ANEXO

LLAMADO MOPC Nº 84/2015

N° y Descripción del Llamado: LPN N°84/2015. LICITACION PUBLICA NACIONAL DE EMPRESAS CONSTRUCTORAS PARA LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y REDES DE AGUA POTABLE CORRESPONDIENTE AL ACCCESO ESTE A LA CIUDAD DE ASUNCION

Asunción, agosto de 2015

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

COMPONENTE C) OBRAS DE DESAGUE PLUVIAL

ÍNDICE

Página

ITEM 1 - MOVIMIENTO DE SUELOS
ITEM 1.1.1 Despeje y limpieza .....
ITEM 1.1.2 Demolición, despeje y limpieza .....
ITEM 1.2 Excavación no clasificada…. .....
ITEM 1.4 Excavación estructural. .....
ITEM 1.5 Terraplén/ Relleno. .....

ITEM 2 – OBRAS DE DRENAJE
ITEM 2.1.1 - Alcantarilla Tubular D=0,60m ..... ….
ITEM 2.1.2 - Alcantarilla Tubular D=0,80m ..... …..
ITEM 2.1.3 - Alcantarilla Tubular D=1,00m …….
ITEM 2.1.4 - Platea de Hormigón Simple para Alcantarillas Tubulares……
ÍTEM 2.2.1 - Galería Celular Simple de H°A° de 1,00x1,00m…….....
ITEM 2.2 - Platea de H° para Alcantarillas Celulares……
ÍTEM 2.3.1 – Sumideros SC-1 ……
ÍTEM 2.3.2 – Sumideros SC-2 ……
ÍTEM 2.4 – Relleno Granular
ITEM 2.5- Dren Profundo……..
ITEM 2.6 - Hormigón Estructural 180, 210, 250 Kg/cm2…….
ITEM 2.7 - Acero de Refuerzo……
ITEM 2.8 - Muro de Gaviones y Colchonetas Reno…….....
ÍTEM 3.1 Pavimento Tipo Empedrado……

ITEM 4 - OBRAS COMPLEMENTARIAS
ITEM 4.1- Vereda

COMPONENTE B) – Alcantarillado Sanitario ……

ITEM 1 - MOVIMIENTO DE SUELOS

ITEM 1.1.1-DESPEJE Y LIMPIEZA
ITEM 1.1.2– DEMOLICION DESPEJE Y LIMPIEZA

1.1.1.- DESCRIPCIÓN Y ALCANCE.

Este trabajo comprende la ejecución de tareas de Demolición, Despeje y Limpieza de toda el área de implantación del proyecto y/o donde el emplazamiento de las obras necesarias y previstas en el mismo así lo requiera. Se incluye así mismo, el despeje y limpieza de las áreas de construcción de estructuras, de emplazamiento de canales, cunetas y de otras obras del Proyecto.

Incluye la limpieza de todas las obras de arte existentes, que no son afectadas por el proyecto, pero que estén en relación directa con las obras a ser ejecutadas y cuya falta de limpieza pueda afectar el funcionamiento de las mismas, en particular de aquellas que estarán en contacto con las obras a ser construidas y que formarán una red de desagüe pluvial con las mismas.

Comprende además la demolición de viviendas que se encuentren dentro de la franja de dominio del proyecto, pudiendo recuperarse o no, de acuerdo a lo que establezca el MOPC a través de la Fiscalización, los materiales resultantes de esta tarea.

Así mismo el ítem comprende además la remoción de todo tipo de construcciones y estructuras existentes en el área del proyecto, como ser construcciones, alcantarillas, canales y puentes de H°A°, y que afecten directamente a las obras del proyecto.

El detalle de las tareas se especifican en el apartado 1.1.5 Medición.

Cuando las obras ocupen terrenos que deban incorporarse a la franja de dominio del proyecto, será de responsabilidad del M.O.P.C., la liberación de la misma y autorizar al Contratista a proceder a la ejecución del ítem en estos tramos.

La limpieza comprende además la eliminación del follaje aéreo y el retiro de cualquier desecho, escombro u otro material en desuso que se encuentre dentro del área prescrita, cualquiera sea su procedencia.

En general la actividad que aquí se describe deberá llevarse a cabo previo a la construcción de las obras que la requieran y antes de dar comienzo a los trabajos de topografía, por lo que podrá programarse su ejecución parcializada según las necesidades, para lo cual el Contratista deberá contar con la aprobación de la Fiscalización.

El despeje y limpieza de la franja deberán mantenerse hasta la recepción provisoria de la Obra, a plena satisfacción de la Fiscalización.

El Contratista deberá cumplir con todo lo pertinente a las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAGs) y tomará todas las medidas necesarias con respecto a la señalización y seguridad de los usuarios y personal de trabajo.

1.1.2.- PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem al tratarse de un área urbana, el Contratista deberá tomar todas las precauciones y

seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar la contaminación de cualquier tipo.

1.1.3.- MATERIALES

Las obras comprendidas en esta Sección no requieren el uso de materiales.

1.1.4.- PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

1.1.4.1.- Protección de la Propiedad.

Las obras serán ejecutadas en áreas urbanas por lo cual el Contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias para la seguridad de los habitantes y usuarios de la misma.

El Contratista deberá presentar a la Fiscalización para su aprobación el Plan de Trabajos previstos para este ítem. Sin embargo, si por razones plenamente justificadas, el Contratista desea despejar un área no indicada en el Proyecto, deberá solicitar por escrito a la Fiscalización la autorización para efectuarla. La Fiscalización también deberá autorizarlo por escrito, dejando constancia de los motivos que justifican el permiso.

1.1.4.3.- Remoción y desecho de materiales.

Los materiales removidos deberán trasladarse a lugares autorizados, a ser definidos por la Fiscalización, debiendo cumplirse con lo establecido en las ETAGs sobre el particular. Ningún material combustible deberá quedar al descubierto. Las quemas de los desechos quedan prohibidas.

La capa de suelo removido no podrá ser utilizado en la construcción de terraplenes y deberá ser acarreado y depositado en lugares autorizados de tal forma que no interfiera con el drenaje de la superficie.

1.1.5.- MEDICIÓN.

Las tareas descriptas serán medidas de la siguiente manera:

- Despeje y limpieza, serán medidas en **Hectáreas (Ha)**, resultado del producto de la longitud medida a lo largo del eje del proyecto por el ancho ejecutado y aprobado, incluyendo en las mismas todos los trabajos de demolición de estructuras existentes no consideradas como viviendas o como remoción de Puentes de H°A°.
- La Demolición, despeje y limpieza, será medida en **metros cuadrados (m2)** de trabajos realmente ejecutados y aprobados, determinados como resultado del producto de las longitudes perimetrales de las viviendas demolidas.

No serán medidas en forma particular las obras de arte menores, alcantarillas tubulares, celulares, canales, etc., que deban ser removidos, éstos están incluidos en el Despeje y Limpieza.

1.1.6.- FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente a:

- Ítem 1.1.1: Despeje y Limpieza.
- Ítem 1.1.2: Demolición, Despeje y Limpieza

Este precio será la compensación total por la ejecución de los trabajos aquí descritos, por suministrar todo el equipo necesario, mano de obra, materiales, transporte, servicios, manejo del tránsito pasante, señalización preventiva, supervisión y los imprevistos para la ejecución y terminación de este ítem.

No se hará ningún pago adicional en concepto de repetición de las operaciones o traslados adicionales de los deshechos provenientes de los trabajos abarcados por este Ítem.

Aunque los trabajos indicados en esta sección deban ser ejecutados desde el inicio de la obra, la inspección final y su aprobación se harán al término de la misma.

ITEM 1.2 - EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA

1.2.1- DESCRIPCIÓN Y ALCANCE

Este trabajo comprende la excavación de suelos no aptos para asiento de la ejecución del Terraplén, ya sea por su condición de saturación o por su contaminación con suelos orgánicos.

Corresponde a este ítem toda excavación realizada luego de ejecutado los trabajos correspondientes al Ítem 1.1 Demolición, Despeje y Limpieza.

Toda excavación que sea ejecutable por los equipos convencionales, topadora, pala cargadora, motoniveladora, serán considerados excavaciones no clasificadas, independiente al tipo o características de los suelos excavados.

Este trabajo se refiere a las excavaciones necesarias para conformar la plataforma del camino, así como cualquier otra excavación definida como tal en el Proyecto. Se incluyen las excavaciones de materiales no aptos para su uso como terraplenes no consideradas bajo cualquier otro ítem de pago, necesarias para realizar las regularizaciones y los desmontes previstos en el Proyecto. Si el material resultante de la excavación es utilizado en la ejecución de cualquier otro ítem de pago, el volumen utilizado no será medido ni pagado como Excavación No Clasificada. Las excavaciones que aquí se tratan incluyen el transporte de los materiales hasta los lugares de desecho, los cuales deberán ser aprobados por la Fiscalización.

Toda excavación, realizada de acuerdo a lo especificado en este Ítem, se considerará como excavación no clasificada, sin tomar en cuenta la naturaleza del material excavado ni el tipo de equipo de excavación empleado, no están incluidas en este ítem cualquier otra excavación que posea ítem de pago especificado.

Solo podrán llevarse a cabo las excavaciones estipuladas en el Proyecto o aquellas expresamente autorizadas por la Fiscalización. Quedan excluidas las excavaciones necesarias de tareas provisorias de conveniencia del Contratista.

1.2.2- PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem al tratarse de un área urbana, el Contratista deberá tomar todas las precauciones y seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar la contaminación de cualquier tipo

1.2.3- MATERIALES.

Las obras comprendidas en esta Sección no requieren el uso de materiales.

1.2.4- PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

1.2.4.1.- Protección de la Propiedad.

Las obras serán ejecutadas en áreas urbanas por lo cual el Contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias para la seguridad de los habitantes y usuarios de la misma.

Será de responsabilidad del Contratista proveer personal y señalización adecuada para evitar accidentes en aquellos lugares donde los vehículos de su propiedad, o de sus Subcontratistas, deban cruzar calles y otros lugares o vías de circulación de vehículos o peatones. Tan pronto

como se termine la actividad que motivó una señalización provisoria, ella deberá ser completamente retirada.
El Contratista deberá presentar a la Fiscalización para su aprobación el Plan de Trabajos previstos para este ítem.

1.2.4.2.- Mediciones Previas.
Antes de iniciar los trabajos de excavación, serán ejecutadas las nivelaciones longitudinales y transversales, cada 20m o según lo indique la Fiscalización. Terminada la excavación se tomarán nuevamente las lecturas de la nivelación resultante, longitudinalmente y transversalmente, a los efectos de computar el volumen de material excavado.
En caso de sobrepasar las dimensiones establecidas en los planos o indicadas por la Fiscalización, el Contratista deberá reponer, bajo su costo y responsabilidad, el material excavado por demás. La reposición será efectuada con suelos provenientes del desmonte o de los préstamos, previo procesamiento y compactación "in situ" del asiento de terraplén, con equipos compactadores, según lo establecido en el Ítem: Terraplén.

1.2.4.3.- Disposición de los materiales.
Los materiales excavados no aptos para rellenos y los que no se utilicen en la formación de terraplenes u otras obras del Proyecto, deberán transportarse a sitios de acopio autorizados por la Fiscalización y dispuestos según lo establecido en las ETAGs. Alternativamente, el Contratista podrá solicitar autorización para utilizar dichos materiales por su cuenta y cargo, siempre que ello se ejecute en estricta conformidad con todos los aspectos señalados en esta Especificación, y adecuando a su entero cargo todas las obras de drenaje u otras que pudieran verse afectadas por el mayor ancho de los terraplenes.

1.2.5.- MEDICIÓN.
La excavación no clasificada, conforme está descrito en esta sección, será medida en **metros cúbicos (m3)** en el lugar de excavación, y las cantidades serán computadas por el método del promedio de las áreas extremas por la distancia entre ellas previamente medidas. Los volúmenes, objeto de mediciones, en la forma indicada, comprenden explícitamente lo siguiente:

- Materiales sobrantes de excavaciones en cortes, no utilizados en la construcción de terraplenes y rellenos, y no pagados bajo ningún ítem de Pago, excluidos los volúmenes de limpieza y desbroce.
- Cuando el producto total de una determinada excavación se utilice en la formación de terraplenes, banquinas, revestimientos de taludes o de cualquier otro Ítem, no se medirá el volumen de la misma. Los volúmenes excavados en exceso sobre lo indicado en los planos o lo ordenado por la Fiscalización, no se medirán ni recibirán pago alguno.
- Todo material no apto para terraplén, por debajo de la sub rasante de terraplén en corte, cuya remoción sea ordenada por la Fiscalización y excavado por procedimientos corrientes.

1.2.6.- FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem: Excavación no clasificada.

Este precio será la compensación total por la ejecución de los trabajos aquí descritos, por suministrar todo el equipo necesario, mano de obra, carga, transporte de material, excavación de calicatas (de ser ordenado), habilitación de sitios autorizados para el acopio temporal o permanente de los materiales, manejo del tránsito pasante, señalización preventiva, supervisión, servicios, y los imprevistos para la ejecución y terminación total de este Ítem.

No se hará ningún pago adicional de las sobre excavaciones y cortes no autorizados por la Fiscalización, incluso sus rellenos cuando correspondan.

ITEM 1.3 - EXCAVACION ESTRUCTURAL.

1.3. 1.- DESCRIPCIÓN

Este trabajo se refiere a la excavación necesaria para la cimentación de puentes, galerías, alcantarillas celulares y tubulares, cunetas revestidas y otras estructuras para las cuales el ítem particular no especifique en otra forma tales excavaciones y el retiro y/o aprovechamiento del material excavado remanente, todo de acuerdo a las presentes Especificaciones, a los Planos u órdenes de la Fiscalización.

También comprende este trabajo la protección de las excavaciones, 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.

No se aceptará una clasificación especial de distintos tipos de material que fuese encontrado en la excavación para la fundación.

En ningún caso será permitido relleno de cualquier naturaleza para compensar excavaciones hechas a más del límite establecido para la fundación y definido por la Fiscalización, la regularización de ese exceso de excavación correrá por cuenta del Contratista y será hecha en hormigón que tendrá la misma resistencia que la especificada para la estructura a ser construida en dicha excavación, después de verificada la estabilidad de las fundaciones para las nuevas condiciones de carga.

1.3.2.- PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem al tratarse de un área urbana, el Contratista deberá tomar todas las precauciones y seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar la contaminación de cualquier tipo

1.3.3.- REQUISITOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

Los bordes exteriores de las excavaciones deberán delimitarse perfectamente, mediante estacas o líneas de demarcación en sus contornos. En los lugares donde la envergadura del trabajo lo amerite, se colocará por lo menos una estaca de referencia altimétrica (R.N.). Será responsabilidad del Contratista conservar en todo momento dicha referencia de nivel hasta la recepción de los trabajos.

Las excavaciones deberán ejecutarse de acuerdo con las líneas, cotas y pendientes señaladas en el Proyecto o según lo ordene la Fiscalización, debiendo el Contratista tomar todas las precauciones para que la perturbación del suelo contiguo a la excavación sea mínima.

Antes de comenzar las operaciones de excavación en cualquier zona, se deberá realizar toda la limpieza y despejes necesarios de acuerdo con el Ítem: Demolición, despeje y limpieza.

1.3.4.- PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS.

1.3.4.1.- La Excavación

El Contratista deberá avisar a la Fiscalización, con suficiente anticipación, del comienzo de cualquier excavación para que se realice el acompañamiento de la misma. 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 sujetas a los azares del tiempo.

Las zanjas o fosas para la cimentación de las estructuras, o los basamentos de las mismas, deberán ser excavadas hasta las alineaciones y cotas indicadas en los Planos, o como fuera indicado por la Fiscalización. Deberán tener dimensiones suficientes para permitir la construcción de las obras de arte o las bases de las estructuras indicadas. Las cotas de los fondos de cimentación indicadas en los Planos se considerarán 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 del material de la cimentación.

1.3.4.2.- Excavación para alcantarillas tubulares y celulares

El ancho de la zanja para el tubo será suficiente 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 considerar como base de asiento, debiendo en cierto caso si fuere necesario modificar la rasante del proyecto. Por lo tanto se deberá adecuar las condiciones de drenaje con amortiguadores de energía consistente en escalones, en las salidas, embalsándose en las entradas.

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

1.3.4.3.- Excavación para obras de arte que no sean alcantarillas

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 rendijas deberán ser limpiadas y lechadas con cemento.

Toda piedra suelta y desintegrada, y los extractos menudos, deberán ser removidos. 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.

1.3.4.4.- Utilización de los materiales excavados

El material excavado podrá 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, será convenientemente esparcido o transportado a otro lugar teniendo en cuenta lo especificado en el apartado 1.4.2 - Preservación del Medio Ambiente.

1.3.4.5.- Ataguias

Se emplearán ataguías apropiadas y prácticamente impermeables donde quiera que se encuentren napas freáticas situadas más arriba de la cota del fondo de la excavación. El Contratista presentará a la Fiscalización proyectos 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 colocados bastante abajo del fondo de la cimentación y deberán estar bien apuntalados, siendo lo más impermeables que sea posible. Por lo general, las dimensiones interiores de las ataguías deberán 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, con las dimensiones que estime necesaria y de espesor suficiente para resistir cualquier sub-presión.

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 del 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 cabo de modo que evite que alguna parte de los materiales del 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 resumidero apropiado que se encuentre fuera de los moldes del 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 subestructura, haciéndose de manera que no altere la estructura ya terminada.

1.3.5.- MEDICIÒN

El cómputo para el pago de las excavaciones, se hará sobre la base de los **metros cúbicos (m3)** de material adecuadamente excavado, medidos in situ, en las excavaciones para la construcción de alcantarillas, no pagadas en otro Ítem del Contrato, de acuerdo con los planos o con las Instrucciones de la Fiscalización.

Bajo ningún concepto se incluirán los siguientes volúmenes y cantidades en el cómputo realizado a los fines de pago:

a) 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, cuando correspondiera.
b) El volumen incluido dentro de los límites estaqueados para la excavación del camino, desvío de canales contiguos, zanjas, etc., para los cuales se prevé el pago bajo otros rubros de estas Especificaciones.
c) Los volúmenes de agua u otros líquidos resultantes de las operaciones de construcción, y que puedan drenarse por bombeo o gravedad
d) Los volúmenes de cualquier excavación realizada con antelación a la toma de cotas y medidas en el terreno natural.
e) El volumen de cualquier material re-excavado, salvo en aquellos casos en que la Fiscalización ordene la excavación con posterioridad a la construcción del terraplén.
f) Los excesos de excavación que el Contratista ejecute para llevar a cabo los trabajos, tales como taludes, sobre-anchos, etc.
g) No se medirá para pago las excavaciones para drenajes subterráneos.

1.3.6.- FORMA DE PAGO

Las cantidades definidas y determinadas conforme al método de medición establecido anteriormente, se pagarán en metros cúbicos al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem 1.3 Excavación Estructural**.

Dicho precio y pago será compensación total y completa por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra y transporte de materiales, equipos, servicios, supervisión y otros incidentales para, e inherentes a, dar por completado el Ítem.

ITEM 1.4 - TERRAPLÉN O RELLENO

1.4.1.- DESCRIPCIÓN Y ALCANCE.

Este trabajo se refiere a la provisión, excavación, carga y transporte; colocación y compactación de los suelos provenientes de los cortes, de préstamos y/o de otras excavaciones que ordene la Fiscalización, necesarios para la construcción de los terraplenes hasta las cotas de sub rasante de terraplén, en un todo de acuerdo con estas Especificaciones y en conformidad a las alineaciones, cotas, secciones transversales y dimensiones dadas en los Planos y/u Ordenes de Servicio.

El contratista estará obligado a utilizar la totalidad de los materiales provenientes de la excavación de los cortes en los desmontes indicados en los planos y luego complementar con las áreas de préstamos y/o yacimientos, fuera de la franja de dominio.

1.6.2.- PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE**.**

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem al tratarse de un área urbana, el Contratista deberá tomar todas las precauciones y seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar la contaminación de cualquier tipo.

1.4.3.- MATERIALES**.**

1.4.3.1.- Suelos para Terraplén.

Todos los materiales excavados que cumplan los requisitos especificados en esta sección, podrán ser empleados como materiales para la construcción de los terraplenes, con las siguientes restricciones:

- De ningún modo se aceptará en los terraplenes la colocación de material que contenga fango, tierra turbosa, desperdicios, raíces, césped y otros materiales orgánicos.
- No se colocará en los terraplenes material excavado de las secciones del camino que, a juicio de la Fiscalización, sean inadecuados por su calidad o tamaño, incluyendo rocas y peñascos.
- No se admitirá en la camada superior del terraplén, en los últimos 0,30 m de espesor, suelos con expansión mayor a 1%, ni trozos de rocas mayores a 0,05 m en su mayor dimensión. Esta camada será formada con los mejores suelos disponibles provenientes de cortes y préstamos seleccionados.
- Se evitará la colocación de material predominantemente limoso en la capa superior de 0,30 m de terraplén nuevo, o del ensanchamiento de terraplenes existentes.
- No se permitirá la construcción de terraplenes nuevos, o ensanches de los existentes, en zonas sujetas a inundaciones prolongadas, con material que por sus características de plasticidad y granulometría, se presente notoriamente con poca cohesión, permeable y fácilmente erosionable.
- En todos los casos, el material a ser usado como núcleo de los terraplenes, deberá tener un CBR mínimo de 7%., o el CBR indicado en los Planos, o por la Supervisión.
- Los suelos mezclados con piedras que pudieran resultar de las excavaciones de desmontes podrán ser utilizados en la reposición de bolsones o como asiento en terraplenes mayores a

1,50 m de altura.

- Los rellenos o terraplenes serán colocados **hasta el nivel inferior de las capas de Subrasante Mejorada, a ser ejecutadas, a través del Contrato de las Obras del Acceso Este a la Ciudad de Asunción, o hasta los niveles indicados, para cada caso, en los Planos y/o por la Fiscalización**

1.4.3.2.- Agua.
El agua a ser utilizada deberá estar libre de materiales orgánicos nocivos, libre de sales de sulfato y sales totales, así como también de ácidos y álcalis.

1.4.4.- PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS.
1.4.4.1.- Equipos
Para la construcción de terraplenes se llevará en consideración la utilización racional de equipos apropiados, que cumplan con las necesidades locales y tengan la producción necesaria para cumplir con los plazos de construcción.
El Contratista empleará el número suficiente de equipos, apropiado para las operaciones de esparcido y compactación del material aprobado para la ejecución de terraplenes, a fin de obtener capas parejas y uniformemente compactadas hasta la densidad especificada.
El equipo de compactación deberá satisfacer los requisitos individuales de construcción relativos al tipo, peso y cualquier otra característica específica requerida para el trabajo a ejecutar. Deberá presentar características y condiciones técnicas adecuadas para producir la compactación y densidad exigidas, sin causar exfoliaciones, desplazamientos, surcos, y empujes adversos.
El equipo usado para estos trabajos deberá ser previamente aprobado por la Fiscalización, la cual podrá exigir el cambio o retiro de las unidades que no resulten aceptables.

1.4.4.2.- Mediciones previas.
Previo a todo trabajo comprendido en esta sección, el Contratista comunicará a la Fiscalización con la debida antelación el comienzo del mismo. El Contratista, bajo la supervisión de la Fiscalización, deberá efectuar todos los trabajos de topografía necesarios para determinar las secciones transversales originales del terreno existente (Nivelación Previa) así como otras mediciones necesarias.

1.6.4.3.- Limpieza preliminar.
Antes de proceder a la Nivelación Previa para la colocación del material para terraplenes en cualquier área de trabajo, se debe concluir todo el trabajo de limpieza de acuerdo a lo especificado en el Ítem Demolición, despeje y limpieza.

1.4.4.4.- Preparación del asiento del terraplén.
Ya sea en terraplenes existentes o a construirse, deberá removerse cualquier material que a juicio de la Fiscalización sea considerado inadecuado como asiento de fundación y/o camada de terraplén. Cuando esta excavación se ejecute utilizando equipos y procedimientos corrientes,

en profundidades mayores a 0.20 m, será considerada y pagada como "Excavación no clasificada".
Previa a cualquier excavación, deberán efectuarse los trabajos de nivelación y mediciones necesarios para poder determinar los volúmenes excavados y sujetos a pago.
En los trechos en cortes que presenten áreas de material inadecuado, también serán removidos, sí así lo indica la Fiscalización, con las interpretaciones arriba mencionadas para la clasificación del tipo de excavación.
Todas las excavaciones serán rellenadas y compactadas de acuerdo a los procedimientos previstos en este Ítem. Los volúmenes de relleno serán iguales a los volúmenes excavados y pagados bajo el Ítem 1.6 Terraplén.
Previo a la colocación de material de préstamos, la superficie de la plataforma del terraplén existente, y siempre que no se presente inestable (material inadecuado), deberá ser escarificada suficientemente para lograr como mínimo una capa de 20 cm. de espesor compactado y, si fuera necesario, humedecida o aireada a fin de obtener una buena ligazón entre material viejo y nuevo. En los asientos de terraplenes nuevos, excepto las áreas de material inadecuado, el suelo existente deberá compactarse dentro de los límites practicables, teniendo en cuenta la falta de soporte de las capas inferiores. Los terraplenes existentes constituidos de materiales de calidad aceptable, que requieren un alteo a 0,30 m., y los trechos en corte con material de calidad aceptable a nivel de la parte inferior del mejoramiento de la sub-rasante, deberán ser escarificados si así lo indica la Fiscalización, en un espesor de 0,30 m, desmenuzado el material, aflojado, humedecido, o aireado según sea necesario, y compactado hasta la densidad requerida. Sí el Contratista prefiere agregar material nuevo aceptable, a fin de facilitar la compactación, podrá hacerlo pero no se habrá pago adicional para ello.
No recibirá, en ningún caso, pago directo el trabajo de compactación de suelos del lugar, incluso su escarificado, considerándose una obligación subsidiaria del **Ítem: Terraplén**.

1.4.4.4.- Preparación del asiento en los taludes existentes.
En los ensanches de terraplenes, el talud existente, cuando sea más escarpado que 2:1 (dos horizontal: 1 vertical), deberá ser cortado en escalones, distanciados verticalmente a no más de 0,30m a medida que el ensanche se vaya elevando por capas horizontales sucesivas.
La superficie horizontal del área cortada, así como el material cortado y el material agregado, serán compactados a la densidad requerida. Para prevenir la tendencia al desplazamiento de los macizos de ensanche de terraplenes, se procederá a arar surcos de una profundidad de 0,30m en el área de asiento comprendida entre el pié del talud del terraplén existente y el pié del talud del ensanche proyectado

1.4.4.5.- Colocación del material.
Los materiales para el terraplén deberán ser colocados en capas horizontales sucesivas de no más de 0,20 m de espesor suelto. A criterio de la Fiscalización, se podrán colocar capas de espesores mayores de acuerdo al tipo de suelo y equipo de compactación disponibles.
Este espesor máximo será reducido a lo que se estipula específicamente para ubicaciones especiales. Las capas deberán ser distribuidas en todo su ancho, incluyendo bermas si las hubiera, excepto en casos de alteo donde se deba trabajar en medio ancho de la plataforma para

mantener el tránsito. El desplazamiento del equipo de transporte 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 alisarse por medio de motoniveladoras y compactadas según se especifica más adelante.
Los trabajos, materiales así como cualesquiera 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.
No se harán pagos especiales por todos los trabajos de limpieza, despeje y destape de préstamos, yacimientos y canteras así como de construcción y conservación de caminos de acarreo. La erogación que demanden estos trabajos, deberá ser incluida en el precio de los varios Ítems de Pago, en los que específicamente se relacionen o empleen los materiales excavados.

1.4.4.6.- Compactación
1.4.4.7.1.- Proceso constructivo.
Excepto cuando se especifique de otra manera, el terraplén será construido en capas horizontales en todo lo ancho de la sección y en longitudes que estén en función del equipo dimensionado, haciendo factible los procesos de homogeneización, riego, secado, perfilado y compactación.
Cada capa de material suelto será regada o aireada hasta alcanzar la humedad requerida para su compactación. El material luego de humedecido será homogeneizado por medio de motoniveladoras, rastras, discos u 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 del equipo arriba indicado para la homogeneización.
La selección del tipo de equipo a ser empleado será de entera responsabilidad del Contratista, a los fines de obtener tanto la perfecta ligación del material existente con el nuevo, como las densidades requeridas en esta Especificación.

1.4.4.6.2.-Alternativa.
En los casos de ensanchamiento de terraplenes sobre superficies inclinadas del terraplén existente, y siempre que el ancho de ensanche sea insuficiente para ejecutar la colocación y la compactación por capas en la forma anteriormente prescripta, el contratista podrá proceder a la colocación y compactación por capas inclinadas siempre que el talud del terraplén existente sea menor que 4:1 (cuatro horizontal: uno vertical), después de la escarificación y regularización del talud existente.
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.

1.4.4.6.3.- Compactación de áreas junto a estructuras.

No será permitido el uso de equipo pesado de compactación o de movimiento de tierras a distancias menores de 1,20 m de puentes o alcantarillas.

El relleno y compactación de este espacio se hará con materiales seleccionados, colocados en capas de espesor suelto no mayor que 0,15m, y compactados hasta obtener la densidad requerida por medio del empleo de compactadores mecánicos operados manualmente.

Los taludes existentes o dejados en el terraplén en construcción, deberán ser cortados en escalones con superficies horizontales y verticales a fin de evitar el efecto de cuña sobre las estructuras del relleno.

En el caso de estructura con estribos de pilotes, todo el terraplén, incluso el talud central, será terminado antes del proceso de hinca. El revestimiento de escollera se efectuará después de terminada la estructura.

1.4.4.6.4.- Humedad de compactación.

Salvo instrucciones precisas de la Fiscalización, la humedad de compactación de la capa acabada no tendrá una desviación mayor de dos por ciento (2%), en más o menos, con respecto a la humedad óptima de compactación, determinada en el ensayo de compactación AASHTO T99, o AASHTO T180, dependiendo del tipo de suelo.

La Fiscalización podrá hacer en cualquier momento verificaciones de la humedad del material en proceso de trabajo, debiendo el Contratista corregir la humedad de compactación, por humedecimiento o aireado, cuando esas verificaciones, arrojen resultados que presenten una desviación mayor que la tolerancia especificada más arriba.

1.4.4.6.5.- Densidad.

Una vez completado el proceso de compactación en cada capa, la Fiscalización hará verificaciones de la densidad seca del material, en el espesor total de la capa, cada 75 m, alternando dichas determinaciones en el centro y en los bordes. Estas verificaciones se harán de acuerdo al método de ensayo AASHTO T-99, AASHTO T-180 dependiendo del tipo de suelo, u otros aprobados por la Fiscalización.

La determinación de la densidad se hará antes de transcurridos 4 días después de finalizar la operación de compactación. La Fiscalización tendrá autoridad de rechazar capas compactadas en los tramos en los que, de acuerdo a verificaciones locales, se determina que más del 20% de los valores obtenidos de Densidad in situ, sobre un mínimo de 5 densidades, sean menores a 97% o superiores a 103%, de la densidad exigida y determinada según el ensayo de compactación AASHTO T-99 para suelos A5, A6 y A7, y para suelos A1, A2, A3 y A4 serán menores a 95% del método AASHTO T-180. En ningún caso se aceptarán capas compactadas en trechos en los que se determinen una o más densidades secas menores a 95% o mayores a 103% de la densidad exigida.

1.4.4.7.- Tramo de prueba.

Al iniciar la compactación de áreas de terraplén, cada vez que se emplee un determinado tipo diferente de suelo, el Contratista tomará la primera tirada a compactar como sección de prueba,

a los efectos de determinar la metodología de las operaciones necesarias para la obtención uniforme de la densidad requerida.
En ese trecho se aumentará el número de ensayos de control de humedad y densidad y se continuará la compactación hasta que no haya ningún aumento sensible de densidad, de acuerdo a lo que indiquen los resultados de los ensayos. No habrá pago adicional por este trabajo. En base a los datos obtenidos en estos trechos de prueba, ampliados durante la prosecución de los trabajos, y para garantizar la uniformidad del producto acabado, satisfaciendo en general la densidad requerida, el control de la compactación podrá hacerse por medio del examen estadístico de las densidades medidas. De acuerdo a ese control de calidad, el Contratista deberá modificar las operaciones de compactación, cuando la dispersión de los valores de la densidad alcanzada, en un mínimo de diez, en relación a la densidad máxima seca del ensayo de compactación especificado en este Ítem, medida por la desviación estándar, sea mayor que el 3%.
El Contratista deberá programar sus operaciones de manera a alcanzar como valor promedio de las densidades, el cien por ciento (100%) de la referida densidad máxima, a los fines de garantizar un mínimo de densidades arriba y abajo del cien por ciento (100%). El valor de la desviación estándar arriba indicada podrá ser modificado por la Fiscalización de acuerdo con la homogeneidad de los materiales colocados en el terraplén.

1.4.4.8.- Revestimiento de taludes con suelo vegetal

Después de concluida y aceptada la compactación de cualquier trecho de terraplén, se perfilará su superficie, hasta obtener las medidas y elevaciones indicadas en los planos y/u Ordenes de Trabajo, dentro de las tolerancias indicadas más abajo.
En los sitios que se requiera, según lo ordene la Fiscalización, se realizará la protección de taludes y otras áreas, las cual será realizada según se indican en el ítem Empastado de estas Especificaciones Técnicas, con el fin de posibilitar el desarrollo del césped de protección. El control de la erosión posterior hasta la recepción provisoria es obligación subsidiaria del **Ítem Terraplén** y no se hará ningún pago adicional por los mismos.

1.4.4.9.- Controles geométrico y tecnológico

Para la aceptación de trechos de terraplén terminados, los trabajos deberán satisfacer los requisitos de control y tolerancia que se indican a continuación:
No se tolerarán diferencias que, con respecto a las indicadas en los planos, sean mayores de:

a) 0,05 m, en menos de las medidas del ancho del coronamiento.
b) 0,02 m, en menos de las cotas de la plataforma, dadas por las estacas de nivelación final, no aceptándose cotas superiores a las indicadas.
c) 0,30 m para la distancia del eje al pié de talud, que a su vez no deberán presentar salientes o depresiones individuales que superen lo especificado.
d) En los lugares previstos para colocación de barandas de defensas laterales, el ancho del terraplén será incrementado en 1,00 m. (0,50 m. a cada lado del eje del camino).

1.4.5.- MEDICIÓN.

La unidad de medida del trabajo comprendido en este Ítem será el **metro cúbico (m3)** de material aceptablemente colocado y compactado según se prescribe en este apartado. El volumen a ser pagado será el número de metros cúbicos, computado por el método del promedio de las áreas geométricas extremas.

Todo volumen de terraplén ejecutado en más, respecto a lo especificado en los planos o a lo ordenado por la Fiscalización no será medido ni pagado.

Las áreas geométricas serán las calculadas de secciones transversales tomadas a partir de las dimensiones y cotas del terreno que fueron medidas por la Fiscalización en ocasión de la Nivelación Previa, de acuerdo a lo establecido en el apartado 1.6.4.2.- Mediciones previas, y el relevamiento del actual camino, las cuales serán consideradas como "datos actuales del camino", incrementadas en las áreas correspondientes debidas a la excavación prevista en el **Ítem Demolición, despeje y limpieza** (máximo 20 cm de profundidad), calculadas en base a la nivelación posterior a la limpieza y destape.

La sección transversal a ser considerada a efectos de la medición será la menor entre la sección del proyecto y la sección real medida, conforme a los requerimientos y exigencias de estas Especificaciones, después de la ejecución de los servicios.

Cualquier relleno (terraplén) de más de 20 cm. de profundidad, contados a partir de la superficie considerada como "datos actuales del camino", no serán medidas ni pagadas, excepto en los casos previstos en el ítem 1.6.4.4 Preparación del asiento del terraplén.

Estos datos de mediciones, relativos a los trabajos ejecutados, serán consignados en Planillas de Mediciones Previas y de Control, Perfiles Transversales cada 20 metros y longitudinales, en triplicados, firmadas por los ingenieros responsables de la obra por parte del Contratista y de la Fiscalización. Los originales se incluirán en los Certificados Mensuales de Trabajo a ser presentados; y las copias en el Anexo de los Planos Conforme a Obra (Planos "as built") que se entregue al MOPC.

El MOPC podrá decidir, o el Contratista podrá solicitar, una revisión de los cálculos en que se basen las mediciones, antes de la limpieza y despeje, mediante notificación escrita a la otra parte, cuando se comprueba la existencia de errores en los "datos actuales del camino", o en los cálculos originales relativos a un área cualquiera determinada que causen o acusen una diferencia mayor que 0,4 metros cuadrados, entre el cálculo revisado y el cálculo original.

1.4.6.- FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem 1.6 Terraplén**.

Este precio y pago constituirá compensación completa por suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipos, excavación de suelos, toda operación de selección en caso de ser necesaria incluido un eventual doble movimiento de suelos, su transporte, colocación y compactación, incluyendo los trabajos de compactación de la base de asiento del terraplén, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherente a, dar por completado el Ítem.

ITEM 2.- OBRAS DE DRENAJE

ITEM 2.1.- ALCANTARILLAS TUBULARES DE HORMIGÓN ARMADO
ITEM 2.1.1 - ALCANTARILLA TUBULAR D=0,60M
ITEM 2.1.1 - ALCANTARILLA TUBULAR D=0,80M
ITEM 2.1.1 - ALCANTARILLA TUBULAR D=1,00M

2.1.1.- DESCRIPCIÓN Y ALCANCE.

Este trabajo consistirá en el suministro y construcción de alcantarillas de tubos de hormigón armado, incluyendo las cabeceras y plateas cunado sean necesarias, en los lugares y con los diámetros estipulados en los Planos y/u Ordenes de la Fiscalización, de acuerdo con estas Especificaciones y en conformidad con los alineamientos, rasantes y dimensiones estipulados.

2.1.2.- PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem al tratarse de un área urbana, el Contratista deberá tomar todas las precauciones y seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar la contaminación de cualquier tipo.

2.1.3.- MATERIALES.

2.1.3.1.- Tubos de hormigón armado.

Los tubos podrán ser elaborados por el Contratista o adquiridos de fabricantes de reconocida práctica en el ramo.

El Contratista deberá informar previa y oportunamente a la Fiscalización sobre la procedencia de los tubos que pretende utilizar en la Obra, debiendo proporcionarle, además, los antecedentes y certificados que acrediten que el fabricante se ajusta a los requisitos de fabricación, resistencias y tolerancias establecidas. No obstante, la Fiscalización podrá ordenar la ejecución de ensayos para verificar la calidad de los tubos, los que se efectuarán por cargo y costo del Contratista.

La fabricación de los tubos deberá satisfacer las condiciones especificadas en AASHTO 170-70 (ASTM C-76) "Tubos reforzados de concreto para alcantarillas"

2.1.3.2.- Mortero para unión de tubos.

Estará compuesto por una parte en volumen de Cemento Pórtland normal y tres partes de arena silícea (mortero 1:3) de buena gradación y suficiente agua como para obtener una consistencia tal que, el mortero pueda aplicarse fácilmente con la cuchara de albañil y adherirse a la superficie sin escurrimientos.

El mortero que no ha sido empleado dentro de la hora del mezclado, será rechazado. No se permitirá el retemplado del mortero.

2.1.4.- PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS.

2.1.4.1 Ubicación

Previamente a la ejecución de las alcantarillas tubulares se procederá a la localización de la obra de acuerdo a lo establecido en los planos u órdenes de la Fiscalización. La localización se materializará con estacas niveladas y separadas 5 metros entre sí. En cada caso el contratista realizará preliminarmente, en sitio de obra, el proyecto de cada alcantarilla, efectuando las nivelaciones transversales previas necesarias.

Con estos datos se fijan las cotas de entrada y salida, longitud de alcantarilla. La pendiente longitudinal de la alcantarilla deberá ser continua. En el proyecto debe tenerse en cuenta que la tapada mínima de la alcantarilla, será de la mitad del diámetro de la alcantarilla proyectada. Finalmente, las longitudes determinadas en sitio de obra serán las sujetas a pago.

2.1.4.2 Excavaciones

Las excavaciones deberán ser ejecutadas de acuerdo con lo especificado en el Ítem Excavación Estructural.

Donde haya necesidad de ejecutar rellenos para alcanzar la cota de fundación y de la base de apoyo, éstos deberán ser ejecutados y compactados en capas de espesor no mayor de 0,15 metros, a una densidad equivalente a la del material circundante al lugar de relleno. Cuando el material sobre el cual se apoyará la base de asiento de los caños, sea de mala calidad, deberá reemplazarse por un colchón de piedra lanzada o tratar de modificar la ubicación de la alcantarilla para localizarla en una posición más adecuada respecto a las condiciones de fundación. La ejecución del colchón de piedra para fundación deberá adecuarse a lo establecido para el ítem Relleno Granular.

2.1.4.3 Platea de Hormigón Simple

La alcantarilla estará apoyada sobre una base de asiento o platea de hormigón simple del Tipo Fck = 90 Kg/cm2 especificado en los planos, moldeada "in situ" y apoyada sobre un relleno granular o sobre terreno firme, según sean las condiciones particulares del sitio, tendrá dimensiones de espesores y anchos indicados en los planos y cumplirá todas las exigencias requeridas para el mismo en el Apartado “Hormigón estructural”.

Todas las estructuras serán fundadas sobre terreno natural compacto, como mínimo 1,5Kg/cm^2 de resistencia.

2.1.4.4 Rejuntado con mortero

Las juntas de los caños deberán ser ejecutadas con mortero 1:3 de cemento y arena, de manera que el espacio entre dos caños sea totalmente rellenado y haya exceso de mortero formando un collar en torno de la junta.

2.1.4.5 Rellenos

El relleno detrás y/o a los costados de las estructuras, excepto cuando se requiera “Relleno Granular” el cual será considerado bajo el ítem correspondiente, deberá llevarse a cabo con suelo común o con material proveniente de la excavación estructural, previa aprobación por la Fiscalización. En todos los casos el límite superior del relleno deberá ser el plano de la sub

rasante. Todo el relleno deberá colocarse de acuerdo a lo especificado para el Ítem Terraplén de estas Especificaciones, pero no será pagado como terraplén.
La compactación hasta la densidad especificada en el Item 1.3 Terraplén, deberá obtenerse mediante el uso de pisones mecánicos o rodillos aplanadores.
Debe tomarse la precaución de compactar con equipo manual con mayor cuidado junto a las paredes del cuerpo de la alcantarilla. Esta operación deberá proseguir hasta alcanzar un espesor de 0,50 m. encima de la generatriz superior externa del cuerpo de la alcantarilla. El tránsito de equipos pesados de movimiento de suelo no será permitido antes de terminada esta operación.

2.1.4.6 - Cabeceras de alcantarillas.
Las alcantarillas de tubos rematarán en registros, sumideros o en cabeceras de hormigón según se indique en los planos o lo ordene la Fiscalización. Las cabeceras, si fuera necesario su construcción, será del Tipo indicado en los planos, reforzado con "armadura de piel", con una cuantía mínima de 50 Kg por m3.
Las alas tendrán las dimensiones indicadas en los Planos del proyecto, u órdenes de la Fiscalización, el tubo inicial y final de la alcantarilla, deberá asentarse en todo el espesor de las mismas cabeceras, debiendo compactarse el hormigón para evitar falso contacto entre el tubo y el muro. El hormigón cumplirá todas las exigencias requeridas para el mismo en el apartado "Hormigón estructural" y los hierros todo lo establecido en el apartados 2.2. Aceros para refuerzo

2.1.5.- Alcantarillas terminadas.

Para la aceptación de las alcantarillas y su posterior medición para el pago correspondiente, la misma deberá estar terminada y habilitada con el relleno y compactación hasta el terreno natural o la altura de recubrimiento mínima establecida en los planos u órdenes de la Fiscalización y deberán aprobar todas las exigencias establecidas en la presente Especificación Técnica. Además, se deberán retirar todos los elementos y materiales sobrantes utilizados para la construcción, como así también dejar limpio y ordenado el lugar circundante y en especial haberse aprobados los trabajos de excavación a la entrada y salida a la tubería de las alcantarillas en concordancia con las exigencias de estas del "Ítem Nº 1.2.2: Excavación de Zanjas de Drenaje" y haber ejecutado el terraplén de acceso a las mismas.

2.1.6.- MEDICIÓN.
Las cantidades totales de alcantarillas tubulares de hormigón armado serán medidas de la siguiente manera:

- El cuerpo de las alcantarillas serán cuantificadas por **metro (m)** de estructuras colocadas, medida entre sus extremos una vez instaladas, recibidas y aceptadas.
- Las plateas de H° Simple se medirán en **metros cúbicos (m3)** una vez ejecutada, para ser recibida y aceptada, de acuerdo las dimensiones indicadas en los planos u órdenes de la Fiscalización.

2.1.7.- FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente a los siguientes Ítems:

- Ítem 2.1.1: Alcantarilla tubular D=0,60 m.

- Ítem 2.1.2: Alcantarilla tubular D=0,80 m.
- Ítem 2.1.3: Alcantarilla tubular D= 1,00 m.
- Ítem 2.1.4: Platea de hormigón simple para alcantarillas tubulares.

Estos precios y pagos constituirán compensaciones completas por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, materiales, transportes, equipos, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completado el ítem.

ITEM 2.2: GALERIAS CELULARES DE HORMIGÓN ARMADO
ITEM 2.2.1- GALERIA CELULAR SIMPLE DE H°A° DE 1,00X1,00m

2.2.1.- DESCRIPCIÓN Y ALCANCE.
Este trabajo consistirá en la construcción de galerías y/o alcantarillas celulares de hormigón armado, de acuerdo con estas Especificaciones, en los lugares indicados en los Planos y/u Ordenes de Servicio, en conformidad con los alineamientos, rasantes y dimensiones allí estipulados.
Este trabajo incluirá el suministro de los hormigones especificados como así también el acero para refuerzo; colocación del lecho de asiento; instalación de las armaduras conforme a lo especificado, y construcción de cabeceras de hormigón armado, relleno y compactación, incluyendo el suelo cemento donde sea necesario; remoción y despeje de toda la excavación sobrante y del material desechado.

2.2.2.- PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.
A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem al tratarse de un área urbana, el Contratista deberá tomar todas las precauciones y seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar la contaminación de cualquier tipo.

2.2.3.- MATERIALES**.**
2.2.3.1.- Hormigón.
De acuerdo a lo señalado en el apartado “Hormigón estructural”.

2.2.3.2.- Acero para armaduras.
De acuerdo a lo señalado en el apartado “Aceros para refuerzo”.

2.2.3.3.- Platea para alcantarilla celular.
La alcantarilla estará apoyada sobre una base de asiento o platea de hormigón simple del Tipo Fck= 90 Kg/cm2 especificado en los planos, moldeada "in situ" y apoyada sobre un relleno granular o sobre terreno firme, según sean las condiciones particulares del sitio, tendrá dimensiones de espesores y anchos indicados en los planos y cumplirá todas las exigencias requeridas para el mismo en el Apartado “Hormigón estructural”.

2.2.4. BASES DE LA ACEPTACIÓN
La aceptación de las alcantarillas celulares se basará en los resultados de ensayos de resistencia a compresión de probetas, siguiendo las exigencias indicadas en el Apartado **"Hormigón Estructural”** para el Tipo indicado en los planos y en los datos recogidos durante la inspección, hecha con el propósito de verificar si las alcantarillas ejecutadas satisfacen los requisitos estipulados y si los mismos están exentos de defectos.

2.2.5. ENSAYOS:

El Contratista estará obligado a ejecutar los ensayos requeridos en el Apartado **"Hormigón Estructural"**, para el Tipo establecido en los planos.

Todo el equipo, herramientas, instalaciones, materiales y mano de obra necesarios para la ejecución de todos los ensayos deberán ser provistos por el Contratista a su costo, considerándose todo el trabajo de ensayos, su obligación subsidiaria. El personal de la Fiscalización tendrá acceso amplio e irrestricto a tales instalaciones y equipos de ensayos y sus resultados siéndole permitido operar tales equipos si así lo deseare.

El Contratista será el responsable de probar si la alcantarilla celular ejecutada reúne las condiciones requeridas por las Especificaciones. Se entregarán a la Fiscalización copias certificadas de los informes de las pruebas de las varillas para refuerzo, con antelación a la ejecución de los mismos.

2.2.6.- PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS.

3.2.6.1 Ubicación

Previamente a la ejecución de las alcantarillas celulares se procederá a la localización de la obra. Los elementos necesarios de proyecto para esta localización se encuentran en el volumen de planos y notas de servicio.

La localización se materializará con estacas niveladas y separadas 5 metros entre si. En cada caso el contratista realizará preliminarmente, en sitio de obra, el proyecto de cada alcantarilla celular, efectuando las nivelaciones transversales previas hasta 50m aguas arriba y 100m aguas abajo.

Con estos datos se fijan las cotas de entrada y salida, longitud de alcantarilla celular. Los elementos de proyecto, tales como estacas de eje, esviaje, longitudes y cotas de desagüe podrán sufrir pequeños ajustes en esta fase. La pendiente longitudinal de la alcantarilla deberá ser continua. En el proyecto debe tenerse en cuenta que la tapada mínima de la alcantarilla será de 0,50m. Finalmente, las longitudes determinadas en sitio de obra serán las sujetas a pago

3.2.6.2 Requisitos para la excavación

Las zanjas deberán tener dimensiones suficientemente amplias como para permitir la ejecución de los trabajos de acuerdo con los requisitos del Item Excavación Estructural, como así también, la compactación completa del asiento y el material de relleno debajo y alrededor de la alcantarilla, según lo especificado en los Planos o como lo indique la Fiscalización.

Donde fuere factible, las paredes de las zanjas deberán ser verticales. El fondo de la zanja completada deberá ser firme en toda su longitud y ancho. Cuando fuere necesario en el caso de desagües transversales, la zanja deberá tener pendiente longitudinal de la magnitud indicada por la Fiscalización.

La excavación para la alcantarilla en terraplén podrá ser ejecutada después de que éste haya sido terminado hasta la altura especificada u ordenada, sobre el nivel designado para la ejecución de la alcantarilla.

El desvío de corrientes o la remoción de cualquier obstrucción encontrada, que sea necesario a la construcción será parte integrante de este trabajo. Donde quiera que sea necesario, el

Contratista deberá proteger los lados de la excavación contra el deslizamiento, ya sea con empalizadas, entibado y apuntalamiento adecuado.

3.2.6.3. Lechos de asiento:

El fondo de la zanja de fundación, será apisonado, procediéndose a la ejecución de una base de asiento o platea de hormigón utilizando el Tipo indicado en los planos, moldeado "in situ" y apoyado siempre sobre terreno firme y deberá cumplir con lo requerido en el Apartado "Hormigón estructural".

Todas las estructuras serán fundadas sobre terreno natural compacto, como mínimo 1,50Kg/cm^2 de resistencia. Una vez regularizado y nivelado el terreno en fundación se colocarán los moldes laterales de la base de asiento.

3.2.6.4. Colocación de las armaduras y hormigonado

Una vez que la Fiscalización haya aprobado el lecho de asiento y transcurrido un tiempo tal que permita la ejecución de las labores posteriores sobre dicho asiento, el Contratista procederá a la colocación de las armaduras previstas e indicadas en los planos con todas las exigencia indicada en el Apartado "Acero para refuerzo", y la ejecución de los encofrados para el hormigonado posterior con las exigencias requeridas en el Apartado "Hormigón estructural".

3.2.6.5. Relleno:

El relleno detrás y/o a los costados de las estructuras, excepto cuando se requiera "Relleno Granular" el cual será considerado bajo el ítem correspondiente, deberá llevarse a cabo con suelo común o con material proveniente de la excavación estructural, previa aprobación por la Fiscalización. En todos los casos el límite superior del relleno deberá ser el plano de la sub rasante. Todo el relleno deberá colocarse de acuerdo a lo especificado para el Ítem Terraplén de estas Especificaciones, pero no será pagado como terraplén.

La compactación hasta la densidad especificada en el Item 1.3 Terraplén, deberá obtenerse mediante el uso de pisones mecánicos o rodillos aplanadores.

Debe tomarse la precaución de compactar con equipo manual con mayor cuidado junto a las paredes del cuerpo de la alcantarilla. Esta operación deberá proseguir hasta alcanzar un espesor de 0,50 m. encima de la generatriz superior externa del cuerpo de la alcantarilla. El tránsito de equipos pesados de movimiento de suelo no será permitido antes de terminada esta operación

3.2.6.6. Cabeceras de las alcantarillas celulares:

Las alcantarillas celulares rematarán en cabeceras de hormigón armado, en Registros y/o sumideros, o en conexiones de gaviones de acuerdo a las dimensiones y tipos señalados en los planos, en los lugares señalados en los mismos o donde lo indique la Fiscalización.

En el caso de cabeceras de hormigón el Tipo de hormigón a ser utilizado será el indicado en los planos u órdenes de la Fiscalización.

2.2.6.7 - CONTROL

Los alineamientos, esviajes, pendientes, longitudes y cotas de las alcantarillas celulares y de las descargas cuando así lo indiquen los planos u órdenes de la Fiscalización, serán verificados por los métodos topográficos corrientes. El control técnico de los hormigones empleados se efectuará mediante la rotura de probetas sometidas a compresión simples, tal como lo señala la Sección "Hormigón estructural".

2.2.8.- MEDICION.

Las cantidades totales de alcantarillas celulares de hormigón armado y sus descargas, serán medidas de la siguiente manera:

- El cuerpo de las alcantarillas se medirán en **metro (m)** de estructuras colocadas, medida entre sus extremos una vez instaladas, recibidas y aceptadas.
- Las cabeceras de hormigón armado de salidas de galerías se medirán en **metros cúbicos (m3)** una vez ejecutadas, recibidas y aceptadas, de acuerdo las dimensiones indicadas en los planos u órdenes de la Fiscalización.
- Las salidas de alcantarillas celulares o canales construidas con gaviones, según se indique en los planos u órdenes de la Fiscalización, serán medidas en **metros cúbicos (m3)** una vez ejecutadas, recibidas y aceptadas, de acuerdo las dimensiones indicadas en los planos u órdenes de la Fiscalización.
- Las plateas de H° simple se medirán en **metros cúbicos (m3)** una vez ejecutadas, recibidas y aceptadas por la Fiscalización, de acuerdo las dimensiones indicadas en los planos u órdenes de la Fiscalización.

Deberá contemplarse el total de las tareas necesarias para dar concluido el ítem, incluyéndose la construcción y preparación de la base de asiento, platea de H°, el relleno detrás y/o a los costados de las estructuras, excepto cuando se requiera "Relleno Granular" el cual será considerado bajo el ítem correspondiente, la provisión y colocación de los materiales como hormigones y acero para armaduras para el cuerpo y cabeceras de las alcantarillas, incluyendo sus alas y platea de fundación

2.2.10.- FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente a los siguientes Ítems de pago:

- **Ítem 2.2.1: Galería Celular Simple de H°A° de 1,00 x 1,00**
- **Ítem2.2.8: Plateas de Hº simple para Galerías Celulares**

Dichos precios y pagos deberán contemplar la compensación completa y definitiva por el trabajo, incluyéndose en el mismo la provisión de todos los materiales y equipos necesarios y la ejecución de todas las obras necesarias para la habilitación y el correcto funcionamiento de estas obras de drenaje.

ITEM 2.3 - SUMIDEROS Y REGISTROS
ITEM 2.3.1 – SUMIDEROS DE CORDON SC-1
ITEM 2.3.2 – SUMIDEROS DE CORDON SC-2

2.3.1.- DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la construcción de sumideros y registros de hormigón armado, de acuerdo a estas Especificaciones y en conformidad con las alineaciones, cotas y dimensiones que figuran en los Planos o en las Órdenes de la Fiscalización. Contarán con accesos de inspección los cuales tendrán tapas de hormigón armado en los sitios que no cuenten con tráfico vehicular, caso contrario las tapas deberán ser de hierro fundido construidas con el padrón típico de la ESSAP.

2.3.2.- PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem al tratarse de un área urbana, el Contratista deberá tomar todas las precauciones y seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar la contaminación de cualquier tipo.

2.3.3.- MATERIALES

Los materiales deberán satisfacer los requisitos especificados a continuación:
El hormigón a emplearse deberá satisfacer los requisitos de la Sección de Hormigón Estructural.
El acero en armaduras deberá satisfacer la Sección Varillas de Acero.
Tapas deberán ser de hierro fundido construidas con el padrón típico de la ESSAP.

2.3.4.- FORMAS DE EJECUCIÓN

La base de asiento de los sumideros y registros compactada deberá ser conformada hasta que presente una superficie plana de conformadas con la sección indicada en los planos. Todo el material blando inestable deberá ser retirado y dispuesto en forma aceptable.
Las estructuras de hormigón deberán ser hormigonadas “in situ” siguiendo los requisitos especificados en la Sección Hormigón Estructural.

2.3.5.- MÉTODO DE MEDICIÓN.

Los sumideros serán medidos por **unidad (un)** de estructura terminada de acuerdo a los planos y a estas especificaciones una vez haya sido aceptada por la Fiscalización. Lo registros se han tipificado en los siguientes tipos :
Sumideros Tipos: SC1, SC2
Los Registros Tipos: RG1 serán medidos en base a los volúmenes de hormigón expresados en m3 y Acero para Refuerzo expresado en Kg, efectivamente utilizados en la ejecución de las obras.

2.3.6.- FORMA DE PAGO

La cantidad de registros medidos como se describió anteriormente, serán pagados a los precios unitarios contractuales por unidad, terminada y aceptada, para **los ítems:**

- **Item 2.3.1 - Sumidero de Cordón SC1**
- **Item 2.3.2 - Sumidero de Cordón SC2**

Los Registros serán Pagados al Precio de Hormigón Estructural y Acero Para Refuerzo efectivamente colocados

Cuyos precios y pagos serán la compensación total por la preparación de la superficie de asiento, provisión, transporte, preparación y colocación de todos los materiales, curado del hormigón acero en armaduras, en perfiles y en planchuelas, mano de obra y todo otro trabajo, equipo, herramientas, etc., necesarios para la ejecución y correcta terminación, siguiendo la presente Especificación y ordenes que imparta la Fiscalización.

ITEM 2.4 : RELLENO GRANULAR.

2.4.1-DESCRIPCION:

Este trabajo consiste en la colocación en obra, de una capa de material granular cuya función será la de servir como base de asiento de alcantarillas tubulares y alcantarillas celulares así como en obras accesorias de drenaje, cuando el material sobre el que se apoyará el lecho de asiento presente condiciones desfavorables de resistencia, sea por mala calidad del suelo o por exceso de humedad. Será ejecutado donde se lo requiera durante el período de construcción, y deberá ser autorizado previamente por la Fiscalización.

2.4.2-PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE:

A los efectos de la Preservación del Medio Ambiente, la Empresa Contratista, antes del inicio de la ejecución de éste ítem, deberá seguir las indicaciones previas dadas por la Fiscalización y que guarden relación con éste párrafo.

2.4.3 -MATERIALES:

En la conformación del relleno granular, dependiendo de la necesidad, en obra, se podrá utilizar juntos o separados, los siguientes materiales cuyas características predominantes son las siguientes:

a. Piedra, cuyo diámetro máximo será de 30 cm., proveniente de roca sana, dura y durable, extraída de la cantera seleccionada, con pérdida a la abrasión en el ensayo de "los Angeles", inferior al 50%.
b. Piedra triturada, también proveniente de la cantera seleccionada, y con las mismas características de la especificada en el punto "a" con respecto a durabilidad y desgaste. La granulometría exigida para este tipo de piedra será la siguiente:

Tamiz	% en peso que pasa
1 ½"	100
3/4"	35 – 60
3/8"	15 - 30
Nº 4	0 – 15

2.4.4-EJECUCION:

La excavación se hará hasta una profundidad indicada por la Fiscalización durante el periodo de la construcción.

Una vez efectuadas las excavaciones de las fundaciones y después de regularizar la base y paredes de las mismas, se procederá de la siguiente manera:

1. Colocación de la piedra por vuelco directo desde los camiones.
2. Acomodo manual de las piedras para conformar capas sensiblemente horizontales.
3. Compactación manual de las capas con mazos cuyo peso y tamaño serán fijados por la Fiscalización.
4. Repetición de las operaciones indicadas en los puntos 1, 2 y 3, hasta llegar a 10 cm por debajo del fondo de asiento de las estructuras.

5. Relleno de la capa final de 10 cm con piedra triturada de la clase aprobada por la Fiscalización, procurando enrasar y compactar adecuadamente el material de acuerdo a las cotas indicadas en los planos.

2.4.5 -CONTROL:

1. La piedra de tamaño máximo igual a 0,30 m. será controlada por apreciación visual en lo referente a su calidad, forma y dimensiones, debiendo la Fiscalización fijar las tolerancias para las terminaciones de acuerdo con los planos del Proyecto.
2. El control geométrico del relleno granular se hará teniendo en cuenta que las dimensiones transversales de las terminaciones, no difieran en más del 10% de las dimensiones de proyecto en puntos aislados.

2.4.6 -MÉTODO DE MEDICIÓN

El volumen por el cual se pagará, será el número de metros cúbicos de Relleno Granular efectivamente colocado y aceptado por la Fiscalización.

2.4.7-FORMA DE PAGO

Las cantidades medidas de acuerdo a lo descrito precedentemente serán pagadas a los precios de Contrato correspondiente al **Ítem 2.4 - "Relleno Granular"**. Estos precios y su pago correspondiente, significarán la compensación total por el suministro de todos los materiales y la ejecución para su terminación, equipos, mano de obra, servicios, supervisión y otros incidentales para dar por completados los trabajos abarcados por este Ítem.

ITEM 2.5: DREN PROFUNDO

2.5.1 -DESCRIPCIÓN Y ALCANCE

Este trabajo consistirá en la construcción de drenes profundos (longitudinales y transversales), con los alineamientos, cotas y dimensiones indicadas en el proyecto y/o en los lugares que indique la la Fiscalización.

2.5.6 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este Ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar la contaminación de cualquier tipo.

2.5.7 MATERIALES

Material filtrante

Como material filtrante será utilizada una manta sintética, que tiene la finalidad de retener las partículas finas, evitando el entupimiento de los drenes.

Material Drenante

Como material drenante deberán ser utilizados productos resultante trituración y clasificación de roca sana, proveniente de la cantera indicada, siempre que estén exentos de impurezas orgánicas y terrones de arcilla

La granulometría del material deberá cumplir con las siguientes condiciones:

1º) El material drenante no debe ser colmatado por el material envolvente, sea éste el material filtrante o un suelo;

2º)La permeabilidad del material drenante debe ser satisfactoria;

3º)Los fragmentos del material drenante no deben ser pequeños, evitando así que vayan a bloquear o infiltrarse en el interior de los tubos de hormigón perforados.

El material empleado deberá cumplir con las condiciones granulométricas siguientes:

MALLA	% PASA (EN PESO)
1½''	100
1''	máx. 15

Tubos perforados de Hormigón

Los tubos perforados de hormigón tendrán diámetro interno de 20 cm. Los materiales a ser utilizados en la confección de los tubos de hormigón deberán cumplir en lo posible con lo previsto en la especificación AASHTO M 175.

2.5.8 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS.

Características Generales

1º) Apertura de las zanjas en el sentido de la salida hacia la entrada de acuerdo con las dimensiones establecidas en el proyecto. La pendiente longitudinal mínima del fondo de las zanjas deberá ser de 1 %. Serán utilizados procesos de excavación compatibles con la dificultad extraída del material;

2º) Disposición del material excavado, en lugares próximos a los puntos de paso, de manera a no perjudicar la configuración del terreno ni dificultar el escurrimiento de las aguas superficiales.

3º) El relleno de las zanjas en el sentido de la entrada hacia la salida, con los materiales especificados en el proyecto, atendiendo a las siguientes particularidades:

- Colocación de la manta, fijándola en las paredes y en la superficie adyacente a la zanja con grampas de hierro de 5 mm. doblados en "U".
- Colocación y compactación del material granular drenante en el fondo de la zanja;
- Instalación de los tubos perforados con los orificios volteados hacia abajo, y su unión y traslape con mortero cemento-arena, en proporción 1:3;
- Relleno de la zanja con el material drenante especificado, compactado en capas individuales de 20 cm. de espesor como máximo;
- Doblado y costura de la manta con yuxtaposición transversal de cerca de 20 cm., completándose así la envoltura total. Es importante una yuxtaposición de la manta en las uniones longitudinales de por lo menos 20 cm. con costura, o 50 cm. sin costura;

Controles de Instalación

El control geométrico consistirá en la nivelación del fondo de las zanjas y en la determinación de las dimensiones de las mismas. Serán también verificadas las dimensiones de las bocas de salida ejecutadas y de los tubos empleados, éstos a razón de 4

tubos por kilómetros de dren. Con relación al control tecnológico, deberán ser obedecidos los siguientes criterios:

a) Material filtrante y drenante.

Serán efectuados análisis granulométricos de los agregados empleados, a razón de un ensayo por cada 1000 m. de drenes ejecutado. las condiciones de compactación serán controladas visualmente.

b) Tubos.

Serán tomadas muestras de los tubos empleados a razón de 4 tubos por kilómetro de dren. Las características externas de estos tubos serán apreciadas visualmente. Deberán ser también ejecutados los siguientes ensayos para cada muestra, previamente a la ejecución del dren:

- Un ensayo de compresión diametral
- Un ensayo expeditivo de permeabilidad, de acuerdo con las siguientes indicaciones:

1º) Preparar sobre una superficie plana una capa de mortero cemento - arena, en proporción 1 : 3, en un espesor de 5 cm. y con área superior a la de la sección del tubo a ensayar;

2º) Instalar el tubo en la posición vertical sobre el mortero recién esparcido, asegurando el cerramiento de su porción inferior;

3º) Después de curado el mortero, verter en el interior del tubo una cantidad de agua equivalente a su volumen interno;

4º) Medir el tiempo necesario para el total escurrimiento del agua; parámetro éste que servirá para deducir la permeabilidad de los tubos utilizados.

c) Manta Sintética

Las características de las mantas sintéticas serán apreciadas visualmente a través de ensayos expeditivos de campo de su resistencia a la tracción.

El servicio será considerado aceptado cuando hayan sido cumplidas las siguientes condiciones:

1º) Las dimensiones de las zanjas no difieren de las del proyecto en más del 10 % en puntos aislados, y la pendiente longitudinal no sea inferior a 1 %.

2º) Los agregados empleados presentan una composición granulométrica dentro de la faja definida en el proyecto;

3º) El material del sello, si fuese empleado sea juzgado satisfactorio en términos de calidad;
4º) Las condiciones de compactación sean juzgadas satisfactorias;

5º) Los tubos utilizados no presenten variaciones en cualesquiera dimensiones, mayores de las que seindican a continuación:

- Longitud ..... 2 cm/m.
- Espesor del tubo ..... 0,2 cm.

6º) No ocurran imperfecciones en la mezcla o moldeo de los tubos, ni fisuras que puedan afectar su resistencia o durabilidad.

7º) La permeabilidad de los tubos porosos hallada en el ensayo expeditivo de campo sea juzgada satisfactoria;

8º) Las características de resistencia de las mantas sintéticas sean juzgadas satisfactorias;

2.5.9 MÉTODO DE MEDICIÓN

Los trabajos ejecutados en el presente Ítem serán medidas en metros lineales (m) de longitud realmente ejecutada. En la medición longitudinal no será descontada la longitud de las cámaras de inspección.

La excavación de zanjas y las bocas de salida no serán objeto de medición y pago por separados, debiendo sus costos estar incluidos en los precios de metro lineal de los drenes longitudinales profundos.

2.5.10 FORMA DE PAGO

Los drenes longitudinales profundos medidos de acuerdo con el punto anterior, serán pagados después de la medición según el **Ítem "Drenes profundos"**, en base al precio unitario propuesto. El precio unitario remunera todas las operaciones, mano de obra, equipamientos y herramientas, materiales, transporte, encargos y otros incidentales necesarios para la completa ejecución de los servicios inclusive la excavación de las zanjas, cámaras de inspección, bocas de salida y el depósito del material excavado en lugares adecuados.

ITEM 2.6 - HORMIGÓN ESTRUCTURAL

2.6.1- DESCRIPCIÓN

La presente especificación se refiere a la ejecución hormigón estructural para la construcción de puentes, losas de H°A°, alcantarillas tubulares, celulares, cunetas revestidas de hormigón simple, cordón simple de hormigón, cordón cuneta, badenes y cualquier otro hormigonado que no esté mencionado en las especificaciones y que sea necesario para completar la obra de acuerdo al proyecto.

El trabajo comprende asimismo: todos los encofrados que sean necesarios para las estructuras o piezas de hormigón y las cimbras y apuntalamiento de esos encofrados, armaduras de barras de acero para hormigón, indicadas en los Planos, cortadas, dobladas y colocadas en su lugar.

Los trabajos serán ejecutados de acuerdo a los planos y/o Notas de Servicio, e indicaciones por escrito de la Fiscalización, en un todo, de acuerdo con estas y otras secciones de las Especificaciones, teniendo en cuenta las siguientes recomendaciones de tipo general:

a. Es de primordial importancia, entre otros fines, la obtención y comprobación de la adecuada calidad del hormigón en cuanto a sus parámetros de resistencia, deformabilidad, uniformidad y durabilidad.
b. El Contratista es el único responsable de la calidad del hormigón, de la correcta ejecución de la obra y del cumplimiento de las condiciones establecidas en los planos y demás documentos del proyecto.
c. Para la elaboración, empleo y ensayo del hormigón y de sus materiales componentes, lo mismo que para la supervisión de todas las operaciones concernientes al uso de los materiales y a la ejecución de las estructuras, solo empleará personal idóneo, que posea los conocimientos, habilidad y experiencia necesaria, y que haya intervenido anteriormente en obras de características similares y de importancia comparable.
d. Todo el equipo y la maquinaria de obra a emplear durante las distintas etapas de ejecución de las estructuras, lo mismo que el instrumental necesario para el control de calidad de los materiales y estructuras será adecuadamente verificado y contrastado por el Contratista, en presencia de la Fiscalización, con suficiente anticipación a la fecha de inicio de las operaciones de obra y también posterior y periódicamente, a efectos de asegurar su eficiente y correcto funcionamiento. El equipo e instrumental no controlado previamente, no podrá emplearse para la ejecución de la obra.
e. La aprobación por parte de la Fiscalización, de los materiales, dosificacionees del hormigón, y demás aspectos relacionados con la ejecución de las estructuras, no eximen al Contratista de las responsabilidades a que se ha hecho referencia en los incisos anteriores.

2.6.2.- PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE:

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá tener en cuenta los siguientes puntos:

- Deberá tomar la precaución razonable para evitar la contaminación de arroyos, cauces, lagunas o embalses. Poluentes o contaminantes, como combustibles, lubricantes, asfaltos, aguas servidas, pinturas y otros desperdicios dañinos no serán vertidos en o a lo largo de, arroyos, cauces, lagunas o embalses.
-

- El desmantelamiento o eliminación de estructuras existentes se realizará de tal manera que se impida la eliminación o descarga de materiales de desechos en los cursos de agua.
- A menos que se haya aprobado lo contrario, y por escrito por parte de la Fiscalización, las operaciones de construcción en los cursos de aguas se limitarán a esas áreas donde se habrá que entrar para la construcción de estructuras permanentes o transitorias. Los cursos de aguas serán limpiados tan pronto como sea posible de toda obra accesoria, escombro u otras obstrucciones puestas allí, o causados por las operaciones de construcción una vez terminadas la ejecución de este ítem.

2.6.3.- MATERIALES PARA HORMIGÓN

2.6.3.1 General

Antes de ser acopiados en obra, los materiales deberán contar con la aprobación de la Fiscalización. El Contratista, con una anticipación de 60 días a la fecha de empleo prevista, entregará a la Fiscalización los antecedentes y resultados de los ensayos que realizó para juzgar la calidad de los materiales que propone utilizar en la obra, como también las muestras de los mismos, y toda otra información necesaria para su análisis y aprobación.
El Contratista es responsable por el necesario mantenimiento de la uniformidad en las características de los materiales.

2.6.3.2.- Cemento Portland

El Cemento Portland a usar en la obra deberá ser - exigencia mínima - un cemento de marca oficialmente aprobada por la Fiscalización. Deberá cumplir con las especificaciones de la Industria Nacional del Cemento.
Es responsabilidad del Contratista la provisión de un Cemento Portland que permita obtener hormigones con las características exigidas por las estructuras, asegurando además su durabilidad, y el cumplimiento de estas especificaciones. En un mismo elemento de la estructura no se permitirá el empleo de cementos de distintas marcas.
El cemento deberá ser del tipo cemento Portland tipo I o tipo PZ que cumpla con las exigencias de estas Especificaciones.
En el momento de ingresar a la hormigonera, el cemento tendrá una temperatura inferior a 65ºC.

2.6.3.3.- Agregado Fino

Constitución del agregado fino
El agregado fino estará constituido por arena natural de partículas redondeadas, limpias, duras, estables, libres de películas superficiales y de raíces y restos vegetales, yeso, anhidrita, pirita y escorias. Además no contendrá otras substancias nocivas que puedan perjudicar el hormigón o las armaduras. En la preparación de hormigones y morteros se dará preferencia a las arenas naturales de origen silíceo.

El agregado fino para el hormigón, en el momento de su utilización, deberá cumplir con los requisitos de la AASHTO M 6.

En ningún caso se emplearán áridos finos que hayan estado en contacto con aguas que contengan sales solubles o que contengan restos de cloruros o sulfatos, sin antes haber determinado el contenido de las mencionadas sales en el árido fino.
En el momento de la medición para su introducción en la hormigonera, el contenido de humedad superficial de la arena será suficientemente uniforme y menor del ocho (8) por ciento referido al peso de la arena secada a estufa.
Mientras no se aclare especialmente, se entiende que los áridos son de peso normal.

Granulometría
El árido fino podrá obtenerse por mezcla de dos o más arenas, que se almacenarán y medirán separadamente, y tendrá una curva granulométrica comprendida dentro de los límites que determinan las curvas A y B del siguiente cuadro:

Tamices de mallas cuadradas	% máximo que pasa, acumulado, en peso.		
	Curva A	Curva B	Curva C
9,5 mm (3/8")	100	100	100
4,75 mm (Nº. 4)	95	100	100
2,36 mm (Nº. 8)	80	100	100
1,18 mm (N. 16)	50	85	100
0,60 mm (Nº 30)	25	60	95
0,30 mm (Nº 50)	10	30	50
0,15 mm (Nº 100)	2	10	10

En ningún caso el árido fino tendrá más del 45% de materiales retenidos en dos de cualesquiera de los tamices consecutivos indicados en el cuadro.
El módulo de finura ensayado según las normas ASTM no será menor de 2,3 ni mayor de 3, l. Si el módulo de finura del árido fino varia más de 0,20 en más o en menos respecto al del árido fino empleado para determinar las proporciones del hormigón (dosificación) el árido fino será rechazado, salvo en el caso en que se realicen ajustes adecuados en las proporciones de los materiales que componen el hormigón, con el objeto de compensar el efecto de la mencionada variación de granulometría.

2.6.3.4.- Agregado Grueso
Constitución del agregado grueso
El agregado grueso estará constituido por roca triturada, granos naturales, enteros o triturados, en ambos casos de naturaleza basáltica, o arenisca cuarcítica, etc. que respondan a las condiciones establecidas en esta especificación y las partículas que lo constituyan serán duras, limpias, resistentes, estables, libres de películas superficiales y de raíces y restos vegetales, yeso y escorias. Además no contendrá otras substancias perjudiciales que puedan dañar el hormigón y las armaduras. Tampoco contendrá cantidades excesivas de partículas que tengan forma de lajas o de agujas.

Todo árido grueso que contenga suelos, arcillas o materiales pulverulentos en exceso del límite establecido para los finos que pasan el tamiz 0.075 mm (No. 200) por vía húmeda, será

completa y uniformemente lavado antes de su empleo. Por esta tarea no se reconocerá compensación alguna.
En el momento de la medición para su introducción en la hormigonera, el contenido de humedad superficial del árido grueso será suficientemente uniforme como para que el asentamiento del hormigón en distintos pastones no sufra variaciones mayores que 2,5% por la causa indicada.
El agregado grueso para el hormigón, en el momento de utilizarse, deberá cumplir con los requisitos de la AASHTO M 80.

Granulometría
Al ingresar a la hormigonera, el árido grueso tendrá una granulometría comprendida dentro de los límites que, para cada tamaño nominal, se indican en el cuadro siguiente:

Tamaño Nominal (mm)	Porcentaje en peso acumulados que pasan por los tamices de mallas cuadradas.			
	63.0 mm	50.0 mm	37.5 mm	25.0 mm
50 a 4.75	100	95 a 100	-	35 a 70
37.5 a 4.75	-	100	95 a 100	-
25,0 a 4,75	-	-	100	95 a 100
19,0 a 4,75	-	-	-	100
12,5 a 4,75	-	-	-	-
50,5 a 25,00	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15
37,5 a 1 9,00	-	100	90 a 100	20 a 55

Tamaño Nominal (mm)	Porcentaje en peso acumulados que pasan por los tamices de mallas cuadradas.			
	19.0 mm	12.5 mm	9.5 mm	4.75 mm
50 a 4.75	-	10 a 30	-	0 a 5
37.5 a 4.75	35 a 70	-	10 a 30	0 a 5
25,0 a 4,75	-	26 a 60	-	0 a 10
19,0 a 4,75	90 a 100	-	10 a 55	0 a 10
12,5 a 4,75	100	90 a 100	40 a 70	0 a 15
50,5 a 25,00	-	0 a 5	-	-
37,5 a 1 9,00	0 a 15	-	0 a 5	-

En el caso de los tamaños nominales 50 a 4,75 mm y 37,5 a 4,75 mm, el árido grueso se constituirá por una mezcla de dos fracciones de áridos que se almacenarán y medirán separadamente. La mezcla cumplirá los requisitos granulométricos correspondientes al tamaño nominal de que se trate. Para el tamaño nominal 50 a 4,75 mm las fracciones serán de 50 a 25

mm y 25 a 4,75mm. Para el tamaño nominal 37,5 mm las fracciones serán 37,5 a 19 a 4,75 mm.

Sustancias nocivas

La presencia de sustancias nocivas, partículas desmenuzables, sustancias reactivas, exceso de finos y todo elemento o propiedad que pueda perjudicar la calidad del hormigón deseada en cada caso, como asimismo la estabilidad frente a sulfato de sodio, será determinada con ensayos de acuerdo a normas y en ningún caso superará los límites establecidos por dichas normas.

Si no se cumplen esos límites, los trabajos y procedimientos de corrección serán por cuenta del Contratista. La aceptación o rechazo del material será decidido por la Fiscalización.

En particular, en relación a la reacción árido-álcali y la estabilidad de agregado basáltico, se harán para el agregado grueso las mismas determinaciones especificadas para el árido fino.

Tamaño máximo del agregado grueso

El tamaño máximo nominal del árido grueso no será mayor que 1/5 de la menor dimensión lineal de la sección del elemento estructural, 1/3 del espesor de la losa, 3/4 de la mínima separación libre horizontal o vertical entre dos barras de armaduras, o entre dos grupos de barras paralelas en contacto directo que actúen como una unidad, ni que 3/4 del mínimo recubrimiento libre de las armaduras.

De las condiciones expuestas se adoptará la que conduzca a un tamaño máximo menor.

En el caso de columnas u otros elementos verticales, se cumplirá lo establecido en el inciso anterior y además la condición de que el tamaño mínimo no excederá de 2/3 de la mínima separación libre entre las barras de la armadura.

2.6.3.5.- Agua

El agua empleada para mezclar y curar el hormigón y para lavar los áridos, deberá presentar pH-índice de acidez entre 6 y 8 determinado según la norma AASHTO T-25-35, con las siguientes modificaciones, que prevalecerán sobre las condiciones contenidas en las mencionadas normas.

a. El agua no contendrá aceites, grasas, ni substancias que puedan producir efectos desfavorables sobre el hormigón o sobre las armaduras.
b. Además cumplirá las condiciones de potabilidad, total de sólidos disueltos y máximo contenido de cloruros (expresados en ion CL) y sulfatos (expresados en ion SO 4) que se indican en los incisos que siguen. El contenido de cloruros incluye también el que aportan los áridos y aditivos.
c. Estructuras de hormigón simples
   Cloruros Máx. 2000 partes por millón (2,0 g / litro)
   Sulfatos Máx. 1500 partes por millón (1,5 g / litro)
d. Estructuras de hormigón armado convencional
   Cloruros Máx. 500 partes por millón (0,5 g / litro)
   Sulfatos Máx. 300 partes por millón (0,3 g / litro)

Nota: El contenido de cloruros se determinará analizando una muestra de agua constituida por una mezcla rigurosamente agitada, del agua, áridos húmedos y aditivos, en las proporciones correspondientes al hormigón en estudio.

El agua que no cumpla alguna de las condiciones especificadas en los incisos anteriores y en las normas mencionadas, será rechazada.

2.6.3.6.- Almacenamiento de los materiales

Todos los materiales destinados a la elaboración del hormigón serán almacenados en obra de modo tal que se impida su deterioro y la contaminación con materiales extraños y substancias perjudiciales. Las mismas precauciones y cuidados se adoptarán durante su manipuleo y transporte desde el lugar de almacenamiento hasta las tolvas de la planta de medición.

a. El cemento se almacenará en galpones, que lo preserven la acción perjudicial de la humedad e impidan su fraguado. Los cementos de distintos tipos, marcas o partidas, se almacenarán separadamente y por orden cronológico de llegada a obra. La altura máxima de la pila de almacenamiento será de un máximo de diez (10) bolsas.
b. Los áridos se almacenarán y emplearán de forma de evitar la segregación de partículas, la contaminación con substancias extrañas y el mezclado de áridos de distintos tamaños máximos y granulometría. Para asegurar el cumplimiento de éstas condiciones, los ensayos para verificar las exigencias de limpieza y granulometría se realizarán sobre muestras extraviadas en lugar de medición, previo ingreso a la hormigonera.
c. Las pilas de áridos se constituirán por capas horizontales de espesor no mayor de 1,5 metros. La primera capa se colocará sobre otra de apoyo del mismo material, de un espesor mínimo de 30 cm o de hormigón, que no se empleará para la elaboración del hormigón. Antes de iniciar la colocación de los materiales en una nueva capa, deberá haberse completado la capa anterior.
d. Antes de su medición e ingreso a la hormigonera, la arena húmeda se dejará escurrir durante el tiempo que resulte necesario para que el contenido de humedad superficial sea suficientemente uniforme y no exceda el ocho por ciento.
   Queda expresamente prohibido el manipuleo y transporte de áridos mediante métodos, procedimientos y equipos que produzcan la rotura, desmenuzamiento o segregación de las partículas que los constituyen.

2.6.4.- CARACTERISTICAS DE LOS HORMIGONES

2.6.4.1.- General

El hormigón a emplear para la ejecución de todas las estructuras y elementos que constituyen tendrá las características, condiciones y calidad que correspondan y que se establecen en los planos, estas Especificaciones Técnicas, y demás documentos del proyecto.

Tendrá la propiedad de poder colocarse en los encofrados sin segregación y, una vez endurecido, de desarrollar todas las características que establecen estas especificaciones y que exigen el funcionamiento de las estructuras en las condiciones de servicio.

El hormigón contendrá la cantidad de cemento necesaria y suficiente para obtener mezclas compactas, capaces de asegurar la resistencia y durabilidad de las estructuras expuestas a las condiciones de servicio y también la protección de las armaduras contra los efectos de la oxidación y corrosión del medio ambiente.

El hormigón tendrá la menor cantidad posible de agua que permita su adecuada colocación y

compactación, un perfecto llenado de los encofrados y la obtención de estructuras compactas y bien terminadas.

Para cada tipo de hormigón, la consistencia será uniforme de pastón a pastón. Cuando la compactación se realice mediante vibración interna de alta frecuencia, el asentamiento del hormigón será medido con el cono de Abrams y estará comprendido dentro de los siguientes límites:

Consistencia		Asiento en cm.
	Seca	0 - 2
Recomendada	Plástica	3 - 5
	Blanda	6 - 9
No permitida	Fluida	10 - 15

2.6.4.2.- Tipos de hormigón

Los tipos de hormigón contemplados en estas Especificaciones para cada clase de estructura a realizar están dados según sus resistencias características a los 28 días de acuerdo la siguiente relación:

- **Hormigón de f_{ck} = 250 kg/cm²:** Para la construcción de puentes, galería, alcantarillas celulares, tanto del cuerpo de la alcantarilla como de las alas, badenes, donde lo indiquen los planos.
- **Hormigón de f_{ck} = 150 kg/cm² :** Para cordón cuneta de hormigón, bajada de agua, cunetas revestidas de hormigón y tubos de hormigón para alcantarillas tubulares y sumideros. Para cordones de hormigón, hormigón para las salidas de drenes de pavimento, cabeceras de alcantarillas tubulares.
- **Hormigón de f_{ck} = 110 kg/cm²:** Para bocas de alcantarillas tubulares y cajas colectoras de drenes profundos, entradas de agua y bases de apoyo para losas de transposición de cunetas.
- **Hormigón de f_{ck} = 90 kg/cm²:** Para lechos de asiento de alcantarillas tubulares y celulares, o para hormigón de limpieza que servirá de asiento a cualquier otra estructura.

Se define como resistencia característica del hormigón de un determinado tipo, ensayado a la misma edad, a aquella que en una distribución estadística normal es superada por el 95% de los resultados de los ensayos. Se entenderá por resultado de un ensayo el promedio de las resistencias de las probetas moldeadas con la misma muestra de hormigón y ensayadas a la misma edad.

El cálculo de la resistencia característica del hormigón se realizará en base a resultados de ensayos de probetas cilíndricas normales 15 centímetros de diámetro y 30 centímetros de altura, moldeadas y curadas de acuerdo a lo que establecen las normas.

2.6.5. - ENCOFRADOS Y CIMBRAS

2.6.5.1 Materiales

a. Los encofrados serán de tabla de madera aserrada de 1" de espesor, o de madera contrachapada de 12 mm de espesor como mínimo (multilámina) tipo fenólico.
b. Las cimbras (puntales, etc.) serán de madera resistente o metálicas. El tipo de madera para cimbras y encofrados, así como los dispositivos metálicos que el Contratista desee utilizar deberán ser aprobados por el Fiscalización.
c. Superficies expuestas (Hormigón visto o a la vista):

Los encofrados para este tipo de acabado deberán ser obligatoriamente de multilámina fenólicos de 12 mm de espesor con una cara terminada con pintura plástica a la que no se adhiere el hormigón.

2.6.5.2 Resistencia y Rigidez

a. Los encofrados tendrán la resistencia, estabilidad y rigidez necesarias, y su concepción y ejecución se realizará en forma tal que sean capaces de resistir al hundimiento, deformaciones y desplazamientos perjudiciales y con toda la seguridad requerida, los efectos derivados del peso propio, sobrecargas y esfuerzo de toda naturaleza a que se verán sometidos, tanto durante la ejecución de la obra como posteriormente, hasta el momento de quitar las cimbras y desencofrar.
b. A los efectos de asegurar una completa estabilidad y rigidez, las cimbras y encofrados y demás elementos actuantes, serán convenientemente arriostrados, tanto en dirección longitudinal como transversal.
c. Los encofrados serán suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.

2.6.5.3 Precauciones

a. Se dispondrán los encofrados de manera tal que puedan quitárselos de las columnas, costados de vigas y losas, antes que los correspondientes a los fondos de vigas y losas.
b. Se darán a los fondos de vigas de más de 5 m. de luz, unas contraflechas mínimas de 2 mm/m. (dos milímetros por cada metro), para tener en cuenta el efecto de asentamiento del andamiaje). Estas contraflechas deberán sumarse a las requeridas por motivos estructurales.
c. Las superficies interiores de los encofrados aparecerán limpias en el momento del hormigonado. Para facilitar la inspección y la limpieza de los mismos, en el pie de pilares y muros, y también a alturas convenientes, se dejarán aberturas provisionales adecuadas. En igual forma se procederá con el fondo y costados de vigas y en otros lugares de difícil acceso.
d. Al construir el encofrado se tendrá en cuenta que al desencofrar es necesario dejar algunos puntales fijos, lo que inmovilizará las tablas del encofrado que sobre ellos se encuentren. Estos soportes de seguridad se corresponderán verticalmente en los pisos sucesivos.

e. Para vigas de luces inferiores a 6 m. será suficiente dejar un soporte en el centro, en cambio para vigas de luces mayores se aumentará el número de ellos. Las losas de luces mayores a 3 m tendrán un soporte en el centro del vano en el sentido de la luz menor, y en el otro sentido equidistarán entre sí no más que la luz menor.
f. Se tomarán las medidas necesarias para evitar alabeos y separación de las juntas causadas por la contracción de la madera. Los encofrados que presenten estas imperfecciones serán removidos por cuenta del Contratista.
g. Cuando sea necesario se repartirá la presión de los puntales por medio de soleras que hagan las veces de bases o capiteles.

2.6.5.4 Separadores e Insertos.

a. Será a cargo del Contratista la correcta colocación dentro del encofrado de todos los insertos, bulones de anclaje y otros elementos que deban quedar embebidos en el hormigón. Estos elementos deberán estar asegurados en su posición de manera que no se desplacen durante el proceso de hormigonado y su correcta ubicación deberá ser aprobada por la Fiscalización.
b. Salvo indicación en contrario los separadores de encofrado serán de hormigón, preferentemente cilíndricos y serán distribuidos con regularidad.

2.6.5.5 Tratamientos previos al Hormigonado.

a. El encofrado de madera se mojará con abundancia doce horas antes y luego en el momento previo al hormigonado. Es en este momento en que las secciones libres acusarán las dimensiones que exijan los planos. En caso de haber llovido sobre el encofrado se verificarán las medidas y el calce de los puntales.
b. El encofrado, para superficies no vistas, podrá ser tratado con aceites especiales al efecto, de calidad adecuada, que no manchen ni decoloren el hormigón, ni afecten sus características de adherencia. Al realizar el aceitado se evitará escrupulosamente todo contacto del aceite con las armaduras y otros elementos metálicos que deban quedar incluidos en el hormigón. Estos trabajos se realizarán con la aprobación por escrito de Fiscalización.
c. Inmediatamente antes de iniciarse las operaciones de colocación, se procederá a limpiar cuidadosamente las superficies de los encofrados, de las armaduras y de los elementos metálicos que deben quedar incluidos en el hormigón.

2.5.5.6 Tolerancias

Los encofrados deberán ser construidos con las formas y dimensiones rigurosamente de acuerdo con los planos, de manera tal que el hormigón acabado concuerde con los contornos y dimensiones apropiadas.

2.5.6.- ELABORACIÓN, TRANSPORTE, COLOCACION Y CURADO:

2.5.6.1.- Generalidades

La elaboración del hormigón ser hará en una planta central de elaboración de tubos y de celulares, cordón simple. Para otro tipo de estructuras como cunetas revestidas podrán ser

elaborados en el lugar de colocación con mezcladores portátiles menores del tamaño dimensionado de acuerdo a la magnitud de la obra a ejecutar.
El contratista notificará a la Fiscalización, con una anticipación de 48 horas, el lugar y el momento en que se colocará el hormigón. El contratista no colocará hormigón hasta que la Fiscalización haya aprobado la preparación de la superficie, la colocación de encofrado, armaduras, y todos los elementos que deban quedar empotrados en el hormigón. Se podrá colocar hormigón solamente en presencia de la Fiscalización o de las personas por ella designadas. No se colocará hormigón cuando las condiciones del tiempo sean, en opinión de la Fiscalización, demasiado severas como para no permitir su colocación adecuada y un proceso normal de fragüe.
Si el hormigón hubiera sido colocado sin conocimiento y aprobación previa de la Fiscalización, esta podrá ordenar su demolición y sustitución por cuenta del Contratista.

2.6.6.2.- Colocación

La elaboración y colocación del hormigón debe efectuarse a temperaturas ambientes inferiores a 30°C. Esto significa que el horario de trabajo deberá adecuarse a las primeras horas de la mañana, a últimas horas de la tarde y a la noche.
La colocación del hormigón deberá ser ininterrumpida, por lo tanto el contratista deberá programar el volumen de hormigón a ser colocado.
En la preparación para la colocación del hormigón, todo aserrín, astillas o cualquier residuo o materia extraña, serán removidos del interior de los encofrados por medio de sopleteado con aire a presión. Los puntales, apoyos y abrazaderas destinados a sostener temporalmente, los encofrados en la posición y alineación correctas, mientras no se coloca el hormigón en sus lugares, serán removidos cuando dicha colocación del hormigón haya alcanzado una elevación tal que su necesidad puede ser dispensada. Estos elementos provisorios serán totalmente retirados de los encofrados y no sumergidos en el hormigón.
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. Cuando la colocación del hormigón se realiza por medio de lanzamiento desde alturas mayores a 2 m.; dicho lanzamiento 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 llenos de hormigón con la salida sumergida en el hormigón recientemente colocado.
El hormigón deberá ser colocado en forma continua a lo largo de cada sección de la estructura o entre las juntas indicadas. Todas las acumulaciones de mortero salpicadas sobre las armaduras y sobre las superficies de los encofrados, serán removidos. Las partículas secas de mortero y el polvo resultante de ellas no deberán mezclarse con el hormigón que aún no haya fraguado. Al remover dichas acumulaciones, se tendrá especial cuidado de no dañar o quebrantar la adherencia del hormigón a la armadura.
La aplicación del hormigón en los cajones de pilares y tabiques deberá efectuarse en una operación continua. En las vigas, la aplicación del hormigón se hará, tanto cuando sea posible, en operaciones continuas debiendo respetarse rigurosamente el plan de hormigonado elaborado por el contratista y aprobado por la Fiscalización.

2.6.6.3 Compactación.

La compactación del hormigón deberá efectuarse por vibración mecánica. Los vibradores que serán utilizados en esta operación deberán ser de inmersión y su frecuencia de trabajo no debe ser inferior a seis mil ciclos por minuto y de una capacidad tal que pueda afectar visiblemente una mezcla correctamente dosificada y de 2,5 cm. de asentamiento, desde una distancia de por lo menos 45 cm. del vibrador. Deberá proveerse suficiente cantidad de vibradores para consolidar adecuadamente el hormigón aplicado, dentro de los 15 minutos luego de su colocación.

Debe sumergirse rápida y profundamente en la masa, cuidando de retirar la aguja con lentitud y a velocidad constante. Cuando se hormigones por tongadas, conviene introducir el vibrador hasta que la punta penetre en la capa subyacente, procurando mantener el aparato vertical o ligeramente inclinado. Los vibradores no deberán ser apoyados contra encofrados o armaduras, como tampoco ser empleados para fluir o extender el hormigón a lugares, distintos de su colocación original. No deberán ser mantenidos por tanto tiempo en un mismo lugar que produzca una segregación del hormigón o formación de lechada en la superficie.

El vibrado deberá complementarse con el consolidado manual adicional con el uso de varillas, paletas y azadones.

2.6.6.4.- Curado del Hormigón.

Todo hormigón deberá ser sometido a un proceso de curado continuado desde la terminación de su colocación hasta un período no inferior a 7 días. Los métodos a emplear deberán ser capaces de evitar la pérdida de humedad del hormigón durante dicho período. En general el curado del hormigón se practicará manteniendo la superficie húmeda con materiales saturados de agua, por rociado mediante sistemas de cañerías perforadas, con rociadores mecánicos, con mangueras porosas o cualquier otro método aprobado por la Fiscalización. El agua para el curado deberá cumplir los requisitos especificados en el apartado 2.3.5. El equipo usado para el curado con agua será tal que no aumente el contenido del hierro del agua de curado para impedir el manchado de las superficies de hormigón.

PLAZO MINIMO PARA DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS: Alcantarillas y obras de arte menores

LOSAS	CARAS	TOTAL ENCOFRADO Y APNTAMIENTOS	ELEMENTOS SECUNDARIOS
8 días	5días	15 días	2 días

NOTA: Ninguna sobrecarga podrá actuar hasta 30 días después del colado del hormigón.

2.6.7.- CONTROL DE CALIDAD DEL HORMIGÓN

2.6.7.1.- Generalidades

El Contratista deberá realizar los ensayos sistemáticos y especiales necesarios para verificar la calidad de los materiales y del hormigón. El tipo y número de esos ensayos serán indicados por la Fiscalización, la cual hará la supervisión de los mismos. Los ensayos más adelante señalados no constituyen una lista limitativa en tipo ni en cantidad.

Es obligatorio registrar en un libro original (para la Fiscalización) y duplicado (para el Contratista), con numeración correlativa, los resultados de cada ensayo, con toda la información adicional necesaria para su individualización y análisis.
El hecho de que durante la ejecución de los trabajos no se detecten faltas de cumplimiento de las condiciones de calidad especificadas ni deficiencias en la ejecución de las estructuras, no constituirá motivo valedero para impedir el rechazo del hormigón de las estructuras, en caso de que posteriormente se descubran defectos o falta de cumplimiento de las condiciones establecidas.
El Contratista proveerá todo el equipo e instrumental necesario, en cantidad suficiente, como asimismo los operadores especializados, la mano de obra y medios de transporte que se requieran para ejecutar todos los ensayos a realizar en obra y en transporte de muestras y probetas hasta los lugares de moldeo, curado y ensayos de las mismas.
El fin del control es verificar que la obra terminada tenga las características de calidad especificadas en el proyecto y contenidas en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas.

2.6.7.2.- Control de los Componentes del Hormigón.

2.6.7.2.1.- Cemento.

Especificaciones: las del Art. 2.2.4.1 de las presentes Especificaciones Técnicas.
Toma de muestras: se realizará según NP No. 47.
Ensayos:

a. Antes de comenzar el hormigonado; o si varían las condiciones de suministro; y cuando, lo indique la Fiscalización.
b. Se realizarán los ensayos físicos, necesarios y químicos previstos en las NP No. 48; 49; 50; 51; 52; 53; 55; 66 del I.N.T.N.
c. Durante la marcha de la obra: cuando lo indique la Fiscalización; una vez cada tres meses de Obra; y como mínimo tres veces durante la marcha de la obra se comprobará, al menos pérdida al fuego (NP 48), residuo insoluble (NP 48), finura de molido (NP 51), principio y fin de fraguado (NP 50), resistencia a flexotracción y compresión (NP 66) y expansión en autoclave (NP 52) de acuerdo con las normas paraguayas indicadas.
d. Esta exigencia podrá sustituirse por el certificado de ensayo del I.N.T.N. a juicio de la Fiscalización.

CRITERIO DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO:
El no cumplimiento de alguna de las especificaciones será condición suficiente para el rechazo de la partida de cemento.

2.6.7.2.2.- Agua de Amasado.

Especificaciones: Los del Artículo 2.1.3.5 de estas especificaciones técnicas.
Ensayos: Antes de iniciar la obra, si no se tienen antecedentes de la misma, si varían las condiciones de suministro y cuando lo indique la Fiscalización; se realizarán los ensayos de la NP No. 69 del I.N.T.N.

CRITERIO DE ACEPTACIÓN O RECHAZO:
El no cumplimiento de las especificaciones será razón suficiente para considerar al agua como no apta para amasar hormigón.

2.6.7.2.2.- Áridos.
Especificaciones: Los del Artículo 2.1.3.3 y 2.1.3.4 de estas especificaciones técnicas.
Ensayos:

a. Antes de comenzar la Obra: si no se tienen antecedentes de los mismos, si varían las condiciones de suministro y cuando lo indique la Fiscalización. Se realizarán los ensayos establecidos en los artículos mencionados
b. Durante la Obra: se prestará gran atención al cumplimiento de lo especificado en el artículo 2.1.3.4 referente a la limitación de tamaño del agregado.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO:
El no cumplimiento de lo establecido en los apartados indicados anteriormente en estas especificaciones es condición suficiente para calificar como no apto para fabricar hormigón.
El no cumplimiento de la limitación de tamaño (apartado 2.1.3.4.4), hace que el árido no sea apto para las piezas en cuestión. Si se hubiera hormigonado algún elemento con áridos en tal circunstancia, deben adoptarse todas las providencias del caso para garantizar que no se han formado oquedades o coqueras de importancia que puedan hacer peligrar la sección correspondiente.

2.6.7.3.- Control de Calidad del Hormigón.
El control de calidad del hormigón amasado se extiende a su consistencia y a su resistencia, con independencia de la comprobación del tamaño máximo del árido.

2.6.7.3.1. Control de la Consistencia del Hormigón.
Especificaciones: La consistencia recomendada está especificada en el apartado 2.1.4.1 pudiendo la **Dirección de Obras** adoptar las otras permitidas.
Las tolerancias para éstas son:

Consistencia	**Tolerancia en cm.**
Seca	0
Plástica	± 1
Blanda	± 1

Ensayos: Siempre que se fabriquen probetas y cuando lo ordene la **Fiscalización**, se determinará el valor de la consistencia, mediante el Cono de Abrams.
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO:
El no cumplimiento de las especificaciones implicará el rechazo automático de la amasada correspondiente y la corrección de la dosificación.

2.6.7.3.2.- Control de la Resistencia del Hormigón.

Independiente de los ensayos correspondientes al control de los materiales y de los de consistencia del hormigón, los ensayos para el control de la resistencia del hormigón se refieren a rotura de probetas cilíndricas de 15 * 30 cm rotas por compresión a veintiocho días de edad.

Ensayos de control:

Tienen por objeto comprobar, a lo largo de la ejecución, que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la del proyecto.

De acuerdo con el coeficiente de seguridad para el hormigón adoptado en los cálculos se adoptará como nivel de control el nivel normal.

Se extraerán en obra como mínimo 16 probetas por cada 100 m3 o fracción de hormigón colocado o por cada día de hormigonado o por cada cambio de planta o piso. Estas se extraerán de diferentes amasadas y en pares por amasada. (Dos por amasada).

Dos de estos ocho pares se romperán a 7 días y los seis pares restantes a los 28 días de edad. De esta forma se tendrán seis determinaciones de resistencia por cada 100 m3 o fracción de hormigón colocado.

La resistencia característica estimada f_{est} de la parte de obra sometida a control (los 100 m3. colocados) es el valor que resulta de multiplicar el menor de los seis valores de la determinación de resistencia por el coeficiente Kn = 0.95 para hormigones fabricados en central hormigonera.

Para que la parte de la obra sometida a control resulte aceptable es necesario que se verifique:

fest >= 250 Kg/cm^2.

En el caso de no verificarse la desigualdad anterior se procederá como se especifica a continuación:

a. El contratista será sancionado económicamente de acuerdo a la cláusula del pliego de condiciones generales.
b. Si fest > 225 Kg/cm^2 la parte de la obra se aceptará.
c. Si fest < 225 Kg/cm^2 se procederá a realizar a costa del contratista los ensayos de información o pruebas de carga a juicio de la Fiscalización y en su caso demolerlos o reforzarlos.

Antes de tomar la decisión de aceptar, reforzar o demoler, la Fiscalización podrá consultar con el proyectista y/o con organismos especializados, la estimación de la disminución de la seguridad, a la vista de lo cual podrá tomar una decisión, incluso sin la realización de los ensayos indicados.

2.6.8.- CONTROL DE EJECUCIÓN - TOLERANCIAS.

2.6.8.1. Tolerancias de Replanteo y Cimentaciones.

(Mientras no contradigan los del pliego general). Para variaciones de alineación en planta, 25 mm en toda la longitud de la obra; y además 15 mm en cada vano.

Para las dimensiones en planta de zapatas de cimentación, 15 mm por defecto y 50 mm por exceso.

Como desplazamiento de su posición teórica se admite, como máximo un 2 % (dos por ciento) de la dimensión en la dirección del desplazamiento, sin rebasar 50mm.

2.6.8.2.- Tolerancias en Secciones de Hormigón.
Para las dimensiones de la sección transversal de soportes y vigas así como para el espesor de losas y muros (tabiques), se admite una tolerancia de 5,5 mm por defecto y 10 mm por exceso. Si la dimensión es mayor de 500 mm se admite llegar a 1% (uno por ciento) por defecto y 2% (dos por ciento) por exceso.
Para los orificios establecidos se admite para sus dimensiones y situación una tolerancia de ±5 mm.

2.6.8.3.- Tolerancia en Desplomes de Soportes.
Las desviaciones máximas que se admiten en las aristas y paramentos con respecto a la vertical son las siguientes:
- En soportes, muros y demás elementos ordinarios, 6 mm (seis milímetros) por cada 3 m de altura, con un máximo de 25 mm (veinticinco milímetros) para toda la altura.
- En soporte de esquina y otros elementos que hayan de quedar muy destacados, 6 mm (seis milímetros) por cada 6 m de altura, con un máximo de 12 mm (doce milímetros) para toda la altura.

2.6.8.4.- Tolerancia en Cotas.
Con respecto a las cotas nominales señaladas en los planos, se admiten las siguientes tolerancias:
- En el intradós de placas, forjados, vigas, etc., midiendo antes los puntales, 6 mm (seis milímetros) por cada vano o por cada 6 m de longitud y 20 mm (veinte milímetros) como máximo en la longitud total.
- En dinteles exteriores, umbrales y otros elementos destacados, 6 mm por cada vano o por cada 6 m de longitud, sin sobrepasar 12 mm (doce milímetros) de longitud total.

2.6.8.5.- Tolerancias en el acabado de superficies.
La máxima irregularidad, medida sobre regla de 2 m (dos metros) en cualquier dirección, no exceda de 5 mm en superficies vistas ni de 20 mm en superficies ocultas.

2.6.9.- MÉTODO DE MEDICIÓN
El hormigón será medido en metros cúbicos, computándose los volúmenes efectivamente colocados, siempre y cuando este trabajo no este medido no esté medido y pagado en los ítems en los que es utilizado el hormigón hidráulico.

2.6.10.- FORMA DE PAGO
Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente a los siguiente **ÍTEM 2.6- HORMIGÓN ESTRUCTURAL**

ITEM 2.7.- ACERO DE REFUERZO

2.7.1.- DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende el suministro de las varillas de acero cortadas, dobladas y colocadas firmemente en sus lugares en los encofrados, según se indique en los planos estructurales respectivos. Incluye el suministro de todo el material, equipo, herramientas y mano de obra necesarios, así como la provisión de todos los ensayos mencionados en estas Especificaciones.

2.7.2.- MATERIALES

Las armaduras estarán exentas de suciedad, lodo, escamas sueltas, pintura, aceite, o cualquier sustancia extraña que afecte la buena y total adherencia con el hormigón. En los documentos de origen figurarán la designación y características según el apartado siguiente así como la garantía del fabricante de que las barras cumplen las exigencias contenidas en este pliego.
El fabricante facilitará además, si se le solicita copia de los resultados de ensayos correspondientes a la partida servida. Los costos que esta solicitud demande corren por cuenta del Contratista.
Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante:

a. Para las barras con diámetros de 10 mm ó superiores:
   - Límite elástico fyk>= 5000 Kg/cm2,
   - Carga unitaria de rotura fs >= 5600 Kg/cm2
   - Alargamiento de rotura sobre base de 5 diámetros no menor que 12%.
   - Relación fs/fy en ensayo no menor que 1.05
   - Ausencia de grietas después de los ensayos de doblado simple a 180º y de doblado - desdoblado a 90º sobre un mandril de diámetro 4,5∅ para el primer caso y de 9∅ para el segundo.

b. Para las barras con diámetros de 6 mm u 8 mm:
   - Límite elástico fyk>= 4200 Kg/cm2,
   - Carga unitaria de rotura fs >= 4500 Kg/cm2
   - Alargamiento de rotura sobre base de 5 diámetros no menor que 16%.
   - Relación fs/fy en ensayo no menor que 1.05
   - Ausencia de grietas después de los ensayos de doblado simple a 180º y de doblado - desdoblado a 90º sobre un mandril de diámetro 3∅ para el primer caso y de 6∅ para el segundo.

2.7.3.- PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

2.7.3.1.- Corte y Doblado de las Armaduras.

Las barras se cortarán y se doblarán ajustándose a las formas y dimensiones indicadas en los planos y demás documentos del proyecto.

Esta operación se realizará en frío a velocidad moderada, preferentemente por medios mecánicos, no admitiéndose ninguna excepción en el caso de aceros endurecidos por deformación en frío o sometidos a tratamientos técnicos especiales.
El doblado de las barras se realizará con radios interiores r que cumplen la condición: r >= 9 ∅.
No se admitirá el enderezamiento de codos, incluidos los de suministro, salvo cuando esta operación pueda realizarse sin daño, inmediato o futuro, para la barra correspondiente.

2.7.3.2.- Colocación de Armaduras.

2.7.3.2.1.- Generalidades.

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de suciedad, de óxido adherente, pintura, grasa o cualquier otra sustancia perjudicial. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones del proyecto, sujetas entre sí y al encofrado de manera que no puedan experimentar movimientos durante el vertido y compactación del hormigón y permiten a este envolverlas sin dejar coqueras.
Los calces y apoyos provisionales de las armaduras en los encofrados deberán ser de mortero. No se permitirá el empleo de madera para estos casos.

2.7.3.2.2.- Distancia entre Barras de Armaduras Principales.

i. La distancia horizontal libre entre dos barras consecutivas, salvo lo indicado en **iv**, será igual o superior al mayor de los dos valores siguientes:
   a. Dos (2) centímetros.
   b. El diámetro de la mayor.

ii. La distancia vertical libre entre dos barras consecutivas, salvo lo indicado en **iii** será igual o superior al mayor de los dos valores siguientes:
   a. Dos (2) centímetros.
   b. 0,75 veces el diámetro de la mayor.

iii. En forjados, vigas y elementos similares, se podrán colocar dos barras de la armadura principal en contacto, una sobre otra. Se recomienda que, en tales casos, todas estas parejas de barras vayan bien sujetas por estribos o armaduras transversales análogas.

iv. En soportes y otros elementos verticales se podrán colocar dos o tres barras de la armadura principal en contacto. Se recomienda que, en tales casos, todos estos grupos de barras vayan bien ajustadas por estribos o armaduras transversales análogas.
   En los casos iii y iv, se procurará distanciar en cuarenta diámetros por lo menos, los codos, anclajes, etc. de las distintas barras de cada grupo.

2.7.3.2.3 Distancia a los Paramentos.

a. Cuando se trate de armaduras principales, la distancia libre entre cualquier punto de la superficie lateral de una barra y el paramento más próximo de la pieza, será igual o superior al diámetro de dicha barra.
b. La distancia indicada en el párrafo anterior será además igual o superior a:
   (2) Dos centímetros, en paramentos protegidos.

(3) Tres centímetros, en paramentos expuestos a la intemperie o a condensaciones o en paredes de depósitos.
(3) Tres centímetros en las partes curvas de las barras.

c. La máxima distancia libre entre las armaduras exteriores y las paredes del encofrado será de 4 (cuatro) centímetros.
d. Esta limitación no rige para elementos enterrados.

2.7.3.3.- Control de Ejecución – Tolerancias en Armaduras.

La tolerancia en colocación de barras en una sección transversal es de 3% (tres por ciento) de la dimensión de la pieza paralela al desplazamiento de la barra, sin rebasar, 25 mm. En dirección longitudinal se admite una variación de ± 50 mm.

La tolerancia en recubrimientos y distancias entre barras vecinas es del 20% (veinte por ciento) del valor nominal.

En caso necesario las barras pueden desplazarse para evitar que interfieran con otras barras o conductos embebidos en el hormigón siempre que no se rebasen las tolerancias indicadas o una magnitud igual al diámetro de la barra. Todos estos desplazamientos están sujetos a la aprobación de la Fiscalización.

2.7.3.4.- Control de Calidad del Acero.

De acuerdo con el valor del coeficiente de seguridad adoptado se establece el nivel de control normal. El Control consiste en exigir para cada partida que entre en obra el certificado del fabricante que garantiza sus características mecánicas, según el apartado 2.2.3 de las presentes especificaciones técnicas.

2.7.9.- MÉTODO DE MEDICIÓN

EL Acero para Refuerzo será medido en Kilogramos, computándose las armaduras efectivamente colocadas, siempre y cuando este trabajo no este medido y pagado de forma subsidiaria, en los ítems en los que es utilizado este material

2.7.10.- FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente a los siguiente **ÍTEM 2.7- ACERO PARA REFUERZO.**

ITEM 2.8 – MUROS DE GAVIONES Y COLCHONETAS RENO

2.8.1 - DESCRIPCION

Los Muros de Gaviones y Colchonetas Reno serán ejecutados coma cabeceras de las alcantarillas celulares, tubulares, canales de salida y estructuras de amortiguamiento en las descargas de los sistemas de drenaje.

2.8.2 - Gaviones Caja:

Las mallas para los gaviones serán fuertemente galvanizadas en caliente y revestidas en PVC (deben cumplir norma paraguaya NP 17 054 07). Mallas hexagonales a doble torsión de 8 cm x 10 cm y los alambres galvanizados son Ø 2,4 mm más el revestimiento en PVC (deben cumplir norma paraguaya NP 17 055 99). Alambre de borde: Ø 3 mm más el PVC.

2.8.3 - **Colchonetas Reno**:

Los colchones Reno, estarán fabricados con mallas fuertemente galvanizadas en caliente y revestidas en PVC (deben cumplir norma paraguaya NP 17 054 99). Mallas hexagonales a doble torsión de 6 cm x 8 cm y los alambres galvanizados son Ø 2,00 mm más el revestimiento en PVC (deben cumplir norma paraguaya NP 17 055 99). Alambre de borde: Ø 2,4 mm más el PVC.

2.8.4 - Piedra Bruta.

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

2.8.5.- Formas y tamaños:

A no ser que se hayan indicado otros tamaños en los Planos las piedras deberán estar en conformidad con los tamaños que se indican 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 longitudes de no menos de 1,5 veces su ancho. Las piedras serán labradas a martillo para quitar cualquier porción débil o delgada.

2.8.6 - MEDICION.

Los Muros de Gaviones y Colchonetas Reno, según se indique en los planos u órdenes de la Fiscalización, serán medidos en **metros cúbicos (m3)** una vez ejecutados, recibidos y aceptados, de acuerdo las dimensiones indicadas en los planos u órdenes de la Fiscalización.

2.8.9 -FORMA DE PAGO

Los Muros de Gaviones y Colchonetas Reno, medidos de acuerdo al procedimiento arriba indicado, serán pagados **al precio unitario establecido para el Item 2.8 -** Muros de Gaviones y Colchonetas Reno.

Las excavaciones para ejecución de los Muros de Gaviones y Colchonetas serán pagada al precio del **Ítem Excavación no Clasificada.**

ITEM 3- PAVIMENTOS
ITEM 3.1 - PAVIMENTO TIPO EMPEDRADO
3.1.1.- DESCRIPCIÓN Y ALCANCE.
Esta Sección se refiere a la reparación, construcción o reposición de pavimentos de piedra, sobre una superficie previamente preparada, de acuerdo a los alineamientos, cotas, perfiles y espesores indicados en el Proyecto.
El trabajo consiste en la colocación a mano y martillo, de piedras de forma aproximadamente prismáticas, con su base mayor hacia arriba apoyado todo sobre un colchón de arena esparcida sobre la subrasante terminada, siendo limitadas y confinadas en los bordes de la pista a pavimentar con cordones de hormigón simple o cordones cunetas según sean indicados en el Proyecto.
Su perfil transversal tenderá a una bóveda de forma parabólica con flecha igual a 1/65 del ancho de la calzada. Este abovedado busca ayudar a la estabilidad del conjunto por el efecto "arco" que se produce.

3.1.2.- PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.
A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem al tratarse de un área urbana, el Contratista deberá tomar todas las precauciones y seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar la contaminación de cualquier tipo.

3.1.3.- MATERIALES.
3.1**.3.1.- Arena.**
La arena a utilizar puede ser de río o cantera y servirá como colchón de asiento de las piedras. Estará compuesta de granos limpios, resistentes y durables y exentos de impurezas, materias orgánicas y arcilla. Además, no deberá presentar plasticidad.

3.1.3.2.- Piedra.
Será de origen basáltico o arenisca sana, limpia, sin vestigios de descomposición y proveniente de fuentes previamente aprobadas por la Fiscalización.
El porcentaje de abrasión registrado en el "Ensayo de los Ángeles" deberá ser menor que 40%, su forma deberá ser preferentemente prismática o poliédrica; su base mayor, que conformará la superficie del pavimento, no será menor que 0,15x0,15m, ni mayor que 0,25x0,25m y su altura promedio de 0,20m.

3.1.3.3.- Material de relleno.
Se rellenarán las juntas entre piedras con un material arcilloso con el fin de impermeabilizar la superficie y se colocarán cuñas de piedras de menor dimensión con el objetivo de trabar entre si las piedras colocadas.
Sobre la superficie terminada se colocará una capa de producto fino de trituración el cual será introducido en las rendijas de las piedras del pavimento en una proporción de 1m3 para cada 75 m2 de empedrado.

3.1.4.- PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS.

Sobre la subrasante concluida y de acuerdo a los alineamientos, perfiles longitudinal y transversal y a las dimensiones establecidas en el Proyecto, se asentarán los cordones de hormigón simple de 0,10 m. de espesor, que limitarán y confinarán al pavimento, calzando la parte trasera del cordón con suelo medianamente compactado generando así una contención lateral para el mismo. Cualquier parte blanda o inestable de la subrasante deberá corregirse antes de la colocación del lecho de arena.

En la caja formada por la subrasante y los cordones será esparcida la arena en tal cantidad que el espesor del colchón sumado a la capa de piedra colocada en él y apisonada no sea inferior a 0,25m.

Sobre este lecho de arena y siguiendo la conformación de la sección transversal abovedada, se colocarán las piedras a mano y martillo con la cara mayor hacia arriba, formando la superficie del pavimento, buscando lograr con el trabajo artesanal el mejor contacto lateral posible entre piedras para una buena trabazón y, al mismo tiempo, una superficie pareja y regular. La cara inferior de las piedras deberá estar en contacto con la superficie de la subrasante.

La mayor dimensión de las piedras en su cara superior o externa estará orientada en dirección normal al eje de la calzada. A fin de mantener la estabilidad del conjunto se acuñarán piedras de menor tamaño entre las juntas de las mayores.

La compactación se ejecutará de la siguiente manera:

Pisones individuales: de 0,20x0,20m de base y 20kg de peso mínimo, que serán pasados tres veces sobre la superficie construida, de modo a producir los acuñamientos y acomodamientos de las piedras mayores con las menores. Luego de este apisonado individual, se apisonará con el mismo elemento el calce exterior o relleno del cordón de hormigón para evitar que se desplace con el apisonado final.

Pisones para cuatro hombres: con cuerpo de sección circular, de diámetro entre 0,30 y 0,40 m, con cuatro mangos para su operación cuyo peso mínimo será de 65kg. La compactación con estos pisones se efectuará a partir de la línea del cordón hacia el eje, y se pasarán por lo menos tres veces por el mismo lugar o cuantas sean necesarias par conseguir una fuerte trabazón de las piedras. Durante este apisonado se esparcirá manualmente sobre la superficie, piedra triturada fina en la cantidad aproximada de 1,00 m3 por cada 75 m2 de superficie, a fin de rellenar por completo las juntas y a la vez de actuar de cuñas de menor tamaño. Como método alternativo, la Fiscalización podrá ordenar la utilización de los compactadores tipo placas vibratorias a los efectos de realizar esta primera compactación y acomodo de los materiales del pavimento.

Como operación de acabado, será utilizado Equipo pesado del tipo Rodillo Liso Vibratorio en la cantidad de pasadas suficientes para conseguir una terminación de acuerdo a los niveles establecidos. Opcionalmente podrá utilizarse el Rodillo Neumático (8 Ton mínimo).

3.1.5.- CONTROL.

La Fiscalización será la encargada de aprobar los trabajos de acuerdo a los siguientes criterios:

Estabilidad: el paso, sobre la superficie terminada de un camión cargado con por lo menos 10Ton en el eje trasero no deberá producir deformaciones apreciables a la vista. En caso contrario, se procederá a la recompactación de la base o reemplazo del material de base causante de este defecto.

Geométrico: se hará por nivelación de ejes y bordes de calzada cada 20m, tolerándose una diferencia en +1,5cm respecto a las cotas del Proyecto y 20% en exceso para las flechas de abovedamiento, no admitiéndose flechas menores que las de Proyecto.
Superficie de rodadura: deberá ser regularmente pareja y uniforme. Deberá efectuarse la limpieza final de toda la calzada eliminando el material sobrante y procediendo al traslado del mismo a lugares habilitados para el efecto.

3.1.6.- MEDICIÓN.

Se cuantificará por **metro cuadrado (m²)** de Pavimento tipo Empedrado construido; la medición se efectuará de acuerdo a las dimensiones teóricas de largo y ancho requeridos por el Proyecto y aprobados por la Fiscalización.

3.1.7.- FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem 3.1: Pavimento Empedrado.**
Este precio incluye el suministro de todos los materiales, mano de obra general, trabajos de terminación, equipos, mantenimiento de las capas hasta su recepción final de la Obra, incluyendo la provisión y colocación de Cordones de hormigón, ya sean estos del tipo "cordón sencillo" o "cordón cuneta" de acuerdo a lo señalado en los planos o según lo indique la Fiscalización, así como todos los demás trabajos, imprevistos y actividades necesarias para cumplir con lo especificado en esta Sección y demás antecedentes del Proyecto.

ITEM 4- OBRAS COMPLEMENTARIAS

ITEM 4.1 : VEREDAS

4.1.1 DESCRIPCIÓN

Atendiendo que el proyecto se desarrolla en una zona urbana, este ítem consistirá en la construcción de veredas laterales del mismo. Las mismas serán ejecutadas conforme a los reglamentos municipales de cada municipio afectado y las dimensiones serán variables de acuerdo a la situación física particular a lo largo del proyecto.

4.1.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE:

A los efectos de la Preservación del Medio Ambiente, la Empresa Contratista, antes del inicio de la ejecución de este ítem, deberá seguir las indicaciones previas, dadas por la Fiscalización y que tengan relación con esta Sección.

4.1.3 -MATERIALES

1. Baldosas: El material de las veredas será del tipo similar al existente.

4.1.4 EJECUCIÓN

4.1.4.1 Limpieza y preparación

Se deberá eliminar de la zona de las veredas todo resto de material orgánico u otro material sobrante. Toda la superficie de la vereda deberá ser compactada y niveladas.

4.1.4.2 Contrapiso

El contrapiso será de hormigón de cascotes con mezcla 1:6 (cemento - arena) y doce (12) partes de cascotes cuyos diámetros oscilarán entre 2 y 5 cm. El contrapiso no podrá tener un espesor inferior a los 10 cm., debiendo mojarse abundantemente los cascotes antes de ser mezclados. En ningún caso se colocarán los cascotes en forma separada de la mezcla. El contrapiso irá asentado sobre el terreno natura, limpio y preparado.

La superficie del contrapiso deberá estar bien nivelada y alisada de tal manera que para la colocación

del piso no sea necesario rellenarlos con arena, ni con ningún otro material que no sea la mezcla correspondiente para su colocación. El contrapiso deberá prever la pendiente hacia la calzada. El hormigón de cascotes deberá ser preparado a máquina.

4.1.4.3 Vereda

Serán del mismo material de la vereda existente. El piso terminado deberá presentar una superficie uniforme sin vértices ni aristas sobresalientes. La forma de colocación de las baldosas se hará de acuerdo a instrucciones de la Fiscalización. Estas baldosas irán asentadas directamente sobre el contrapiso con mezcla 1:2:5 (cemento-cal-arena). Las juntas se rellenarán con lecheradas de cemento, coloreada con óxido adecuado al color elegido para las mismas logrando una pastina del mismo color que el de la baldosa de forma tal que no se produzcan manchas ni resulte una coloración diferente. Antes del secado de la pastina se procederá a la limpieza de la superficie, removiendo el excedente que pueda quedar en las juntas.

4.1.5 MÉTODO DE MEDICIÓN

Las veredas serán medidas por metro cuadrado, incluyendo el contrapiso y la limpieza y nivelación de las mismas, ejecutadas y aprobadas por la Fiscalización.

4.1.6 FORMA DE PAGO

Las Veredas serán pagadas de acuerdo con el precio unitario contractual correspondiente al **Ítem 4.1 "Veredas",** cuyo precio y pago será la compensación completa por la ejecución de dicho ítem.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

COMPONENTE B) - ALCANTARILLADO SANITARIO

Se aplican las Especificas Técnicas del Alcantarillado Sanitario correspondientes al Pliego de Bases y Condiciones del Llamado Original.