidos. Después de la pasada del distribuidor de agregado fino, por pasada de esta chapa se determinará la cantidad de agregado distribuido y el ensayo de granulometría de este material determinará el grado de uniformidad del agregado.

6.5.7 Control de uniformidad de aplicación del material bituminoso.

La uniformidad de distribución de la barra de distribución se controlará mediante descargas de 15 a 20 segundos. Esta prueba será efectuada fuera de la pista.

6. 5.8 Control geométrico.

El control geométrico deberá verificarse con una regla de 3 metros de longitud colocada paralemente al eje del camino. Entre dos puntos de contacto, la variación de superficie no deberá exceder de 0,5 cm.

6. 6 Medición.

A los efectos de pago, los trabajos descriptos en la siguientes sección, incluyendo los equipos empleados, los materiales necesarios suministrados, la mano de obra, y cualquier imprevisto o gastos implicados en su construcción, serán medidos y pagados por unidad de superficie tratada.

6.7 Pago.

El pago de suministro de agregado triturado y la ejecución del tratamiento superficial se incluira dentro del item de pago Base de macadan bituminoso

Estos precios y pagos constituirán compensación total por el suministro del material bituminoso, mejorador de adhesividad, suministro, secado y transporte de agregado, barrido, distribución, compactación y rodillado, por limpieza y nivelación de las áreas de acopio de agregados, y por toda la mano de obra, equipo, transporte, herramientas e imprevistos para completar este trabajo, pudiendose utilizarse para otro fin este tipo de base, realizandose el descuento del costo del material bituminoso y de su equipo regador, si así se lo requiera en cualquier parte de la obra.

ÍTEM 7

EMPEDRADO - REMOCION Y RESTITUCION

7.1 Descripción.

Este trabajo consistirá en la construcción de una base de piedra bruta colocada sobre un lecho de arena asentada sobre una plataforma previamente preparadas de acuerdo a estas especificaciones y en conformidad a las dimensiones, pendientes, cotas y sección transversales indicada en los planos o como lo indique la inspección.

7.1.2 Preservación del medio ambiente.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución se adoptara lo indicado en los estudios pertinentes.

7.2 Materiales.

A. Piedra.

La piedra utilizada será sana, limpia, sin vestigios de descomposición, provenientes de fuentes previamente aprobada por la fiscalización. El porcentaje de abrasión de los Ángeles deberá ser inferior al 40 %.

La piedra para este trabajo tendrá una forma prismatica o poliedrica y no será menor que 0,15 x 0,15 m., ni mayor que 0,25 x 0,25 m.

B. Arena.

La arena estará compuesta de granos limpios resistentes y durables y debe estar exenta de impurezas, materias orgánicas y arcillas. Tendrá un índice de plasticidad nulo.

C. Cordón de hormigón.

Las dimensiones del cordon prefabricado será de 0,10 x 0,40 x 0,60 o pueden realizarse in situ según lo indica el item correspondiente. Los cordones serán colocados antes de comenzar la compactación del empedrado con el calce de suelos que indican los planos.

D. Drenaje

Se construirán si es necesario en donde lo jusgue la fiscalilzación dos tipos de drenajes si fuera necesario si asi lo indique la fiscalización: uno de ellos de 40x70 cm, relleno con piedra triturada III, recubierto con material geotextil OP 20.

El otro, también de 40x70 cm, tendrá un colchón de 20 cm de piedra triturada V, sobre el cual se dispondrán caños de material vidriado de 6", y 50 cm de piedra triturada III, recubierto con material geotextil OP 20.
En los puntos de unión de dos o más mantos de material geotextil, deberá tener una superposición mínima de 20 cm de un manto sobre otro.

7.3 Método.

A. Lecho de arena.

Sobre la sub-rasante terminal, será extendida una capa de arena de 0,22 m. de espesor. La arena deberá reunir los requisitos exigidos en 7.2.B. cualquier parte blanda o inestable de la sub-rasante debe corregirse antes de la colocación del lecho de arena.

B. Base de piedra.

Las piedras se colocarán a mano y a martillo sobre el lecho de arena, perpendicularmente a la plataforma, siguiendo la conformación de la sección transversal y con la menor dimensión hacia abajo. La mayor dimensión en su superficie externa estará orientada en sentido normal al eje de la calzada y las piedras estarán íntimamente en contacto unas con otras.

A fin de mantener la estabilidad del conjunto, se acuñaran piedras de tamaños menor entre las juntas de piedras mayores.

C. Relleno y compactación.

La compactación será lograda mediante los siguientes tipos de pisones:

a) Individuales de 0,15 x 0,15 m. y de 12 a 20 kg. de peso.

b) Pisones para cuatro hombres, con base de hasta 0,30 m. de diámetro, y con un peso aproximado de 65 kg. como máximo.

Este pisón se pasará por lo menos tres veces o cuantas veces sea necesario para lograr una buena y eficaz compactación.

Durante el apisonado se esparcirán manualmente piedras menudas y arena, para llenar totalmente las juntas entre piedras en la cantidad de un metro cúbico por cada setenta y cinco metros cuadrados.

La compactación se efectuará a partir de la línea de cordón hacia el eje.

D. Cordones

Deben quedar 18 cm por afuera de la superficie terminada.

7.4 REMOCION Y RESTITUCION

Consistirá en la remoción o levantamiento de un empedrado mal construido o asentado, o muy deformado que a criterio de la fiscalización, sea necesario para regularizar los perfiles longitudinales a transversales de la plataforma de la calzada, o de las calles transversales, o lo necesario para evitar los emposamientos de agua, en lugares específicos. Debiendo cumplir su ejecución con lo mencionado precedentemente en el Ítem.

7.5 Método de medición.

Las cantidades en base de piedras o remociones, (empedrados) serán medidos en metros cuadrados de empedrado construido o reconstruido y aceptados mediante cálculos efectuados con las dimensiones dadas en los planos y/u ordenes de trabajo.

7.6 Forma de pago.

El pago por la construcción de base de piedra (empedrado o restitución), medida como se establece en el punto anterior se hará el precio contractual correspondiente al ítem "Remoción y Restitución de Empedrado" y Empedrado cuyo precio y pago será la compensación total por el trabajo descrito en estas especificaciones, incluyendo la mano de obra para la remoción y la colocación, provisión de materiales, equipos, herramientas, transportes e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

ÍTEM 8

RIEGO DE LIGA

8.1 Descripción.

Este trabajo consistirá en la ejecución de un riego bituminoso de liga sobre el empedrado o base existente o entre dos capas consecutivas del concreto asfaltico, a fin de facilitar la adherencia entre la capa bituminosa y la capa adyacente.

Se ejecutará en el mismo ancho indicados en los planos para la capa a ser regada y siguiendo lo dispuesto en esta especificación.

8.1.2 Preservación del medio ambiente.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución se adoptara lo indicado en los estudios pertinentes .

8.2 Material.

El material bituminoso será emulsión asfaltica de rotura rápida (cationica) y como alternativa se podrá utilizar asfalto diluido de curado rápido R.C., que deberá satisfacer los requisitos especificados en el siguiente cuadro:

Ensayos p/emulsión asfaltica.	Método.	RRC-1
Viscosidad Saybolt-Furol a 251 C	IRAM 6544	30-80
Residuo asfaltico por deter-minación de agua	IRAM 6602	+ - 65%
Asentamiento (5 días)	IRAM 6602	- 5 %
Tamiz (retenido sobre el N1 20)	IRAM 6602	-0,10%
Aceite destilado (en volumen)	ASTM-D244-66 - 3%	
Carga de glóbulo	ASTM D244-66	Positiva
Recubrimiento y resistencia al agua		+ 80%

Sobre el residuo de destilación:		
Penetración (251, 100g., 5 sg	IRAM 6576	100-200
Ductilidad	IRAM 6579	+ 80%
Solubilidad en c14c	IRAM 6585	+ 95%
Peso especifico a 251 C	IRAM 6587	+ 1%
Oliensis	IRAM 6594	Negat.
Temperatura de aplicación		25-301C

Ensayos para diluidos	
Viscosidad S.F.	IRAM 6544
Destilación	IRAM 6595
Oliensis	IRAM 6594

La cantidad de aplicación será determinada por la fiscalización, debiéndose fijarse esta entre 0,2 y 0,5 lts/m2(con mejorador de adherencia).

8.3 Equipo.

El equipo a ser usado por el contratista, además de herramientas manuales como escobas, palas, raspadoras, baldes de vertido, etc., deberá incluir:

a) La barredora mecánica deberá ser de construcción tal que las revoluciones de las escobas sean reguladas con relación al progreso de la operación, sea posible el ajuste y mantenimiento de la escoba con relación al barrido de la superficie, y tenga fibras piasava suficientemente rígidas para limpiar las superficies sin dañarla.

   El soplador mecánico deberá estar montado sobre llantas neumáticas y ser de construcción tal que limpie sin dañar la superficie y pueda soplar el polvo desde el centro de la calzada hacia los lados.

b) Equipo de calentamiento y distribuidor de asfalto.

   1. Equipo de calentar material bituminoso.

      El equipo de calentador del material bituminoso debe ser de capacidad adecuada como calentar el mismo en forma apropiada por medio de circulación de vapor de agua o aceite caliente a través de serpentines o un tanque, o haciendo circular material bituminoso a través de un sistema de serpentines o cañerías encerrados dentro de un recinto de calefacción. La unidad de calefacción debe ser construida de tal manera que evite el contacto directo entre las llamas del quemador y la superficie de los cerpentines, cañerías, o del recinto de calefacción a través de los cuales el material bituminoso circula, y deberá ser operado de tal manera que no dañe dicho material bituminoso.

      El equipo trasladado para la obra con serpentines defectuosos o del cual los cerpentines fueron removidos, serán rechazados, a menos que el contratista compruebe que el material bituminoso puede ser calentado sin la introducción de humedad. El empleo de cualquier equipo para agitar el material bituminoso de modo de auxiliar el calentamiento será prohibido si, en la opinión de la fiscalización, el mismo daña o modifica las características del material bituminoso, introduce vapor de agua libre o humedad en el tanque del material bituminoso.

      Las conecciones para la transferencia del material bituminoso deberán ser construidas de tal forma que no puedan ser utilizadas para cualquier otra finalidad. El uso de conecciones o de cualquier otro equipo por medio del cual pueda ser introducido vapor de agua libre directamente en el material bituminoso como medio de agitación o de calentamiento auxiliar, será prohibido.

   2. Distribuidor de Asfalto.

      Requisitos.

      Los distribuidores a presión usados para aplicar el material bituminoso deben estar montados en camiones, en buen estado, equipadas con llantas neumáticas diseñadas de tal manera que no deje huellas o dañen e cualquier otra manera la superficie del camino. El número y ancho de los neumáticos del distribuidor deben ser tales que la carga producida sobre la superficie del camino no exceda de 110 kg. por centímetro de ancho del neumático. Los resortes del camión deberán ser lo suficientemente fuertes como para que no haya cambio mayor que 6,4 cm. en la altura de conducto del riego a medida que el contenido del tanque se va aplicando.

      Los tanques distribuidor deberán ser equipados con bocas de entrada de hombres, removibles, tubo rebozadero y ventilación de dos pulgadas y cribas adecuadas, en las salidas para las bombas, al efecto de evitar el pasaje de cualquier material que pueda dañar la bomba. Indicadores de niveles de escalas graduadas deberán ser colocadas en el centro de la parte superior trasera de los tanques como para indicar a los operadores su contenido a varias alturas y manómetros ubicadas en la salida de la bomba para mostrar la presión en la cual el material bituminoso es aplicado.

Un termómetro preciso, el de mercurio, con una faja cubriendo las temperaturas de aplicación especificada del material, deberá existir montado en la parte central y en la media altura del tanque, aproximadamente, con su barra penetrando en el material bituminoso, de tal manera que no entre en contacto con el tubo calentador. Los sistemas de calentamiento de los distribuidores deberán consistir en tubos de calentamiento por radiación con sección suficiente como para asegurar la circulación rápida de gases calientes desde los quemadores. Los quemadores deberán ser del tipo generador de soplete (torch-generatuing.) y sin humo. Los tanques de presión para los quemadores deberán estar provistos de manometros y ser de capacidad tal que asegure la operación eficiente de los sistemas de calentamiento. Los camiones deberán ser capaces de mantener uniforme la velocidad de propulsión que fuere requerida, a partir de 3,5 km/hora. Ellos deberán estar provisto de un tacómetro indicador de la velocidad, el cual constituirá una unidad completamente separada, operada desde una quinta rueda. La escala graduada del tacómetro tendrá un diámetro mínimo de 13,5 cm y su calibración y estabilidad de aguja deberán permitir la determinación de la velocidad dentro del limite de 3 m/min aproximadamente. Las escalas deben estar localizadas de tal manera que sean fácilmente leídas por el operador que controla la velocidad del distribuidor. Regla de calculo, gráficos o planillas adecuadas, deberán ser provistos indicando las velocidades del camión necesarias para obtener los resultados requeridos.

El distribuidor deberá estar equipado sea con un tacómetro instalado en el eje de la bomba, sea con un manómetro colocado en el sistema distribuidor, por el cual el operador pueda regular el gasto del asfalto. La bomba deberá ser del tipo rotativo, accionada por un motor propio, independiente a la propulsión del camión, tener capacidad mínima de 945 1/min y ser capaz de aplicar, uniforme y constantemente, desde 0,5 a 10 1ts por metro cuadrado sobre el ancho requerido, a una presión de 30 a 75 libras por pulgada cuadrada (2,1 a 5,25 kg/cm2).

Los conductos o barras de riego deben ser construidos de manera que se puedan variar su longitud en su incremento de 30 cm o menos, para longitudes hasta de 6 metros; deben también permitir el ajuste hidráulico vertical de las voquillas hasta la altura deseada hasta la superficie del camino y de conformidad con el bombeo del mismo; deben permitir movimiento lateral del conjunto del conducto durante la operación, con un mano hidráulico.

Los conductos deberán ser del tipo de circulación total y tener boquillas de tipo que garantice la uniformidad de distribución del material bituminoso en las cantidades especificadas y la imposibilidad de obstrucción de las boquillas durante las operaciones intermitentes, sin gotear.

El sistema de válvula de apertura y cierre de la distribución deberá ser del tipo que permita alcanzar o cerrar completamente el régimen total de aplicación dentro de una longitud del recorrido del distribuidor no mayor que 30 cm.

El distribuidor, como un conjunto, debe ser de construcción tal, calibrado y operado de tal manera que:

- La presión hidráulica en el conducto, durante el riego no varié más que el 5% de cualquier presión predeterminada.

- La distribución longitudinal y la transversal en cualquier tramo no varíen más que el 7,5% por exceso o por defecto, en relación a los promedios para la longitud y el ancho totales regados, respectivamente.

- La distribución por metro cuadrado no varié más que 5 % en relación a los promedios dentro de una gama de cantidades de distribución desde 0,5 litro a 5 litros por metro cuadrado.

  * Calibración y verificación de los distribuidores.

    Todos los distribuidores deben ser calibrados y verificados ante la fiscalización previamente a su uso en la obra. El Contratista proveerá, a su propio costo, todo el equipo, instalaciones, materiales, y asistencias necesarios para realizar la calibración Las calibraciones tendrán validez por un período variable de tres a doce meses, dependiendo de las condiciones

de cada caso y tendrán que ser rehechas cuando se note defecto en el distribuidor o cuando ocurran modificaciones o daños en las piezas del mismo. A las operaciones de calibración se anticiparán las de limpiezas del tanque y tabulaciones del flujo del asfalto.

8.4 Ejecución.

Antes de la aplicación del riego de liga se procederá a barrer la superficie a regar a objeto de eliminar el polvo y material suelto. En caso necesario un lavado previo a fin de obtener la limpieza deseada sin materias extrañas.

La temperatura de aplicación del material bituminoso debe estar comprendida entre 451 601C

La fiscalización fijará la temperatura en función a la relación temperatura-viscosidad, debiéndose escogerse la temperatura que proporcione mejor viscosidad para el riego.

La cantidad especificada debe ser aplicada lo más uniformemente posible. El material bituminoso no debe ser aplicado cuando la temperatura ambiente fuese menor que 101 C a la sombra o bajo condiciones atmosféricas desfavorables. Una vez ejecutado el riego de liga, en un mismo turno de trabajo, la pista será cerrada al tránsito.

A fin de evitar superposición al comienzo y al final del riego, se tomarán las precauciones necesarias.

El riego de liga no deberá ejecutarse con mucha ni con poca anticipación a la aplicación a la mezcla bituminosa.

Se deberá posibilitar al material bituminoso desarrollar sus propiedades ligantes ante cualquier operación de construcción posterior. La fiscalización determinará la duración de este período antes de la aplicación de la mezcla bituminosa.

8.5 Controles.

a. Control de calidad.

   El control de calidad consistirá en:

   1. Ensayo de viscosidad Saybolt-Furol para todo cargamento que llega a la obra.
   1. Ensayo de residuo asfaltico.
   1. Ensayo de penetración sobre el residuo.

b. Control de temperatura.

   La temperatura de aplicación debe ser la fijada dentro de la faja de temperatura establecida.

c. Control de cantidad.

   Si no fuese posible controlar la cantidad aplicada por el pesaje del camión distribuidor antes y después del riego, dicha cantidad se determinará mediante una regla graduada que pueda dar directamente, por diferencia de altura del material bituminoso en el tanque del distribuidor de asfalto, antes y después del riego, la cantidad del material consumido.

8.6 Método de medición.

El riego de liga será medido en litros de material bituminoso realmente equivalente a 151C aplicado sobre el camino en el ancho, cantidad, temperatura y tolerancia establecida. A los efectos de pago, no será medido el exceso de asfalto aplicado que supere la tasa máxima fijada.

8.7 Forma de pago.

La cantidad indicada según se indica arriba, su pago sera incluida según el ítem "Riego de Liga".

Este precio y pago será compensación total por la provisión, carga, transporte, descarga, acopio, calentamiento y aplicación de los materiales bituminoso; barrido y soplado de la superficie a regar; corrección de los defectos constructivos y por toda la mano de obra, equipos, herramientas, supervisión, y los imprevistos necesarios para dar por completo este ítem.

ÍTEM 9

BACHEO Y RESTITUCIÓN DE GÁLIBO.

9.1. Descripción.

Este trabajo consiste en el relleno de depresiones y baches de la calzada existente con mezcla bituminosa preparada en caliente y en la restitución de gálibo en las calles transversales de captación a fin de darle la pendiente entre el 2,5 al 3%, 100 metros antes de la bocacalle en el sentido de la pendiente hacia la Avenida España.

9.1.2 Preservación del Medio Ambiente.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución se adoptara lo indicado en los estudios pertinentes .

9.2. Materiales.

La mezcla bituminosa a emplear será de las mismas características que se fijan para la base de concreto asfálticos en la presente obra, pudiendo en las calles transversales de captación utilizar mezcla tipo la de carpeta, a modo de no alterar en demasía la cota del pavimento, si la Fiscalización así lo decidiera.

El riego de liga será de emulsión asfaltica de rotura rápida.

9.3. Método Constructivo.

Los sectores del pavimento a ser bacheados o reconformados, se limpiaran convenientemente para recibir el riego de liga. Posteriormente se procedera a eliminar las depresiones que indique la fiscalización.
Si una vez abierto el bache se detectara que la superficie del fondo contuviese materiales no aptos estos deberán ser retirados y regularizados por material granular de características similares al existente, compactandolo adecuadamente según lo indicado por la fiscalización.

Se aplicará el riego de liga con el material especificado a razón de 0.5 a 0.8 litros por metro cuadrado, tanto en el fondo como en los bordes.

La distribución de la mezcla y su compactación podrá efectuarse en forma manual cuando el volumen de material no sea superior a 1 m3.

La temperatura de la mezcla durante la compactación no será inferior a 80ºC.

De acuerdo al equipo empleado para la compactación, y la profundidad del bacheo, la fiscalización de la obra establecerá el número de pasadas que se considerará aceptable para lograr una densificación adecuada.

En aquellos lugares en que el pavimento existente estuviera excesivamente deformado en su sección transversal que no pudiera ser corregido con la construcción de la capa superior, se colocará una capa de gálibo que permita recuperar el perfil transversal necesario para poder construir la capa inmediatamente superior con un espesor compatibles con los métodos constructivos.

Se aplicará un riego de liga con el material especificado de 0.5 a 0.8 litros por metro cuadrado.

La distribución de la mezcla podrá hacerse manualmente, con motoniveladora o con distribuidora según las indicaciones de la fiscalización.

La compactación se efectuará con equipo mecánico adecuados para esos fines siendo la temperatura de la mezcla durante la compactación no inferior a 80ºC.

La fiscalización establecerá el número de pasadas que se considerará aceptable para lograr una densificación adecuada.

9.4. Método de Medición.

El bacheo y la restitución de gálibo se medirán en toneladas de acuerdo al material pesado en la planta que deberá estar de acuerdo con la densidad lograda, el espesor medio y las superficies determinadas por la fiscalización.

El riego de liga se medirá en litros como se indica en el articulo 8.6 de la sección Riego de Liga.

9.5. Forma de Pago.

El bacheo y la restitución de gálibo medido en la forma especificada en el articulo anterior se pagará por tonelada de acuerdo al precio establecido en el contrato para el ítem "Bacheo y Restitución de Gálibo". Este precio será compensación total por la provisión y transporte de materiales pétreos, cemento asfaltico, mejorador de adherencia, mano de obra, equipos y todas las operaciones constructivas requeridas para la correcta ejecución del trabajo, incluido el transporte de la mezcla asfaltica hasta el sitio de colocación.

El riego de liga se pagará como se indica en el Articulo 7.7 de la sección Riego de Liga.

No recibirá pago directo alguno la remoción del material no apto en los trabajos de bacheo y la reposición con material granular, estando su precio incluido en los demás ítem de pago.-

ÍTEM 10

CARPETA DE HORMIGÓN ASFALTICO

10.1 Descripción.

La "Carpeta de Hormigón Asfaltico", mezclada en caliente en planta, se construirán en los espesores compactados (5 cm) y en el ancho indicado en los planos y cumpliendo todos los detalles de la presente especificación y ordenes de la fiscalización.

10.1.2 Preservación del medio ambiente.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución se adoptara lo indicado en los estudios pertinentes .

10.2 Materiales.

10.2.1 Agregado petreo grueso (retenido en tamiz N1 8).

El agregado grueso provendrá exclusivamente de la trituración de roca sana, limpia y durable aprobada por la fiscalización.

Deberá acusar un desgaste en el ensayo "Los Ángeles" (AASHTO T 96-70), inferior a 30 %. Sus partículas estarán exentas de polvo y no contendrán materias extrañas.

10.2.2 Agregado petreo fino (pasa por tamiz N1 8).

El agregado fino será mezcla de arena de trituración de roca y de arena natural provenientes de ríos o yacimientos. Sus partículas serán limpias, duras sanas y libres de arcillas, polvo, álcalis, materias orgánicas o cualquier otra sustancia perjudicial. No contendrá sales en cantidad perjudicial y su índice de plasticidad será nulo. El equivalente de arena deberá ser como mínimo 45 % para la base y 55 % para carpeta.

10.2.3 Relleno mineral (Filler).

Consistirá en polvo seco de piedra caliza pura con un mínimo de 70 % de carbonato de calcio, o bien será cal hidratada o cemento portland. Estará libre de grumos, terrones o materiales orgánicos debiendo cumplir la siguiente granulometria al ser ensayado por tamices de malla cuadrada, siguiendo el método de ensayo AASHTO T 37-70.

Pasa tamiz N1 50 100%
Pasa tamiz N1 200 85 - 100%

10.2.4 Mezcla de los agregados pétreos y relleno mineral.

La mezcla en seco de los agregados pétreos (base) y con el relleno mineral (carpeta) deberá corresponder a proporciones tales que se obtenga las siguientes composiciones granulometicas:

	1"	3/4"	1/2"	3/8"	N1 4	N1 8	N1 30	N1 50	N1 100	N1 200
Base	100	80-100	-	60-80	48-65	35-50	19-30	13-23	7-15	1-8
Carpeta	-	100	80-100	70-90	50-70	35-50	18-29	13-23	8-15	4-10

La fórmula de obra aprobada se controlará en su proceso constructivo considerado los tamices 1", 3/4", 1/2", 3/8", N130, N150, N1100, y N1200.

La fracción de granulometria total indicada en el párrafo anterior que pasa el tamiz N140 tendrá índice de plasticidad nulo.

El contenido de humedad de la mezcla en seco de los agregados petreos exclusivamente será inferior al 0,50 % una vez que hayan pasado por el dispositivo secador.

10.2.5 Materiales bituminosos sólidos (cemento asfaltico).

Serán homogéneos, libres de agua y no formarán espumas al ser calentados a 175ı C.

Cumplirán con las siguientes exigencias cuando se ensayen de acuerdo a los métodos aquí señalados indicados en la normas AASHTO M 20-70 para el CA 50-60.

Características	Min	Max	Método de Ens.
Penetración (25ı C, 100g.seg.)	50	60	AASHTO T 49-68
Ductilidad (25ıC, 5 cm/min.	100	-	AASHTO T 51-68
Punto de Infl. (cleveland vaso abierto) C	232	-	AASHTO T 48-68
Ensayo de pelic. delgada: Perdida por calentamiento a 163ı C, durante 5 horas (%)	-	1,0	AASHTO T 179-68
Penetración Reten. (25ıC, 100gr 5sg) del original	50	-	AASHTO T 49-68
Ductilidad del Res. (25ı C, 5 cm/min.)	75	-	AASHTO T 51-68
Solubilidad en CC14	99	-	AASHTO T 44-70
Cenizas (%)	-	1,0	----------
Ensayo de Oliensis	NEGATIVO		AASHTO T 102-68

10.2.6 Materiales a emplear.

Los agregados petreos y rellenos naturales se utilizarán en cantidades contenidas dentro de los siguientes límites:

- Agregados pétreos, grueso y fino y relleno mineral por m2 y centímetro de carpeta compactada: 20 a 24 kgs.

- Agregados pétreos, grueso y fino por m2 y centímetro de base compactada: 19 a 23 kgs.

  El material bituminoso será empleado en porcentaje en peso con respecto al peso total de la mezcla, en cantidades comprendidas cumpliendo la siguiente limitación.

  - Para mezcla bituminosa C.A. (50-60), porcentaje en peso con respecto al peso total de la mezcla.

    a) Carpeta 4,5 % - 6,5 %

    b) Base 3,5 % - 5,5 %

10.2.7 Materiales petreos y relleno mineral a emplear.

Antes de comenzar los trabajos y con suficiente anticipación el contratista propondrá a la fiscalización los agregados petreos y el relleno mineral a emplear, adjuntando a tal efecto las muestras correspondientes y los resultados obtenidos con las mismas en los ensayos físicos y granulometricos realizados para someterlo a su aprobación.

La aprobación de los mismos será previa al comienzo de los trabajos, requiriéndose solicitarla nuevamente cada vez que se cambie de fuente de provisión.

10.3 Requisito de la mezcla.

Ensayada la mezcla por el método Marshall ASTM D-1559 acusará los siguientes valores:

	Carpeta	Base
N1 de golpes por cara de la probeta.	75	75
Estabilidad a 601 C (kg) igual o superior a	800	600
Fluencia (mm)	2,0 - 4,0	2,0 - 4,0
Vacíos totales(%)*	3 - 5	4 - 8

* Calculo en base al peso especifico efectivo de la mezcla de áridos (método de Rice) (AASHTO T 209).

Relación "Betún-Vacíos" (%)	75-85	65-75
Estabilidad remanente, después de 24 horas de inmersión en agua a 601 C con respecto a la estabilidad Marshall (%)	90	85
Relación estabilidad-fluencia (kg/cm) mínimo	2.100	1.900

Relación C/Cs para base y carpeta Menor o igual a 1

Siendo:

C = Concentración en volumen de "Filler" en el sistema Filler Betún (considerándose "Filler" a la fracción de la mezcla de áridos que pasa por el tamiz N1 200)

Cs = Concentración crítica del "Filler". Norma de ensayo V.N.E.-11.

Ensayo de adhesividad de Nicholson.

10.4 Composición de la mezcla.

Para la preparación de la mezcla bituminosa el contratista solicitará de la fiscalización con suficiente anticipación a la iniciación de los trabajos, aprobación de su "Fórmula para mezcla en obra", en la cual consignará:

a) Una única granulometria para los agregados pétreos y el relleno mineral mezclados o solos los agregados pétreos, según el caso, definida por porcentaje que pasan por las distintas cribas y tamices especificados cuyos valores estén comprendidos dentro de los límites consignados en los aparatos 10.2.3. y 10.2.4. de este ítem.

b) La relación "filler-Betún" a utilizar en mezcla para carpeta, definida por el cociente del volumen

absoluto del filler sobre las sumas de los volúmenes absolutos del filler más el cemento asfaltico especificado.

c) El porcentaje en peso del material bituminoso a emplear.

d) Los resultados del ensayo Marshall efectuado con la mezcla propuesta.

e) Desgaste "Los Ángeles" del agregado pétreo grueso. Pesos específicos de los agregados petreos. Peso especifico efectivo (método de Rice) y estabilidad remanente Marshall.

La "Formula para la mezcla en obra", debe ser ampliamente justificada por el método Marshall, y la fiscalización podrá hacer los ajustes que a su criterio sean necesarios.

Si esta fórmula fuera aprobada por la fiscalización, el contratista estará obligado a suministrar una mezcla bituminosa que cumpla exactamente con las proporciones y granulometria fijadas, con una tolerancia de los siguientes porcentajes en peso:

a) Pasando tamiz 8 y superiores más o menos 4% (cuatro por ciento).

b) Pasando por tamices intermedios entre N18 y 200, más o menos 3% (tres por ciento)

c) Pasando por tamiz N1200, mas o menos 1,5% (uno y medio por ciento)

d) Para el material bituminoso, mas o menos 0,2% (dos décimos por ciento)

e) Para los valores resultantes del ensayo de estabilidad Marshall no habrá tolerancia sobre la cifras consignadas en el aparato 10.3 de este ítem.

Las tolerancias detalladas no justificarán valores fuera de lo establecido en los distintos párrafos precedentes.

10.5 Equipo

Las unidades de equipo a emplear serán previamente aprobadas por la fiscalización, debiéndose conservarse siempre en condiciones aceptables de trabajo. En caso de mal funcionamiento, deberán ser reemplazadas.

10.5.1 Planta mezcladora.

La planta mescladora estará proyectada, coordinada y operada de tal forma que su funcionamiento sea adecuado y tal que produzca una mezcla asfáltica de temperatura uniforme y una composición dentro de las tolerancias especificadas en los distintos párrafos del aparato 10.2. de este ítem.

La planta a emplearse deberá cumplir los siguientes requisitos:

a) Facilidades de almacenaje: Estará ubicada en un lugar donde pueda haber comodidades para el almacenaje y transporte de materiales. Deberá existir espacio suficiente para apilar separadamente cada medida de agregado requerido. El relleno mineral a ser usado en la mezcla bituminosa, deberá apilarse y almacenarse separadamente antes de ser llevado a las tolvas.

b) 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.

c) Alimentación de agregados pétreos.

Deberán poseer un dispositivo adecuado para controlar que la alimentación sea aproximadamente proporcional al peso en que cada uno de los agregados entre la mezcla. El sistema de alimentación de agregados deben suministrar el agregado pétreo total separada totalmente al menos en tres agregados en la proporción adecuada. Cuando se

use mas de un alimentador los mismos estarán sincronizados entre si para producir un chorro y en proporción de acuerdo a los agregados componentes.

d) Secadores.

Las plantas serán equipadas con un sistema rotativo secador a cilindro capaz de secar y calentar todos los agregados pétreos a las temperaturas requeridas y adecuarse al aparato 10.2.4. de este ítem.

e) Zarandas: Las zarandas usadas para separar los agregados pétreos deberán ser de tipo vibratorio.

f) Silos calientes.

Estos dispositivos para el almacenaje de los agregados pétreos calientes serán metálicos. Salvo indicaciones en contrario, habrá por lo menos tres compartimientos separados, de tales volúmenes cada uno que pueda asegurarse el almacenamiento adecuado de cada medida de agregado pétreo especificado para el funcionamiento adecuado de cada medida de agregado pétreo especificado para el funcionamiento de la planta a régimen normal.

Cada compartimiento tendrá ubicación y forma tal que se evite el derrame del material de unos de ellos en otro. Habrá además un conducto de descarga para el material que resulte excesivo para el mismo.

El dispositivo de control de cierre del chorro de cada agregado permitirá asegurar que cuando la cantidad de éste que entre al depósito de la balanza ha sido alcanzada, también se pueda continuar lentamente el suministro de lo mismo en pequeñas cantidades, además de permitir un cierre preciso.

La capacidad total de las tolvas de almacenaje no será inferior a 4 pastones.

g) Planta mezcladora.

Dispondrá de los termómetros y pirómetros 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.

h) Sistema de conducción del relleno mineral.

El conducto usado para introducir el relleno mineral dentro del depósito de la balanza será construido en tal forma que no quede ninguna parte del material en el mismo, una vez que la cantidad requerida se haya colocado en aquél.

i) Equipo para el pesaje de los agregados pétreos y el relleno mineral.

Deberá contar con un depósito completamente suspendido de un sistema de balanzas y cumplirán los requerimientos siguientes.

Tendrá una capacidad al menos dos 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 el pastón, sin necesidad de enrrasarlo a mano.

Las balanzas deberán estar construidas en forma tal que puedan vaciarse completamente al abrir sus compuertas. No se permitirá que el vaciado sea facilitado mediante golpes o vibraciones.

Las balanzas y sus plataformas estarán construidas de tal forma que la fiscalización pueda realizar su cometido fácilmente y con relativa seguridad.

Las balanzas podrán ser del tipo sin resortes y lectura directa en cuadrante del tipo sin resorte y lectura directa en cuadrante o bien del tipo de palancas múltiples (una palanca para cada tamaño de agregado). En caso de emplearse balanza de este ultimo tipo, deberán estar provistos de un dispositivo para equilibrar la misma al comienzo de los pesajes y para indicar con precisión cuando se ha llegado a la posición de equilibrio durante los pesajes.

Este ultimo dispositivo deberá estar colocado en sitio fácilmente visible para la fiscalización desde la plataforma de mezclado. En cualquier forma, el dispositivo que se emplee para la medición de las pesadas contará para la aprobación de la fiscalización además de satisfacer los requerimientos de la oficina de pesas y medidas. Asimismo deberán tener en cualquier caso una capacidad no menor del doble de peso de mezcla que admite la mescladora.

Las balanzas utilizadas para el pesaje de los agregados estarán proyectados como una unidad integral de la planta.

Todos los depósitos o receptáculos empleados para pesar los agregados, el relleno mineral y el material bituminoso, juntos con las balanzas de cualquier clase, serán aislados contra las vibraciones y movimientos del resto de la planta debido a cualquier equipo operatorio, en forma que el error en los pesajes con el completo movimiento de la planta no exceda el 2% en cualquier operación particular, ni supere el 1,5 % para su pastón completo.

El contratista proveerá para el uso en pruebas en las distintas balanzas, una pesa "Standard" de 25 kilogramo por cada 250 kilogramos de capacidad de balanza en el pastón, para cada material individual.

j) Equipo para el pesaje y medida del material asfaltico.

El equipo para el pesaje del material asfaltico deberá consistir en un recipiente completamente suspendido de una balanza sin resorte, o bien de un dispositivo medidor.

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. Si se utiliza un rociador para la introducción del material asfaltico, el mismo estará construido en tal forma que no pueda gotear después que el período del mezclador con los agregados pétreos y relleno mineral ha empezado.

La capacidad en peso del recipiente para el asfalto deberá estar comprendido entre un 10 y 20 % de la capacidad del mezclador.

Si se usa un dispositivo automático medidor debe ser de diseño aprobado. Estará proyectado para asegurar que sea administrada exactamente la cantidad de material bituminoso requerida. Después del suministro del mismo a la mescladora, el dispositivo deberá disponer automáticamente de la cantidad requerida para el pastón siguiente.

k) Mezcladora.

La mezcla será del tipo "Molino Rotativo Gemelo" con diseño aprobado y capacidad mínima para cada pasta de acuerdo a la capacidad de la planta, la cantidad de material a ser mezclado no excederá de los límites de la capacidad que haya fijado el fabricante de la planta. Estos límites en cualquier forma no serán aceptados sin control de la fiscalización, si lo creyese necesario.

Si en opinión de la fiscalización la mezcladora no produjera eficientemente las cantidades límites establecida por el fabricante de la planta, o su producción no pudiera ser coordinada debidamente para su capacidad límite con las otras unidades de la planta, la fiscalización podrá ordenar la reducción del peso del pastón hasta la eficiencia deseada sea alcanzada. En ningún caso podrá autorizarse por debajo del eje de la mescladora ni por encima de la altura máxima de las paleta. La mescladora estará provista de una guarnición para la circulación del vapor o aceite. La mescladora tendrá los dos ejes gemelos equipados con suficiente numeros de paletas a fin de producir un pastón uniformemente mezclado. Si la velocidad del giro de los ejes es demasiado rápida o lenta, o no corresponde a los limites especificados por el fabricante de la planta, la misma será ajustada a satisfacción de la fiscalización El claro que dejarán entre si las paletas no excederá a 19 mm. si es mayor será reemplazado uno o ambos juegos de paletas. La compuerta de descarga cerrará ajustadamente para prevenir derrames.

l) Tanque de almacenaje de asfalto.

Tendrá capacidad suficiente para cinco días de trabajo. Estará equipado con serpentines de circulación de vapor o aceite capaces de elevar y controlar la temperatura del material

asfaltico entre 1401 C y 1901 C. No se permitirá que el fuego sea aplicado directamente al tanque. El sistema de movimiento del material bituminoso será adecuado para permitir una exacta y continua circulación del mismo durante el período de funcionamiento. Tendrá un termómetro graduado desde 1001 C hasta 2101 C, el que estará ubicado cerca de la válvula de descarga o dentro del tanque. El termómetro deberá poder ser observado fácilmente por el operador que tiene a su cargo el calentamiento del material bituminoso o el encargado del mismo.

m) Alternativas para dosificar los materiales en volumen.

En lugar del proporcionamiento en peso de los agregados, relleno mineral y asfalto, como se indica en los apartados anteriores, 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 contenida de asfalto y humedad, tal como se especifica para estas operaciones.

En caso de que el contratista elija una mescladora de tipo "Continuo", la preparación correcta de cada medida de agregado introducida en la mezcla será alcanzada desde los depósitos del almacenaje por medio de un tipo de graduador continuo que cuente con compuertas calibradas y ajustables, las que proveerán las cantidades correctas de agregados pétreos, en proporción al material bituminoso y preparados de tal manera que la proporción de cada medida pueda ser ajustada separadamente. La mezcladora estará equipada en este caso con un tipo 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 graduadora estarán relacionados y sincronizados en tal forma que mantenga una relación constante. En la eventualidad de que la bomba medidora no provea la cantidad de material bituminoso y a fin de que mantenga una relación con los agregados pétreos, la proporción especificada se obtendrá por el ajuste del volumen del agregado a través de las compuertas de control. La adición de relleno mineral se efectuará con un dispositivo adecuado de medición para la introducción del mismo dentro de la mezcla, equipado con alimentador y compuerta calibrada y sincronizada con la bomba medidora y el alimentador de agregados pétreos de la unidad graduadora, para que se pueda contar en todo momento con la proporción correcta de relleno mineral.

La planta estará equipada en tal forma de permitir que la fiscalización pueda calibrar satisfactoriamente todas las compuertas de proporcionamiento, con ensayos por peso. La planta incluirá una mezcladora continua de tipo "molino rotativo gemelo" que sea aprobado, capas de producir pastones uniformes dentro de la tolerancia de la "mezcla en obra" fijadas en este ítem.

Las paletas de las mezcladoras serán de un tipo ajustable para posición angular sobre los soportes y reversible a fin de retardar si fuera necesario el chorro de mezcla.

La mezcladora llevará una tabla del fabricante que consigne los contenidos volumetricos netos de la máquina a diferentes alturas, inscriptas en un indicador e igualmente, que muestre la "razón de la alimentación" de agregado por minuto a la velocidad operativa de la planta.

A menos que otra forma sea requerida, la determinación del tiempo de mezclado será efectuado "con método por peso" bajo la fórmula consignada a continuación. Los pesos serán determinados en la obra por medio de ensayo llevados a cabo por la fiscalización.

$$\text{Producción en molino [kg/seg]} = \frac{\text{Capac. muerta molino gemelo en kg.}}{\text{tiempo de mezclado en segundos.}}$$

n) Recuperador de finos.

La planta, ya sea por peso o por volumen, estará equipada con un recuperador de finos (colector de polvos) de tipo ciclonico u otro sistema aprobado por la fiscalización. Este dispositivo funcionará en forma tal de eliminar el material fino recogido o retornarlo uniformemente a la mezcla en el elevador de los agregados calientes, de acuerdo a lo que la fiscalización disponga.

10.5.2 Transporte de la mezcla bituminosa.

El transporte de la mezcla bituminosa se hará en camiones volcadores equipada con caja metálica hermética de descarga trasera. Para evitar que la mezcla bituminosa se adhiera a la caja, podrá usarse la misma con agua jabonosa o un aceite lubricante liviano. No se permitirá el uso de nafta, kerosén o productos similares para este objeto.

Cada camión deberá estar provisto de una lona de cubierta de tamaño suficiente como para proteger completamente la mezcla durante su transporte al camino. 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.

10.5.3 Terminadora asfaltica.

La maquina de distribución y terminado debe operar con control eléctrico de espesor y dirección. Será de propulsión propia y de tipo aprobado por la fiscalización. No se permitirá el uso de una máquina de dispositivo mecánico anticuado y defectuoso. Tendrán mecanismos que permitirán que el espesor total de una capa de mezcla sea colocada en el ancho mínimo de 3,00 metros extensibles a 4,50 m y tendrá dispositivos de compensación para ajustar el espesor de la mezcla al que sea necesario colocar.

Estará equipada con una tolva y un sistema a tornillo sin fin de tipo reversible u otro de sistema equivalente para distribuir la mezcla delante del enrasador.

El enrasador tendrá dispositivos de movimiento horizontal y que operen por corte, amontonamiento u otra acción que sean efectivas para la mezcla que tenga la trabajabilidad adecuada y tal que se obtenga una superficie terminada de textura uniforme. El movimiento transversal del mismo deberá ser ajustada entre 5 y 15 centímetros. El frente de los enrasadores y dispositivos de terminación de la superficie no excederá de un metro ochenta centímetros (1,80m) por sección y estará provisto de tornillos ajustables en la punta entre secciones para permitir seguir las variaciones proyectadas del perfil transversal.

La terminadora contará con dispositivo nivelador de juntas para suavizar y ajustar todas las juntas longitudinales entre fajas adyacentes de carpeta de capas del mismo espesor. La terminadora estará equipada con un dispositivo de calentamiento del enrasador, el cual será usado cuando se inicie la jornada de labor con la máquina fría, o cuando sea necesario mantener una temperatura adecuada. La máquina distribuirá la mezcla bituminosa sin raspado de la superficie, la cual deberá quedar completamente liza, con la sección transversal adecuada, libres de hueco, ondulación transversal u otras irregularidades. La velocidad de marcha de la máquina durante el trabajo efectivo estará comprendida entre 1 y 6 metros por minuto. Estará equipada con un rápido y eficiente dispositivo de dirección y tendrá velocidades de traslación hacia adelante y hacia atrás no inferior a 30 metros por minuto.

10.5.4 Aplanadoras mecánicas.

Serán de tres ruedas o tipo tándem. En el primer caso, las ruedas traseras tendrán un ancho comprendido entre 0,35 m y 0.50 m y el rodillo delantero 0,60 m y 1,20 m, en el segundo caso, los rodillos serán de un ancho no menor de 0,90 m ni mayor de 1,20 m. En cualquiera de los dos tipos, la presión por centímetro de ancho de la llanta estará comprendida entre 25 y 60 kilogramos. 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 combustible o lubricante.

El empleo de rodillos tándem de tres ruedas será aceptado siempre que los mismos tengan la maniobrabilidad adecuadas para las operaciones de compactación y cumplan con los requisitos de los rodillos tándem de dos ruedas, precedentemente especificados el uso de rodillos vibrantes será permitido, debiendo la fiscalización aprobar sus características, velocidad y frecuencia de vibración durante las operaciones.

10.5.5 Rodillo neumático múltiple.

Será de dos ejes y con cinco ruedas como mínimo en el posterior y no menos de cuatro en el delantero dispuestas en formas que abarquen el ancho total cubierto por el rodillo (peso de 8 a 15 t.) La presión interior del aire en los neumáticos no será inferior a 3,50 kg/cm2 (50 lbs/pulg 2) y la presión trasmitida por cada rueda será como mínimo de 35 kg/cm de ancho de la llanta de rodamiento.
Se obtiene con la compactación a la máxima temperatura admisible, será obligatorio disponer de dos rodillos múltiples.

10.5.6 Elementos varios.

Durante la construcción de la base o carpeta se dispondrá en obra de: palas, rastrillos, cepillos de piasava de mangos largos, regadores de material bituminoso, volquetes para conducir mezcla bituminosa para retoque, pisones de mano metálicos y otros, de manera que la totalidad de los trabajos detallados en este ítem sean realizados con el máximo de eficiencia posible.

10.6 Construcción.

10.6.1 Limpieza de la superficie imprimada.

Como tarea previa a la ejecución de la base o carpeta de hormigón asfaltico se procederá a barrer la superficie existente que debe presentarse totalmente limpia, seca y desprovista de material suelto para poder iniciar las tareas. En caso necesario, a criterio de la fiscalización, se ordenará el lavado previo, si no se consigue lo indicado anteriormente.

10.6.2 Ejecución de un riego de liga.

Finalizada la operación anterior se procederá a ejecutar un "riego de liga" sobre la superficie existente con emulsión asfaltica de rotura rápida o asfalto diluido tipo R.C., en las cantidades establecidas en la especificación correspondiente. El riego se repetirá igualmente sobre la superficie de cada capa al iniciar la subsiguiente.

El trabajo se efectuará tomando las operaciones de rigor, especialmente en lo referente en temperaturas de aplicación, uniformidad en los riegos y colocados de chapas en la iniciación y finalización de los mismos, cubriendo todo el ancho de la aplicación en una longitud tal que impida la superposición de material.

Al material bituminoso aplicado se le permitirá desarrollar sus propiedades ligantes antes de distribuir la mezcla bituminosa. La fiscalización determinará la duración de este período para seguir posteriormente con el resto de las operaciones constructivas. El riego de liga no deberá ejecutarse con demasiada o poca anticipación a la distribución de la mezcla bituminosa para evitar inconvenientes en ambos casos extremos. Todas la áreas de contacto de la mezcla bituminosa como bordes, cordones, etc., deberán recibir riego de liga.

10.6.3 Preparación de la mezcla bituminosa.

El material asfaltico se calentará uniformemente en toda su masa, debiéndose mantenerse con una variación máxima de 10º C durante su empleo.

La humedad de los agregados pétreos se reducirá en forma tal de no pasar de 0,5 % y la temperatura de los mismos estará comprendida entre 155º C y 170º C, en el momento de

efectuarse la mezcla.

Los materiales componentes de la mezcla bituminosa se introducirán en el siguiente orden: Los agregados pétreos ya calentados y medidos por peso o volumen se introducen en primer término, procediendose a mezclar los en seco por un breve tiempo para uniformarlos; a continuación se introducen el relleno mineral, continuándose el mezclado en seco, cuya duración total no será inferior a 15 segundos.

Finalmente, se incorpora el material bituminoso caliente, previamente medido en peso o volumen, continuándose con el mezclado total; esta ultima y fundamental fase del mismo tendrá una duración no inferior a 30 segundos.

10.6.4 Distribución de la mezcla.

Esta operación no se efectuará durante lluvias, si estas caen de improviso se separará hasta que la superficie haya secado.

La distribución de la mezcla se efectuará en capas de espesor individual no inferior a 0,04 m compactados para la carpeta y la base, las cuales deberán cumplir las condiciones de lisuras y conformación especificadas en el aparato 10.9. de este ítem.

Para efectuar la distribución se volcará la mezcla dentro de la tolva del dispositivo terminador a fin de ser posteriormente desparramada en el espesor suelto necesario para obtener el espesor compactado que se ha especificado.

Tanto las juntas longitudinales como transversales que se producen durante la progresión del trabajo y al termino de la jornada deberán tratarse cortando los bordes respectivos en forma vertical.

En intersecciones, empalmes, secciones irregulares de calzada, etc., donde no pueda tratarse con métodos mecánicos se podrán llevar a cabo las tareas empleando métodos manuales, volcando previamente la mezcla bituminosa en chapas metálicas ubicadas fuera de la zona donde se desparramará. La distribución previa se hará con palas calientes y el desparrame, utilizando rastrillos también calientes.

Para formar las juntas, efectuando 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 pisones de hierros previamente calentados.

10.6.5 Cilindrado de la mezcla.

La mezcla asfaltica debe ser uniformemente cilindrada con aplanadora mecánica y rodillo neumático, iniciándose apenas la temperatura de la misma permita soportar sin desplazamientos excesivos el peso del equipo.

Se compactará inicialmente con rodillo neumático en forma longitudinal, del borde hacia el centro y avanzando en cada viaje sucesivo de medio ancho de rueda. Se continuará el cilindrado hasta que todas las marcas del rodillo se hayan eliminado.

La compactación será completada posteriormente con pasadas de aplanadora metálica para conseguir la lisura especificada. Para evitar que la mezcla se adhiera a las ruedas de la aplanadora se mojarán sus rollos con agua pero sin permitir que caiga agua libre sobre la carpeta. Se considerará terminada la compactación cuando se cumpla lo indicado en 10.8.1.d.

Las depresiones que se produzcan durante el cilindrado se corregirán escarificando o aflojando la mezcla distribuida y agregando nueva hasta eliminar las irregularidades.

10.6.6 Librado al tránsito de la carpeta.

Terminadas las operaciones constructivas de las carpetas podrá librarse el pavimento al tránsito después de haberse finalizado todos los procesos constructivos y aprobados por la fiscalización.

10.7 Limitaciones impuestas por el clima.

Los trabajos detallados de carpeta asfaltica y base no podrán llevarse a cabo cuando la temperatura a la sombra sea inferior a 101 C o durante días lluviosos.

10.8 Controles.

Las muestras de los agregados pétreos y relleno mineral se tomarán en la planta asfaltica y transportarán al laboratorio de ensayos y se ensayarán como se especifica más adelante.

Los gastos de los ensayos y transportes de las muestras correrán por cuenta del contratista, teniendo la fiscalización el derecho de hacer todos los ensayos en el laboratorio propio o en un laboratorio oficial.

Las muestras de materiales bituminosos se tomarán en los medios de transporte y antes del acopio y transportarán al laboratorio que indique la fiscalización para su ensayo. Los gastos de envases, embalaje y transporte, correrán por cuentas del contratista, que no tendrá a su cargo los gastos de ensayos en el laboratorio de la fiscalización.

10.8.1 Muestras.

a) Agregados pétreos.

Siguiendo indicaciones de la fiscalización, se tomarán muestras de los distintos agregados pétreos y relleno mineral que la componen y se ensayarán como se indica más adelante. Se tomarán nuevas muestras en cualquier momento si la fiscalización así lo ordena, debido a variaciones en las granulometrias o a la naturaleza de los agregados.

b) Materiales bituminoso.

Cumpliendo indicaciones de la fiscalización, cada 60 toneladas de material bituminoso llegado a la obra y de cada tipo, se tomarán muestras para remitir al laboratorio que indique la fiscalización a fin de someterlo a ensayo. Para los asfaltos sólidos (cemento asfaltico) las muestras serán de un kilogramo, se colocarán en bases de hojalata herméticamente cerradas.

c) Mezcla bituminosa.

De acuerdo a instrucciones de la fiscalización, por lo menos una a la mañana y otra a la tarde de mezcla bituminosa preparada por la planta, se tomarán muestras de la misma y se ensayarán como se indica más adelante. Se podrán tomar muestras en cualquier momento si la fiscalización así lo ordena.

d) Capa compactada.

En el caso de recapados de pavimentos y a los fines de determinar la densidad y también el volumen de material colocado, los valores resultantes serán los obtenidos de tres muestras por sección transversal en cada trocha, con un distanciamiento máximo de 100 m entre secciones.

Cuando se trate de obra nueva, las determinaciones mínimas a tomar serán 5, con un distanciamiento máximo de 100 m entre si.

La densidad de la capa compactada se definirá por el valor promedio de un mínimo de 5 resultados, y no deberá ser inferior al 98 % de la densidad Marshall. Ningún valor individual de densidad de la capa será inferior al 96 % de dicha densidad Marshall.

Los pozos que después de la extracción quedan en la capa deben ser llenados con la misma mezcla, compactados y nivelados por cuenta del contratista.

e) Recuperación de asfalto.

La fiscalización determinará la secuencia o la oportunidad de tomar muestras para la determinación de los ensayos de recuperación de asfalto, según la norma de ensayo V.N.E.-

69.

10.8.2 Ensayos.

a) Tamizados de los agregados.

Cada muestra de agregado pétreo será tamizado para determinar la cantidad total del material que pasa por lo tamices detallados en el aparato 10.2., de este ítem. Los ensayos se harán de acuerdo al Método AASHTO T 27-70.

b) Determinación del contenido de sales en el agregado pétreo fino.

La muestra se ensayará según el procedimiento descriptos en la página 169 a 171 de la edición revisada de "Procedures For Testing Soils" (ASTM, abril, 1959). El resultado del ensayo se considerará satisfactorio si el contenido de sales da 1 % o menos.

c) Ensayo de índice de plasticidad.

La fracción de la muestra de agregado pétreo fino que pasa el tamiz N1 40 se ensayará según el procedimiento AASHTO T 90-70. El resultado del ensayo, para ser satisfactorio, deberá dar valor nulo.

d) Ensayo de estabilidad Marshall.

Cada muestra de mezcla bituminosa extraída según lo dispuesto en el aparato 10.8.1.c.) de este ítem, será sometido a ensayo de Marshall a realizarse en la norma ASTM D1559-71 con el instrumental respectivo, el que deberá ser provisto por el contratista a su exclusivo cargo. La mezcla bituminosa deberá responder en este ensayo a lo dispuesto en el aparato 10.3. de este ítem.

e) Adherencia.

Sobre muestra de mezcla preparada en planta se determinará la adherencia mediante el siguiente ensayo:

Pasar el material por el tamiz 3/8, lo retenido se deberá sumergir en un recipiente con agua en estado de ebullición durante 15 min. Extraer luego el material, dejarlo escurrir y observar que la superficie se encuentre descubierta solamente hasta el 10 %.

10.9 Condiciones adicionales para la recepción.

10.9.1 Espesores y anchos.

Terminadas las operaciones constructivas y antes de la ejecución de la subsiguiente, se procederá a medir el espesor de cada capa.

10.9.2 Control de espesores.

El valor promedio de los espesores determinados sobre muestras extraídas según el aparato 10.8.1.d.), no deberá exceder en más de 1 cm. por defecto con respecto al teórico. En estas circunstancias se pagará por el espesor ejecutado, utilizando en el cálculo dicho valor promedio de lo realmente ejecutado. Si el promedio resultante es mayor que el teórico se pagará solamente el teórico; si ocurriese que el promedio no cumple con la primera condición enunciada, el contratista deberá ejecutar un refuerzo de 2,5 cm. de espesor, de los cuales recibirá pago solo por un cm., invariablemente.

10.9.3 Control de anchos.

Se llevará a cabo cada 25 metros, no tolerándose ninguna diferencia por defecto con respecto al ancho establecidos en los planos para bases y carpetas terminadas.

10.9.4 Sección transversal.

Colocando un gálibo con la sección transversal indicadas en los planos, el mismo no acusará diferencia mayores de 4 milímetros con respecto a la carpeta terminada.

10.9.5 Lisura.

La base y carpeta terminadas no acusarán depresiones en su superficie mayores de 5 milímetros con respecto a la regla de 3 metros colocada en sentido longitudinal.

10.10 Conservación.

10.10.1 Definición.

Consistirá en el mantenimiento en perfectas condiciones de la superficie de base y carpeta terminadas puestas en servicio y la reparación inmediata de cualquier falla que se produjese.

10.10.2 Equipos y materiales.

El contratista deberá disponer en obras los elementos de equipos y materiales que permitan efectuar la conservación efectiva del trabajo ejecutado.

10.11 Método de medición.

La base de hormigón asfaltico utilizada para bacheos, sera medida en tn. Colocadas y compactadas y la carpeta de hormigón asfaltico se medirán en metros cúadrados colocados y compactadas.

10.12 Forma de pago.

El hormigón asfaltico de bacheo medido en la forma estipulada se pagará el precio unitario de contrato para el ítem "Bacheo con hormigón Asfaltico".

La carpeta de hormigon asfaltica sera abonada por metro cuadrado.

Los respectivos precios serán compensación total por la provisión y transportes de todos los materiales, mano de obra y todas las operaciones constructivas y de conservación.

El precio incluye también la provisión, transporte y acopio del material bituminoso de penetración 50-60, del relleno mineral y del mejorador de adherencia.

10.13 Descuentos.

Cuando los resultados obtenidos por medición en la forma estipulada no satisfagan los requerimientos establecidos para la densidad, pero se encuentre comprendidos dentro de los intervalos que se indican a continuación, los trabajos se aceptarán aplicando los descuentos que se establecen en este apartado.

En el caso de que los resultados obtenidos sean menores que el límite inferior establecidos en los intervalos para la aplicación de los descuentos, los trabajos serán rechazados.

Densidades:

0,98 de 3/4 Dp < De

donde De= Densidad exigida en kg/m3
Dp= Densidad promedio de 10 determinaciones, según corresponda, en kg/m3, no inferior a 0.95.

De descuento:

$$dD = 500 \left(1 - DP5/De\right) \times Pai \times Scp$$

donde Pai = Precio actualizado del ítem.
Scp = Superficie de la capa penalizada.

ÍTEM 11

CORDONES - CANALETAS

11.1 Descripción.

El proyecto prevé la construcción de cordon prefabricados (0.10X0.50X0.60), hechos in situ (0.15X0.30X....) y canaletas de hormigón de acuerdo con las características, dimensiones y ubicaciones que se indican en los planos, la orden de la fiscalización de la obra y lo que establecen las presentes especificaciones.

11.1.1 Preservación del medio ambiente.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución se adoptara lo indicado en los estudios pertinentes .

11.2 Materiales.

El cemento portland, los agregados, el agua y los materiales para curado deberán cumplir con las exigencias establecidas en la sección hormigón estructural.

Las barras para armaduras se regirán por los requerimientos fijados en la sección varillas de acero especial para refuerzo CA-50A.

Se emplearán varillas de 3/8 de pulgada de diámetro (10 mm).

Los tipos de hormigón a emplear serán los definidos en el Articulo 4.6 de la sección hormigón estructural correspondiendo aplicar:

Para cordones : hormigón tipo "B" fck= 240 kgf/cm2
Para canaletas : hormigón tipo "B" fck= 240 kgf/cm2

11.3 Método constructivo.

La superficie de asiento deberá ser uniforme y estar adecuadamente limpia antes de la colocación del hormigón.

Los moldes laterales deben ser metálicos o de maderas cepilladas de comun acuerdo serán definidas con la fiscalización.. El procedimiento de fijación al terreno y la unión de las secciones entre si deberá impedir todo movimiento o deformación originado por el hormigón al colocarlo, el equipo o el procedimiento constructivo.

Deberá contarse en la obra con moldes suficientes para dejarlos en su sitio por lo menos 12 horas después del hormigonado. El procedimiento para la utilisación de los moldes para la junta de contracción , y la forma del llenado del encofrado seran aprobados por la fiscalización, siempre los cargamentos deberán ser llenados intercalados cuando existan juntas de contracción.

No se permitirá hormigonar hasta tanto la fiscalización de la obra no haya aprobado la colocación de los moldes. Serán rechazados cuando se adviertan defectos en la fijación o cuando se observen desniveles de más de 2 mm en las uniones.

Las varillas de acero de las armaduras se colocarán en las cantidades, forma y dimensiones indicadas en los planos, o donde lo indique la fiscalización, utilizando cualquier sistema que permitan mantener las barras en su exacta posición.

La varilla longitudinal deberá interrumpirse 5 cm. antes y después de cada junta transversal.

Los moldes deberán retirarse antes que el hormigón haya fraguado, debiéndose adoptarse como norma en la ejecución del trabajo, que las partes vistas se iniciarán y terminarán en el día.

Luego de retirados los moldes se controlará las lisuras alineación y pendiente en las partes rectas mediante una regla de 3 m de largo, debiéndose eliminar las sobre-elevaciones y depresiones que se acusen y sean superiores a 5 mm.

Los defectos menores se corregirán con mortero de cemento. El alisado de las caras vistas se efectuará por medio de fratachas humedecidas.

No se permitirá el revoque de los cordones. Los sectores rechazados deberán demolerse y reconstruirse sin que corresponda pago adicional alguno.

Tanto en los cordones cuneta como en las canaletas se ejecutarán juntas transversales de dilatación cada 9 m y y la de contracción cada 3 m segun lo indican los planos.

El cordón realizado como separador central, se ejecutara in situ, realizando previamente un asiento del ancho del cordón, posteriormente se perforaran en la base existente si fuera necesario agujeros de 18 mm, en una profundidad aproximada de 25 cm, en la cual se insertaran varillas de refuerzo de 20 mm de diámetro insertados a golpes, en una distancia no mayor a 50 cm de distancia entre si, que servirá de anclaje

El hormigonado se hará enrasando las superficies con la parte superior del encofrado, las que deberán extraerse al comenzar el endurecimiento de la mezcla. El hueco para la junta de dilatación resultante será limpiado y servirá de alojamiento al relleno bituminoso de sellado, a criterio de la Fiscalizacion.

El curado consistirá en el riego de un producto liquido que se efectuará inmediatamente después de desaparecida el agua liquida de las superficies recién terminadas, el material y su dosificación deberá ser aprobado por la fiscalización de la obra y dejará una película impermeable y uniforme adherida al hormigón, la que será opaca y blanca. La aplicación se hará exclusivamente por medio de un pulverizador mecánico a presión.

11.4 Reposición de Cordones

Consistirá en el reemplazo de los cordones averiados de la sección de la obra contratada, consistiendo el trabajo en el cambio transporte del material excedente, realizar las juntas pertinentes, y otras reparaciones que conlleven en la ejecución de este servicio

11.5 Canaleta

Consistirá en la remoción del empedrado o calzada existente en la medida que indiquen los planos, volteandolos, a fin de darle la sección transversal de escurrimiento, eliminando parte o todo del colchón de arena para ello, y colocando hormigón (Conforme al Ítem Hormigón Hidráulico)a fin de definir la sección final. Se tendrán en cuenta la realización de juntas de dilatación cada 9 (nueve) metros, y de contracción cada 3(tres) metros, siendo su espesor de 15 cm, si se ejecuta sobre macadam, y sobre piedra volteada 13 cm más 2 cm de penetración, ejecutados , curados y las juntas hechas.

11.6 Medición

La unidad de medición del cordón, reposición de cordones es el metro lineal, la canaleta se cotizara por metros cuadrados. Serán medidos por sus extensiones acompañando las pendientes y curvaturas después de ser recibida por la Inspección.

11.7 Forma de pago.

Las cantidades de cordones se pagaran conforme al Ítem Cordón , todo el volumen de hormigón que exceda a la dimensiones del cordón hecho in-situ, se pagara en el Ítem Hormigón Tipo Fck 210(B) , la cantidad de cordones repuestos , se pagara bajo el Ítem Remoción y Reposición de Cordones y las canaletas se abonara lo que corresponde al Ítem Hormigón Fck 210 (B) y las varillas de refuerzo en el Ítem Varillas de refuerzo

Estos precios serán compensación total por el suministro de todos los materiales, moldes, mano de obra, equipos, herramientas, transporte e imprevistos requeridos para ejecución de los cordones y canaletas con sus juntas y curados, incluyendo las varillas de armadura.

ÍTEM 12

MAMPOSTERÍA DE PIEDRA

12.1 Descripción.

Este ítem consistirá en la construcción de mampostería de cemento y piedra canteadas en muros laterales, de contención, en el lecho del emisario, vertederos, canales revestidos y en otros lugares que indiquen los planos u ordenes de la fiscalización.

Se construirá la mampostería sobre la base preparada de fundación o sobre un cimiento de mampostería, de acuerdos a estas especificaciones y en conformidad con los alineamientos, rasantes, secciones y dimensiones que se muestren en los planos y las ordenes de trabajo.

12.1.2 Preservación del medio ambiente.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución se adoptara lo indicado en los estudios pertinentes .

12.2 Materiales.

12.2.1 Piedra

La piedra será limpia, dura y de una clase conocida por su durabilidad y podrá ser empleadas solamente después de haber sido aprobada por la fiscalización. Se rechazará piedra que haya sido quebrada debido a descargas fuertes en la cantera.

12 2.2 Formas y tamaños.

a. A no ser que se haya indicado otros tamaños en los planos, las piedras deberán estar en conformidad con los tamaños que se indiquen a continuación.

   En general las piedras deberán tener espesores de no menos de 0,15 metros, anchos no menores a 1,5 veces su espesor y sus longitudes de no menos de 1,5 veces su ancho. Cada piedra deberá ser de forma adecuadas y libres de presiones y salientes que puedan debilitarlas o impedir su asentamiento normal. Por lo menos el 50 % del volumen total de la mampostería será de piedra que tengan un volumen de por lo menos 0,02 metros cúbicos cada unas. Cuando se muestren en los planos una dimensión definida de alguna piedra, la piedra deberá ser del tamaño indicado. Deberá haber variedad en el tamaño de las piedras de fachadas y como regla general, las piedras de igual tamaño no deberán exceder el 10 %.

b. Las piedras serán labradas a martillo para quitar cualquier porción débil o delgada. Las piedras de fachadas serán labradas en tal forma que se provean de asientos y juntas que no varíen en más de 0,05 metros de líneas exactas y que se asegure la unión de las líneas de juntas y asientos, sin tener que redondear las esquinas de las piedras con un radio mayor de 0,04 metros. Las superficies de asientos de las de fachadas estarán aproximadamente normales a las caras de las piedras de una extensión de más o menos 0,05 metros y desde este punto podrán variar de este plano normal sin exceder una proporción de 0,05 metros en cada 0,30 metros.

c. Acabado para caras descubiertas. Las proyecciones mínimas de las caras de las piedras, fuera de las líneas de escuadría no deberán variar entre si por más de 0,05 metros. (Esta restricción no se aplicarán a tales caras de estribos y muros que estén en contacto con la corriente, ni a todos los lados de estribos que queden por debajo de un nivel 0,30 metros bajo la línea de aguas de estiaje, o por debajo de la línea final del terreno cuando esta línea del terreno se encuentra encima de la superficie de agua, tampoco se aplicará a otras caras que no queden descubiertas en la obra terminada).

12.3 Trabajos de cantera.

Los trabajos de cantera y el suministro de la piedra al sitio de su empleo, serán organizados de manera que siempre se efectué el suministro con la debida anticipación a los trabajos de mampostería. Una cantidad suficiente grande de piedra, de las clases empleadas en la obra, deberá existir en el sitio de la obra durante todo el tiempo de la construcción para permitir a los albañiles una adecuada selección de piedras.

12.4 Mortero.

El cemento, agregado fino y el agua deberán estar en conformidad con los respectivos requisitos para estos materiales, como se especifica bajo el ítem **"HORMIGÓN ESTRUCTURAL"** exceptuado la granulometria del agregado fino que deberá pasar por su totalidad por una criba N1 8, no menos del 15 por ciento ni más del 40 por ciento deberá pasar por un tamiz N1 50, y no más del 10 por ciento deberá pasar por un tamiz N1 100.

El mortero para la mampostería estará compuesto de una parte de cemento y tres partes de agregado fino, por volumen, y la suficiente cantidad de agua, para preparar el mortero de tal consistencia que pueda ser manejado fácilmente y extendido con una cuchara de albañil. Se mezclará el mortero solamente en las cantidades que se requieran para el uso inmediato. A no ser que se use una maquina mezcladora aprobada, se mezclará el agregado fino y el cemento, en seco, en una caja impermeable hasta que la mezcla obtenga un color uniforme, después de lo cual se añadirá agua, continuando la mezcla hasta que el mortero adquiera la consistencia adecuada. Mortero que no sea usado dentro de los 45 minutos después de haberse añadido agua, será desechado. No se permitirá retemplar el mortero.

12.5 Ejecución.

12. 5.1 Selección y colocación.

Cuando se ha de colocar la mampostería sobre una base preparada de fundación, la base deberá ser firme y perpendicular en la cara del muro o en escalones perpendiculares a dicha cara y deberá ser aprobada por la fiscalización antes de que pueda ser colocada piedra alguna. Cuando la mampostería ha de ser colocada sobre un cimiento la superficie de asiento de esta mampostería será mojada y limpiada completamente momentos antes de esparcir el mortero sobre el asiento.

Se tendrá cuidado de evitar agrupaciones de piedras pequeñas o de piedras que tengan el mismo tamaño. Cuando se usen piedras intemperizadas o de colores, o de aquellas de contextura variada, se procurará cuidadosamente distribuir las varias clases de piedras uniformemente por todas las caras descubiertas de la obra. Se usarán piedras grandes en las hiladas inferiores y en las esquinas se usarán piedras grandes y seleccionadas. En general, las piedras deberán disminuir de tamaño desde la parte inferior hacia la parte superior de la estructura.

Toda piedra deberá ser limpiada y mojada completamente inmediatamente antes de ser colocada y el lecho que ha de recibirlas deberá ser limpiado y mojado antes de extender el mortero. Deberán ser colocadas con las caras más largas en posición horizontal, en lecho abundante de mortero y las juntas deberán ser totalmente rellenadas con mortero.

Las caras descubiertas de las piedras individuales deberán estar en posición paralelas a las caras de los muros en los cuales se las coloca. las piedras de fachada serán colocado en aparejo irregular. Se manejarán las piedras en tal forma que las piedras ya colocadas no sean sacudidas ni movidas. Se proveerá un equipo adecuado para colocar piedras más grandes de las que puedan ser manejadas por dos hombres. No se permitirá hacer rodar o girar las piedras sobre el muro. Si una piedra fuera desprendida después de que el mortero haya iniciado su fraguado, será retirada y limpiada de mortero y la piedra será nuevamente colocada con mortero fresco. Toda la mampostería será construido por obreros expertos.

12. 5.2 Lechos y juntas.

Los lechos para la piedra de fachada podrán variar desde 1(un) centímetros hasta 6(seis)

centímetros de espesor. No deberán extenderse de líneas continuas a través de más de 5(cinco) piedras. Las juntas podrán variar desde 1 (un) centímetro hasta 6 (seis) centímetros de espesor, podrán formar ángulos vertical desde 0 a 451. Las piedras de fachadas deberán formar trabazones de por lo menos 0,15 metros longitudinariamente y 0,05 verticalmente. En ningún lugar deberán encontrarse esquinas de cuatro piedras adyacentes entre si. Los lechos transversales para muros de caras verticales deberán estar a nivel y para muros con talud podrán variar entre la posición horizontal y la perpendicular a la línea de talud de la cara del muro.

12. 5.3 Piedras de cabecera.

Las piedras de cabecera serán distribuidas uniformente a lo largo de los muros de la estructura, de manera que formen por lo menos una quinta parte de la superficie descubierta.

Deberán ser de tales longitudes que se extiendan desde la cara frontal del muro hacia el interior de la mampostería trasera por un mínimo de 0,30 metros. Cuando el muro tenga un espesor de 0,45 metros o menos, las piedras de cabecera deberán extenderse atravesándolo completamente desde la cara frontal hasta la posterior.

12. 5.4 Mampostería trasera.

La mampostería trasera será construida principalmente de piedras grandes y de forma esmerada. Las piedras individuales que componen las parte trasera y la interior deberán estar bien trabadas con las piedras de la fachada del muro y entre ellas mismas. Toda abertura e intersticio en la mampostería trasera será completamente rellenada con mortero o con astillas de piedras completamente cubiertas de mortero.

12. 5.5 Toma de junta.

Tanto las juntas horizontales como las verticales serán rellenados con mortero y luego se pasarán por ellas con una herramienta redondeada de madera, de manera que se forme una depresión redonda en el mortero de 1(un) centímetros a 2(dos) centímetros de ancho, y de 0,6 centímetros a 1(un) centímetros de profundidad.

12. 5.6 Coronamiento.

Si se estipulan coronamientos, estos serán como se indica en los planos. Cuando no se haya estipulado coronamientos, la parte superior del muro y dichas piedras tendrán longitudes de 0,40 a 0,50 metros y alturas variables, siendo su altura mínima de 0,15 metros. Se colocará la piedra de tal manera que la hilera superior sea parte integral del muro.

12. 5.7 Orificio de drenaje.

Todo muro y estribo será provisto de orificios de drenaje. Si no se indica diferentemente en los planos o como indique la fiscalización, se colocarán los orificios de drenaje en los puntos más bajos donde se obtengan desagues libres y serán espaciados a distancias no mayores de 3 (tres) metros de centro a centro.

12. 5.8 Limpiezas de caras descubiertas.

Inmediatamente después de colocar las piedras y mientras el mortero esté todavía fresco, todas las piedras de fachadas serán completamente limpiadas de salpicaduras de mortero y se las mantendrá limpias hasta que el trabajo este terminado. Antes de la aceptación final y si lo ordena la fiscalización, la superficie de la mampostería será limpiada usando escobillas de alambres y si es necesario usando ácido.

12.6 Método de medición.

El volumen por el cual se pagará será el número de metros cúbicos de mampostería de piedras, totalmente colocada en su lugar y aceptada. No se incluirán proyecciones que sobresalgan más allá de las caras de los muros. Al calcular el volumen para el pago, las dimensiones usadas serán

aquellas que se indiquen en los planos o las ordenadas por la fiscalización. No se harán deducciones por orificios de drenaje, tubos de drenajes u otras aberturas que tengan un área menor a 0,18 metros cuadrados.

12.7 Forma de pago.

El volumen determinado como está dispuesto arriba, será pagado al precio unitario del contrato, según el ítem de pago "Mampostería de piedra", dicho precio y pago compensará completamente por el suministro y la colocación y translado de todos los materiales y por toda mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar el ítem, exceptuado excavación para cimentación que será pagado según el ítem de pago correspondiente.

ITEM 13
SEÑALAMIENTO DE OBRA EN CONSTRUCCIÓN

13. 1 DESCRIPCIÓN

Con el propósito de garantizar la seguridad de los usuarios de la ruta, terceros y personal afectado a la obra Contratista deberá disponer bajo su exclusiva responsabilidad, el señalamiento adecuado de las zonas en que a raíz de los trabajos realizados o en ejecución, o por causas imputables a la obra, se originen situaciones de riesgo tales como: estrechamiento de calzada, desvíos provisorios, banquinas sueltas o descalzadas, excavaciones o cunetas profundas, desniveles en el pavimento o entre trochas adyacentes, riego con material bituminoso, voladuras, maquinas y obreros trabajando, etc.

Los dispositivos y elementos a emplear y el esquema de ubicación de los mismos en el lugar deberán responder como mínimo a las características y formas especificadas. En todo los casos el Contratista podrá incorporar dispositivos o elementos de tecnología superior u otros esquemas de señalamiento para aumentar o brindar las condiciones de seguridad que requiera cada caso.

13.2 Carteles

Las señales preventivas y reglamentarias serán de las medidas normalizadas por el MUNICIPALIDAD DE ASUNCION. y las de información especial tendrán las medidas mínimas indicadas en las figuras N° 1, N°2, N°3, N°4 y N°5.

Los colores y símbolos serán:

a) Preventivas e Información Especial: Fondo Naranja y símbolo Negro o Blanco.
b) Reglamentarias: Fondo Blanco letras y símbolos en Rojo y Negro.

En todos los casos se utilizarán lámina reflectiva de alto índice (tipo alta intensidad o tipo grado diamante) y chapas de aluminio (3 mm de espesor) o hierro galvanizado (2 mm de espesor)

Los carteles estarán provistos de sostenes móviles o fijos según el uso que deba darse a los mismos, debiendo presentar su borde inferior una altura de 1,30 m respecto a la cota del eje de la calzada.

Las señales deberán mantenerse visibles, limpias, reflectantes y emplazadas en los lugares previstos en el esquema aprobado durante el tiempo en que su mensaje sea necesario para el fin propuesto.

Los carteles de prevención descriptos anteriormente deberán tener para el caso de autopistas las dimensiones de 1,20 m x 1,20 m.

13.3 Dispositivos de Canalización

Vallas

Este dispositivo se utiliza para indicar una variación en la dirección del tránsito motivada por la presencia de un riesgo en la calzada.

Las barreras serán de tres tipos denominados Tipo I, Tipo II y Tipo III según las características indicadas en la tabla siguiente y en la figura N°6 y la figura N°7

CARACTERÍSTICAS	TIPOS DE BARRERAS		
	I	II	III
Ancho de la barrera	0,20 m. mínimo	0,20 m. mínimo	0,20 m. mínimo
Largo de la barrera	1,50 m. a 2 m.	1,50 m. a 2 m.	1,50 m. mínimo máximo variable

Ancho de las franjas	0,15 m.	0,15 m.	0,15 m.
Altura	0,70 m. mínimo	0,70 m. mínimo	0,70 m. mínimo
Tipo de instalación	Desmontable	Desmontable	Desmontable o Fija
Flexibilidad	Portátil	Portátil	Esencialmente Permanente

Las franjas de las barreras serán alternadamente blancas y naranja con una inclinación hacia abajo de 45 grados
.
Las vallas tipo II y III podrán modificarse en el caso de indicar desvíos reemplazando las bandas de la primer placa por una flecha de color blanco con la dirección del mismo.

Las franjas deben ser reflectantes y visibles, en condiciones atmosféricas normales, a una distancia mínima de 300 metros cuando se iluminen con las luces altas de un vehículo normal.

Los soportes y el reverso de la barrera serán de color blanco.

Conos

Son dispositivos fabricados de diversos materiales que permitan soportar el impacto sin que se dañen ni produzcan daños al ser embestidos por los vehículos.

Se emplean en general en los casos en los cuales por el reducido tiempo de duración de las tareas y el peligro que estas traen aparejadas no se justifique la instalación de barreras.

La altura de estos elementos será como mínimo 0,50 m la base más ancha para asegurar una adecuada sustentación. Se emplearán conos de mayor tamaño cuando el volumen del tránsito, seguridad u otros factores lo requieran(figura N°8)
Los conos serán de color naranja y para permitir su visualización nocturna estarán provistos de un elemento reflectivo color blanco o bien ser reflectante en toda su superficie.

La separación entre los dispositivos de canalización debe ser como máximo en metros el 20% de la velocidad expresada en Km/h.

Tambores

Podrán ser tambores vacíos de aceite o combustible que presentan la ventaja de su mayor visibilidad. Deberán ser pintados de color naranja para su visualización nocturna y deberán tener aplicadas tres bandas de material reflectante blanco de 0,15 m de ancho separadas 0,20 m unas de otras (figura N°8)

Barreras Portátiles de Hormigón

Este tipo de dispositivo se utilizará para canalizar el tránsito en obras de larga duración y/o altos volúmenes de tránsito.

Estas barreras consistirán en secciones premoldeadas o módulos de hormigón que contendrán elementos embutidos para su interconexión. Estarán pintadas de blanco con elementos reflectivos o luminosos para su visualización nocturna.

La sección transversal será la indicada en la figura N°(ver planos)

Los extremos de la barrera deberán estar protegidos con amortiguadores de impactos debidamente señalizados con la antelación suficiente o alejados del carril de circulación.

Deberá demarcarse la calzada con una línea continua de color blanco reflectivo adyacente a la base de la barrera (figura N° 10).

13.3 Dispositivos Luminosos.

Reflectores

Cuando se deban realizar trabajos nocturnos la zona donde se ejecuten los mismos deberá estar convenientemente iluminada mediante el empleo de reflectores. Las unidades de iluminación se deberán colocar de forma tal que no produzcan deslumbramiento a los conductores de los vehículos y permitan una correcta iluminación de la zona de trabajo.

Los artefactos deberán estar montados sobre columnas las cuales serán fácilmente tansportables.

El nivel lumínico para áreas de trabajo será 20 a 24 lux.

Lámparas de encendido eléctrico continuo

Están constituídos por una serie de lámparas protegidas por dispositivos translúcidos de color rojo que se emplean para indicar obstrucciones, peligros o delinear la calzada en una zona de en construcción.

Luces intermitentes eléctricas

Las luces de identificación de peligro son de tipo intermitente con luz amarilla con una lente mínima de 0,20 m. De diámetro. Las mismas podrán operar durante las 24 horas del día unitariamente o en grupos.

Luces de advertencia en barreras

Son luces portátiles con lentes dirigidas de color amarilla que constituyen una unidad de iluminación.

Se pueden utilizar en forma continua o intermitente y deberán estar en concordancia con los requerimientos señalados en la tabla siguiente.

	Tipo A Baja Intensidad	Tipo B Alta Intensidad	Tipo C Luz Permanente
Caras de lentes	1 o 2	1	1 o 2
Intermitencias/minuto	55 a 75	55 a 75	Constante
Duración de la intermitencia	10 %	8 %	Constante
Intensidad mínima efectiva	40 candelas	35 candelas	
Potencia mínima del rayo			2 candelas (3)
Horas de operación	Del atardecer al amanecer	24 horas/día	del atardecer al amanecer

1)- El tiempo de duración de la intensidad instantánea es igual mayor que la intensidad efectiva.

2)- Estos valores deben mantenerse dentro de un ángulo sólido de 2 x 9 grados en el plano vertical y 2 x 5 en el plano horizontal.

3)- Candela: Unidad de intensidad de iluminación.

Las luces de advertencias intermitentes de baja intensidad Tipo A se instalan comúnmente en barreras tipo I y II, tambores, paneles verticales, o señales de prevención.

Las luces de advertencias Tipo B de alta intensidad se instalan normalmente en dispositivos de prevención o soporte independiente.

Cuando existen condiciones extremadamente peligrosas dentro del área de trabajo es necesario colocar las luces sobre barreras Tipo I u otro soporte. Estas luces son necesarias durante el día y la noche por lo que deben utilizarse las 24 horas del día.

Las luces de encendido eléctrico continuo de Tipo C se usarán para delinear el borde de la calzada en curvas de desvío cambios de carril, cierre de carril u otras condiciones similares.

El Contratista deberá prever la alimentación de todos los dispositivos luminosos durante los periodos

de operación establecidos, pudiendo ser alimentación de red, grupos generadores, baterías, paneles solares, etc.

Queda prohibido la utilización de dispositivos a combustible de cualquier tipo.

13.4 CONTROL DE TRANSITO EN ÁREA DE TRABAJO

13.4.1 Descripción

En cada zona de trabajo deberá instalarse un esquema de control de tránsito el que estará integrado por las áreas que a continuación se detallan las que se ilustran en la figura N° 11.

Con una anticipación mínima de quince (15) días hábiles a la iniciación de los trabajos, el Contratista esta obligado a elevar a la Supervisión para su aprobación, un esquema de Señalamiento de obra en construcción

13.4.1.1 Área adelantada de precaución

Marca el inicio de la zona de tránsito controlado, su longitud desde la primera señal hasta el comienzo del área de transición será como mínimo de 450 m.

La primera señal será un cartel que indicará el inconveniente a atravesar y la distancia al mismo (desvío, calzada reducida, estrechamiento de carril, etc)

En la parte superior se dispondrá una baliza Tipo B. Dentro de esta área se colocarán carteles mas de las mismas características del anterior, indicando además velocidades máximas. Las que serán establecidas en base a las características del lugar.

13.4.1.2 Área de Transición

En esta zona se canaliza el tránsito que circula por el carril clausurado hacia el Provisorio. La longitud (L) de la citada área estará dada por la siguiente expresión:

L = 0,6 AV para velocidades de 70 Km/h o mayores

$$L = \frac{AV2}{150}$$ para velocidades de 65 Km/h o mayores

Donde:

L = Longitud mínima en metros del estrechamiento

V = Velocidad máxima permitida en el camino antes de las obras, en Km/hm, 0 velocidad del percentil 85.

A = Reducción del ancho en metros.

El número de elementos canalizadores será en función de la longitud de la transición y del elemento que se utilice. La supervisión podrá exigir la colocación de balizas Tipo A sobre los elementos canalizadores.

13.4..1.3 Área de Prevención

Es una zona libre de obstáculos que se debe dejar entre el área de transición y el área de trabajo. Tendrá la misma longitud del área de transición e igual cantidad de dispositivos de canalización.

13.4.1.4 Área de Trabajo

Se trata de la zona en la que se desarrollan las tareas previstas. No se permitirán áreas de trabajo con longitudes mayores de 200 m. Salvo autorización por escrito de la Supervisión. A lo largo del área de trabajo se continuará con el emplazamiento de los dispositivos de canalización.

13.4.1.5 Área Final

Área donde finaliza la zona de tránsito controlado a partir de la cual los conductores retoman la circulación normal.

Para señalizar esta zona se colocará como mínimo un cartel que indique ¨Fin Zona de Obra¨. Además para canalizar el tránsito hacia el carril correspondiente se marcará una transición cuya longitud y cantidad de dispositivos se indicará en el esquema.

13.4.2 Esquemas de señalización y canalización

Los elementos y dispositivos de canalización serán como mínimo los indicados en los esquemas de las figuras N° 12 a N° 19 cuando se den situaciones similares a las contempladas en los mismos. Los esquemas para cualquier otro caso no contemplado en las anteriores se elaborarán en base a los lineamientos enunciados y siguiendo las recomendaciones del ¨Manual Interamericano de Dispositivos para el Control de Transito en Calles y Carreteras¨edición 1991.

13.4.3 Control de tránsito sectores con un solo carril de uso

Cuando el transito en ambos sentidos, debe por una distancia limitada utilizar un solo carril se tomarán las precauciones necesarias para que el paso de los vehículos sea alternado.

Los controles en cada extremo del tramo deben determinarse en forma tal que permitan la fácil circulación de filas opuestas de vehículos. La regulación del tránsito alternado se realizará a través de semáforo y banderilleros.

13.4.2.1 Semáforos

Se usan preferentemente para regular la circulación de los vehículos en tramos con un solo carril que por su extensión, condiciones de la ruta u otro motivo no permitan el contacto visual de los extremos del sector a controlar.

Los semáforos deben estar opuestos por tres lentes circulares con un diámetro no menor de 20 cm de color rojo, amarillo y verde de arriba hacia abajo. Deberán estar ubicados sobre una base móvil a una altura no menor de 2,50m ni mayor de 4,50m desde la calzada a su parte inferior.

13.4.2.2 Banderilleros

Para controlar la zona con solo carril se podrán emplear dos banderilleros ubicados en ambos extremos los que controlarán el sentido de circulación mediante testigos entregados a los conductores o comunicandose mediante equipos radio receptores.

13.4.4 Dispositivos Manuales de Señalización

Para controlar el tránsito en áreas de trabajo se utilizarán, además, una series de dispositivos manuales de señalización tales como banderas rojas o paletas con mensajes ¨PARE y DESPACIO¨. Estos dispositivos se utilizan durante las horas del día, teniendo las banderas un mínimo de 0,60m x 0,60m de un buen material de color rojo asegurado en un asta de 0,90m de color blanco; las paletas tendrán un mínimo de 0,45m de ancho con letras de por lo menos 0,15m de alto. El fondo de la paleta ¨PARE¨será rojo con letras y bordes blanco y la paleta ¨DESPACIO¨será anaranjada con letras y borde negro (figura N° 20). En caso de ser necesario su uso en horario nocturno serán de material reflectivo.

13.5 DISPOSICIONES GENERALES

13.5.1 Todo el personal que realice tareas en el camino deberá estar vestido con mameluco o camisa y pantalón de color claro con logotipo reflectantes en pecho y espalda. El personal que se desempeñe como banderillero deberá estar provisto con chaleco o ponchos reflectivos.

13.5.2 Todos los equipos que la empresa utilice en la ejecución de los trabajos estarán debidamente señalizados de acuerdo a la características de cada uno. Las movilidades deberán estar provistas con balizas destellantes o giratorias de color ámbar.

13.5.3 Se prohíbe totalmente el estacionamiento de elementos, equipos o materiales durante las 24 hs. Del día en zonas de calzada, banquinas o zona de camino que pudiera significar peligro o riesgo de accidente para el tránsito vehicular.

13.5.4 Cuando el señalamiento horizontal de la calzada en el esquema de control de tránsito provoque confusión a los conductores deberá ser eliminado, restableciéndose inmediatamente de finalizados los trabajos.

13.5.5 En todos aquellos casos en que sea necesario el empleo de señalamiento horizontal provisorio en el pavimento, el mismo deberá removerse inmediatamente de finalizado su cometido.

13.5.6 En caso que se ejecuten zanjas xobre la calzada de hasta 1,20 m. De ancho, que por el tipo de obras permanezcan abiertas por un período mayor de 8 horas, las mismas deberían cubrirse con planchas de acero conformadas adecuadamente para permitir la circulación sin riesgos de los vehículos.

13.5.7 Si al llevar a la práctica el esquema de control aprobado por la Supervisión se observaran deficiencias que indiquen riesgos de cualquier tipo, el Contratista estará obligado a corregirlos y mejorarlo, presentando un nuevo esquema a consideración de la Supervisión.

13.5.8 El Contratista estará obligado mantener la totalidad de los carteles, dispositivos y elementos en sus lugares de emplazamiento y en perfecto estado de funcionamiento. Para ello deberá implementar el control permanente, durante las 24 hs., del esquema aprobado. Cuando la zona de obra esté afectada por niebla se reforzará el señalamiento luminoso aumentando la cantidad de elementos o dotándolos de focos rompenieblas.

13.5.9 El gasto que demande la implementación el señalamiento de obra en construcción, su mantenimiento y posterior retiro no recibirá pago directo alguno, estando su precio incluido en los demás ítemes del contrato.

En caso de demoras, deficiencias, falta de mantenimiento o incumplimiento de órdenes de la Supervisión respecto del Señalamiento de obra en construcción , esta previa intimación por orden de servicio podrá disponer la provisión y emplazamiento del esquema de señalamiento con cargo al Contratista mas un cincuenta por ciento en concepto de penalidad el que será descontado en el primer certificado que se emita o de los créditos que el Contratista posea a su favor.

Item 14
Obras de Desague Clocal

Generalidades

La presente Especificación Técnica corresponde a los detalles que deberán tenerse en cuenta para la preparación de la Oferta.

El Oferente que desee presentar alternativas técnicas para el tipo de tuberías, podrá presentar una oferta alternativa solamente si lo hace conjuntamente con la oferta principal. Deberá seguirse las especificaciones técnicas indicadas para los tipos de tuberías incluidas en la presente especificación, debiendo además presentar documentación técnica de la tubería ofertada y otros detalles que considere necesarios.

Donde se nombren marcas, es con fines referenciales, debiendo ser de tipo o característica similar.
Donde se mencione que los materiales y mano de obra deben ser de mejor calidad, debe interpretarse a que los mismos cumplen con las normas vigentes indicadas en la presente especificación técnica.

1. NORMAS Y PADRONES.

Los elementos objeto de estas especificaciones deberán obedecer las instrucciones, padrones, requisitos y Normas establecidas por las siguientes entidades:

I.N.T.N. : Instituto Nacional de Tecnología y Normalización.
I.S.O. : International Standards Organization.
A.S.T.M. : American Society for Testing and Materials.
I.R.A.M. : Instituto Argentino de Racionalización de Materiales.
A.B.N.T. : Asociación Brasilera de Normas Técnicas.
A.W.W.A. : American Water Works Association.
A.N.S.I. : American National Standards Institute.
A.S.A. : American Standards Association.
A.W.W.A. : American Water Works Association.
D.I.N : Deutsch Institud fur Nurmung (Normas Alemanas).
A.C.I. : American Concrete Institute
E.H.93 : Normas Españolas de Hormigón.
B.S. : British Standards (Normas Británicas)

En el caso de que se utilizare Normas y/o especificaciones diferentes que las mencionadas, su recepción quedará a criterio de **ESSAP S.A.**

2. PRE-REQUISITOS DEL TRABAJO DEL CONTRATISTA

Previo al inicio de las obras, el CONTRATISTA deberá:
- Examinar toda la información relevante, documentos del contrato y otros datos publicados posteriormente.
- Verificar los documentos aprobados y las dimensiones de la zona de obras.
- Consultar con los fabricantes sobre las instrucciones aplicables a las condiciones bajo las cuales se harán las obras.
- Inspeccionar la zona de obra donde se hará la construcción y realizar el relevamiento pertinente incluyendo obras existentes, obras a ser removidas, tipo de suelo, tipo de pavimento, relevamiento topográfico entre otros, de forma tal a contar con datos precisos y poder tener mayor certeza sobre el alcance del trabajo.

El contratista en la etapa de revisión contemplará el control planialtimétrico de todos los componentes de Obra, implantación en el terreno de referencias de nivel relacionados a puntos geodésicos conocidos, amarres correspondientes a obras existentes.
Basados en los datos de campo obtenidos realizar una corrida hidráulica del sistema con miras a optimizar las conducciones. Una vez acordado con el Contratante la solución más adecuada, elaborar el cómputo y los diseños finales de Obra.

El inicio de las obras implicará que se han aceptado los requisitos y que el CONTRATISTA se hace responsable de las obras terminadas, cumpliendo con las condiciones para que las instalaciones sean las apropiadas y ejecutada con mano de obra calificada.

2.1 DAÑOS Y SU REPARACION

Los daños que puedan existir en el progreso de las instalaciones, provocadas por movimiento del equipo y otras operaciones, ya sean si son accidentales o si son necesarias debido a los requisitos del Contrato, se repararán o cambiarán de acuerdo a las especificaciones, planos o instrucciones de la fiscalización. Si hubieren daños a propiedades de terceros debidos a la ejecución de la obra o por accidentes, se repararán para que queden en las condiciones como inicialmente estaban o a satisfacción del acuerdo que lleguen el afectado, el CONTRATISTA y la FISCALIZACIÓN.

TUBERIAS, RAMALES Y ACCESORIOS DE PVC RIGIDO.

3.00 TUBERIA CON ESCURRIMIENTO POR GRAVEDAD

3.01 ALCANCE

Las presentes especificaciones tienen por objeto fijar las condiciones técnicas que deberán cumplir los tubos, ramales y accesorios a ser empleados en la construcción de la red; estableciendo las condiciones mínimas de dimensionamiento, fabricación, ensayos, recepción y transporte de:
a) Tubos de PVC rígido, extremos a espiga y campana con juntas elásticas.
b) Accesorios de PVC rígidos, destinados a empalmes de los tubos ofertados.
c) Anillos de goma para juntas elásticas de tubos, ramales y accesorios.
d) Solución limpiadora, papel de lija de agua y adhesivos para unión de tubos.
e) Ramales con y sin abrazaderas para conexiones domiciliarias con sus respectivos aros de goma y bulones.

3.02 TUBERÍAS DE PVC.

La materia prima, Poli cloruro de Vinilo no plastificado, utilizada en la fabricación de los tubos deberá ser un compuesto virgen o de primera merma del propio fabricante y deberá cumplir con las Normas y Padrones mencionados en el Ítem 1.
Los métodos y procesos de fabricación serán compatibles con el nivel de calidad exigible por estas especificaciones, a través de las Normas y Padrones mencionados en el Ítem 1.

Se suministrarán en longitudes nominales de 6m. por tubo de DN y los diámetros a ser utilizados serán DN (Diámetro Nominal), con las tolerancias admitidas por las Normas, de tal manera a trabajar satisfactoriamente enterrados, conduciendo líquidos cloacales domiciliarios y despojos industriales NO agresivos al PVC, cuya temperatura no sea superior a 40 °C.
El tipo de junta a ser utilizada en la colocación de los tubos será el de junta elástica.

3.03 DIMENSIONES Y TOLERANCIAS

El dimensionamiento de los tubos y accesorios de PVC rígido tendrá amplio margen de seguridad en relación a los esfuerzos y solicitaciones a que estará sometido con cualquier hipótesis de carga.

Las dimensiones y tolerancias de los caños y accesorios son aquellas definidas en las Normas, ver **Tabla VII,** la masa de los tubos que se encuentran en la misma**,** es aproximada y debe ser utilizada solamente para fines del transporte, manoseo y almacenaje de los tubos**.**

Los anillos de goma para la estanqueidad de la junta elástica utilizados serán los adecuados para las condiciones de servicio.

TABLA VII

MEDIDAS PARA TUBERIAS DE PVC RIGIDO CON JUNTA ELASTICA

Diámetro Interno	Diámetro Externo		Espesor mín. de pared		Clase de rigidez	Masa aprox. por metro
	DN		DE	e	CR	
Nº	mm.	tol.	mm.	tol.	Pa.	kg/m.
75	75	+0,3	2,0	+0,5	2500	0,7
100	110	+0,3	2,5	+0,5	2500	1,3
125	125	+0,4	2,8	+0,5	2500	1,7

150	***160***	***+0,4***	***3,6***	***+0,6***	***2500***	***2,7***
200	*200*	*+0,4*	*4,5*	*+0,7*	*2500*	*4,2*
250	*250*	*+0,5*	*6,1*	*+0,9*	*3200*	*7,0*
300	315	+0,6	7,7	+1,0	3200	11,1
350	355	+0,7	8,7	+1,1	3200	14,1
400	400	+0,7	9,8	+1,2	3200	17,8

Los tubos deberán presentar:

a) Eje rectilíneo y perpendicular al plano de los extremos.

b) Sección transversal circular y uniforme.

c) Espesor uniforme.

d) Las superficies internas y externas de los tubos de PVC rígidos serán lisas y no presentarán los defectos siguientes: fisuras, fracturas, fallas, porosidades, ondulaciones, rebabas, estrías, cuerpos extraños a la fabricación y señales de reparaciones.

e) Deberá imprimirse en cada tubo en forma perfectamente legible para su identificación: serie, diámetro nominal y marca de fábrica.
f) La campana del tubo, en el lugar de colocación del anillo de goma, según el caso, deberá ser lisa y adecuada para no dañar el anillo durante el montaje de la junta elástica, también deberá tener formato y dimensiones tales que la junta con el anillo de goma satisfaga los ensayos de estanqueidad combinados con los de deformaciones establecidos por las Normas. La profundidad mínima de la campana de los tubos (P) está establecida en la **Tabla VIII.**

g) La espiga de los tubos deberá ser levemente chanfleada, lubricada, lisa y adecuada, para no dañar el anillo de goma en su montaje.

El fabricante anexará informaciones detalladas sobre el montaje de la tubería en el campo, señalando los cuidados de manoseo y anclaje mínimo para garantizar la perfecta estanqueidad de la junta.

El tipo de asiento de tubería a ser utilizado en las zanjas debe de estar de acuerdo a las especificaciones de las Normas.

La longitud de montaje mínimo (CM) de las tuberías para cada diámetro nominal (DN) se encuentra detallada en la **Tabla IX.**

La unidad de compra de los tubos de PVC rígido es el metro lineal de longitud útil, es decir no se incluye la longitud de la campana.

Los tubos deben tener una longitud total de 6,0 m. con tolerancia de +6,0 cm. y -3,0 cm. de acuerdo a las Normas.

TABLA VIII

PROFUNDIDAD TOTAL MINIMA DE CAMPANA DE TUBOS DE PVC RIGIDO

Diámetro Nominal DN Nº	**Profundidad Total Mínima de Campana de Tubos de PVC (P) mm.**
75	36
100	47
125	53
150	***62***
200	75
250	92
300	102
350	110
400	120

TABLA IX

LONGITUD DE MONTAJE MINIMO DE TUBERIAS POR DN

Diámetro Nominal DN Nº	Longitud de Montaje Mínimo de Tubos de PVC (CM) mm.
75	5,90
100	5,90
125	5,90
150	***5,88***
200	*5,88*
250	*5,84*
300	5,82
350	5,78
400	5,77

3.03.1 Condiciones Específicas.

Dimensiones y Tolerancias.

El diámetro externo (DE) y el espesor de las paredes (e) del tubo debe estar conforme la **Tabla VII** con sus respectivas tolerancias.

Verificación de Desempeño de la Junta Elástica.

El cuerpo de prueba del tubo y la junta elástica, cuando sometido a verificación del desempeño de la junta elástica conforme a la Norma correspondiente, debe cumplir con las siguientes condiciones específicas:

TABLA X

DESEMPEÑO DE LA JUNTA ELASTICA

Situación	Achatamiento	Límites
Vaciado parcial interno	5%	0,03 MPa durante 15 min. con variación inferior a 10%
Presión hidrostática interna - 23 °C	5%	0,05 Mpa 5 min.
Presión hidrostática	5%	0,20 MPa 10 min**.**

Esta prueba deberá realizarse durante la ejecución de la red de alcantarillado a través de la prueba hidrostática.

Clase de Rigidez y deflexión.

Los cuerpos de prueba sometidos a los ensayos de deflexión diametral por platos paralelos, conforme a las Normas, deben presentar Clase de Rigidez (CR) mayor o igual a los valores presentados en la **Tabla VII**. Deben soportar una deflexión de 60% de su diámetro sin presentar señales de rajaduras, quiebres o pliegues.

La deflexión de 60% establecida en el párrafo anterior es una condición del Ensayo y no está relacionada con la deflexión admisible en el asentamiento de los tubos. Para la deflexión admisible en el asentamiento recurrir a la Norma correspondiente.

Estabilidad Dimensional.

El cuerpo de prueba del tubo cuando sometido a temperatura de (140 +/-4)°C conforme a la Norma, no debe

presentar variación longitudinal, en valor absoluto, mayor al 5%. No debe presentar a simple vista fisuras, ampollas o escamas.

3.03.2 Anillos de Goma para Juntas Flexibles.

Las juntas elásticas serán uniones del tipo espiga-campana con puntas lisas y con anillos de goma del tipo toroidal, fabricados por el proceso de inyección de tal manera a garantizar la homogeneidad de sus características físicas y químicas.

Serán de sección circular con perfecta concordancia con los tubos y accesorios.

Las dimensiones, tolerancias y detalles constructivos de la junta elástica y anillos de vedación estarán cuidadosamente seleccionados, cumpliendo con los requisitos de las Normas.

Los anillos deben presentar las dimensiones y tolerancias indicadas en la **Tabla XI.**

TABLA XI

DIMENSIONES Y TOLERANCIAS DEL ANILLO DE GOMA DE LA JUNTA FLEXIBLE

Diámetro nominal DN Nº	Diámetro externo DE (máximo) (mm)	Diámetro interno DI (mínimo) (mm)	Espesor valor e (mm)	tolerancia
75	88,0	74	6	
100	***125,2***	***109***	***7***	***+0,4***
125	142,4	124	8	
150	***179,4***	***159***	***9***	
200	*222,0*	*199*	*10*	*+0,5*
250	*283,4*	*247*	*15*	
300	351,5	311,5	16	+1,2
350	394,4	351	17,5	
400	441,4	396	18,5	

3.04. ACCESORIOS DE PVC RÍGIDO Y RAMALES PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS.

Los accesorios de PVC rígido y los ramales con y sin abrazaderas para conexiones domiciliarias, serán perfectamente adecuados a las tuberías de PVC con la cual empalmarán manteniendo las condiciones de trabajo iguales a las de los tubos, así como la aplicación de las Normas indicadas.

La unidad de compra de los ramales con y sin abrazaderas y los accesorios de PVC rígido es la pieza.

La presentación de los ramales y accesorios deberá ser la siguiente:

a) Todos los ramales y accesorios deben ser de cuerpo compacto y de una sola pieza.
b) Deberán presentar las mismas indicaciones que las de los tubos.
c) Se considerarán obligatorios y aplicables los requisitos químicos, físicos y mecánicos de las materias primas en las Normas respectivas.
d) Los extremos de los ramales y accesorios, en el lugar de colocación del anillo de goma para las juntas elásticas, serán lisos y adecuados de modo a no dañar el anillo de goma durante el montaje.

Los ramales y accesorios a ser utilizados entre otros son:

- Ramal elástico 90° con abrazadera (SELIM 90º) de Diámetros Nominales de DN 150 - DN 100
- Ramal elástico 90° sin abrazadera (SELIM 90º) de Diámetros Nominales de
  DN 200 - dn 100
  DN 250 - dn 100
  DN 300 - dn 100

- Curva 45° con Diámetro Nominal ***DN 100***
- Curva 90° con Diámetro Nominal ***DN 100***

La ejecución del orificio en el tubo de la red para la instalación del ramal elástico 90° deberá realizarse indispensablemente con el saca bocados (tarraja circular), esta herramienta es indispensable ya que la dimensión del orificio deberá tener gran precisión para lograr un encastre perfecto.

3.05 FABRICACION Y CONTROL DE CALIDAD.

Los métodos y procesos de fabricación serán compatibles con el nivel de calidad exigible por estas especificaciones, a través de las Normas y Padrones mencionados en ítem 1.

El fabricante dará acceso a INSPECTORES nombrados por la ESSAP S.A.- GERENCIA TECNICA - UNIDAD DE FISCALIZACIÓN, en adelante denominada La FISCALIZACIÓN, a los registros de control, así como permitirá a los mismos asegurarse de la uniformidad y regularidad del proceso de fabricación.

La FISCALIZACIÓN se reserva el derecho de inspeccionar todos los equipos y materiales a ser utilizados en la obra y ningún equipo o material será utilizado hasta que la FISCALIZACIÓN o su representante autorizado hayan concluido la inspección, o hasta que la FISCALIZACIÓN haya desistido por escrito a realizar esta inspección.

La FISCALIZACIÓN será notificada por escrito, con anticipación mínima de diez (10) días a la fecha en que el equipo o materiales estarán disponibles para la inspección.

3.05.1 ENSAYOS.

Todos los materiales previstos en estas Especificaciones serán sometidos a los ensayos contemplados en las Normas que regirá su fabricación, aunque las cantidades por diámetro sean inferiores a las mínimas previstas con las Normas.

Los ensayos requeridos por las Normas bajo las cuales se efectuará la fabricación de los materiales y la construcción de la obra, objeto de estas Especificaciones, se realizarán en presencia de la FISCALIZACIÓN o representante autorizado, el cual efectuará el control de calidad y expedirá los certificados correspondientes.

3.05.2 INSPECCIÓN Y RECHAZADO.

3.05.2.1 Inspección

Toda tubería, accesorio o junta podrá ser inspeccionado en la fábrica, en la zanja, o en cualquier lugar de remisión, por un inspector competente designado por la FISCALIZACIÓN.

El propósito de la inspección será elegir y rechazar aquellos tubos que independientemente de las pruebas físicas específicas correspondientes según las Normas, tuvieren fallas con respecto a las exigencias de estas especificaciones.

3.05.2.2 Rechazo.

Las tuberías podrán ser rechazadas en cualquiera de los siguientes casos:

a) Variaciones en las dimensiones que excedan las admisibles establecidas por las Normas o la **Tabla VII.**

b) Las tuberías podrán ser rechazadas cuando la muestra escogida del lote en forma aleatoria y no intencional no pase el control de calidad especificado por las Normas.

c) Cabe también a la FISCALIZACIÓN o su representante el derecho a rechazar la totalidad del lote enviado en el caso de que 20% o más de los tubos no satisfagan las condiciones establecidas por las Normas.

3.05.3 MARCADO Y MANIPULEO EN LA EXPEDICION Y TRANSPORTE.

Quedará a cargo del CONTRATISTA la expedición, transporte y almacenamiento de los materiales objetos de la presente especificación, quedando a sus expensas los gastos asignados por el adecuado manipuleo, así como la provisión de los dispositivos necesarios para que las condiciones de expedición, transporte y almacenaje no perjudiquen la calidad de los materiales, de acuerdo a los requisitos de esta Especificación.

La expedición, el transporte y el almacenaje de los caños y accesorios se efectuarán de modo a evitar roturas o

daños en los mismos, siguiendo las recomendaciones del fabricante.

El manipuleo de los caños y accesorios se hará de modo a evitar rozamientos con cuerpos que puedan causarles daño.

El CONTRATISTA informará en su propuesta cualquier material o equipo con características peculiares de expedición, transporte y almacenaje, indicando las cantidades de los mismos.

El CONTRATISTA anexará a la propuesta una descripción detallada de embalaje para la expedición, transporte y almacenaje, indicando todas las unidades necesarias y la naturaleza del embalaje, debiendo incluir en su provisión todos los materiales y dispositivos necesarios, garantizando así la integridad de los materiales proveídos.

El CONTRATISTA deberá adjuntar a la propuesta una instrucción para el manipuleo durante la expedición, transporte y almacenamiento.

Los anillos de goma serán preparados para transporte y embalaje adecuados y agrupados por diámetros.

Los Accesorios para los cuales no sea conveniente el acondicionamiento en embalajes o cajas, serán acondicionados con el debido cuidado para no sufrir daños.

Los tubos serán preparados para el transporte y almacenaje guardando rígida obediencia a los requisitos informados por el CONTRATISTA más arriba.

En el transporte se emplearán vehículos compatibles con las dimensiones de los tubos y accesorios.

Las cargas serán amarradas para evitar deslizamiento de los tubos y accesorios, se exigirá la protección de los extremos.

No se permitirá el contacto directo de los tubos y accesorios con el material de amarre en sus puntos de cambio de dirección, debiéndose usar en los mismos una protección conveniente.

Queda expresamente prohibido en el amarre de la carga, el empleo sin protección de alambres, barras metálicas y otros elementos que puedan dañar los tubos y accesorios.

No esta permitido en la descarga, el lanzamiento al suelo de tubos y accesorios.

Los anillos de goma serán colocados en el embalaje utilizado en el transporte, en un local al abrigo del sol.

4.0 TUBERIA DE POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV)

4.1 TUBERIA DE PRFV.

Los tubos de PRFV están constituidos por distintas capas o componentes cada uno con una función específica, pero que en el total confieren unas magníficas prestaciones a los tubos y accesorios.
Las materias primas básicas que se utilizan en la fabricación de las tuberías de PRFV son: resina de poliéster insaturado, fibras de vidrio y cargas inertes.
En el proceso de fabricación del tubo, la resina de poliéster solidifica formando enlaces químicos tridimensionales. Por ello, el PRFV es un plástico termoestable, que conserva su estabilidad dimensional en un medio caliente.

Procesos de fabricación
Existen hoy en día tres sistemas de fabricación de tuberías de PRFV.
• Mandril de avance en continuo
• Centrifugado
• Enrollamiento cruzado

Propiedades y ventajas principales
Resistentes a la corrosión
• Larga vida útil.
• No necesita revestimientos, recubrimientos, protección catódica u otros medios de protección contra la corrosión.
• Bajos costes de mantenimiento.
• Propiedades hidráulicas que se mantienen constantes con el paso del tiempo.

- **Alta resistencia mecánica**

• Resistencia a altas presiones.
• Resistencia a la abrasión.
• Una celeridad de onda menor de la que se obtiene con tuberías de otros materiales redunda en una reducción de costes en los diseños para sobrecargas de presión por golpe de ariete.

- **Superficie interior lisa**

• Bajas pérdidas por rozamiento suponen menores exigencias de energía de bombeo y menores costes operativos.
• Una menor acumulación de lodos ayuda a reducir los costes de limpieza.

- **Ligereza**

(25% del peso de la fundición y 10% del peso del hormigón)
• Menor coste de transporte (anidables).
• Menor coste de instalación.
• No requiere costosos equipos de manipulación.

- **Uniones de precisión**

• Un menor número de uniones reduce el tiempo de instalación.
• Un mayor número de tuberías por vehículo reduce los costes de transporte.
• Uniones estancas diseñadas para eliminar infiltraciones y exfiltraciones..

- **Diversidad de accesorios**

• Existe una completa gama de accesorios realizados en PRFV para complementar la tubería.
• Posibilidad de fabricar accesorios con un diseño específicoy particular según el caso.
Conexiones con otros materiales
• Existen soluciones fiables para unir las tuberías de PRFV con tuberías de otros materiales ya sea para realizar rehabilitaciones, reparaciones o sustituciones de tubos en mal estado. Las juntas mecánicas o conexiones embridadas son las más utilizadas.
Las tuberías de PRFV cumplen todas las exigencias recogidas en las normas de producto correspondientes. En el siguiente apartado destacamos algunos de los ensayos que se les realizan para garantizar su idoneidad al uso.

Ensayos a largo plazo
Las tuberías de PRFV son consideradas como plásticas debido a que una de las principales materias primeras es la resina de poliéster. Por ello es necesario realizar ensayos a largo plazo que determinen una vida útil de servicio mínima de 50 años.

Los parámetros básicos de diseño son los siguientes:
• HDB (Base Hidrostática de Diseño). Ensayo de resistencia a largo plazo a la presión interna. Según norma UNE-EN 1447.
• Sb. Ensayo a largo plazo en deflexión circunferencial con entorno acuoso. Según norma UNEEN 1227.
• Sc. Ensayo a largo plazo de resistencia al ataque químico desde el interior de un segmento de tubo sometido a deflexión (para condiciones de saneamiento sin presión) según norma UNE-EN 1120.
• Rigidez circunferencial específica. Ensayo a largo plazo de capacidad de rigidez. Según norma UNEEN1225.

4.2 NORMATIVA Y CERTIFICACIÓN.

Las normas que recogen las exigencias que deben cumplir son:
UNE-EN 1796. Sistemas de canalización en materiales plásticos para suministro de agua con o sin presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resina de poliéster saturada (UP).
UNE-EN 14364. Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación y saneamiento con o sin presión. Plásticos termo endurecibles reforzados con vidrio (PRFV) a base de resina de poliéster insaturado (UP). Especificaciones para tuberías, accesorios y uniones.

AWWA C-950 Fiberglass Pressure Pipe
ASTM D-3517. Fiberglass Pressure Pipe
ASTM D-3262. Fiberglass Sewer Pipe
ASTM D-3754. Fiberglass Sewer and Industrial Pressure Pipe.
GAMA DE PRODUCTO
Los tubos de PRFV se clasifican según las normas UNE-EN 1796 y UNEEN 14364, según su diámetro nominal

y serie, rigidez nominal, presión nominal y el tipo de unión. Las dimensiones van desde DN 100 mm hasta DN 3000 mm de diámetro nominal, aunque bajo pedido puede incluso suministrarse hasta DN 4000 mm.

Las rigideces nominales, SN, son: 2000, 2500, 4000, 5000, 8000 y 10000 N/m2, si bien, los valores más comunes son: SN2500, SN5000 y SN10000.

Las presiones nominales son de 1 bar (saneamiento por gravedad), 6, 10,16, 20, 25 ó 32 bar. Las longitudes estándar de los tubos son de 6 y 12 metros.

4.3 SISTEMAS DE UNIÓN.

Uniones flexibles
La estanqueidad de las uniones de tubos PRFV se produce en general por medio de una junta elástica que se puede suministrar en un manguito (separado o montado en un extremo del tubo) o en la copa del tubo. Los acoplamientos llevan una junta elastomérica que sirve de tope central de montaje.

Estos manguitos disponen de un sistema de junta elástica, que difiere según el fabricante, y que se ajusta fácilmente produciendo una unión (entre tubos o tubos y accesorios) totalmente estanca y de comportamiento equivalente al tubo.

Diferentes tipos de unión flexible
El diseño de las uniones flexibles deberá ser validado de acuerdo con los ensayos marcados en la norma UNE-EN 1119 Sistemas de canalización en materiales plásticos. Juntas de unión para tubos y accesorios de plástico termoestable reforzado con fibra de vidrio (PRFV). Métodos de ensayo de estanquidad y de resistencia al fallo de juntas flexibles y de articulación reducida.

Procedimiento de unión con junta elástica.
1. Limpieza y lubricación de las juntas de goma
   Limpie meticulosamente las juntas del manguito para asegurarse de que están libres de suciedad y aceites. Aplique una ligera capa de lubricante sobre las juntas usando un paño limpio.
2. Limpieza y lubricación de las espigas
   Limpie las espigas de los tubos a fondo para eliminar cualquier tipo de suciedad, grasa, arena, etc. Utilizando un paño limpio, aplique una delgada capa de lubricante a las espigas desde el extremo del tubo hasta la posición donde se encuentra pintada la franja negra de límite de montaje sobre el tubo. Tome las precauciones necesarias para mantener limpias las espigas y el acoplamiento una vez lubricados.
   Atención: es muy importante utilizar el lubricante adecuado. El proveedor le asesorará sobre el uso de lubricantes adecuados. Nunca usar lubricantes derivados del petróleo.
3. Montaje con acoplamiento de manguito
   El montaje se puede realizar con varios medios de tipo mecánico aunque las principales indicaciones, sea cual sea el método, son:
   - Alinear los tubos a unir embocando la espiga en el manguito.
   - Empujar para proceder a la introducción de la espiga en el manguito
   Esta operación debe realizarse sin brusquedades que puedan producir la expulsión de la junta de goma o su rotura. El esfuerzo necesario para el montaje puede variar en función de la cantidad de lubricante, forma del chaflán del extremo del tubo, etc. En general este esfuerzo será de entre 10 - 20 N/mm de diámetro. Generalmente los tubos llevan una franja negra que indica la zona límite del montaje. Alinear el borde del manguito con dicha franja negra.
   No montar tubos de manguitos que no hayan sido previamente lubricados. Una vez la unión ha sido realizada, puede comprobarse que la junta de goma ha quedado bien emplazada mediante una galga de punta redondeada.

Uniones rígidas
Existen dos tipos de unión rígida disponibles para las tuberías de PRFV: la unión química laminada y la unión mediante brida de PRFV. La unión química laminada une ambos extremos de la conducción mediante la aplicación de capas de tejido de fibra de vidrio impregnado con resina de poliéster. Una vez endurecida la resina de poliéster queda como resultante una unión rígida soldada cuyas propiedades de resistencia mecánica y de estanquidad son iguales o superiores a las de la propia tubería. La aplicación o instalación de este tipo de unión requiere ser realizada por personal cualificado.

Uniones alternativas
Los tubos PRFV también permiten el uso de otros sistemas de conexión tales como bridas o acoplamientos mecánicos (flexibles o rígidos). *Manguito mecánico rígido Unión mecánica flexible*

ACCESORIOS

Existe una gama completa de accesorios en PRFV en todo el rango de diámetros y presiones.
Los accesorios más usuales son los siguientes: codos, tes, reducciones, bridas, pozos de registro, bridas.

4.3 PROCESO DE INSTALACIÓN.

El menor peso de la tubería reduce los medios necesarios para su montaje facilitando su instalación.
Las normas que se aplican en la instalación de tubos son:

- UNE-EN 805. *Abastecimiento de agua: especificaciones para redes exteriores a los edificios y sus componentes.*

- UNE-EN 1610. *Instalación y pruebas en acometidas y redes de saneamiento.*

- UNE-ENV 1046. *Sistemas de canalización y conducción en materiales plásticos. Sistemas de conducción de agua o saneamiento en el exterior de la estructura de los edificios. Práctica recomendada para la instalación aérea y enterrada.*

- Manual AWWA M-45. *Manual of water supply practices.* La instalación de tuberías enterradas sigue las normas citadas. En estas normas se contempla desde la descarga y recepción de los tubos en obra hasta las pruebas a realizar en tubería instalada.

8

A modo de resumen, seguidamente se indican algunos aspectos que se deben tener en cuenta durante la instalación de tuberías de PRFV:

En el transporte y descarga deberá evitarse golpear los tubos. En la descarga se usarán eslingas y no ganchos mecánicos.

Deben seguirse las indicaciones sobre el apilado de los tubos según el diámetro nominal de los mismos, y no sobrepasar nunca el número de máximo de hileras indicado.

Las dimensiones de la zanja deben tener en cuenta el tipo de terreno, las dimensiones de la conducción, las operaciones de montaje y compactado alrededor del tubo y la profundidad de la zanja que debe proteger a la tubería de las acciones externas: carga de tráfico, cargas permanentes, heladas. Las zanjas con profundidades superiores a 4-5 m y/o con paredes inestables deben entibarse. El fondo de la zanja debe ser uniforme y firme. En caso de fondos inestables, estos deberán estabilizarse con solera de hormigón armado, con entramado de madera o pilotes o bien mediante geotextiles. Los tubos deben apoyar en toda su longitud sobrecamas de material granular de 10-15 cm. de espesor mínimo, debiendo ser éste aproximadamente (10+DN(cm)/10) cm.

En el montaje de tubos hay que limpiar las zonas a unir y aplicar a continuación el lubricante recomendado por el fabricante para facilitar la operación de montaje.

Es necesario realizar anclajes en los puntos de la conducción con cambios de dirección, reducciones, válvulas, derivaciones, acometidas con derivación, cierres de ramal y todos aquellos elementos que estén sometidos a acciones que puedan originar desviaciones perjudiciales.

Es muy importante realizar el relleno alrededor del tubo y su compactación según la normativa y pliegos, es decir, utilizando material de relleno seleccionado y compactando los laterales por tongadas hasta alcanzar los 30 cm por encima de la generatriz superior del tubo. No se compactará directamente en la coronación del tubo hasta que se haya cubierto éste con una capa de relleno de al menos 30 cm de espesor. Además, para que una instalación de tubería de PRFV se realice con garantías es conveniente que el instalador sea un profesional cualificado.

5.0 TUBOS Y ACCESORIOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD).

5.1 ALCANCE

En estas especificaciones técnicas se deberán considerar, la provisión e inspección completa, la instalación y puesta en servicios de todas las tuberías, conexiones y accesorios de Polietileno de Alta Densidad (PEAD o HDPE), a ser utilizadas en redes de alcantarillado sanitario y emisarios subfluviales y cualquier actividad para completar la instalación de toda la cañería de acuerdo a los planos.

5.2. MATERIALES, FABRICACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD.

La materia prima, material termoplástico de Polietileno de Alta Densidad, utilizada en la fabricación de los tubos deberá ser un compuesto virgen o de primera merma del propio fabricante y deberá cumplir con las Normas y Padrones mencionados en el Ítem 1.

Los métodos y procesos de fabricación serán compatibles con el nivel de calidad exigible por estas especificaciones, a través de las Normas y Padrones mencionados en el Ítem 1.

El fabricante dará acceso a INSPECTORES nombrados por la ESSAP S.A.- GERENCIA TECNICA - UNIDAD DE FISCALIZACION, en adelante denominada La FISCALIZACION, a los registros de control, así como permitirá a los mismos asegurarse de la uniformidad y regularidad del proceso de fabricación.

La FISCALIZACION se reserva el derecho de inspeccionar todos los equipos y materiales a ser utilizados en la obra y ningún equipo o material será utilizado hasta que la FISCALIZACION o su representante autorizado hayan concluido la inspección, o hasta que la FISCALIZACION haya desistido por escrito a realizar esta inspección. La FISCALIZACION será notificada por escrito, con anticipación mínima de diez (10) días a la fecha en que el equipo o materiales estarán disponibles para la inspección.

5.2.1 Ensayos.

Todos los materiales previstos en estas Especificaciones serán sometidos a los ensayos contemplados en las Normas que regirá su fabricación, aunque las cantidades por diámetro sean inferiores a las mínimas previstas con las Normas.
Los ensayos requeridos por las Normas ISO, DIN o bajo las cuales se efectuará la fabricación de los materiales y la construcción de la obra, objeto de estas Especificaciones, se realizarán en presencia de la FISCALIZACION o representante autorizado, el cual efectuará el control de calidad y expedirá los certificados correspondientes.
Los ensayos que se realizarán en laboratorio incluirán pero no se limitarán solo a los siguientes:
• Peso específico
• Índice de fluidez
• Tiempo de oxidación inducido
• Resistencia a la tracción y alargamiento a la ruptura
• Estabilidad térmica
• Dispersión de pigmentos
• Resistencia a la presión hidrostática interna
El polietileno utilizado se definirá por la característica de la resina en relación a su MRS (Minimum Required Strength) que determina la resistencia de la resina para fines del cálculo de presiones de servicio de las tuberías.

Las resinas utilizadas por tubos y conexiones serán del tipo MRS 80 y MRS 100, también conocidas como PE 80 y PE 100. Estos valores de 80 kgf/cm^2 (8 MPa) y 100 kgf/cm^2 (10 MPa) corresponden a la tensión circunferencial del material PE 80 y PE 100 respectivamente. El polietileno a ser utilizado en la fabricación de los tubos será totalmente compatible con las resinas utilizadas en la fabricación de las conexiones. Las principales características técnicas de las resinas utilizadas serán las del tipo que cumplan con las siguientes especificaciones técnicas:

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS RESINA PE 100

Propiedad	**Valor Medio**	**Unidad**	**Método de Prueba**
Densidad (materia prima)	950	kg/m^3	ISO 1183
Densidad (compuesto negro)	960	kg/m^3	ISO 1183
Índice de Fluidez 190℃/2,16 kg	0,1	g/10 min	ISO 1133
Índice de Fluidez 190℃/5,0 kg	0,4	g/10 min	ISO 1133
Contenido Negro de Humo	≥ 2	%	ASTM D 1603
Tensión de tracción a la fluencia	23	MPa	ISO 6259
Elongación a la ruptura	> 600	%	ISO 6259
Módulo de Elasticidad	1.400	MPa	ISO 527
Dureza Shore D	59	-	ISO 868
Coeficiente de dilatación lineal (20 – 90℃)	0,2	mm/(m℃)	ASTM D 696
Conductividad Térmica (20℃)	0,4	W/(m℃K)	DIN 52612
Estabilidad Térmica	15	min	EN 728

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS RESINA PE 80

Propiedad	**Valor Medio**	**Unidad**	**Método de Prueba**
Densidad (materia prima)	945	kg/m^3	ISO 1183

Densidad (compuesto negro)	955	kg/m^3	ISO 1183
Índice de Fluidez 190℃/2,16 kg	0,12	g/10 min	ISO 1133
Índice de Fluidez 190℃/5,0 kg	0,45	g/10 min	ISO 1133
Contenido Negro de Humo	≥ 2	%	ASTM D 1603
Tensión de tracción a la fluencia	22	MPa	ISO 6259
Elongación a la ruptura	> 600	%	ISO 6259
Módulo de Elasticidad	1.000	MPa	ISO 527
Dureza Shore D	30	-	ISO 868
Coeficiente de dilatación lineal (20 – 90℃)	0,2	mm/(m℃)	ASTM D 696
Conductividad Térmica (20℃)	0,4	W/(m℃K)	DIN 52612
Estabilidad Térmica	15	min	EN 728

5.2.2 Dimensiones y Tolerancias para Tuberías de PEAD O HDPE

El dimensionamiento de los tubos, ramales y accesorios de PEAD o HDPE tendrá amplio margen de seguridad en relación a los esfuerzos y solicitaciones a que estará sometido con cualquier hipótesis de carga.

Las dimensiones y tolerancias de los tubos, ramales y accesorios son aquellas definidas en las Normas.

5.3 TUBERIAS

Las tuberías de polietileno serán producidas en diversas clases de presión y diferentes diámetros, según su uso. Además de la especificación del material en función a su presión nominal, también se definirá en función de su SDR (Standard Dimensional Ratio).

Según la norma ISO, para las tuberías de polietileno de alta densidad se aplicaran los siguientes conceptos:

Mínima Resistencia Requerida (MRS): Corresponde a la mínima tensión tangencial que el material debe resistir a una temperatura de 20° C por un período de a lo menos 50 años.

Tensión de Diseño (σ_s): Corresponde a la tensión tangencial admisible que se obtiene de dividir la mínima resistencia requerida por un factor de seguridad C, denominado coeficiente de diseño, y que de acuerdo a la normativa ISO para el caso de Polietileno de Alta Densidad adopta un valor C = 1,25.

CLASIFICACIÓN DE TUBERÍAS DE PEAD

MRS (MPa)	Designación Material	Tensión de Diseño (σs)
8,0	PE 80	6,3
10,0	PE 100	8,0

Presión Nominal (PN): Es la máxima presión de trabajo a la que puede ser sometida una línea o sistema a 20° C durante a lo menos 50 años.

Relación de Dimensiones Standard (SDR): Es un valor adimensional que relaciona el diámetro externo nominal (DN) y el espesor de pared de una tubería (e).

Dimensiones para Tuberías:
Diámetros y Espesores Tubería PEAD PE 100 según norma Nch 398
Diámetros y Espesores Tubería PEAD PE 80 según norma DIN 8074
Diámetros y Espesores Tubería PEAD PE 80 según norma ISO 4427

5.4 TRANSPORTE, MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Quedará a cargo del Oferente la expedición, transporte y almacenamiento de los materiales objetos de la presente especificación, quedando a sus expensas los gastos asignados por el adecuado manipuleo, así como la provisión de los dispositivos necesarios para que las condiciones de expedición, transporte y almacenaje no perjudiquen la calidad de los materiales, de acuerdo a los requisitos de esta Especificación.

La expedición, el transporte, manipuleo y el almacenaje de tuberías en tiras y bobinas, conexiones y accesorios se efectuarán de modo a evitar roturas o daños en los mismos, siguiendo las recomendaciones del fabricante. Todos los tipos de conexiones deberán ser almacenados en sectores cubiertos. Las conexiones de electro-

fusión deben ser mantenidas en sus respectivos embalajes hasta el momento de ser utilizadas.

5.4.1 Se Recomienda:

• Apoyar los materiales sobre estructuras de madera durante el almacenamiento.
• Almacenar los materiales en áreas cubiertas, protegiéndolas de la intemperie.
• Almacenar los materiales de acuerdo a las alturas máximas y espaciamientos máximos permitidos.
• Proteger los tubos durante el transporte.

5.4.2. Evite:
• Apoyar los tubos directamente sobre el suelo durante el almacenamiento.
• Arrastrar los materiales sobre el terreno.
• Lanzar los materiales durante la descarga.
• Almacenar los materiales a la intemperie.
• Desamarrar las bobinas de una sola vez.
• Amarrar los materiales con cables de acero durante el transporte.

5.5. INSTALACIÓN

5.5.1. Ejecución de Soldadura a Tope

a) Los equipos comúnmente utilizados en las soldaduras por termofusión están constituidos por 3 elementos: Unidad de fuerza (compuesta de una unidad hidráulica y un alineador), refrentador y placa calentadora.
b) A partir de la tabla entregada por el fabricante, verifique la presión de soldadura requerida y súmela a la presión inicial para desplazamiento (inercia de la máquina más el peso propio del tubo a ser desplazado).
c) Verificar el perfecto alineamiento de los tubos.
d) Use el refrentador para rectificar las superficies a ser unidas.
e) Aproximar los tubos y verificar el alineamiento. Repita la operación hasta conseguir una perfecta alineación.
f) Limpiar las superficies con el uso de una solución a base de acetona, y a partir de este instante evite tocar la región a ser soldada.
g) Cuando la temperatura de la placa calentadora estuviera en el valor recomendado por el fabricante, posiciónela manteniendo la presión de soldadura hasta la formación de un cordón inicial entre la placa y el tubo (la tabla suministrada por el fabricante de la máquina indicará la dimensión del cordón).
h) Formado el cordón, retire la presión de soldadura y mantenga la placa en contacto con los tubos por el tiempo recomendado por el fabricante del equipamiento.
i) Retire la placa calentadora y aproxime los tubos. El cordón de soldadura aumentará de dimensión. Aguarde el enfriamiento recomendado por el fabricante del equipamiento. Solamente después de logrado el enfriamiento requerido, puede mover el equipo para realizar una próxima soldadura.
Obs.: Para realizar soldaduras de conexiones, retire el fijador de uno de los extremos del equipo y ejecute las mismas operaciones anteriores.

5.5.2. Ejecución de Soldadura por Electro-Fusión

a) Mida la longitud de la conexión sin retirarla del embalaje.
b) Marque con un lápiz, en cada uno de los tubos, la mitad del valor medido.
c) Raspe toda el área de contacto entre los tubos y las conexiones con un raspador manual o mecánico.
d) Limpie con solución a base de acetona la región raspada de los tubos. A partir de este instante, evite tocar la región a ser soldada.
e) Retire la conexión del embalaje, tomando la precaución de no tocar la región interna de la pieza donde se ubica la resistencia eléctrica. Encaje la copla, observando la marcación efectuada, que indicará la profundidad de la bolsa hasta donde debe llegar la inserción de la conexión.
f) Instale el alineador, conecte los cables de la máquina a los bornes de la conexión y pase el lector óptico sobre el código de barra. Ejecute la soldadura y aguarde el tiempo de enfriamiento recomendado por el fabricante. No retire el alineador durante el tiempo de enfriamiento y evite mover el conjunto durante este proceso.

5.5.3. Ejecución de Juntas de Compresión

Las juntas de compresión corresponden a uno de los tipos existentes de juntas mecánicas, siendo por lo tanto, ejecutadas a partir de un montaje y no de una soldadura. Las conexiones están provistas de 2 bolsas en las extremidades, en las cuales los tubos son encajados y fijados a través de un anillo interno de poli acetal, que impide el desplazamiento longitudinal de las tuberías. La estanqueidad del sistema es obtenida a través de anillos de goma.
a) Con la rosca de las extremidades apretadas, mida la profundidad de la bolsa de conexión.

b) Marque con un lápiz en los tubos el valor medido.
c) Desapriete la rosca de la extremidad. No hay necesidad de soltarla completamente.
d) Posicione el encaje del tubo en la bolsa de conexión.
e) Apriete manualmente las roscas de las extremidades.

5.6 EXCAVACION DE ZANJAS Y DESMONTES

Antes de que se excave sección alguna el CONTRATISTA deberá examinar la zona para considerar los antecedentes de escurrimiento superficial de agua en días de lluvia en el lugar y se harán, con la asesoría de la FISCALIZACIÓN las previsiones del caso. Esta previsión, incluirá el estudio de defensas más adecuadas en los puntos donde el escurrimiento deba ser desviado parcial o totalmente.

En lo posible, la zanja será excavada con paredes verticales, y desde el fondo hasta 30 cm., por encima de la generatriz superior del tubo, será tan angosta como se pueda. El ancho de esta parte para los tubos será construido acorde a los diseños. Señalamos que las dimensiones para el ancho de las zanjas es igual para las excavaciones con entibado y sin entibado.

OBSERVACION: Los anchos de zanja (W) para cualquier diámetro (D), serán los obtenidos de la fórmula:

W = 0,6 + D con o sin entibado.

El CONTRATISTA hará todas las excavaciones de zanjas hasta la profundidad necesaria para construir el asiento de los tubos o "cama" especificada en cada caso, de tal manera que una vez instalada la tubería, ésta cumpla con los perfiles longitudinales señalados en los planos.

La Gerencia Técnica a pedido de la FISCALIZACIÓN podrá autorizar a hacer modificaciones o ajustes en los perfiles o pendientes si encontrara que ellos son aconsejables para obtener un mejor funcionamiento del sistema o una economía en la obra.

Todas las excavaciones serán hechas a cielo abierto y no se permitirá hacer túneles, sino cuando éstos se especifiquen o cuando la FISCALIZACIÓN así lo autorice. En lo posible, se deberán proteger los árboles y estructuras existentes en las cercanías de las zanjas. Para la excavación deberá utilizarse maquinarias adecuadas. A los efectos de evitar que la línea de asiento de los tubos, sea aflojada o removida por la máquina, los últimos 15 cm de la excavación deberán ser hechos con pico y pala y se le dará al fondo de la zanja la forma definitiva que se muestra en los planos, en el momento en que vayan a colocarse los tubos y estructuras.

Cuando el suelo que se encuentre para asiento de los tubos o estructuras no sea apto para fundación, se excavará el fondo de la zanja hasta la profundidad requerida por la consistencia del suelo, y el material excavado se reemplazará con piedra bruta y arena lavada, o con ripio u hormigón grado 15 según como lo requiera la FISCALIZACIÓN, cuidando en general que los tubos se apoyen en una capa no menor de 10 cm. de material arenoso fino.

Idéntico relleno se hará cuando por cualquier motivo se haya excavado más abajo del asiento.

Para registros la excavación se hace considerando que se construye en el fondo una platea de hormigón de diámetro mayor que el registro.

El CONTRATISTA deberá tomar las precauciones necesarias para evitar que las aguas de escurrimiento superficial inunden las zanjas. Si esto ocurriera. El CONTRATISTA estará obligado a desagotar las partes inundadas y a remover todo el material del lecho de las zanjas que hayan sufrido deterioro con respecto a la calidad del suelo para asiento de tuberías.

Durante el trabajo se pondrá todo el cuidado necesario para evitar daños a las estructuras o instalaciones existentes que interfieran con las zanjas. El CONTRATISTA deberá tomar las medidas necesarias tendientes a evitar la interrupción de los servicios de las casas. Si por cualquier circunstancia al ejecutarse los trabajos, las redes de agua, cloaca, electricidad o teléfono sufrieran algún daño, los gastos emergentes de su reparación correrán por cuenta del CONTRATISTA.

El CONTRATISTA debe conducir el trabajo en forma tal que cause la menor interrupción posible al tránsito. A indicación de la FISCALIZACIÓN, el CONTRATISTA deberá construir pasarelas en lugares adecuados para el paso de los peatones.
Además, colocará apropiadamente, en coordinación con la Municipalidad, avisos indicativos de que las calles se

han cerrado, y los letreros de desvío necesarios para que el tránsito se mantenga en orden.

Estos avisos o letreros serán de tipo reflectivo para permitir su visibilidad de día y de noche, sin que eso dispense el uso de balizas para las señalizaciones nocturnas.

Todos los materiales deben ser colocados de manera a no obstaculizar el trabajo y permitir el libre acceso a las casas de la vecindad, a los registros de las instalaciones existentes, a las llaves de agua potable, etc.

Con relación a la ubicación inmediata del material de excavación, el CONTRATISTA deberá seguir las instrucciones generales dadas por la FISCALIZACIÓN.

En cada frente de trabajo, la excavación de la zanja no podrá aventajar en más de 100 (cien) metros a la cañería colocada en un mismo tramo, pudiendo ser modificada esta distancia, a juicio de la FISCALIZACIÓN, si las circunstancias así lo aconsejan. En estos casos, el CONTRATISTA deberá conseguir una autorización por escrito de la FISCALIZACIÓN.

Si el CONTRATISTA se retrasara en el relleno de zanja por más de 100 metros sin autorización escrita de la FISCALIZACIÓN, ésta podrá disponer del relleno de zanja, la reposición del pavimento, etc, por cuenta del CONTRATISTA.

5.7. CAMAS O ASIENTOS DE TUBERIAS

Las tuberías de PVC rígido con juntas elásticas irán apoyadas en camas o asientos según como lo indica la Norma NBR 281 y teniendo en cuenta los requisitos establecidos en la Norma NBR 7367 - Ítem 5 - "Condiciones Específicas".

Según indique el proyecto, las tuberías irán apoyadas sobre el terreno de la siguiente forma:

(1) Si se encontrara tierra suelta y blanda, u otro tipo de suelo no apto, el CONTRATISTA excavará la zanja hasta una fundación apropiada, y lo llenará con material adecuado para asiento de tuberías, para tal efecto deberá recibir una orden por escrito de la FISCALIZACIÓN.

(2) Si el fondo estuviere sobreexcavado se lo arreglará con el tipo de relleno que indique la FISCALIZACIÓN. Los fondos de las zanjas deberán ser cuidadosamente moldeados según el contorno de la parte inferior de las juntas para asegurar el asiento parejo a través de toda la longitud de la tubería. Las tuberías deberán ser colocadas cuidadosamente de modo que el cuerpo se apoye uniformemente sobre el fondo, recibiendo el mismo soporte a través de toda su longitud. Una vez que las tuberías hayan sido colocadas y probadas, se colocará el material de relleno en capas de 75-150 mm. Según se indica en los planos.

(3) Donde sean requeridos asientos granulares, las tuberías deberán ser colocadas firmemente sobre un asiento del material como es mostrado en los planos. El asiento deberá ser excavado para recibir a la campana de la tubería y permitir así que los empalmes trabajen convenientemente. Entonces se colocará el relleno alrededor de la tubería.

(4) Donde exista la posibilidad de que el asiento granular actúe como un canal de drenaje permanentemente para aguas subterráneas, se deberán construir sellos de hormigón en cada registro.

(5) El CONTRATISTA deberá tomar todas las medidas necesarias para evitar que algunas tuberías se muevan o floten durante la colocación o compactación de los materiales de relleno.

(6) En todos los casos los sistemas de tuberías deberán ser ensayados para que los apruebe la FISCALIZACIÓN, antes de ser puestos en servicio. Donde las tuberías estén colocadas dentro de zanjas o cubiertas con escombros, los ensayos se efectuarán a satisfacción de la FISCALIZACIÓN, antes y después de ser cubiertas.

5.7.1 MATERIALES GRANULARES DE ASIENTO.

Los materiales granulares del asiento Clase N como se indica en los planos, se definirá según el tipo de suelo y la **TABLA XII.** y de acuerdo a las indicaciones del proyecto los cuales deberán ser utilizados en los lugares indicados en los planos:

Material de relleno 1 - Material de relleno seleccionado, compactado manualmente, en camadas de 75 a150mm.
Material de asiento granular 2 - Mezcla de materiales finos y gruesos, piedra triturada o arena.

Material de relleno 3 - Material de relleno seleccionado, libre de residuos sólidos.

TABLA XII

DETERMINACION DEL TIPO DE ASIENTO A UTILIZAR

Diámetro de Tubería	Tamaño Máximo de Partículas de Asiento	Clase de Asiento	Tipo de Material Gran. Adecuado
100, ***150,*** 200, 250			
300	**20**	S	3A
	B		3A
	F		3A
	N		***2***
400, 500	20	S	3B
	B		3B
	F		3B
	N		2
>500	40	S	3C
	B		3C
	F		3C
	N		2

5.8. COLOCACION DE TUBERIAS

La colocación de tuberías de PVC rígido con junta elástica debe realizarse de acuerdo a las indicaciones del fabricante y de la Norma NBR 281.

Deberá merecer especial cuidado la bajada de los caños al fondo de la excavación evitándose los golpes que puedan perjudicar su resistencia y su inalterabilidad con el tiempo. Las operaciones de carga, descarga y transporte deberán hacerse usando los medios adecuados, según el peso y longitud de las piezas a manejar, de tal forma que las piezas especiales no sufran golpes ni deterioros.

La tubería será cuidadosamente colocada sobre la base firme en toda su longitud excepto en los huecos de las juntas. No se permitirá acuñar o calzar las tuberías después de asentarlas sobre el terreno. El arreglo del fondo de la zanja se hará a mano, tanto si va a servir de apoyo a la tubería como a algún tipo de cama para asiento de los tubos. Los tubos serán cuidadosamente revisados antes de colocarlos en la zanja, rechazándose los deteriorados. La colocación de la tubería se comenzará por la cota más baja de los tramos y de tal manera que la campana quede situada en la cota más alta del tramo.

Entre los registros de inspección, la tubería deberá quedar perfectamente alineada. Se usarán métodos rápidos y prácticos para establecer la alineación y la pendiente.

5.9 JUNTAS PARA TUBERIAS DE PVC Y HORMIGON

Para la realización de las juntas se seguirán las especificaciones indicadas por las Normas. Las indicaciones para las juntas para tuberías de PVC rígido a gravedad se encuentran especificadas en el Ítem de Juntas Flexibles.

Las juntas de los tubos a espiga y campana de hormigón, se harán como se indica y con una mezcla de cemento Pórtland.
Una vez que la tubería se encuentre correctamente asentada y nivelada conforme a los gradientes del proyecto, se procederá a sellar los espacios intermedios con una mezcla de cemento.
Esta mezcla consistirá de una parte de cemento Pórtland y dos partes de arena por volumen. La cantidad de agua en la mezcla deberá ser suficiente como para producir una mezcla práctica y trabajable, pero en ningún caso excederá de 23 (veinte y tres) litros de agua por bolsas de cemento. La arena se ajustará a la especificación

ASTM-150. El primer tubo será asentado cuidadosamente en la cota establecida por los planos y con la campana hacia la cota más elevada. Debajo de la junta de los dos tubos, se hará una excavación que se rellenará con mortero para proveer una cama a ambos.
Los extremos del tubo serán cuidadosamente limpiados y humedecidos con agua, antes de efectuar la junta.

Luego se colocará una capa de mezcla en la mitad inferior de la campana, de la sección de tubo ya colocado.

También se aplicará mezcla a la mitad superior de la espiga. El extremo de la espiga de este tubo será entonces insertado en la campana del tubo ya colocado, hasta que parte de la mezcla, por el ajuste, se exprima hacia adentro y/o hacia afuera del tubo. El interior de la junta deberá quedar como una superficie soldada limpia y de acabado liso. En tubos con diámetros pequeños que no permitan el trabajo de un hombre en su interior, se podrá hacer un alisamiento y limpieza interior con un cepillo o en su defecto con un estropajo o similar que se arrastre por el interior y a medida que el trabajo progrese.

La pestaña de un mortero construida en el exterior de la junta se deberá proteger del aire y del sol convenientemente hasta que haya alcanzado un curado satisfactorio.

No se efectuará ningún relleno alrededor de las juntas, hasta que no haya sido totalmente inspeccionadas y aprobadas. Cuando la colocación de tubería no esté en proceso, el extremo libre deberá mantenerse cerrado por medio de un tapón provisorio eficiente. La tubería se protegerá contra la flotación.

5.10. RELLENO DE ZANJAS

Se cumplira lo indicado en el item Excavacion Estructural y el Item Desague Pluvial.

6 REGISTROS DE INSPECCION

Los registros serán los indicados en los planos,

6.1. BASES Y FONDO DE LOS REGISTROS.

Las bases o asientos de los registros serán de hormigón como lo establecen los planos, de acuerdo con las especificaciones para hormigón de cemento Pórtland.

Los canales de escurrimiento serán en forma de "U", con fondo semicircular y paredes verticales. El tirante de estos canales, en el punto donde sea menos profundo, será igual al diámetro del tubo de salida. Dichos canales deberán quedar perfectamente empalmados con los tubos de modo que no haya filtraciones.

La superficie de los canales llevará una capa de 25mm. de revoque de mortero de cemento en mezcla 1:1 por volúmenes perfectamente lisa, libre de rayas e irregularidades.

No se permitirá la circulación de agua sobre superficies revocadas hasta transcurridas 72 horas después de hecho este trabajo, a menos que se empleen en el mortero, productos aceleradores aprobados por la FISCALIZACIÓN.

6.2. CUERPO DEL REGISTRO.

Se construirá de mampostería de ladrillo clase A (según INTN Nº129) de 30 cm. de espesor con mortero de mezcla, 1 de cemento y 5 de arena por volúmenes. Los registros de inspección serán de forma cilíndrica con diámetro interno según indican los Planos, desde el fondo o piso de registro hasta 1 m. más abajo de la parte superior de la tapa de registro o como lo indiquen los Planos; desde este punto el registro tendrá forma de cono truncado con la directiva vertical, es decir que el diámetro se irá haciendo más pequeño hasta tener 60 cm., y servir de asiento al marco de HºFº para la tapa del registro.

La parte interna y externa de la mampostería de ladrillo llevará una capa de 20mm. de revoque de mortero de cemento, mezcla de 1:3 por volúmenes.

Los marcos y tapas para registros se colocarán al nivel del pavimento por medio de un anillo de hormigón, que se construirá sobre la cámara de manera tal que no quede ningún espacio entre el pavimento y la tapa del registro, tal como lo indican los Planos.

6.3. CAÍDAS EN LOS REGISTROS.

Cuando las tuberías que llegan y salen de un registro son de igual diámetro, el tubo de salida irá a 3 cm. más abajo que él o el más bajo de los de llegada, salvándose dicha diferencia de nivel con la pendiente que se le dé al canal de escurrimiento en el registro. Si la tubería de salida es de mayor diámetro que la o las tuberías entrantes, la diferencia de nivel entre la entrada y la salida estará dada por la diferencia de los diámetros, de tal forma que coincidan las cotas de clave superior de las tuberías.

6.4. MARCO Y TAPA PARA LOS REGISTROS CONVENCIONALES.

Los marcos y tapas para registros, serán fabricados de hierro fundido gris, de la clase Nº 45 establecidas en las Normas ASTM A48, última edición. Todas las piezas deberán presentar una estructura metalográfica homogénea. No se admitirán piezas soldadas. Tampoco deberán presentar ninguno de los defectos siguientes:

1. Ampollas, a excepción de cavidades milimétricas dispuestas perpendicularmente a la superficie, o porosidades, que son vacíos ínter granulares debidos a contracción, acompañadas de inclusiones o segregaciones de impurezas con o sin presencia de gases.
2. Inclusiones, son materiales extraños adheridos a la pieza, como escoria, arena, etc.
3. Rajaduras, que son fisuras en las piezas que pueden suceder tanto en frío como en caliente.
4. Junta fría, es decir una ligación defectuosa, proveniente de dos corrientes convergentes del material líquido que han perdido la temperatura adecuada.
5. Erosión: arrancamiento de parte de la superficie del molde.
6. Irregularidades de forma: son defectos causados por hinchamiento tanto de las paredes de las piezas, como de las cavidades del molde.

El peso y la forma de ambas piezas deberán ceñirse a las indicaciones establecidas en el plano general correspondiente.

7. REMOCION Y RECONSTRUCCION DE PAVIMENTOS Y VEREDAS

Este rubro de Licitación incluye todos los trabajos requeridos para remover el pavimento existente de la calle, cordón y/o combinación pavimento cordón.

No se efectuarán pagos adicionales por sobre rotura de pavimento.

7.1. REMOCION Y RECONSTRUCCION DE LAS ACERAS EXISTENTES

Este rubro de Licitación incluye todos los trabajos requeridos para remover y reconstruir las aceras existentes. No se efectuarán pagos adicionales por por la rotura de las aceras

7.3. RECONSTRUCCION DE PAVIMENTOS Y VEREDAS

La reconstrucción de pavimentos estan en los itemes de la presente Licitación y las veredas, se hará con los métodos y materiales adecuados para garantizar la igualdad de calidad al existente.

El pavimento reconstruido se colocará en todo el espacio en que se rompió y deberá quedar en coincidencia con el pavimento existente. Si el pavimento existente a los lados de la zanja ha sufrido daño, se ha roto o agrietado o se han formado huecos por debajo de él, como consecuencia de la excavación o por cualquier otro motivo relacionado con el trabajo del CONTRATISTA, éste deberá repararlo a sus expensas y a satisfacción de la Municipalidad y la FISCALIZACIÓN. La reposición de pavimentos y veredas se efectuará al mismo ritmo que el de la colocación de las tuberías, en forma tal que no podrá atrasarse en cada frente de ataque, en más de cien metros al relleno de la excavación correspondiente. En caso de incumplimiento de dicha exigencia, la FISCALIZACIÓN podrá disponer la ejecución de los trabajos de reposición, por cuenta del CONTRATISTA

8.0. PRUEBA DE CAÑERIAS.

8.01. GENERALIDADES.

Una vez instaladas, todas las cañerías serán sometidas a un ensayo de hermeticidad, cuando la zanja ya esté rellenada hasta la cota definitiva. El ensayo podrá ser efectuado antes de reparar el pavimento. Se deberá taponar los extremos de todos los ramales domiciliarios.

El ensayo completo y satisfactorio de todas y cada una de las secciones de la cañería, será una condición previa para la recepción de la obra. En las secciones que no pasen satisfactoriamente el ensayo, se efectuarán las reparaciones o se reemplazarán los materiales defectuosos, según la necesidad. Los ensayos de hermeticidad se

repetirán todas las veces que sean necesarios, hasta satisfacer los requisitos.

Se tomarán todas las medidas necesarias para evitar daños a las juntas, la flotación de la cañería o cualquier otro efecto dañino mientras se efectúen los ensayos de las cañerías y registros.

Se podrá elegir cualquiera de los métodos de ensayo descritos a continuación, con la salvedad de que el método de aire a presión será obligatorio en los casos en que la diferencia de cotas entre los extremos de la cañería causara presión excesiva en las partes bajas, si se empleara el ensayo hidrostático.

8.02. ENSAYO HIDROSTÁTICO.

La sección a ensayarse se preparará taponando el extremo de la cañería en el registro aguas abajo, y en el registro aguas arriba los extremos de todas las cañerías, menos el de la sección a ensayarse. En partes de escasa pendiente, dos o más tramos de cañería podrán ser ensayados simultáneamente. Si la pendiente entre dos registros es tal que causara una presión superior a 3m. de columna de agua en cualquier porción de la cañería, se empleará el método de ensayo por aire comprimido. La sección preparada según lo indicado más arriba, se ensayará llenando con agua el registro aguas arriba, hasta una altura de 1,50 m (un metro y cincuenta centímetros) por encima de la parte superior del caño o por encima del nivel de la napa freática, según cual sea el mayor. El agua se introducirá en la sección a ensayarse, por lo menos 4hs. antes del período de ensayo oficial, con el propósito de permitir que la cañería se sature. La pérdida de agua admisible en una cañería a gravedad no será superior a 1100 lt/cm. de diámetro/Km./24horas. Para el caso de que se estén utilizando tuberías con materiales que absorban agua, ésta deberá ser descontada del valor de pérdida total admisible.

La pérdida de agua se determinará midiendo la cantidad de agua de reposición necesaria para mantener el nivel constante.

Si el primer ensayo demuestra una pérdida excesiva, se permitirá vaciar la sección y ensayar el registro de aguas arriba en forma separada. Para esto, se taponarán todas las cañerías que terminan y comienzan en dicho registro y se llenará el mismo hasta el mismo nivel establecido para el ensayo de la cañería. Se determinará la pérdida en el registro. La perdida en el registro podrá ser deducida de la pérdida total de la sección, para obtener la pérdida de la cañería en sí.

Después de este ensayo se impermeabilizará el registro por un método aprobado por la FISCALIZACION.

Los registros que no se llenen con agua durante los ensayos de la cañería, se ensayarán separadamente en la forma arriba señalada.

En las zonas donde exista napa freática alta, se excavará un pequeño pozo adyacente al registro de aguas arriba, 24 horas antes de efectuar el ensayo. La altura de ensayo de 1.50 m especificada, se medirá a partir del nivel de agua freática existente en el pozo.

8.03. ENSAYO POR AIRE A BAJA PRESIÓN.

El equipo y los instrumentos a ser suministrados, incluirán, pero no se limitarán a lo siguiente: tapones; compresor de aire; manómetro de calidad de ensayo, con un rango de 0 a 15 libras por pulgada cuadrada (PSI), con subdivisiones de 0.10 libras por pulgada cuadrada y una precisión de 0.04 libras por pulgada cuadrada, y será certificado por un laboratorio de confianza por lo menos cada seis meses; cronómetro; y accesorios y dispositivos de control de aire necesarios. También se incluirá un dispositivo de seguridad conectado con el equipo de prueba y con la cañería ensayada que limite la presión aplicada a no más de 10 libras por pulgada cuadrada.

El equipo de ensayo se ubicará sobre la superficie del terreno y estará diseñado de tal manera que permita dejar escapar todo el aire comprimido de la cañería, sin que para ello el personal tenga que entrar en el registro.

Se ejercerá especial cuidado para asegurar los tapones de tal manera que no sean expelidos por el aire comprimido. No se permitirá la entrada de personal en los registros mientras la cañería esté bajo presión. En las zonas donde la napa freática sea alta, se determinará su altura en la forma ya indicada. La presión equivalente del agua freática en PSI, se determinará multiplicando la altura de agua freática sobre la parte superior del caño, expresada en metros, por la constante 1,42.

El aire se admitirá lentamente en la cañería taponada hasta alcanzar una presión de 4,0 (cuatro) libras por pulgada cuadrada, por encima de la presión del agua freática que sumerja la cañería.

Se esperará por lo menos dos minutos antes de proceder, para permitir que se estabilice la temperatura.

Se determinará la pérdida de aire midiendo el tiempo que tarde la presión en descender de 3,5PSI a 2,5 PSI, ambos por encima de la presión del agua freática.

La cañería se considerará aceptable si el tiempo así determinado no es menor que los valores dados en la Tabla que sigue:

DIAMETRO DE LA CAÑERIA	MINUTOS
150mm	2,5
200mm	**3,0**
250mm	**3,5**
300mm	4,0
400mm	**5,5**
500mm	**7,0**

Cañerías de más de 500mm de diámetro se ensayarán por el método hidrostático. Los ramales domiciliarios conectados a los colectores durante el ensayo, se considerarán como parte de la cañería principal y no se harán ajustes en los tiempos por este concepto. Los registros, en los tramos de cañerías ensayados por aire, deberán ser sometidos a los ensayos hidrostáticos señalados en el párrafo del ensayo hidrostático, en forma unitaria.

Las presiones de prueba, tanto hidrostáticas como neumáticas, así como las pérdidas admisibles en las cañerías, serán las determinadas por en estas especificaciones y por la FISCALIZACION, en cada caso específico.

9. FORMA DE MEDICION Y PAGO

Las mediciones y el pago por la cantidad de trabajo por unidad de obra realizada, en todos los casos en que se realicen mediciones en el lugar de las obras, serán como se indica a continuación.

Las mediciones y el pago por la cantidad de trabajos por unidad de obra realizada, se hará como están determinados y detallados en las cantidades o formulario de ofertas

9.1. EXCAVACION

Tierra será definida como la capa de suelo consistente de grava, arena, arcilla media y blanda, limo, materiales vegetales, etc. Dichos materiales pueden ser generalmente excavados mediante el uso de pala, aunque puede requerirse el uso ocasional de una barreta o pico. Utilizando el ensayo de agitación descrito en el Item anterior, si después de una vigorosa agitación la mezcla resultante se separa en granos sueltos de suelo o en cúmulos de arcilla, el material será clasificado como tierra.

La medición de la excavación en roca dura, roca blanda y tierra se efectuará sobre las siguientes bases:

La medición del ancho de zanja permitido para los tubos serán los considerados como establecen las especificaciones de los planos o en su defecto se determinarán utilizando la siguiente fórmula:

$$W = 0,6 + D \quad \text{con o sin entibado}$$

donde: W = ancho de zanja
D = diámetro de la tubería

No se efectuará ninguna medición real en el campo de los anchos de zanja, ni se efectuará pago sobre excavaciones extras no especificadas en el Contrato, quedando aclarado que el CONTRATISTA debe tomar las providencias necesarias en cuanto a calidad del entibado y desagote de las zanjas, así como defensas contra los raudales, con el fin de asegurar los anchos máximos indicados en los planos.

A los efectos de pago, el ancho de zanja será considerado como "ancho con entibado y sin entibado" solamente en los casos en que la FISCALIZACIÓN haya dado su aprobación para el uso del entibado y la longitud a ser considerada, será la de zanja efectivamente entibada.

La medición de la profundidad se tomará desde la generatriz inferior del tubo más la profundidad del asiento o cama establecida en los planos, hasta la superficie del terreno natural de soporte de la base del pavimento.

La medición de la longitud de zanja se efectuará a lo largo de la superficie entre las líneas de eje de los registros adyacentes descontados la suma de la mitad de la dimensión interna de los mismos, con exactitud de 0,10 metros.

Los rubros de Licitación para excavación incluirán el replanteo, limpieza y desmonte, cualquier demolición que fuera necesario, la disposición de excesos de materiales excavados y también entibado, apuntalamiento o desagüe que se requieran para completar el trabajo. La excavación para registros y estructuras de salidas no están cubiertas por estos rubros de Licitación.

10. APOYO DE TUBERIAS CON MATERIAL GRANULAR

Se colocará material granular como apoyo de los tubos en los sitios en que así se requiera asi como se indica en el Item Desague Pluvial.

11. INSTALACION DE TUBOS

Este rubro de licitación incluye el suministro, transporte e instalación de los tubos del Sistema de Alcantarillado Sanitario, relleno de zanjas y todos los demás rubros misceláneos necesarios para una instalación completa de los tubos. Este rubro de Licitación incluye todo el trabajo requerido para ejecutar el proyecto, conforme a lo indicado en los planos y descrito en las especificaciones y que no estén cubiertos específicamente por otros rubros de Licitación. Los rubros misceláneos de trabajo cubiertos por este rubro de Licitación, por los cuales no se efectuarán pagos extras, incluyen pero no se limitan a instalación de tuberías a través de muros existentes, colocación de camas de arena para apoyo de tubos, construcción de estructuras provisorias para proteger la obra o edificios o propiedades adyacentes, protección de las redes subterráneas y registros de los sistemas de cloaca, agua potable, electricidad o teléfono, reconstrucción de cualquier parte de estos sistemas que fuere necesario remover, colocación de pasarelas para no interrumpir el tráfico peatonal de las esquinas o donde lo exija la FISCALIZACIÓN, colocación de señalizaciones de tránsito que sean bien visibles de día y de noche.

A los efectos del pago, la longitud del tubo instalado será medida a lo largo de la superficie del terreno entre registros de inspección adyacentes con exactitud de 0,10 metros. Se computará la longitud hasta la cara interna de la pared del registro, a la que llega la línea que se está midiendo.

12. CONSTRUCCION DE REGISTROS

Este rubro de Licitación incluirá todos los trabajos requeridos para construir los Registros, incluyendo limpieza, replanteo, excavación, entibados, desagües, suministro de materiales. Las tapas de hierro fundido están incluidas en este rubro de Licitación.

13. REMOCION Y RECONSTRUCCION DE PAVIMENTOS EXISTENTES

Este rubro de Licitación incluye todos los trabajos requeridos para remover y reconstruir el pavimento existente de la calle, cordón y/o combinación pavimento cordón. . No se efectuarán pagos adicionales por sobre rotura de pavimento.

14. REMOCION Y RECONSTRUCCION DE LAS ACERAS EXISTENTES

Este rubro de Licitación incluye todos los trabajos requeridos para remover y reconstruir las aceras existentes.. No se efectuarán pagos adicionales por la rotura de las aceras

15. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

El Plan de Gestión Ambiental del Proyecto es elaborado a fin de proponer ciertas medidas de prevención y/o de mitigación de los impactos ambientales potenciales que han sido identificados como negativos.

Este Plan se compone de:

- Medidas de prevención y/o mitigación;
- Plan de monitoreo del cumplimiento de las medidas propuestas;

- Responsables del cumplimiento.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O COMPENSACIÓN DE LOS IMPACTOS NEGATIVOS IDENTIFICADOS

A continuación se mencionan las medidas de acción para hacer frente a los impactos potenciales negativos identificados.

DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

a) Cumplimiento estricto de las Especificaciones Técnicas de la Construcción para el Proyecto así como del Cronograma de Trabajo de manera a ejecutarlo en el menor tiempo posible;
b) Restablecimiento de las condiciones anteriores a la etapa de construcción, tales como relleno de zanjas, empastado, limpieza de los sitios de intervención, etc.;
c) Impermeabilización de superficies vulnerables a recibir el derrame de fluidos y/o efluentes provenientes de equipos, maquinarias y/o limpieza de los mismos;
d) Mantenimiento adecuado de maquinarias y vehículos;
e) Provisión y utilización de contenedores apropiados para el almacenamiento de los lodos para la perforación;
f) Implementación de buenas prácticas del personal para evitar el derrame de fluidos y/o efluentes, el vertido y/o inadecuada disposición de residuos sólidos, la generación excesiva de polvos;
g) Provisión y utilización de contenedores y recipientes apropiados para facilitar la adecuada disposición de residuos sólidos;
h) Instrucciones, información y/o concienciación a los operarios para la adecuada salvaguarda de la seguridad física del personal;
i) Limpieza diaria y mantenimiento del orden en las áreas de intervención;
j) Adecuado almacenaje y protección de materiales, insumos y recursos, tanto durante su traslado (utilización de coberturas de carpa, adecuada sujeción de los materiales, etc.), como durante su depósito en el sitio del Proyecto;
k) Definición y respeto de áreas específicas para el acopio, carga y descarga de materiales, insumos y recursos dentro del predio y del estacionamiento de vehículos y maquinarias;
l) Rociado con agua de la superficie del suelo para minimizar en lo posible la generación de polvos;
m) Montaje de sanitario portátil con un sistema para la correcta disposición de aguas cloacales y servidas;
n) Control de las actividades de transporte y movimiento de maquinarias y vehículos. Los viajes de transporte deberán realizarse en lo posible en los horarios de menor circulación vehicular para evitar el congestionamiento del tránsito;
o) Adecuada señalización e iluminación diurna y nocturna de los sitios de obras, incluyendo señalítica interna y externa al predio de obras;
p) Provisión y utilización adecuada de equipos de protección individual (EPIs) de acuerdo con los tipos de trabajos a realizar (cascos, botas, gafas, protección auditiva, guantes);
q) Provisión de insumos de primeros auxilios in situ y cumplimiento del Contratista de las cláusulas de suscripción de pólizas para sus empleados;
r) Comunicación previa a la comunidad de los trabajos a implementar en la zona;
s) Supervisión periódica y mantenimiento de las instalaciones eléctricas auxiliares.

Estas medidas de mitigación se prevén para cada impacto potencial como sigue:

Nº	IMPACTO	MEDIDAS PROPUESTAS
i	Contaminación de suelo y/o napa freática por residuos sólidos y otros líquidos	c); d); f); g); i); j); m)
ii	Contaminación de la napa freática por efluentes, lodos u otros líquidos	a); e); f); m)
iii	Contaminación del aire	a); f); g); i); j); k); l);
v	Riesgos varios de accidentes físicos y/o de deterioro de la salud de obreros o personal	a); d); h); k); n); o); p);
vi	Riesgos varios de accidentes físicos y/o de alteración del bienestar de la población vecina	a); f); j); l); n); o); p);

TABLA Nº 5. POTENCIALES IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS DEL PROYECTO LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN PROPUESTAS PARA CADA UNO.

15.1 CRONOGRAMA DE MONITOREO

DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

Como las actividades del Proyecto, se desarrollarán durante un periodo de tiempo reducido y como requieren una continua supervisión técnica de las actividades, el monitoreo del cumplimiento de las medidas de prevención y/o mitigación propuestas se hará diariamente, puesto que tales medidas forman parte intrínseca de los trabajos a desarrollar o pueden ser fácilmente compatibilizadas con los mismos.

RESPONSABLES

DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

El responsable de la puesta en marcha y de la supervisión diaria de las medidas de mitigación y/o prevención será el Fiscal de Obra o Técnico Supervisor del equipo del Contratista, el que se encargará a su vez de la correcta ejecución de las actividades constructivas del Proyecto.

El mismo deberá detectar los incumplimientos en la aplicación de las medidas básicas propuestas y dictará las acciones que deban realizarse para adecuar los trabajos a las recomendaciones hechas y comprometidas en el Plan de Gestión Ambiental del Proyecto, siempre bajo la fiscalización y control de la ESSAP S.A. y de la Municipalidad de Asunción.

DESCRIPCION DEL SERVICIO CRITERIO DE MEDICION Y PAGO		
ITEM	**Titulo Desague Pluvial de la Avenida España**	
14	**SERVICIO**	**UNIDAD**
	PROVISION Y COLOCACION DE TUBERIAS Y ACCESORIOS. Provisión y Colocación de Tuberías de PBA, Ø=100 mm. Provisión y Colocación de Tuberías de PVC, Ø=200 mm Provisión y Colocación de Tuberías de PVC, Ø=250 mm.	 m. m. m.
ALCANCE DEL SERVICIO		
Incluye pero no se limita al suministro de mano de obra, equipamientos, carga, transporte, descarga, almacenamiento e instalación, accesorios y todo lo necesario para la ejecución del servicio conforme a los planos y Especificaciones.		
CRITERIO DE MEDICION Y PAGO		
Los pagos serán realizados de la siguiente forma: a) A la colocación de los tubos 90% b) Una vez realizadas y aprobadas las pruebas de estanqueidad 10%		
ESPECIFICACIONES COMPLEMENTARIAS		
El servicio incluye la fabricación, instalación, mantenimiento y remoción de las barreras de señalización y protección diurnas y nocturnas, permanentes durante la ejecución de las redes de Alcantarillado en todos los tramos.		

DESCRIPCION DEL SERVICIO CRITERIO DE MEDICION Y PAGO		
ITEM	**Titulo Desague Pluvial de la Avenida España**	
14	**SERVICIO**	**UNIDAD**
	Excavación	**m^3**
ALCANCE DEL SERVICIO		
Incluye pero no se limita al suministro de equipos, mano de obra y ejecución de la excavación conforme a los planos y a las Especificaciones.		
CRITERIO DE MEDICION Y PAGO		
El pago será hecho por volumen conforme al siguiente criterio: - 80% a la conclusión de la excavación efectivamente ejecutada conforme a las alineaciones y niveles definidos en los planos. - 20% después del retiro de todo el material a no ser utilizado en el relleno de la zanja, previa aprobación de la FISCALIZACIÓN		
ESPECIFICACIONES COMPLEMENTARIAS		

DESCRIPCION DEL SERVICIO CRITERIO DE MEDICION Y PAGO		
ITEM	**Titulo Desague Pluvial de la Avenida España**	
14	**SERVICIO**	**UNIDAD**
	EXCAVACION Y CONTRUCCIÓN DE: **REGISTRO De 2,00 m hasta 4,00 m de profundidad**	Un

ALCANCE DEL SERVICIO
Incluye pero no se limita al suministro de materiales, equipos, mano de obra y todo lo necesario para la excavación, colocación, transporte y descarga; para la construcción de registros y cámaras de inspección a construir con todos sus accesorios, inclusive tapa y escalera, conforme a los Planos y Especificaciones Técnicas. Se incluye también en este Ítem las tuberías de caída con todos sus accesorios donde fuere necesario según Planos y Especificaciones Técnicas.
CRITERIO DE MEDICION Y PAGO
Los pagos de los Registros de Inspección se realizarán de la siguiente forma: a) El 70 % de la terminación de la mampostería y el revoque interno. b) El 20 % a la colocación de la tapa y retiro de los escombros. c) El 10 % a la terminación de la media caña y retiro de los escombros. d) El 80% a la terminación de la estructura de HºAº e) El 20% a la colocación de las tapas metálicas y terminación completa de la cámara, incluida la limpieza final.
ESPECIFICACIONES COMPLEMENTARIAS
Las tapas de los registros deberán ser de Hierro Fundido, triangulares, Articuladas en uno de los lados y de acuerdo en todo a las tapas PADRON ESSAP, ubicadas indicando el sentido del flujo con el vértice del triángulo.

DESCRIPCION DEL SERVICIO CRITERIO DE MEDICION Y PAGO		
ITEM	Titulo Desague Pluvial de la Avenida España	
14	**SERVICIO**	**UNIDAD**
	INTERCONEXION CON REGISTROS EXISTENTES.	
ALCANCE DEL SERVICIO		
Incluye pero no se limita al suministro de materiales, equipos, mano de obra y todo lo necesario para la construcción de la interconexión entre un registro nuevo y otro existente, en total son 6 conecciones.		
CRITERIO DE MEDICION Y PAGO		
El pago será hecho considerada inserto en los costos de la tuberías a ser instaladas.		
ESPECIFICACIONES COMPLEMENTARIAS		