



ESPECIFICACIONES TECNICAS

VIAS DE ACCESO Y DRENAJE

“AMPLIACION DE PLANTA ENVIBOL EN CHUQUISACA”

Contenido

REPLANTEO Y TRAZADO	2
LIMPIEZA Y DESBROCE.	3
CORTE DE MATERIAL SUELTO Y PERFILADO.....	5
CONFORMACION DE TERRAPLEN INCL/ COMPACTACION.....	9
PROV. Y CONFORMACION DE SUB BASE.....	15
LOSA DE HORMIGON H25 INCL/ PASAJUNTAS Y ANTISOL.....	18
CORDON P/ACERA DE Ho 20x40 cm	30
SEÑALIZACION HORIZONTAL REFLECTIVA CON MICRO ESFERAS	32
PROV. Y COLOCADO DE SEÑALIZACION VERTICAL.....	33
VERIFICACIÓN DE ESTUDIOS PRELIMINARES DE INGENIERÍA	34
CANAL DRENAJE RECTANGULAR HoCo.	34
CÁMARA COLECTORA DE HoCo.....	34
CUNETA DE PIEDRA C/ REVESTIMIENTO e=5cm	36
ALCANTARILLA TIPO CAJÓN DE HoAo	38
TAPAS PARA CUNETAS DRENAJE DE HoAo e=5cm.....	43
MURO DE CONTENCIÓN CON GAVIONES	44



No ITEM : 1
NOMBRE : REPLANTEO Y TRAZADO.
UNIDAD : Gbl.

DESCRIPCIÓN:

Este ítem comprende los trabajos de replanteo y trazados con estación total, necesarios para el trazado y emplazamiento del proyecto en el predio de intervención, para obras a ejecutar de acuerdo a los planos.

MATERIALES:

- Mojones de Ho
- Clavos
- Estacas De Madera
- Estuco
- Pintura Sintética Mate

EQUIPO:

- Estación Total

Sin embargo, el listado precedente no puede ser considerado restrictivo o limitativo en cuanto a la provisión de cualquier otro material, herramienta y/o equipo que sea necesario para la correcta ejecución y culminación de los trabajos. En todo caso, el empleo de insumos adicionales a los presentados en la propuesta y que resultasen necesarios durante el período de ejecución de la obra correrán por cuenta del Contratista a fin de que se garantice que los trabajos sean ejecutados y culminados de manera adecuada y a satisfacción de la Supervisión de Obra, aclarando que este aspecto no implicará en ningún caso un costo adicional para la Entidad.

EJECUCIÓN:

Todo el trabajo de replanteo será iniciado previa notificación a la Supervisión de Obras, quien tiene que aprobar dicho trabajo. El replanteo y trazado de las obras a ejecutarse serán realizados por el Contratista en estricta sujeción a las dimensiones, determinación de pendientes, ubicación e indicaciones de los planos correspondientes y/o las instrucciones del supervisor de obra. El trazado realizado deberá ser aprobado por escrito en el libro de órdenes por el Supervisor de Obras con anterioridad a la iniciación de cualquier trabajo, previa verificación e interpretación del plano de proyecto. El Contratista determinará la disposición de ejes, que se fijarán con estacas espaciadas según la instrucción del Supervisor de Obra. Sea cual fuere el método utilizado en la determinación de pendientes, el Contratista deberá disponer en todo momento de marcas y señales para una rápida verificación de las mismas, asimismo, dadas las condiciones del terreno este deberá prever, verificar, identificar y demarcar todos los servicios existentes en la zona con tal de no perjudicar el normal desarrollo de la obra. El contratista demarcará toda el área a intervenir, de manera que, posteriormente, no existan dificultades para medir las cantidades ejecutadas. Las lienzas serán dispuestas a objeto de obtener un perfecto paralelismo entre las mismas. Seguidamente los anchos de cimentación y/o la ubicación y el perímetro de las fundaciones aisladas se marcarán con estuco. El replanteo se materializará fijando estacas y marcas fácilmente identificables en los puntos requeridos que no puedan alterarse durante la ejecución de los trabajos, las guías serán dispuestas con instrumento topográfico según los ejes o líneas de replanteo, indicados en planos.

El contratista será el único responsable del cuidado, mantenimiento y reposición de las estacas y marcas requeridas para la medición de los volúmenes que se requiera ejecutar en obra. El trazado y replanteo deberá recibir aprobación escrita del Supervisor de Obra, antes de proceder con los trabajos siguientes.



MEDICIÓN:

El presente ítem será medido por el GLOBAL (Gl.), debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

PAGO:

El pago del ítem se hará de acuerdo a la unidad y precio presentado. Este costo incluye la compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo empleado y demás incidencias determinadas por ley.

No ITEM	: 2
NOMBRE	: LIMPIEZA Y DESBROCE.
UNIDAD	: Ha.

DESCRIPCIÓN:

Este trabajo consistirá en el desbroce, el desbosque, el destronque y la limpieza necesarios para ejecutar la obra amparada por el CONTRATO, de acuerdo con las presentes Especificaciones. Las zonas a desbrozar, destroncar y limpiar, deberán ser áreas indicadas en los planos, en las Especificaciones Técnicas Especiales, y/o ordenadas por la SUPERVISIÓN dentro de los límites del derecho de vía. En el caso de préstamos y yacimientos, el área mínima será la indispensable para su explotación. El desbroce y desbosque consistirá en el corte y remoción de toda la vegetación constituida por arbustos o árboles, cualquiera sea su densidad. El destronque y limpieza, consistirá en la excavación y total remoción de troncos, raíces, matorrales, hojarasca, o cualquier otro material objetable, incluyendo las capas de suelos orgánicos a la profundidad indicada por la SUPERVISIÓN. Estos trabajos también serán realizados en ciertas zonas fuera del derecho de vía, tales como áreas de ubicación de canales y zanjas, préstamos y fuentes de material indicados en los planos o designados por la SUPERVISIÓN. También se efectuará la demolición y el retiro de edificaciones y otras instalaciones que obstruyan, crucen u obstaculicen de alguna manera la obra, excepto cuando los planos o Disposiciones Especiales establezcan otra cosa al respecto. En sectores donde la presencia de arbustos y/o árboles, que por su pequeña cantidad no perjudiquen a los trabajos de construcción y al futuro desempeño de la carretera, a exclusivo criterio de la SUPERVISIÓN, no serán objeto de desbosque y destronque.

MATERIALES:

No aplicable.

EQUIPO:

Las operaciones de desbroce, desbosque, destronque y limpieza serán ejecutadas mediante la utilización de equipo adecuado, complementado con el empleo de servicios manuales y eventualmente de explosivos. El equipo estará en función de la densidad y tipo de vegetación existente, de las obras a ser demolidas y de los plazos exigidos para la conclusión de la obra.

EJECUCIÓN:

a) Luego de recibir la Orden de Inicio de Actividades, y concluida la movilización, el CONTRATISTA iniciará las operaciones de desbroce, desbosque, destronque y limpieza. Estas operaciones deberán efectuarse en todas las zonas indicadas en el apartado 1. DESCRIPCIÓN. Los árboles aislados, de composición paisajista, que señale y marque la SUPERVISIÓN, se dejarán en pie y se evitará que sean dañados. Para reducir el riesgo de dañar a los árboles que sean dejados en el lugar, se procederá a talar los restantes, desde fuera hacia el centro del área a limpiar, cuando la SUPERVISIÓN así lo exija. Cuando fuese necesario evitar daños a edificios, otros árboles o propiedades privadas, así como para reducir a un mínimo los peligros para el tránsito, los árboles se cortarán en trozos desde arriba hacia abajo.

b) Los materiales provenientes del desbroce, desbosque, destronque y limpieza serán dispuestos de la siguiente manera, si las Disposiciones Técnicas Especiales no instruyen de otra forma:



b. 1) Las maderas que sean requeridas para la construcción de campamentos, creación de encofrados, apuntalamientos y otras obras complementarias podrán ser utilizadas por el CONTRATISTA previa autorización escrita de la SUPERVISIÓN.

b. 2) Las partes comerciales de árboles talados serán limpiadas de ramas y raíces y apiladas convenientemente en áreas señaladas por la SUPERVISIÓN, dentro los límites del derecho de vía.

b. 3) Todos los materiales y residuos provenientes del desbroce, desbosque, destronque y limpieza que no sean utilizados o acopiados como se indica en b.1 y b.2 serán dispuestos en los límites del derecho de vía o como lo disponga la SUPERVISIÓN. Estos materiales provenientes de la limpieza y desmonte no deberán ser depositados en quebradas y corrientes de agua.

c) A no ser que las Disposiciones Técnicas Especiales indiquen otra cosa, se efectuará la totalidad de estos trabajos entre las líneas de pie de taludes de terraplenes o cresta de cortes, más 2 m. de sobre ancho a cada lado. En las fajas laterales restantes, comprendidas entre los límites del derecho de vía, sólo serán realizados servicios de desbosque, si son necesarios. Se exceptuará la eliminación de aquella vegetación que la SUPERVISIÓN ordene mantener en las fajas laterales, comprendidas entre la delimitación de la calzada y el derecho de vía, con objeto de evitar el efecto de erosión o por razones paisajísticas.

d) En las áreas destinadas a cortes para constitución de terraplenes para la carretera, se exigirá que el terreno, quede exento de materias vegetales u otras perjudiciales, raíces y troncos. Este requerimiento también deberá ser rigurosamente cumplido para la capa de 60 cm. por debajo de la rasante proyectada, sea en cortes o terraplenes bajos.

e) En las áreas que serán cubiertas por terraplenes de altura superior a los dos metros, el desbosque y destronque se efectuará de modo que los árboles sean cortados a ras del terreno natural. Para terraplenes con altura inferior a los dos metros, se exigirá la remoción de la capa de terreno que contenga raíces y residuos vegetales.

f) En áreas fuera del límite de la obra básica, y donde se prevé solamente la operación de desbosque, los árboles podrán cortarse a ras del suelo en lugar de extraer las raíces, o como lo indique la SUPERVISIÓN.

g) Las operaciones de desbroce desbosque, destronque y limpieza se adelantarán por lo menos un kilómetro en relación a los frentes de trabajo del movimiento de tierras.

h) Ningún movimiento de tierras podrá iniciarse antes que hayan sido totalmente concluidas y aprobadas las operaciones de desbroce, desbosque, destronque y limpieza.

CONTROL DE LA SUPERVISIÓN El control de las operaciones de desbroce, desbosque, destronque y limpieza se hará por apreciación visual de la calidad de los trabajos.

MEDICIÓN:

Los trabajos de desbroce, desbosque, destronque y limpieza, serán medidos por el número de Hectáreas en proyección horizontal que sean desboscadas y/o destroncadas y/o limpiadas, aceptados por la SUPERVISIÓN; excepto cuando el programa de licitación contenga un ítem global, en cuyo caso no se efectuarán mediciones de superficie para propósitos de pago. Zonas desboscadas, destroncadas y limpiadas para caminos de servicio o acceso del CONTRATISTA, ubicaciones de sus campamentos o zonas de trabajo auxiliar, yacimientos, préstamos que no sean ensanches de corte, canteras y otras fuentes de material, canales, cunetas y zanjas, no serán medidas para efectos de pago.

PAGO:

Los trabajos de desbroce, desbosque, destronque y limpieza, serán pagados a los precios unitarios contractuales correspondientes a los ítems de Pago definidos en la Licitación y presentados en los Formularios de Propuesta. Cuando la licitación no requiera un precio unitario o global para el ítem correspondiente a desbroce, desbosque, destronque y limpieza, estos trabajos no se pagarán directamente, sino que serán considerados como una obligación subsidiaria del CONTRATISTA, dentro de los otros ítems del CONTRATO. Los precios y pagos precedentemente establecidos



constituirán compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, e imprevistos necesarios para efectuar el trabajo prescrito en esta especificación.

No ITEM	: 3
NOMBRE	: CORTE DE MATERIAL SUELTO Y PERFILADO.
UNIDAD	: M3.

DESCRIPCIÓN:

Los cortes son segmentos, cuya ejecución requiere la excavación del material que constituye el terreno natural, a lo largo del emplazamiento del proyecto, pendientes y dimensiones del diseño. Los trabajos de excavación de cortes comprenden:

- a) La excavación de los materiales constituyentes del terreno natural hasta la subrasante indicada en el diseño.
- b) La excavación de los materiales constituyentes del terreno natural, por debajo de la subrasante proyectada, en el espesor indicado en el diseño o por la SUPERVISIÓN en caso de suelos de elevada expansión, suelos orgánicos o con capacidad de soporte (CBR) inferior al mínimo requerido. Los cortes en roca deberán excavarse 30 cm. por debajo de la subrasante. En las secciones mixtas, los cortes en roca deberán excavarse 1.00 m. por debajo de la subrasante.
- c) Remoción de las capas de mala calidad que fueran encontradas en la preparación de las fundaciones para terraplenes, de acuerdo a las indicaciones de la SUPERVISIÓN durante la ejecución de los trabajos. Estos materiales serán transportados a lugares previamente establecidos de modo que no ocasionen perjuicios a la obra.
- d) Transporte de los materiales provenientes de la excavación de cortes, hasta los sitios destinados para su depósito, dentro de los límites de distancia libre establecida por los Formularios de Propuesta del Proyecto.

MATERIALES:

La excavación de los cortes, conforme lo establecido en la descripción será definida como: Excavación No Clasificada: Las excavaciones de todos los cortes o préstamos serán consideradas bajo este título, sin tener en cuenta la naturaleza o condición de los materiales encontrados. Excavación en Fango: Comprende la excavación de fangos y materiales orgánicos blandos, normalmente saturados, inadecuados para construir la fundación de terraplenes y cuya excavación con equipos convencionales es prácticamente imposible, siendo necesario utilizar excavadoras equipadas con "Drag-line" o equipo equivalente. Incluyen el agotamiento del agua, sea con cunetas o por bombeo, de modo de mantener el nivel del agua abajo de la superficie de la capa de relleno a ser compactada.

Los materiales constituyentes de la parte superior de la subrasante en los cortes, deberán atender las características exigidas para la parte superior de los terraplenes, considerando el grado de compactación natural o el requerido para satisfacer el CBR mínimo. Caso contrario, el material deberá ser sustituido o re - compactado conforme lo indique el diseño o La SUPERVISIÓN. El material para el relleno de los 30 cm. excavado por debajo del nivel de la subrasante en los cortes en roca, deberá ser drenante, conforme lo indicado en el inciso EJECUCIÓN.

El material para el relleno de 1.00 m. de excavación por debajo del nivel de la subrasante en los cortes de secciones mixtas en roca, deberá presentar las características indicadas en la Especificación TERRAPLÉN. Este material será homogéneo en toda la sección transversal (relleno del corte y ejecución de los terraplenes en la sección mixta). Entre las superficies obtenidas con la excavación a 1 m. por debajo de la subrasante y el material de relleno se compactará, en todo el ancho de la sección transversal, en una capa drenante de espesor uniforme. El material utilizado será el indicado en el Inciso EJECUCIÓN, o se utilizará otro material alternativo indicado y/o aprobado por La SUPERVISIÓN.



EQUIPO:

La excavación de cortes y préstamos será efectuada mediante la utilización racional del equipo adecuado que posibilite la ejecución de los trabajos en los diferentes materiales de los cortes y préstamos, así como también en los ensanches necesarios para obtener las secciones transversales finales de proyecto.

EJECUCIÓN:

a) La excavación de los cortes será ejecutada de acuerdo a los planos o planillas de construcción, que serán entregados oportunamente por la SUPERVISIÓN.

b) La excavación de cortes será autorizada previa aprobación de los trabajos de desbroce, desbosque, destronque y limpieza.

c) Las operaciones de excavación se ejecutarán previendo la utilización adecuada y/o el depósito de los materiales no utilizados, en los lugares aprobados por la SUPERVISIÓN. Solamente serán transportados para la construcción de terraplenes los materiales que por sus características sean compatibles con las Especificaciones del diseño.

d) Constatada la conveniencia técnica y económica de la reserva de materiales de buena calidad, provenientes de la excavación de cortes, para la construcción de capas superiores de la plataforma, la SUPERVISIÓN podrá ordenar por escrito. El acopio de los referidos materiales para su oportuna utilización.

e) El material excavado que no sea requerido para la construcción de terraplenes de acuerdo al diseño, incluyendo rocas extraídas por escarificación, podrá utilizarse para la ampliación de terraplenes y taludes, para recuperación de terrenos erosionables, o se depositarán dentro de la distancia de transporte indicada en el diseño o por la SUPERVISIÓN, o en los lugares propuestos por el CONTRATISTA que no constituyan incremento de costo, amenaza a la estabilidad de la carretera o perjuicio al aspecto paisajístico de la región, a cuyo objeto se deberá contar con la aprobación de la SUPERVISIÓN.

f) Cuando al nivel de la subrasante en los cortes se verifique la existencia de roca, se excavará la misma en una profundidad no menor de 30 cm., rellenándose la excavación conforme está dispuesto en la Especificación TERRAPLÉN.

g) Cuando al nivel de la subrasante en los cortes con secciones mixtas (corte y terraplén) se verifique la existencia de roca, se excavará la misma en una profundidad no menor a 1. m., o hasta que se obtenga una plataforma uniforme en toda la sección, en roca, o hasta la cota de fundación del terraplén, lo que ocurra a la menor profundidad, reemplazándose la excavación junto con la ejecución del terraplén de la sección mixta y con los mismos materiales a ser utilizados en el terraplén o conforme a la orientación de la SUPERVISIÓN. Antes de iniciar el reemplazo, la superficie obtenida con la excavación y con la compactación del terraplén hasta este nivel, debe ser uniforme en toda la sección transversal y aprobada por La SUPERVISIÓN. El reemplazo se iniciará con la ejecución de la carpeta drenante de espesor mínimo de 30 cm. y constante en toda la sección transversal, sobre el corte y el terraplén.

h) Cuando al nivel de la subrasante en los cortes o en terraplenes existentes se verifique la existencia de suelos con expansión mayor a 2% o capacidad de soporte inferior al requerido por el diseño o por la SUPERVISIÓN, (determinados por el ensayo AASHTO T-193), o suelos orgánicos, se removerá hasta la profundidad indicada en el diseño o por La SUPERVISIÓN, reemplazándolos por materiales seleccionados aprobados por La SUPERVISIÓN. En el caso que el suelo sea de buena calidad, no alcanzando el valor mínimo de CBR apenas debido al grado de compactación natural, el diseño o la SUPERVISIÓN podrán indicar la utilización del mismo material escarificándolo y re-compactándolo. Cuando el diseño establezca la colocación de una capa de mejor calidad en sectores de la carretera en corte o en terraplenes existentes, se realizará la excavación adicional en la profundidad determinada para la capa mencionada y la subrasante

Los taludes de corte serán terminados de modo que queden razonablemente lisos y uniformes en su superficie, debiendo resultar concordantes sustancialmente con las inclinaciones indicadas en el



diseño. Cualquier alteración en la inclinación de dichos taludes sólo será ejecutada con autorización por escrito de la SUPERVISIÓN. No será permitida en los taludes la presencia de bloques de roca que signifiquen algún riesgo.

i) En las intersecciones de cortes y terraplenes, los taludes deberán ser conformados de manera que las transiciones sean suaves, sin exhibir quiebres notables.

j) En los taludes altos o en aquellos en que hubiera posibilidad de deslizamientos, se construirán banquetas escalonadas con las respectivas obras de drenaje. En casos específicos se efectuará el revestimiento de los taludes con césped u otro tipo de vegetación para evitar la erosión, en conformidad con el diseño y las instrucciones de la SUPERVISIÓN. Las zanjas de coronación serán ejecutadas inmediatamente después de concluida la excavación de corte, con objeto de evitar la prematura erosión de los taludes. Dichas zanjas de coronación podrán ser revestidas cuando así lo establezca el diseño o lo ordene la SUPERVISIÓN.

k) Los sistemas de drenaje superficial y subterráneo de los cortes serán ejecutados conforme a las indicaciones del diseño y a las instrucciones de la SUPERVISIÓN.

l) Durante la construcción, la obra básica del camino en zonas de corte deberá mantenerse bien drenada en todo momento. Las cunetas laterales y otros drenes deberán construirse de modo que se evite cualquier proceso de erosión.

m) Los materiales obtenidos de la excavación de cunetas laterales y otras obras de drenaje o complementarios deberán ser removidos del lugar y depositados en un sitio conveniente de modo a evitar daños a la carretera y/o a sus complementos.

n) El material depositado en cualquier canal de agua que obstruya el libre curso de la corriente, deberá retirarse según ordene la SUPERVISIÓN y por cuenta exclusiva del CONTRATISTA.

ñ) En los cortes en roca, con empleo de explosivos, el "plan de fuego" deberá ser programado por el CONTRATISTA de modo de no provocar inestabilidad en el terreno adyacente, como consecuencia de exceso de explosivos o falla en la posición de las perforaciones.

o) El CONTRATISTA estará obligado a realizar el transporte de los materiales de excavación dentro de los límites establecidos por la menor distancia de transporte para cada corte o conforme lo indique el diseño o la SUPERVISIÓN. La SUPERVISIÓN podrá autorizar el transporte de dichos materiales a mayores distancias solamente en aquellos casos en que se verifique la imposibilidad de utilizar la menor distancia de transporte o exista conveniencia técnica o económica, a su exclusivo criterio.

p) En los tramos en corte existentes, con materiales que satisfagan los requisitos de calidad especificados, la subrasante resultante deberá ser escarificada y compactada, en la profundidad mínima de 20 cm. obedeciendo lo dispuesto en la Especificación de TERRAPLÉN, en lo que respecta a capa final, sobre la cual asentará el pavimento.

q) La excavación de suelos orgánicos blandos, turbas y fango, deberá subordinarse a los elementos técnicos de los planos y a las determinaciones de la SUPERVISIÓN, quién podrá alterar estos elementos en función del material que fuere encontrado durante la excavación. La excavación deberá alcanzar capas de suelos adecuados para la fundación de los terraplenes, a exclusivo criterio de la SUPERVISIÓN. Deberán ser previamente aprobados por la SUPERVISIÓN los métodos constructivos y la programación de todas las actividades ligadas a la excavación, incluyendo la preparación de los accesos, transporte, depósito de material excavado, drenado, bombeo, etc. La excavación efectuada por debajo del nivel de agua deberá ser ejecutada con equipo apropiado y de manera que las aguas del nivel freático de lluvias que fluyan por gravedad a zonas ya excavadas de donde, siendo necesario, serán bombeadas a lugares que no interfieran con la excavación. Los materiales deberán ser transportados a los lugares indicados por la SUPERVISIÓN o aprobado por éste. Aceptada por la SUPERVISIÓN el final de la excavación, deberán inmediatamente ser iniciados los trabajos de relleno, obedeciendo lo dispuesto en la Especificación de TERRAPLÉN.

r) La excavación ejecutada con la finalidad del ensanche de la carretera existente, deberá ser solamente suficiente para obtener la sección transversal del diseño, no admitiéndose variación debido a utilización de equipo inadecuado.



CONTROL DE LA SUPERVISIÓN:

El acabado de la plataforma en corte será ejecutado mecánicamente, en forma tal que se obtenga la conformación indicada en la sección transversal del diseño, admitiéndose las siguientes tolerancias:

- a) Variación de menos (-) 3 cm., en relación a las cotas del diseño para el eje y los bordes.
- b) Variación de más (+) 20 cm., para el ancho de cada mitad de plataforma, no admitiéndose variación en menos (-). Las tolerancias señaladas anteriormente no implicarán modificaciones a las secciones transversales establecidas en el diseño.

El acabado de los préstamos será efectuado por apreciación visual del cumplimiento de los requisitos de la presente Especificación.

MEDICIÓN:

La medición de la excavación se efectuará tomando en consideración la clasificación del material conforme a la Excavación en Cortes del volumen extraído

- a) El cálculo del volumen en metros cúbicos será efectuado aplicándose el método de “media de las áreas”.
- b) La distancia de transporte será medida en proyección horizontal entre los centros de gravedad de las masas, siguiendo el menor recorrido a criterio de la SUPERVISIÓN. En caso de transporte a lo largo del eje de la carretera (cortes), esta distancia será la correspondiente a la medida considerando el eje del diseño.
- c) La medición se efectuará en base a secciones transversales del terreno natural tomadas después de las operaciones de desbroce, desbosque, destronque y limpieza y de acuerdo a las secciones de diseño, incluyéndose las tolerancias. Cuando las secciones transversales sean levantadas antes de las operaciones de limpieza, se descontará el volumen retirado en dichas operaciones, mediante la determinación por la SUPERVISIÓN de un espesor medio en cada sección.
- d) Para la medición de la excavación en roca, cuando así lo dispongan las Especificaciones Técnicas Especiales, deberán realizar levantamientos topográficos previos a su excavación, mediante secciones transversales u otro procedimiento determinado por la SUPERVISIÓN.
- e) La medición de las excavaciones en suelos orgánicos blandos, que será definida genéricamente como excavación de material fangoso, se efectuará antes del inicio del relleno, considerándose las mismas secciones levantadas previamente a su excavación.
- f) La medición de los volúmenes en las áreas donde se procederá a la sustitución de materiales para asiento del pavimento, será hecha considerándose las medidas indicadas en los planos o por la SUPERVISIÓN. Definidos los volúmenes y distancias de transporte correspondientes, los trabajos de excavación de cortes y préstamos serán agrupados para fin de medición conforme las distancias establecidas en el Proyecto y en los Formularios de Propuesta, y si fuera el caso, a la medición de sobre-acarreo. El Sobre-acarreo se aplicará a materiales excavados y transportados a distancias superiores a las distancias máximas previstas en el proyecto e indicada en los Formularios de Propuesta. Su medición resulta del producto del volumen excavado por la diferencia entre las, distancias de los centros de gravedad de las masas y la distancia máxima indicada para el transporte (distancia libre de acarreo), expresada en kilómetros. Tanto los volúmenes como las distancias serán medidos conforme a criterios del presente inciso. La escarificación y compactación de los 20 cm. superiores de los tramos en corte, o de espesor mayor si así lo indica por escrito la SUPERVISIÓN, serán medidos dentro del ítem de construcción de terraplén conforme lo definido en la Especificación de TERRAPLÉN. La escarificación y compactación de la capa superior de los tramos nuevos en corte que servirán de asiento al pavimento se sujetarán a las condiciones establecidas por las Especificación de TERRAPLÉN y de REGULARIZACIÓN DE LA SUBRASANTE.

PAGO:

Los trabajos de excavación de cortes y préstamos, medidos serán pagados a los precios unitarios contractuales correspondientes a los ítems de Pago definidos y presentados en los Formularios de



Propuesta. Estos precios incluyen la construcción y mantenimiento de caminos de servicio para la explotación de los préstamos, yacimientos y otros a ser utilizados por el CONTRATISTA, escarificación, uso de explosivos y accesorios, conformación de taludes, cunetas, bombeo, transporte, así como toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución de todos los trabajos descritos en esta Especificación.

No ITEM	: 4
NOMBRE	: CONFORMACION DE TERRAPLEN INLC/ COMPACTACION.
UNIDAD	: M3.

DESCRIPCIÓN:

Los terraplenes son macizos de tierra y piedra que se levantan para asentar las vías y cuya conformación requiere el depósito de materiales provenientes de cortes o préstamos dentro de los límites de las secciones de diseño que definen el cuerpo de la carretera. La construcción de terraplenes comprende:

- a) Esparcimiento, conveniente humedecimiento o desecación y compactación de los materiales provenientes de cortes o préstamos, para la construcción del cuerpo del terraplén, hasta los 60 cm. por debajo de la cota correspondiente a la rasante de terraplenado.
- b) Esparcimiento, homogeneización, conveniente humedecimiento o desecación y compactación de los materiales seleccionados provenientes de cortes o préstamos para la construcción de la capa final del terraplén, de 60 cm., hasta la cota correspondiente a la subrasante.
- c) Esparcimiento, conveniente humedecimiento o desecación y compactación de los materiales provenientes de cortes o préstamos destinados a sustituir eventualmente los materiales de calidad inferior, previamente retirados, a fin de mejorar las fundaciones de los terraplenes.
- d) Esparcimiento, conveniente humedecimiento o desecación y compactación de los materiales provenientes de los cortes o préstamos destinados a sustituir eventualmente suelos de elevada expansión, de capacidad de soporte (CBR) inferior a la requerida por el diseño, o suelos orgánicos, en los cortes o en terraplenes existentes.
- e) Esparcimiento, conveniente humedecimiento o desecación y compactación de los materiales destinados a relleno de excavación debajo de la cota de subrasante en los cortes en roca en secciones mixtas.
- f) Esparcimiento, conveniente humedecimiento o desecación y compactación de los materiales provenientes de cortes, preferentemente destinados a desperdicio, o préstamos, para recuperación de Terrenos Erosionados, es decir para rellenar erosiones o quebradas secas, así como pequeñas cuencas hidrográficas ubicadas junto a terraplenes, para asegurar la estabilidad de los mismos y/o mejorar las condiciones de drenaje.

MATERIALES:

Los materiales para la constitución de los terraplenes deben tener las características especificadas a continuación, de modo a permitir la construcción de un macizo estable y adecuado soporte al pavimento. Los materiales para recuperación de Terrenos Erosionados serán los indicados por la SUPERVISIÓN, y en lo posible serán constituidos por el aprovechamiento de materiales destinados a desecho de cortes. Los materiales para el relleno de la excavación por debajo de la cota de la subrasante, en los cortes en roca en secciones mixtas, cumplirán lo indicado más adelante en los incisos Cuerpo del Terraplén y Capa Final del Terraplén. En caso de existir flujos de agua en el terreno natural se construirá una capa de material drenante de 30 cm de espesor en toda la sección transversal y deberá cumplir lo exigido para Carpeta Drenante o DRENAJE SUBTERRÁNEO.

CUERPO DEL TERRAPLÉN

En la ejecución del cuerpo de los terraplenes se utilizarán suelos con CBR igual o mayor que 4% y expansión menor a 4%, en los que se requerirá una compactación de modo de alcanzar un 95 % de



la densidad seca máxima del ensayo AASHTO T-180-D para suelos granulares con $IP < a$ 6, y 90% para suelos finos con IP mayor a 6. La expansión será determinada tomando en el ensayo indicado (AASHTO T-193) la sobrecarga mínima compatible con las condiciones de trabajo futuras del material, previo conocimiento y aprobación de la SUPERVISIÓN. Cuando por motivos de orden económico el cuerpo del terraplén deba ser construido con materiales de soporte inferiores al indicado hasta el mínimo de 2%, se procederá al aumento del grado de compactación o sustitución del material de modo de obtener el CBR mínimo indicado en la tabla siguiente.

Este procedimiento también se aplica a los tramos en corte o de terraplenes existentes.

CBR DE SUB RASANTE

PROFUNDIDAD DEBAJO DE LA SUBRASANTE (cm)	CBR MÍNIMO REQUERIDO (%)
60 a 90	3
mayor a 90	2

El grado de compactación no debe ser mayor al 95% de la densidad seca máxima del ensayo AASHTO T-180-D para suelos que presenten expansión mayor o igual a 2%.

CAPA FINAL DEL TERRAPLÉN

Los 30 cm. superiores de los terraplenes o de los cortes deben ser constituidos o presentar materiales con CBR mayor o igual a 8% y expansión menor a 2%, correspondiente al 95% de la densidad seca máxima del ensayo AASHTO T-180-D y para el ensayo AASHTO T-193. El diseño o la SUPERVISIÓN podrán requerir el aumento del grado de compactación hasta el 100% de la densidad máxima del ensayo mencionado, cuando los materiales de los cortes y/o préstamos adyacentes no tengan el valor especificado para el CBR. Si aun así no cumplen con los requisitos, se procederá a la construcción de la capa superior de los terraplenes o a la sustitución de la capa superior equivalente de los cortes, de modo a obtener el CBR mínimo indicado en la tabla siguiente:

CBR DE SUB RASANTE

PROFUNDIDAD DEBAJO DE LA SUBRASANTE (cm)	CBR MÍNIMO REQUERIDO (%)
0 a 20	8
20 a 40	6
40 a 60	4

EQUIPO:

La ejecución de terraplenes deberá prever la utilización del equipo apropiado que atienda la productividad requerida. Deberán utilizarse tractores de orugas con topadora, camiones regadores, motoniveladoras, rodillos lisos, de neumáticos, de pata de cabra, estáticos o vibratorios, rodillos de grillas, arado de discos y rastras y otros, además del equipo complementario destinado al mantenimiento de los caminos de servicio en el área de trabajo.

EJECUCIÓN:

La ejecución propia de los terraplenes debe estar sujeta a lo siguiente:

- La ejecución de terraplenes estará subordinada a los planos y especificaciones proporcionados al CONTRATISTA, a las planillas elaboradas en conformidad con el diseño y Órdenes de Trabajo emitidas por la SUPERVISIÓN.
- La ejecución será precedida por las operaciones de desbroce, desbosque, destronque y limpieza, de acuerdo a lo dispuesto por la SUPERVISIÓN cuidando y preservando el medio ambiente.



- c) Previamente a la ejecución de los terraplenes, deberán estar concluidas las obras de arte menores necesarias para el drenaje de la cuenca hidrográfica correspondiente. Sin embargo, el CONTRATISTA podrá construir el sistema de drenaje posteriormente a los terraplenes en lugares donde no exista agua permanente sin que ello signifique un pago adicional por las correspondientes excavaciones y rellenos, asumiendo el CONTRATISTA las responsabilidades del caso.
- d) Si las condiciones de los materiales disponibles lo permiten, es aconsejable, en la construcción de terraplenes, la colocación de una primera capa de material granular permeable sobre el terreno natural, la que actuará como un dren para las aguas de infiltración en el terraplén. La colocación de este dren deberá ser obligatoria en caso de tener la napa freática muy alta.
- e) En el caso de terraplenes que van a asentarse sobre taludes de terreno natural con más del 15% y hasta 25% de inclinación transversal, las laderas naturales serán escarificadas con el equipo adecuado, produciendo surcos que sigan las curvas de nivel. Para inclinaciones mayores al 25%, deberán excavar escalones previamente y a medida que el terraplén es construido. Tales escalones en los taludes deberán construirse con tractor, de acuerdo a lo indicado en los planos o como lo ordene la SUPERVISIÓN. El ancho de los escalones será como mínimo de un metro.
- f) El material destinado a la construcción de terraplenes deberá colocarse en capas horizontales sucesivas en todo el ancho de la sección transversal y en longitudes tales que permitan su humedecimiento o desecación y su compactación de acuerdo con lo previsto en estas Especificaciones. Para el cuerpo de los terraplenes y de las capas finales, el espesor de las capas compactadas no deberá pasar de 20 cm.
- g) Todas las capas deberán compactarse convenientemente no permitiéndose la colocación de las capas subsiguientes mientras la inferior no sea aprobada. Para el cuerpo de los terraplenes, la humedad de compactación no deberá estar a más del 2% por encima o por debajo del contenido óptimo de humedad o de aquellas indicada por los ensayos para obtener la densidad y el CBR especificados, debiendo efectuarse ensayos prácticos de densidad de acuerdo con las, especificaciones AASHTO T-147. Las mismas observaciones son válidas para los 60 cm. superiores del terraplén. Las variaciones admisibles de humedad de compactación, por encima o por debajo del contenido óptimo indicado (2%), son función de la naturaleza de los materiales y del grado de compactación pretendido. La SUPERVISIÓN, podrá fijar fajas de variación distintas a las indicadas como referencia básica general. Las densidades por debajo de la subrasante, dentro de los límites de la sección de diseño serán las siguientes, a no ser que por motivos de orden económico de disponibilidad de material, la SUPERVISIÓN aumente los valores establecidos hasta el máximo de 100% con relación a la densidad máxima seca del ensayo AASHTO T180-D: Tramos en cortes.- Si a nivel de subrasante es necesaria la sustitución de los suelos en los cortes, a menos que exista una indicación contraria de la SUPERVISIÓN, el material de 60 cm., será compactado como mínimo con el 95% de la densidad máxima seca dada por el ensayo AASHTO T-180. Tramos en terraplenes.- En los 60 cm. superiores la compactación será como mínimo el 95% de la densidad máxima seca dada por el ensayo AASHTO T-180-D. Por debajo de esta profundidad el grado de compactación requerido con relación al mismo ensayo será de 90%, para suelos con IP mayor a 6 y 95% para suelos con IP menor a 6. Los sectores que no hubieran alcanzado las condiciones mínimas de compactación deberán ser escarificados, homogenizados, llevados a la humedad adecuada y nuevamente compactados de acuerdo con las densidades exigidas.
- h) En el caso de ensanchamiento de terraplenes, su ejecución obligatoriamente será realizada de abajo hacia arriba, acompañada de un escalonamiento en los taludes existentes. Si se establece en el diseño o lo ordena la SUPERVISIÓN, la ejecución se hará mediante un corte parcial de la parte superior del terraplén existente, trasladando dicho material hacia los ensanchamientos para conformar la nueva sección transversal, completándose luego de enrasarse ésta, con material de corte o préstamo en todo el ancho de la sección transversal referida.
- i) La inclinación de los taludes del terraplén, será la establecida en el diseño. Cualquier alteración en la inclinación de los mismos sólo será efectuada previa la autorización por escrito de la SUPERVISIÓN.



j) Para la construcción de terraplenes asentados sobre terreno de fundación de baja capacidad de carga, se cumplirán los requisitos exigidos por diseños específicos y/o las instrucciones de la SUPERVISIÓN. En caso de consolidación por asentamiento de una capa flexible, se exigirá el control por medio de mediciones de los asentamientos, para que la SUPERVISIÓN pueda definir la solución a ser adoptada.

k) En regiones donde existan predominantemente materiales rocosos se admitirá la ejecución de los terraplenes con la utilización de los mismos, siempre que se especifique en el diseño o lo determine la SUPERVISIÓN. El material que contenga en volumen menos del 25% de roca mayor de 15 cm. en su diámetro mayor, deberá extenderse en capas sucesivas que no excedan de un espesor de 30 cm. El material que contenga más de un 25% de roca mayor de 15 cm. en su mayor dimensión, deberá colocarse en capas de suficiente espesor para contener el tamaño máximo de material rocoso, pero en ningún caso tales capas podrán exceder de 75 cm. antes de su compactación. Estas capas de mayor espesor sólo serán permitidas hasta 2 m. por debajo de la cota de la subrasante. La capa final de materiales rocosos y/o la primera o primeras capas de terraplén, a ser construidas sobre el material rocoso, deberán estar conformadas por materiales de granulometría adecuada, a fin de evitar la penetración de suelos o agregados de los 2 m. finales, en los vacíos del terraplén rocoso. Estas capas serán denominadas como capa o capas de transición. Los últimos dos metros de terraplén deberán colocarse en capas no mayores de 20 cm. de espesor, atendiendo a lo dispuesto anteriormente en lo que se refiere al tamaño máximo del material y a las capas de transición. La capa final de 60 cm. de los terraplenes o de sustitución de capas de igual altura, en los cortes, contruidos o no con material rocoso, deberán ser ejecutados en capas de espesor máximo de 20 cm., y piedras de dimensión máxima de 7,5 cm. La capa superior de 20 cm., deberá ser constituida por materiales con diámetros máximos coherentes con lo dispuesto en la Especificación de REGULARIZACIÓN DE LA SUBRASANTE.

La conformación de las capas deberá ejecutarse mecánicamente, debiendo extenderse y emparejarse el material con equipo apropiado y debidamente compactado mediante rodillos vibratorios. Deberá obtenerse un conjunto libre de grandes vacíos, llenándose los orificios que se formen, con material fino para constituir una masa compacta y densa. En los casos en que por falta de materiales más adecuados fuera necesario el uso de materiales arenosos, su ejecución deberá sujetarse estrictamente a las Especificaciones Especiales que serán establecidas para cada caso particular.

l) A fin de proteger los taludes contra los efectos de la erosión, deberá procederse en tiempo oportuno a la ejecución de los drenajes y otras obras de protección tales como la plantación de césped y/o la ejecución de banquetas; todo en conformidad con lo establecido en el diseño o determinado por la SUPERVISIÓN durante la construcción.

m) La ejecución de cordones cunetas y bordillos en los bordes de la plataforma, en los sectores previstos por el diseño, se efectuará con posterioridad a la construcción de las salidas de agua dispuestas convenientemente de acuerdo al diseño o a las instrucciones de la SUPERVISIÓN. n) Cuando existiera posibilidad de socavación en el pie de taludes de ciertos terraplenes, deberá en época oportuna procederse a la construcción de escolleros en los mismos.

o) En lugares de cruce de cursos de agua que exijan la construcción de puentes o en caso de pasos superiores, la construcción de los terraplenes debe preceder, en lo posible, a la ejecución de las obras de arte diseñadas. En caso contrario se tomarán todas las medidas de precaución a fin de que el método constructivo empleado para la conformación de los terraplenes de acceso no origine tensiones indebidas en cualquier parte de la obra de arte.

p) En los accesos a los puentes, en los tramos de terraplén, 30 m. antes y después de las obras, el espesor de las capas no podrá exceder de 20 cm., tanto para el cuerpo del terraplén como para los 60 cm. superiores, en el caso de que sea utilizado equipo normal de compactación. En el caso de utilizarse compactadores manuales, el espesor de las capas compactadas no excederá de 15 cm., estos trabajos serán efectuados previa autorización de la SUPERVISIÓN.



q) Las densidades de las capas compactadas serán como mínimo 95% (o la requerida conforme el ítem g) de la densidad máxima obtenida por el ensayo AASHTO T180-D, debiendo la humedad de compactación situarse en $\pm 2\%$ de la humedad óptima dada por este ensayo. La compactación de los rellenos junto a las alcantarillas y muros de contención, así como en los lugares de difícil acceso del equipo usual de compactación, será ejecutada mediante la utilización de compactadores manuales u otros equipos adecuados, siguiendo los requerimientos de los párrafos anteriores.

r) Durante la construcción, los trabajos ya ejecutados deberán ser mantenidos con una buena conformación y un permanente drenaje superficial. s) El material de préstamo no será utilizado hasta que los materiales disponibles, provenientes de la excavación de cortes, hayan sido colocados en los terraplenes, excepto cuando de otra manera lo autorice u ordene la SUPERVISIÓN.

t) En zonas donde se procedió a la excavación de suelos orgánicos blandos y que presenten nivel freático elevado, en la parte inferior de la excavación, en un espesor mínimo de 30 cm. el material deberá ser granular. El agua deberá mantenerse por debajo del nivel de la capa que está siendo compactada, en cualquier etapa de construcción del relleno.

u) La ejecución de terraplenes de relleno para la recuperación de terrenos erosionados estará subordinada exclusivamente a Órdenes de Trabajo emitidas por la SUPERVISIÓN, y será realizada en conformidad con lo prescrito en los incisos (b) hasta (m); estas prescripciones podrán ser alteradas a criterio de la SUPERVISIÓN en los siguientes aspectos:

- El espesor de las capas compactadas será de 30 cm., admitiéndose espesores mayores previa aprobación escrita de la SUPERVISIÓN.
- Aplicación de las indicaciones del inciso (g), solamente en lo referente a cuerpos de terraplenes, y sin especificación de valor mínimo de CBR.
- En la aplicación del inciso (k) se debe considerar que las capas finales estarán constituidas por suelos, en un espesor total mínimo de 1.00 m. y bajo orientación de la SUPERVISIÓN.

Durante su construcción, el terraplén deberá ser mantenido en buenas condiciones y con drenaje superficial permanente.

CONTROL DE LA SUPERVISIÓN:

CONTROL TECNOLÓGICO

a) Un ensayo de compactación para la determinación de la densidad máxima según el método AASHTO T-180-D para cada 1.000 m³. del mismo material del cuerpo del terraplén.

b) Un ensayo de compactación para la determinación de la densidad máxima según AASHTO T-180-D para cada 200 m³. de la capa final del terraplén.

c) Un ensayo para la determinación de la densidad en sitio para cada 1.000 m³. de material compactado del cuerpo del terraplén, correspondiente al ensayo de compactación referido en el inciso a).

d) Un ensayo para la determinación de la densidad en sitio para cada 200 m³. de la capa final de terraplén, alternadamente en el eje y bordes, correspondiente al ensayo de compactación referido en el inciso b).

e) Un ensayo de granulometría según H0104. MÉTODO PARA TAMIZAR Y DETERMINAR LA GRANULOMETRÍA (ASTM C 136 AASHTO T27), límite líquido según AASHTO T-89 y límite de plasticidad según SO305 (DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD (ASTM D4318 AASHTO T90), para el cuerpo del terraplén y para cada grupo de diez muestras homogéneas, sometidas al ensayo de compactación referido en a).

f) Un ensayo de granulometría según H0104. MÉTODO PARA TAMIZAR Y DETERMINAR LA GRANULOMETRÍA (ASTM C 136 AASHTO T27), límite líquido según AASHTO T-89 y límite de plasticidad según SO305 (DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD (ASTM D4318 AASHTO T90), para las capas finales de terraplén y para cada grupo de tres muestras homogéneas sometidas al ensayo de compactación referido en el inciso b).



- g) Un ensayo de contenido de humedad para cada 100 m. lineales, inmediatamente antes de la compactación.
- h) Un ensayo del índice de Soporte de California (CBR) (AASHTO T-193) con la energía del ensayo de compactación AASHTO T-180-D para las capas superiores del cuerpo de los terraplenes y para la capa final de 60 cm. de los terraplenes, para cada grupo de tres muestras sometidas al ensayo de compactación.
- i) Todos los ensayos y en la misma frecuencia para los tramos en corte. El número de los ensayos con excepción de los indicados en los ítems "c", "d" y "g" podrán ser reducidos, a exclusivo criterio de la SUPERVISIÓN siempre que se verifique la homogeneidad del material. Para la aceptación de cada capa de terraplén serán considerados los valores individuales de los resultados. j) La SUPERVISIÓN orientará el control de los terraplenes para "Recuperación de Terrenos Erosionados", procurando su máxima simplificación.
- k) El control de la ejecución del relleno, correspondiente a la carpeta drenante en cortes en roca con sección mixta, será el mismo que el adoptado para las capas del cuerpo de los terraplenes. La SUPERVISIÓN, podrá determinar otra forma de control o aceptación, distinta en todo o en parte a las anteriores, adecuada a materiales alternativos de utilización aprobada.

CONTROL GEOMÉTRICO

El acabado de la plataforma se ejecutará mecánicamente, en tal forma que se obtenga la conformación de la sección transversal del diseño, admitiéndose las siguientes tolerancias:

- a) Variación máxima de (-) 2 cm. en relación a las cotas de diseño para el eje y bordes.
- b) Variación máxima en el ancho de (+) 20 cm. no admitiéndose variación en menos (-)
- c) El control se efectuará mediante la nivelación del eje y bordes.

El acabado, en cuanto al declive transversal y a la inclinación de los taludes, será verificado por la SUPERVISIÓN de acuerdo con el diseño.

El control geométrico de los terraplenes de relleno para Recuperación de Terrenos Erosionados, será simplificado y establecido por la SUPERVISIÓN, quien hará la inspección y aprobación de los trabajos después de su conclusión.

MEDICIÓN:

Los trabajos comprendidos en esta especificación serán medidos en metros cúbicos de terraplén compactado y aceptado, de acuerdo con las secciones transversales del diseño, por el método de la "media de las áreas".

El transporte de materiales para la ejecución de la carpeta drenante será medido en metros cúbicos por kilómetro, calculado por el producto de los valores determinados.

PAGO:

El trabajo de construcción de terraplenes, medidos en conformidad al inciso de pago, Medición, será pagado al precio unitario contractual correspondiente presentado en los Formularios de Propuesta, independientemente del grado de compactación requerido. El pago incluye todas las actividades de colocación, extendido, humedecimiento o desecado del material según se requiera, compactado, empleo de equipo, mano de obra y otros insumos necesarios para cumplir esta especificación. Cuando el diseño, las Disposiciones Técnicas Especiales o la SUPERVISIÓN, dispongan la ejecución de carpetas drenantes en cortes en roca, cortes cerrados o en secciones mixtas, estas carpetas serán pagadas de acuerdo a su ítem de pago correspondiente.



No ITEM : 5
NOMBRE : PROV. Y CONFORMACION DE SUB BASE.
UNIDAD : M3.

DESCRIPCIÓN:

Esta especificación se aplica a la ejecución de sub bases granulares constituidas de capas de suelo natural, mezclas de suelos naturales con gravas naturales o con agregados triturados o productos totales de materiales triturados, en conformidad con los espesores, alineamientos y sección transversal indicados en el diseño u ordenados por la SUPERVISIÓN.

Se aplica también al relleno de la excavación debajo de la cota de la subrasante en los cortes en roca, cerrados, en espesor mínimo de 30 cm. correspondientes a la carpeta drenante.

MATERIALES:

Los materiales a ser empleados en la sub base deben presentar un índice de soporte de California (CBR) igual o mayor a 40% y una expansión máxima de 2 %, siendo estos índices determinados por el ensayo AASHTO T-193 con la energía de compactación del ensayo AASHTOT-180-D y para la densidad seca correspondiente al 100 % de la máxima determinada en este ensayo.

La sub base será efectuada con materiales que cumplan con una de las siguientes granulometrías:

**GRADACIONES PARA MATERIALES DE SUB BASE
 PORCENTAJES POR PESO DEL MATERIAL QUE PASA POR TAMICES CON MALLA CUADRADA
 SEGÚN AASHTO T-11 Y T-27.**

TAMIZ	TIPO DE GRADACIÓN unidad		
	A	B	C
3"	100		
2"	-	100	
1 1/2"	-	-	100
1"	-	-	-
3/4"	-	-	-
3/8"	-	-	-
No. 4	15-45	20-50	25-55
No. 10	-	-	-
No. 40	-	-	-
No. 200	0-10	0-10	0-10

Cuando por motivos de orden económico de disponibilidad de materiales, el CBR mínimo indicado no es obtenido, las Disposiciones Especiales o la SUPERVISIÓN podrán indicar una energía de compactación mayor del ensayo arriba indicado; si aun así el valor no es alcanzado, éste podrá ser reducido hasta el mínimo de 20%, con la correspondiente revisión del diseño del pavimento.

El material de sub base, deberá presentar un diámetro máximo igual o menor a 7.5 cm., y un porcentaje máximo del 10%, en peso de las partículas que pasen por el tamiz No. 200. Un mínimo de 4% en peso de las partículas, deberá pasar por el tamiz No. 200, cuando el material no presente plasticidad.

Si el material presentara plasticidad, este porcentaje, será por lo menos de un 2%. El coeficiente de uniformidad del material, deberá ser mayor a 10 ($D_{60}/D_{10} > 10$). La SUPERVISIÓN podrá aprobar otras granulometrías, siempre que éstas estén justificadas y que hayan sido comprobadas con éxito en obras similares y sean compatibles con la totalidad de la estructura del pavimento.

El agregado retenido en el tamiz No. 10 debe estar constituido por partículas duras y durables, exentas de fragmentos blandos, alargados o laminados, así como de materiales orgánicos, terrones de arcilla u otras sustancias perjudiciales.



El material para sub base no deberá presentar índice de plasticidad mayor que 6 (IP menor o igual a 6) y el límite líquido mayor que 25 (LL menor o igual a 25). Podrá admitirse un IP menor o igual a 8, siempre que la equivalente arena sea mayor que 20.

Las fuentes de explotación de estos materiales, serán aquellas indicadas en el diseño. La SUPERVISIÓN podrá indicar o aprobar otras fuentes a su criterio. La responsabilidad de la disponibilidad, en cuanto a cantidad y calidad de los materiales, es del CONTRATISTA, quien tendrá a su cargo la obtención de los materiales necesarios en conformidad con las características especificadas.

El material para relleno de la excavación debajo de la cota de la sub rasante en cortes en roca deberá satisfacer las características exigidas para la carpeta drenante para cortes en roca

EQUIPO:

Se requieren los siguientes tipos de equipo, en excelentes condiciones de operación, para la ejecución de la sub base:

- a) Planta trituradora seleccionadora o dosificadora, según el caso si es necesario.
- b) Equipo de extracción y transporte.
- c) Motoniveladora pesada con escarificador.
- d) Camión tanque distribuidor de agua.
- e) Rodillos compactadores lisos vibratorios, neumáticos y rodillos de grillas.
- f) Arado de disco.
- g) Azadas rotativas, si es necesario.

Además, podrá ser utilizado otro equipo aceptado previamente por el SUPERVISIÓN.

EJECUCIÓN:

Comprende las operaciones de producción, distribución, mezcla y pulverización, humedecimiento o desecación, compactación y acabado, de los materiales transportados del yacimiento, realizadas sobre la sub rasante debidamente regularizada y aprobada por la SUPERVISIÓN en el ancho establecido, en cantidades que permitan llegar al espesor diseñado luego de su compactación.

En el caso de utilización de plantas trituradoras y dosificadoras, se deberá agregar en estas instalaciones el agua necesaria para obtener la humedad de compactación.

Cuando hubiera necesidad de ejecutar capas de sub base con espesor final superior a 22 cm., éstas serán subdivididas en capas parciales que no excedan de 20 cm. El espesor mínimo de cualquier capa de sub base será de 10 cm. después de su compactación. Las densidades de la capa acabada deberán ser como mínimo de 100% de la densidad máxima determinada según el ensayo AASHTO T-180-D, el contenido de humedad deberá variar como máximo entre $\pm 2\%$ de la humedad óptima obtenida en el ensayo anterior.

El grado de compactación podrá ser aumentado por las Disposiciones Especiales o por la SUPERVISIÓN, cuando sea necesario para satisfacer el CBR mínimo especificado. El desbroce, desbosque, destronque y limpieza de los yacimientos, para provisión de materiales para sub base, deberán ser ejecutados cuidadosamente de tal manera que se evite la contaminación del material aprobado, así como con desperdicios del mismo.

El material será esparcido sobre la capa inferior aprobada de modo que se evite la segregación, y en cantidad tal que permita obtener el espesor programado después de su compactación.

El material transportado hasta la plataforma deberá ser inmediatamente esparcido para evitar la concentración del tráfico sobre fajas limitadas de la capa inferior. Se prevé la utilización de gravas naturales que cumplan con las especificaciones.

Cuando por motivos de orden técnico o económico, para mejor aprovechamiento de los yacimientos y de instalaciones, se podrá triturar el todo o parte de los materiales granulares, siempre con la aprobación de la SUPERVISIÓN.



Las mezclas de suelos, arenas, agregados triturados y/o gravas naturales para encuadrarlas dentro de las especificaciones, deberán ser dosificadas en una planta.

Los materiales granulares naturales también deberán ser seleccionados y dosificados en planta, cuando sea necesario para atender los requerimientos de las especificaciones.

CONTROL DE LA SUPERVISIÓN:

Serán ejecutados los siguientes ensayos:

- a) Un ensayo de compactación para la determinación de la densidad máxima según el método AASHTO T-180-D, con un espaciamiento máximo de 100 m.
- b) Determinación de la densidad en sitio cada 100 m. en los puntos donde fueran obtenidas las muestras para los ensayos de compactación.
- c) Determinación del contenido de humedad cada 100 m. inmediatamente antes de la compactación.
- d) Ensayos de granulometría, de límite líquido y límite plástico según los métodos AASHTO T-27, AASHTO T-89 y AASHTO T-90 respectivamente, con espaciamiento máximo de 150 m.
- e) Un ensayo del índice de Soporte California (CBR), conforme el método AASHTO T-193, con la energía de compactación del ensayo AASHTO T-180-D, con un espaciamiento máximo de 300 m.

El número de los ensayos mencionados en los ítems "a", "d" y "e" podrán ser reducidos, siempre que, a exclusivo criterio de la SUPERVISIÓN, se verifique una homogeneidad del material en el lugar de aplicación y que la ejecución sea uniformizada y controlada.

Para la aceptación, serán considerados los valores individuales de los resultados de los ensayos.

CONTROL GEOMÉTRICO

Después de la ejecución de la capa de sub base o del relleno del rebajamiento de los cortes en roca, se procederá a la nivelación permitiéndose las siguientes tolerancias:

- a) Variación máxima en el ancho de más 10 cm., no admitiéndose variación en menos (-).
- b) Variación máxima en el bombeo de más 20%, no admitiéndose variación en menos (-).
- c) Variación máxima de cotas para el eje y para los bordes de menos (-) 2 cm. con relación a las cotas de diseño.
- d) Variación máxima de menos (-) 2 cm. en el espesor de la capa con relación al espesor indicado en el diseño y/o Ordenes de Trabajo, medido como mínimo en un punto cada 100 m.

MEDICIÓN:

El volumen de sub base o del relleno del rebajamiento de los cortes en roca será medido en metros cúbicos de material compactado y aceptado de acuerdo a la sección transversal del diseño. En el cálculo de los volúmenes, con sujeción a las tolerancias especificadas, se considerará el espesor medio (em.) calculado como la media aritmética de los espesores medidos; si (em.) fuera inferior al espesor del diseño (ed.), se considerará el valor de (em.); si (em.) fuera superior al espesor del diseño (ed.) se considerará este último valor (ed.).

El transporte de materiales para ejecución de la sub base o del relleno del rebajamiento de los cortes en roca será medido en metros cúbicos por kilómetro, calculado por el producto de los valores determinados de la siguiente forma:

- a) El volumen de metros cúbicos será el medido conforme el inciso de medición.
- b) La distancia de transporte será medido en proyección horizontal, en kilómetros, a lo largo del trayecto seguido por el equipo de transporte entre el centro de gravedad del yacimiento y del lugar de aplicación. El referido trayecto será el definido por la SUPERVISIÓN.

Será definida una única distancia media de transporte por cada yacimiento.

En los casos en que así se establezca en las Especificaciones Especiales, el transporte no será medido para propósito de pago.



PAGO:

Los trabajos de construcción de la capa de sub base o del relleno del rebajamiento de los cortes en roca, medidos en conformidad al inciso medición serán pagados a los precios unitarios contractuales correspondientes a los ítems de Pago definidos y presentados en los Formularios de Propuesta.

Dichos precios incluyen las operaciones de desbroce, desbosque, destronque y limpieza del yacimiento, trituración, dosificación o selección, caso sea necesario, excavación, carga, distribución, mezcla, pulverización, humedecimiento o desecación, compactación y acabado. Asimismo, incluirá la construcción y mantenimiento de los caminos de servicios para ejecutar los trabajos descritos en esta Especificación. El transporte de los materiales de capa sub base o del relleno del rebajamiento de los cortes en roca será pagado dentro del ítem correspondiente.

No ITEM	: 6
NOMBRE	: LOSA DE HORMIGON H25 INCL/ PASAJUNTAS Y ANTISOL.
UNIDAD	: M3.

DESCRIPCIÓN:

Este trabajo consistirá en la construcción de pavimento de hormigón, con o sin refuerzo; e incluye las operaciones de explotación de agregados, dosificación del hormigón, mezclado, transporte, vaciado, vibrado, acabado y curado del hormigón para pavimentos de acuerdo a los alineamientos y dimensiones indicadas en los planos. El pavimento de hormigón será elaborado mezclando cemento Portland, agregados gruesos, agregados finos, agua y aditivos cuando sean requeridos, en proporciones adecuadas.

Para el diseño del pavimento del Proyecto, se adoptó como resistencia media rotura : $f'c = 250$ kg/cm² a los 28 días.

La ejecución del pavimento de hormigón vibrado incluye las siguientes operaciones:

- Estudio y obtención de la Fórmula de Trabajo.
- Preparación de la Superficie de apoyo – sub base
- Fabricación del Hormigón
- Transporte del Hormigón
- Colocación de elementos guía y acondicionamiento de los caminos de rodadura para la pavimentadora y equipos de acabado superficial.
- Colocación de los elementos de las juntas
- Puesta en obra del hormigón
- Ejecución de juntas
- Terminación
- Numeración y marcado de las losas.
- Protección y curado del hormigón fresco.
- Aserrado de Juntas.
- Sellado de Juntas.

MATERIALES:

Los materiales constituyentes deben atender las siguientes especificaciones:

CEMENTO PORTLAND

Los aglomerantes a ser utilizados deberán garantizar mediante pruebas, la inhibición de la reacción alcali-agregado, debiéndose realizar ensayos de reactividad potencial con los agregados y aglomerantes que se pretenden utilizar en la producción de los hormigones.

La expansión máxima del mortero no podrá superar el 0.11% a la edad de 12 días. Para la comprobación, la SUPERVISIÓN podrá exigir al CONTRATISTA la realización de ensayos complementarios en laboratorios idóneos.



El cemento Portland deberá llenar las exigencias de la especificación AASHTO M-85. El cemento Portland con inclusión de aire deberá estar de acuerdo con las exigencias de la especificación AASHTO M-134. Será función de la SUPERVISIÓN aprobar el cemento a ser empleado pudiendo exigir la presentación de un certificado de calidad cuando lo juzgue necesario.

Todo cemento debe ser entregado en el lugar de la obra en su embalaje original y deberá almacenarse en lugares secos y abrigados, por un tiempo máximo de un mes, el CONTRATISTA proveerá los medios adecuados para almacenar el cemento y protegerlo de la humedad aislándolo del terreno natural mediante la disposición de las bolsas sobre tarimas de madera a su vez colocadas sobre listones de madera emplazados en el terreno, las bolsas de cemento almacenadas de esta manera no deberán ser apiladas en grupos de más de 10 bolsas de alto.

Se deberá utilizar un solo tipo de cemento en la obra, excepto cuando la SUPERVISIÓN autorice de otro modo por escrito. En este caso, serán almacenados por separado los distintos tipos y no deberán mezclarse. Las bolsas de cemento que por cualquier causa hubieran fraguado parcialmente, o contuvieran terrones de cemento aglutinado, serán rechazadas. No será permitido el uso de cemento recuperado de bolsas rechazadas o usadas.

AGREGADOS

Los agregados para la preparación de hormigones y morteros deberán ser materiales sanos, resistentes e inertes, de acuerdo con las características más adelante Indicadas. Deberán almacenarse separadamente y aislarse del terreno natural mediante tarimas de madera o camadas de hormigón.

AGREGADOS FINOS

Los agregados finos se compondrán de arenas naturales, o previa aprobación de otros materiales inertes de características similares que posean partículas durables. Los materiales finos provenientes de distintas fuentes de origen no deberán depositarse o almacenarse en un mismo espacio de acopio, ni usarse en forma alternada en la misma obra de construcción sin permiso especial de la SUPERVISIÓN. Los agregados finos no podrán contener sustancias perjudiciales que excedan de los siguientes porcentajes, en peso, del material:

- | | | |
|--------------------------------------|--------------|----|
| • Terrones de arcilla | AASHTO T-112 | 1% |
| • Carbón y lignita | AASHTO T-113 | 1% |
| • Material que pase el tamiz No. 200 | AASHTO T-11 | 3% |

Otras sustancias perjudiciales tales como esquistos, álcalis, mica, granos recubiertos y partículas blandas y escamosas, no deberán exceder el 4% del peso del material. Cuando los agregados sean sometidos a 5 ciclos del ensayo de durabilidad con sulfato de sodio, empleando el método AASHTO T-104, el porcentaje pesado en la pérdida comprobada deberá ser menor de un 10%.

Tal exigencia puede omitirse en el caso de agregados a usarse en hormigones para estructuras no expuestas a la intemperie. Los agregados finos que no cumplan con las exigencias de durabilidad, podrán aceptarse siempre que pueda probarse con evidencia que un hormigón de proporciones comparables, hecho con agregados similares obtenidos de la misma fuente de origen, haya estado expuestos a las mismas condiciones ambientales, durante un período de por lo menos 5 años, sin desintegración apreciable.

Las exigencias de durabilidad pueden omitirse en el caso de agregados destinados al uso en obras de arte o porciones de estructuras no expuestas a la intemperie.

Todos los agregados finos deberán carecer de cantidades perjudiciales de impurezas orgánicas. Los sometidos a tal comprobación mediante el ensayo calorimétrico, método AASHTO T-21, que produzcan un color más oscuro que el color normal, serán rechazados, a menos que pasen satisfactoriamente un ensayo de resistencia en probetas de prueba.

Cuando los citados agregados acusen, en ensayos efectuados en el transcurso de la ejecución de la obra, un color más oscuro que las muestras aprobadas inicialmente para la obra, su uso deberá ser interrumpido hasta que se hayan efectuado ensayos satisfactorios para la SUPERVISIÓN, con



el objeto de determinar si el cambio de color indica la presencia de una cantidad excesiva de sustancias perjudiciales.

Las muestras de prueba que contengan agregados finos, sometidos a ensayos por el método AASHTO T-71, tendrán una resistencia a la compresión, a los 7 y a los 28 días no inferior al 90% de la resistencia acusada con un mortero preparado en la misma forma, con el mismo cemento y arena normal. Los agregados finos, de cualquier origen, que acusen una variación de módulo de fineza de 0.20 en más o en menos, con respecto al módulo medio de fineza de las muestras representativas enviadas por el CONTRATISTA, serán rechazados, o podrán ser aceptados sujetos a los cambios en las proporciones del hormigón o en el método de depositar y cargar las arenas, que la SUPERVISIÓN instruya.

El módulo de fineza de los agregados finos será determinado sumando los porcentajes acumulativos en peso, de los materiales retenidos en cada uno de los tamices U.S. Standard Nos. 4, 8, 16, 30, 50 y 100 y dividiendo por 100. Los agregados finos serán de gradación uniforme y deberán llenar las siguientes exigencias:

GRADACIÓN DEL AGREGADO

TIPO DE TAMIZ	PORCENTAJE QUE PASA EN PESO (AASHTO T-27) 100
3/8"	100
Nº. 4	95 - 100
Nº. 16	45 - 80
Nº. 50	10 - 30
Nº. 100	2 - 10
Nº. 200	0 - 3

Los agregados finos que no llenen las exigencias mínimas para el material que pase los tamices 50 y 100, podrán usarse siempre que se les agregue un material fino inorgánico inerte aprobado, para corregir dicha deficiencia de gradación. Los requisitos de gradación fijados precedentemente son los límites extremos a utilizar en la determinación de las condiciones de adaptabilidad de los materiales provenientes de todas las fuentes de origen posibles. La granulometría del material proveniente de una posible fuente, será razonablemente uniforme y no deberá sufrir variaciones que oscilen entre uno y otro de los límites extremos especificados.

Para determinar el grado de uniformidad, se hará una comprobación del grado de uniformidad, se hará una comprobación del módulo de fineza con muestras representativas enviadas por el CONTRATISTA, de todas las fuentes de aprovisionamiento que el mismo se proponga usar.

AGREGADOS GRUESOS.

Los agregados gruesos para hormigón se compondrán de piedra triturada, grava u otro material inerte aprobado de características similares, que se compongan de piezas durables y carentes de recubrimientos adheridos indeseables. Los agregados gruesos no podrán contener sustancias perjudiciales que excedan de los siguientes porcentajes:

MATERIALES GRUESOS

MATERIAL	MÉTODO DE ENSAYO AASHTO	PORCENTAJE EN PESO
Terrones de arcilla	T - 112	0.25
Material que pase el Tamiz No. 200	T - 11	1
Piezas planas o alargadas (longitud mayor que 5 veces su espesor máximo)		10
Carbón Lignito	T- 113	1
Fragmentos Blandos		5

Otras sustancias inconvenientes de origen local no podrán exceder el 5% del peso del material. Los agregados gruesos deberán tener un porcentaje de desgaste no mayor de 40%, a 500 revoluciones



al ser sometidos a ensayo por el método AASHTO T-96. Cuando los agregados sean sometidos a 5 ciclos del ensayo de durabilidad con sulfato de sodio empleando las muestras designadas como alternativa (b) del método AASHTO T-104, el porcentaje en peso de pérdidas no podrá exceder de un 12%.

Los agregados gruesos que no cumplan las exigencias del ensayo de durabilidad podrán ser aceptados siempre que se pueda demostrar mediante evidencias satisfactorias para la SUPERVISIÓN, que un hormigón de proporciones comparables, hecho de agregados similares, provenientes de las mismas fuentes de origen, haya sido expuesto a la intemperie bajo condiciones similares, durante un período de por lo menos 5 años sin haber demostrado una desintegración apreciable.

Las exigencias de durabilidad pueden omitirse en el caso de agregados a emplearse en hormigones para estructuras no expuestas a la intemperie. Los agregados gruesos deberán llenar las exigencias de la tabla siguiente para el o los tamaños fijados y tendrán una gradación uniforme entre los límites especificados.

EXIGENCIAS DE GRADACIÓN PARA AGREGADOS GRUESOS

GRADUACIÓN PARA AGREGADOS GRUESOS	TAMAÑO DE TAMICES									
	3"	2 1/2"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	2/8"	Nº. 4	Nº. 8
	PORCENTAJE EN PESO QUE PASE LOS TAMICES (AASHTO T27)									
1. 1/2" Nº. 4	-	-	-	-	-	100	90-100	40-70	0-15	0-5
3/4" Nº. 4	-	-	-	-	100	95-100	-	20-55	0-10	0-5
1" Nº. 4	-	-	-	100	95-100	-	-	-	0-10	0-5
1 1/2" Nº. 4	-	-	100	95-100	-	35-100	25-80	10-30	0-5	-
2" Nº. 4	-	100	95-100	-	35-70	-	-	-	0-5	-
2. 1/2" Nº. 4	100	95-100	-	35-70	-	10-30	10-30	-	0-5	-
1 1/2" 3/4"	-	-	35-70	90-100	35-70	0-15	-	0-5	-	-
2" 1/2"	-	100	90-100	35-70	-	-	0-5	-	-	-
2 1/2" 1 1/2"	100	90-100	35-70	0-15	20-55	0-5	-	-	-	-

AGUA

Toda el agua utilizada en los hormigones y morteros debe ser aprobada por la SUPERVISIÓN, y carecerá de aceites, ácidos, álcalis, sustancias vegetales e impurezas. Cuando la SUPERVISIÓN lo exija, se someterá a un ensayo de comparación con agua destilada.

La comparación se efectuará mediante la ejecución de ensayos normales para la durabilidad, tiempo de fraguado y resistencia del mortero. Cualquier indicación de falta de durabilidad, una variación en el tiempo de fraguado en más de 30 minutos o una reducción de más de 10% de la resistencia a la compresión, serán causas suficientes para rechazar el agua utilizada.

ALMACENAJE

El cemento debe ser almacenado en lugar seco y protegido contra la humedad, para preservar sus cualidades, de forma que permita un fácil acceso a la inspección y la identificación de cada lote. Se preferirá usar cemento de una sola marca, sin embargo en casos muy especiales cuando se utilicen cementos de distintas marcas, el CONTRATISTA realizará el acopio en forma separada para cada marca. Si la provisión fuera cemento a granel, el mismo deberá almacenarse en silos adecuados que aseguren la protección del material. Los silos para almacenamiento deben ser estancos, poseer filtros adecuados y sistemas que permitan un fácil ingreso y salida del material. El tamaño y cantidad de silos estará en función de las necesidades de la obra.

TRANSPORTE

El transporte de cemento se realizará preferentemente a granel, en camiones silo o en bolsas especiales "big-bags", deberá protegerse de la humedad e intemperie apropiadamente, y verificar que no se desparrama dañando el medio ambiente.

MATERIAL PARA JUNTAS



El material sellante para la parte superior de las juntas del pavimento deberá asegurar la estanqueidad de las mismas y ser resistente a la agresión de agentes externos, para lo cual deberá permanecer adherido a los bordes de las losas. El material para relleno de juntas puede ser pre moldeado o mezclas de compuestos sobre base de silicona o poliuretano, que se colocaran según las dimensiones indicadas en los planos de diseño.

ESPECIFICACIONES PARA SELLADORES EN BASE A SILICONA O POLIURETANO

Estará constituido por materiales de silicona o poliuretano, preferentemente autonivelantes, de uno o dos componentes, específicamente formulado para pavimentos. Debe ser resistente a los rayos ultravioleta y tener al menos una elongación mínima admisible del 50%. Debe ser de bajo módulo elástico y se colocará sobre una tira de respaldo "backer-rod" de dimensiones y tipo apropiadas.

El Contratista podrá utilizar selladores líquidos de vertido en caliente, siempre y cuando el fabricante o proveedor demuestre mediante certificado buena calidad en cuanto a adherencia, cohesión, compatibilidad, resistencia al clima y fundamentalmente a los combustibles. Cualquiera que sea el material para el sello de las juntas, el CONTRATISTA, está obligado a presentar a la SUPERVISIÓN, el certificado de calidad correspondiente.

PASADORES DE ACERO

Los pasadores de acero deberán cumplir en general con lo indicado en la Especificación General de Armaduras en Hormigón Armado. Su resistencia, posición y espaciamiento serán los indicados en los planos.

PASADORES DE JUNTAS TRANSVERSALES

El objetivo de estos pasadores es la transferencia de cargas en las juntas transversales; los pasadores deberán reunir las siguientes condiciones: Los pasadores serán barras lisas de acero de sección circular de dimensiones indicadas en los planos. No se aceptará acero corrugado. La tolerancia admisible en los diámetros será de $\pm 0,5$ mm y se podrá admitir una ovalización de la sección circular comprendida dentro de estas tolerancias. Los pasadores serán perfectamente rectos sin torceduras, muescas o abolladuras superficiales. En las juntas de expansión o las que se encuentran en contacto con estructuras fijas (puentes, alcantarillas y otros), uno de los extremos del pasador estará cubierto con un manguito de diámetro interior algo mayor que el de la barra del pasador y de una longitud de 10 a 12 cm. obturado en su extremo por un tapón de material asfáltico u otro material compresible de 3 cm. (tres centímetros) de espesor, a fin de permitir al pasador una carrera mínima de 2 cm. El manguito podrá ser de cualquier material que no sea putrescible y dañino para el hormigón, y que pueda, además, resistir adecuadamente los efectos derivados de la compactación y vibrado del hormigón al ser colocado.

BARRAS DE JUNTAS LONGITUDINALES

El presente proyecto contempla la colocación de barras de unión entre fajas de pavimento que deben cumplir las siguientes condiciones: Las barras de amarre tienen como principal objetivo mantener la unión horizontal y vertical de los carriles del pavimento, o bermas atadas (si hubiera), serán de acero corrugado, se colocarán donde lo indiquen los planos de proyecto según las dimensiones fijadas en los mismos. En caso de que se realice la pavimentación en ancho completo, las barras se fijarán al terreno convenientemente mediante el uso de varillas o canastillas constituidas por armazones piezas de acero, las mismas que podrán vincularse a la barra ya sea mediante alambre de amarre o soldadura, de manera que puedan resistir los esfuerzos de hormigonado. En caso de que se realice la pavimentación carril por carril, con equipo de pavimentación deslizante, las barras podrán ser insertadas lateralmente, utilizando un insertador lateral específicamente diseñado para este fin.

CALIDAD DE LOS MATERIALES Y CERTIFICACIÓN:

En todos los casos en que el CONTRATISTA acopie materiales con el propósito de certificarlos, deberá requerir la aprobación de la SUPERVISIÓN, y presentar los certificados de calidad necesarios. No se certificará el acopio de materiales de dudosa calidad o cuando los ensayos o análisis que se realicen para establecer esa calidad demuestren que tales materiales no se ajustan



a las exigencias requeridas. En el caso específico del Cemento Portland, la SUPERVISIÓN no autorizará la certificación de acopio de dicho material.

EQUIPO Y MAQUINARIA:

La naturaleza, capacidad y cantidad de equipo a ser utilizado dependerá del tipo y dimensiones del servicio a ejecutar. El CONTRATISTA, presentará una relación detallada del equipo que empleará en cada trabajo o en el conjunto de actividades para su análisis y aprobación de la SUPERVISIÓN, quién podrá instruir al CONTRATISTA que modifique el equipo a fin de hacerlo más adecuado a los objetivos de la obra. El CONTRATISTA está obligado a disponer en obra, con antelación a los trabajos que debe realizar, un equipo mínimo para su ejecución, conforme con lo que se especifica a continuación:

- Silos de almacenamiento de cemento.
- Tanque de agua.
- Planta dosificadora de hormigón por peso.
- Vehículos para el transporte de hormigón.
- Pavimentadora de molde deslizante (Terminadora de pavimentos)
- Regla vibratoria.
- Equipo de curado para hormigones. (dispersores)
- Vibradores portátiles de inmersión.
- Equipo para aserrado de juntas con disco diamantado. (2 unidades)
- Equipo para sellado de juntas.
- Compresora de aire.
- Equipo de laboratorio de hormigones.
- Máquina para extraer de testigos (diámetro 100 mm)
- Equipo complementario (puentes de servicio para tareas sobre el hormigón ya colocado)
- Equipo menor.

La relación del equipo que presente el CONTRATISTA será aprobada luego de la realización del tramo de prueba que se indica más adelante. La SUPERVISIÓN determinará y formulará al CONTRATISTA los requerimientos del equipo e insumos que se requieran en obra, en función del plan de trabajo y cronograma del CONTRATISTA. No se permitirá la iniciación o ejecución de los trabajos sin la presencia en obra del equipo indispensable aprobado por la SUPERVISIÓN. Para la elaboración de los agregados pétreos se requieren equipos para su explotación, carguío, transporte y proceso.

La unidad de proceso consistirá en una unidad clasificadora y de ser necesario, una planta de trituración provista de trituradoras primaria, secundaria y terciaria siempre que esta última se requiera, así como un equipo de lavado. La planta deberá estar provista de los filtros necesarios para controlar la contaminación ambiental de acuerdo con la reglamentación vigente.

EJECUCIÓN

El pavimento de hormigón estará constituido por una mezcla homogénea de los siguientes materiales: cemento portland, agregados grueso y fino, agua y aditivos si fueran necesarios. La mezcla será de calidad uniforme y su transporte, colocación, compactación, curado y terminado, se realizará de manera que la losa resulte compacta, de textura uniforme, resistente y durable, que cumpla en un todo con los requisitos de estas especificaciones y del uso a que se destina la estructura.

ELABORACIÓN DEL HORMIGÓN

Los materiales se mezclarán hasta que el cemento se distribuya uniformemente y el hormigón adquiera un color uniforme, controlando estrictamente los tiempos mínimos recomendados por el fabricante, sin embargo, el tiempo de amasado no podrá ser menor a 90 segundos. La incorporación del agua será controlada estrictamente tomando en cuenta las correcciones por humedad de los



agregados. Consistencia y trabajabilidad de las mezclas La consistencia del hormigón será determinada por medio del cono de asentamiento.

El hormigón no debe presentar segregación de sus materiales componentes. Toda mezcla que presente signos evidentes de fragüe será desechada y no se permitirá su ablandamiento mediante la adición de agua y cemento.

Colocación de moldes para pavimentación con regla o rodillo vibratorio El CONTRATISTA colocará los moldes para la ejecución de la calzada sobre la subrasante firme y compactada, conforme con los alineamientos, niveles y pendientes indicados en los planos. Los moldes apoyarán perfectamente en sus bases, serán unidos entre sí de manera rígida y efectiva y su fijación al terreno se realizará mediante clavos o estacas que impidan toda movilidad de los mismos. Las juntas o uniones de los moldes se controlarán y no se admitirán resaltos o variaciones superiores a cinco milímetros (5 mm) tanto en el alineamiento como en cotas.

En las curvas el CONTRATISTA deberá prever mecanismos para ajustarse al radio y sobreancho correspondiente a las mismas. No se permitirá la iniciación de los trabajos de hormigonado si el CONTRATISTA no tiene colocados todos los moldes correspondientes en una longitud de 200 m El CONTRATISTA deberá tener en obra la cantidad de moldes necesarios que permitan la permanencia de los moldes, por lo menos 12 horas después del hormigonado.

COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN

El hormigón se colocará de manera que requiera el mínimo de manipuleo y se llevará a cabo avanzando en la dirección del eje de la calzada y en una única capa. La distribución del hormigón la realizará el CONTRATISTA, coordinándola con las restantes tareas relativas a la construcción del pavimento, de manera que todas ellas se sucedan dentro de los tiempos admisibles y produzcan un avance continuo y regular de todo el conjunto.

No se permitirá el uso de rastrillos en la distribución del hormigón y la adición del material, en los sitios en que hiciere falta, solo se hará mediante el uso de palas. El hormigón deberá presentar la consistencia requerida de acuerdo con el tipo de compactación, quedando absolutamente prohibida la adición de agua al mismo. Inmediatamente después de colocado el hormigón será distribuido, enrasado, y consolidado, para ello se emplearán los métodos mecánicos especificados. El hormigón deberá estar libre de sustancias extrañas, especialmente de suelo. A este fin, los operarios que intervengan en el manipuleo del hormigón y sus operaciones posteriores, llevarán calzado adecuado que permanecerá limpio, libre de tierra u otras sustancias y que pueda ser limpiado en los casos que arrastren tales elementos.

El CONTRATISTA instruirá a su personal en esas prevenciones, y la desobediencia a cumplirlas, permitirá al SUPERVISOR ordenar su retiro de tales trabajos.

COLOCACIÓN CON PAVIMENTADORA

El equipo de pavimentación debe estar a escuadra, de manera que el marco pavimentador se sitúe paralelo a la línea de control, aspecto que requiere de una revisión minuciosa. Posteriormente se revisará que los ejes y la línea central proporcionen los espesores requeridos. La vibración apropiada produce una masa de hormigón bien consolidada, y deja una superficie de apariencia uniforme detrás de la pavimentadora, un exceso de vibración podría segregar la mezcla, mientras que vibración insuficiente deja aire atrapado y reduce la resistencia del hormigón. La posición de los vibradores de inmersión se ajustará a las recomendaciones del fabricante, se deberán realizar pruebas de vibración en el tramo de prueba.

Si los vibradores producen problemas como segregación de agregados, se debe ajustar la fórmula de trabajo. El sistema de sensores debe ser constantemente revisado. Los sensores se deben instalar y operar de acuerdo a las recomendaciones del fabricante, el sensor debe colocarse lo más horizontalmente posible y a la misma distancia del equipo que de la cuerda guía. El equipo de pavimentación debe estar en constante comunicación por radio con la planta de producción de hormigón, a fin de realizar las correcciones en la mezcla sin pérdida de tiempo.



La velocidad de la pavimentadora debe ajustarse a la producción y transporte de hormigón, la velocidad debe mantenerse lo más uniforme posible. La junta de fin de día debe colocarse en lo posible coincidente con una junta de contracción, una forma se debe colocar perpendicular al eje. La junta debe construirse completa, las barras de transferencia de carga deben estar en su posición y aseguradas.

COLOCACIÓN CON REGLA VIBRATORIA

El equipo de vibración - regla para la distribución, enrasado y consolidación del hormigón, deberá pasar sobre el material colocado tantas veces como sea necesario para compactarlo y borrar las imperfecciones que aparecieren. Idealmente, con una pasada el hormigón debe quedar bien vibrado y con una superficie de textura uniforme, sin embargo, si existen imperfecciones, para asegurar la compacidad y terminación requerida se podrá realizar una nueva pasada a mayor velocidad corrigiendo los defectos en el hormigón fresco.

Delante de la regla y para facilitar la operación de la misma, se usarán dos vibradores de inmersión, los cuales pre-compactarán el hormigón en todo el ancho de la losa, con especial cuidado en los bordes cerca de los moldes. Durante la operación de distribución y enrase del hormigón, permanentemente se mantendrá, enfrente del equipo vibratorio y en toda su longitud, una capa de hormigón que supere las dimensiones del equipo y garantice que no aparezcan depresiones en la superficie.

Cualquiera fuere el equipo vibrador utilizado, el hormigón resultante, debe quedar perfectamente compactado, sin segregación de sus componentes. El uso reiterado del equipo vibrador quedará supeditado a la obtención de resultados satisfactorios bajo las condiciones de trabajo en obra.

Si el equipo demuestra afectar en forma desfavorable a la obra realizada, el equipo deberá ser cambiado por otro adecuado. Para este último tramo se debe utilizar regla vibratoria, vibradores de inmersión y equipo manual, el remate se realizará contra un encofrado metálico que permita que la mitad de las barras pasajuntas queden libres a manera de “espigas”.

CONSTRUCCIÓN DE JUNTAS

Las juntas a construir serán del tipo, dimensiones y espaciamiento indicados en los planos. La junta longitudinal se construirá sobre el eje del pavimento, las juntas transversales formarán ángulos rectos con dicho eje. No se aceptarán las juntas en hormigón fresco, el corte deberá comenzar por las juntas transversales de contracción y luego continuar con las longitudinales. Deberán protegerse contra la intrusión de material extraño perjudicial, hasta el momento de su sellado. Colocación de pasadores transversales

Los pasadores son dispositivos de transferencia de carga, se dispondrán de manera tal que resulten longitudinalmente paralelos al eje y a la rasante de la calzada. Previa a la colocación del hormigón, la longitud total del pasador será recubierta con una capa de pintura anticorrosiva del tipo epóxica y posteriormente engrasada con una película delgada de modo tal que se impida la adherencia entre el hormigón y el acero para permitir el libre movimiento de las losas contiguas, en los casos de dilatación o contracción.

El pintado y engrasado de los pasadores, precedentemente exigido, será especialmente cuidado por el CONTRATISTA, que utilizará para ello material de características adecuadas capaz de formar alrededor de la barra de acero una película consistente y de una resistencia suficiente que impida su eliminación por compactación del hormigón fresco.

En la colocación de los pasadores, el CONTRATISTA dispondrá de canastillas o armaduras subsidiarias que permitan afirmarlos cuidadosamente, e impedir que la posición en que se exige sean colocados, sufra la menor variación durante el moldeo, compactación y vibrado del hormigón de las losas. Juntas transversales de contracción Las juntas de contracción del tipo denominado de plano de debilitamiento, se construirán distanciadas entre sí, de acuerdo con lo indicado en los planos de proyecto, estarán constituidas por una ranura aserrada en el hormigón, de una profundidad de un tercio del espesor de la losa.



El momento en que deberá procederse con el aserrado será de exclusiva responsabilidad del CONTRATISTA, quien deberá estudiar y programar la secuencia del aserrado de manera que se evite la formación de fisuras incontroladas de retracción de fraguado debido al aserrado tardío, y prevenir cualquier daño que la sierra pudiera ocasionar al hormigón en las zonas de corte por aserrado prematuro.

En cuanto el hormigón pueda soportar la cuchilla de la cortadora sin desportilladuras, se ejecutará el aserrado, inicialmente se cortarán las juntas cada dos losas y posteriormente se cortarán las intermedias. El tiempo estimado para realizar el corte varía de acuerdo con el clima y el tipo de hormigón usado, generalmente el período de corte estará entre las 4 y las 8 horas posteriores al hormigonado. El tiempo para el aserrado de las juntas, el modo de ejecutarlo, el tipo y número de las sierras, así como otros requisitos, deberán ser previamente aprobados por la SUPERVISIÓN. Bajo ningún punto de vista se aceptará que el CONTRATISTA tenga menos de dos equipos en perfecto estado de funcionamiento, para prevenir la posibilidad de que un equipo falle y se produzca una fisuración sin control. Juntas longitudinales Las juntas longitudinales podrán ser de dos tipos diferentes, coincidirá con el eje del pavimento y se ajustará a las siguientes especificaciones. Junta aserrada:

En caso de pavimentar en ancho completo, se ejecutará de manera similar a la junta transversal de contracción, mediante aserrado del hormigón, esta junta tendrá la forma y dimensiones que indiquen los planos. Junta machihembrada de construcción: En caso de que el vaciado de hormigón se realice carril por carril, únicamente si el espesor es mayor a 25cm, se usará un "machihembrado" de la junta, el mismo que no reemplaza el uso de las barras de amarre. Este acabado puede obtenerse tanto en pavimentación con moldes fijos o mediante el empleo de la pavimentadora deslizante. En el caso de pavimentación con moldes fijos, se debe prever las perforaciones necesarias para el paso de las barras de amarre. En el caso de pavimentadora deslizante, se podrá insertar las barras en forma lateral. Juntas transversales de construcción Estas juntas solo se construirán cuando el trabajo se interrumpa por más de treinta minutos y al terminar cada jornada de trabajo y siempre que la distancia que la separe de cualquier otra junta transversal no sea inferior a 3 m.

No se permitirá la construcción de losas de largo inferior a 3 m. Se tratará en lo posible de evitar la ejecución de juntas de construcción dentro de la longitud establecida en los planos para cada losa. Las juntas de fin de día se programarán de manera que coincidan con la ubicación de una junta transversal, en esta junta se deberán dejar las espigas correspondientes a las canastillas del acero de las juntas transversales perfectamente niveladas.

No se permitirá el uso de manguitos de PVC. Para este último tramo se recomienda el uso de una regla vibratoria, vibradores de inmersión y equipo manual, el remate se realizará contra un encofrado de madera o metálico que permita que la mitad de las barras pasajuntas queden libres a manera de "espigas". Juntas transversales de expansión en contacto con estructuras fijas Las juntas transversales de dilatación o expansión se construirán solamente en contacto con estructuras fijas (puentes y alcantarillas), según se indique en los planos de proyecto. Para materializar la junta, previo al hormigonado se debe colocar "plastoformo" que será retirado una haya fraguado el hormigón, para colocar el material de relleno. El hueco que quede deberá ser sopleteado, debiendo quedar libre de partículas sueltas; inmediatamente deberá ser colocado el relleno el cual se fijará a las paredes del hueco mediante una solución adhesiva que no altere por la acción del agua.

Este relleno deberá quedar enrasado con la superficie del pavimento, mientras duren estos trabajos la zona de junta deberá ser sometido a curado

Se recomienda la fijación mediante broches de plancha de acero o aluminio, los mismos que se pueden fijar al piso mediante clavos fijados por disparo (Hilti, Ramset o similar) o mediante hincado manual de clavos. Sellado de Juntas Para la correcta construcción de la junta, se deberá realizar una ampliación de la caja del sellador en la profundidad y ancho especificados en los planos. Una vez formada la caja, se procederá a la limpieza con una escobilla de acero y luego con aire comprimido, se deberá comprobar que el aire que expulsa está completamente libre de aceite. En el fondo se introducirá el cordón de respaldo (backer rod), La tira de respaldo deberá ser apropiada



para el tipo de sellador especificado (en frío o caliente), será una ligeramente más ancho que la caja por sellar, y deberá quedar perfectamente alineado a la profundidad establecida.

El sellado deberá realizarse con equipos adecuados para asegurar un vaciado continuo y uniforme que no deje espacios intermedios sin rellenar. Solo se deberá sellar cuando la temperatura ambiente sea superior a 10° C e inferior a 30° C. Las juntas deberán encontrarse perfectamente secas antes de iniciar el trabajo de sellado. Todo material de sellado que manche zonas del pavimento fuera de la junta, deberá retirarse completamente.

TERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE DEL PAVIMENTO.

Una vez compactado el hormigón, el CONTRATISTA procederá a la terminación del mismo, dando a la superficie del pavimento, características de lisura y textura tales que al mismo tiempo que faciliten el rodamiento la hagan antideslizante, y ajustada, en todos los casos, a los perfiles del proyecto.

Alisado. Tan pronto se termine el enrasado precedentemente indicado, se efectuará el alisado longitudinal. La superficie total de la losa será suavemente alisada con regla metálica y fratasas (frotachos) metálicos.

Mientras el hormigón esté todavía plástico, en forma paralela al eje longitudinal del afirmado, se pasará una regla fratas metálica, haciéndola casi “flotar” sobre la superficie y dándole un movimiento de vaivén, al propio tiempo que se la traslada transversalmente. Los sucesivos avances longitudinales de esta regla se efectuarán en una longitud máxima igual a la mitad del largo de aquella.

Todo exceso de agua o materias extrañas que aparecen en la superficie durante el trabajo de alisado, no se reintegrarán al hormigón, sino que se retirarán, empleando la regla y arrastrándolas hacia los costados y fuera de la superficie de la losa.

Terminación final con cepillo y rastra de arpillera. Para la terminación mediante una micro-textura longitudinal, se usará, una rastra de arpillera (yute), que consiste en el arrastre de una faja de ese material humedecida, sobre todo el ancho de la calzada para dar a la superficie una textura longitudinal arenosa. El ancho total de la arpillera será 0,60m mayor que el ancho del pavimento y su longitud se establecerá durante la ejecución del trabajo, con el fin de lograr los resultados deseados. Se controlará constantemente la humedad de la arpillera. Después de la operación anterior, se efectuará un terminado con el empleo de cepillo metálico adecuado con cerdas aceradas. Queda terminantemente prohibido el uso de cepillos de cerdas plásticas o escobas. Este se pasará perpendicularmente al eje longitudinal del pavimento. El texturizado se realizará en cuanto desaparezca el agua superficial (agua de exudación) del pavimento.

CURADO DEL HORMIGÓN.

El curado del hormigón comprende. Curado Inicial Es necesario el uso de un compuesto de curado de marca aprobada que sea colocado en cuanto desaparezca el brillo (agua de exudación) de la superficie del hormigón.

Alternativamente, la losa podrá ser protegida cubriéndola con arpillera humedecida, tan pronto el pavimento haya endurecido lo suficiente como para que aquella no se adhiera. La arpillera protectora se colocará en piezas de un ancho no menor de un (1) metro, ni mayor de dos (2) metros y de una longitud adecuada, en forma de que cada pieza se superponga con la contigua en unos quince (15) centímetros, rociándola con una fina lluvia de agua (pulverizador), para asegurar su permanente humedad, hasta el momento de iniciar el curado final.

Curado final Una vez obturadas y selladas las juntas, el pavimento estará en condiciones de ser sometido al curado final, mediante cualquiera de los métodos corrientes que se señalan a continuación: Compuestos líquidos para la formación de membranas Se emplearán con preferencia compuestos líquidos para formación de membranas impermeables. Los pavimentos con fuerte texturizado superficial requieren dosis mayores de compuesto y es aconsejable efectuar la pulverización al menos en dos sentidos opuestos para cubrir las crestas y valles que forma el texturado.



Deberá quedar una película impermeable, fina y uniforme adherida al hormigón, la que será opaca pigmentada de color blanco. Debe observarse que el compuesto no penetre en las juntas aserradas dado que puede limitar la adherencia del material de sellado. Inundación Lograda el estanco de la superficie del firme, mediante pequeñas represas de tierra o arena se inundará el mismo con una capa de agua que se mantendrá 10 días como mínimo. Tierra inundada Distribuyendo uniformemente una capa de tierra que se mantendrá mojada por un plazo no menor de 10 días. La tierra mojada cubrirá también bordes del pavimento y se prohibirá la circulación vehicular sobre el pavimento. El CONTRATISTA deberá tomar previsiones para evitar daños del pavimento al retirar la tierra y cuidar la limpieza del mismo.

Otros métodos El CONTRATISTA podrá emplear cualquier método de curado, siempre que compruebe su eficacia, previa autorización de la SUPERVISIÓN. Plazo de curado Los plazos mínimos son los indicados en el inciso precedente, cuando las condiciones de temperatura durante el tiempo de curado resulten favorables.

En caso de jornadas extremadamente frías, el período de curado será prolongado en un número igual de días. Cumplido el plazo exigido para el curado y antes del momento en que debe habilitarse el firme, el CONTRATISTA procederá a levantar la tierra de curado, que remitirá al destino que le fije la SUPERVISIÓN. Dicho levantamiento se hará con elementos que no ocasionen daños al pavimento recientemente construido.

PROTECCIÓN DEL PAVIMENTO.

El CONTRATISTA tomará las previsiones necesarias para proteger el pavimento mientras se esté construyendo, así como los trabajos de capa de apoyo o subrasante sobre los que se ha de construir de inmediato. A tal fin dispondrá de barreras, letreros, obstáculos, faroles, señales, etc., que impidan el tránsito de vehículos y personal en la zona de obra y sobre el firme de construcción reciente. En caso de lluvia mientras se está hormigonando, protegerá las superficies concluidas mediante arpilleras, plástico o una capa de arena de espesor suficiente extendidas sobre las mismas. Una vez concluidos los trabajos de ejecución del pavimento y hasta tanto corresponda habilitar el pavimento, el CONTRATISTA tendrá colocadas barreras u obstáculos que impidan el tránsito sobre el mismo, al tiempo que ejercerá una vigilancia efectiva para lograr que los medios dispuestos resulten eficaces no iniciará los trabajos de hormigonado hasta tanto la SUPERVISIÓN haya revisado y aprobado los materiales a ser empleados, el equipo a utilizar, el proceso constructivo, la colocación de los moldes y comprobado el espesor del pavimento.

CONTROL DE CALIDAD DEL HORMIGÓN:

El control de la calidad y uniformidad del hormigón se realizará sobre la base de la fórmula de trabajo, y con una frecuencia establecida en la presente especificación. Los controles y frecuencias que no se indican serán establecidos por la SUPERVISIÓN. Para fines de control se fabricarán probetas cilíndricas y prismáticas según AASHTO T-23, que se ensayarán según AASHTO T-22 y AASHTO T-97, a los 7 y 28 días. Los resultados de los ensayos permitirán obtener una correlación apropiada entre ambas resistencias. También, se extraerán testigos cilíndricos del pavimento fraguado después de 28 días de vaciado según AASHTO T-24, que se ensayarán a compresión según AASHTO T-22. Para efectos de control, se obtendrán fórmulas de correlación con las probetas cilíndricas normales. En caso de que la SUPERVISIÓN tenga dudas sobre el espesor o de los métodos de ejecución del pavimento en algún tramo, podrá ordenar la extracción de testigos adicionales del pavimento ya fraguado.

MEDICIÓN:

La cantidad de hormigón que se coloque para la construcción del pavimento se medirá en metros cúbicos, teniendo en cuenta las magnitudes reales construidas, aprobadas y aceptadas por la SUPERVISIÓN.

El acto de la medición en sí, deberá ser verificado por la SUPERVISIÓN y contará con la presencia del CONTRATISTA. De ello se levantará un acta que con la conformidad de ambas partes será



asentada en el libro de obra. Las juntas transversales se medirán en metros lineales realmente contruidos según las indicaciones de los planos y aprobados por la SUPERVISIÓN.

Las juntas longitudinales se medirán en metros lineales realmente contruidos según las indicaciones de los planos y aprobados por la SUPERVISIÓN.

Los cálculos que resulten de la consideración de la medición realizada servirán de base para la certificación de las obras. La producción, transporte de los agregados, el cemento y el agua para la fabricación del hormigón no será medido y su costo deberá ser incluido en el precio unitario de la losa de hormigón.

PAGO:

Las cantidades medidas según el anterior acápite, serán pagadas a los correspondientes precios unitarios contractuales.

Dichos precios y pagos constituirán la compensación total por concepto de los trabajos de procesamiento de materiales, elaboración del hormigón, aditivos, transporte, colocado, texturizado, curado del hormigón y todas operaciones descritas en estas especificaciones, así como los gastos de mano de obra, equipo, gastos indirectos, laboratorio y otros necesarios para la construcción del pavimento.

También en la junta longitudinal, comprende el corte, provisión y colocado de las barras de amarre conforme al detalle de los planos y el sello de la misma. Igualmente, en la junta transversal, comprende todas las operaciones relativas al corte y sello de las juntas transversales, así como la provisión transporte y colocado de las barras de transferencia de carga según se detalla en los planos correspondientes. Finalmente, estos pagos constituyen la compensación total de todas las operaciones y materiales relativas al sello de la junta de dilatación, en contacto con estructuras fijas (puentes).



No ÍTEM	:	7
NOMBRE	:	CORDON P/ACERA DE Ho 20x40 cm
UNIDAD	:	M.

DESCRIPCIÓN:

Este ítem se refiere a la construcción de cordones de acera de hormigón simple de dimensiones 20 x 40 cm, en los lugares indicados en los planos y/o en los que instruya el supervisor de obra.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

MATERIALES:

- Arena Corriente
- Arena Fina
- Cemento
- Clavos
- Grava Común
- Madera Para Construcción (3 Usos)
- Piedra Manzana
- Plastoformo E = 1 Cm

MAQUINARIA Y EQUIPO:

- Mezcladora De Hormigón
- Vibradora De Concreto 60 Mm De Aguja

Sin embargo, el listado precedente no puede ser considerado restrictivo o limitativo en cuanto a la provisión de cualquier otro material, herramienta y/o equipo adicional necesario para la correcta ejecución y culminación de los trabajos.

En todo caso, el empleo de insumos adicionales a los señalados en la propuesta y que resultasen necesarios durante el periodo de ejecución de la obra, correrán por cuenta del Contratista a fin de que se garantice que los trabajos sean ejecutados y culminados de manera adecuada y a satisfacción de la Supervisión de Obra, aclarando que este aspecto no implicará en ningún caso un costo adicional para la Entidad. Los materiales para la elaboración del hormigón, serán de buena calidad, en caso de existir incertidumbre sobre la calidad de los materiales el supervisor podrá exigir al contratista los ensayos de laboratorio necesarios para que respalden la calidad de los mismos.

El cemento deberá cumplir con lo indicado en la NB-011. El agua deberá ser limpia, no permitiéndose el empleo de aguas estancadas provenientes de pequeñas lagunas o aquellas que provengan de alcantarillas, pantanos o ciénagas. En general, los agregados deberán estar limpios y exentos de materiales tales como arcillas, barro adherido, escorias, cartón, yeso, pedazos de madera o materias orgánicas. El Contratista deberá lavar los agregados a su costo, a objeto de cumplir condiciones señaladas anteriormente. Los agregados que han demostrado por experiencias prácticas que producen hormigones de resistencias y durabilidades adecuadas, podrán ser utilizados bajo una aprobación especial del supervisor de obra mediante libro de órdenes. La piedra a emplearse será la llamada "manzana", procedente del lecho de ríos, sin ángulos, de tamaño más o menos uniforme, siendo sus dimensiones máximas 0.14 x 0.14 x 0.14 m. y mínimas 0.10 x 0.10 x 0.10 m.

a) Ser de buena calidad, estructura homogénea, durable y de buen aspecto.

b) Debe ser libre de defectos que afecten sus propiedades mecánicas, sin grietas ni planos de fractura.

c) Libre de arcillas, aceites y sustancias adheridas o incrustadas.

d) No debe tener compuestos orgánicos.

Cualquier material que a juicio del Supervisor de Obra sea inadecuado para el trabajo, será rechazado. Los encofrados deberán ser rectos, estar libres de deformaciones o torceduras y de resistencia suficiente para contener el hormigón y resistir los esfuerzos que ocasione el vaciado sin deformarse. El hormigón elaborado con cemento, arena y grava será de proporción 1:2:3.



FORMA DE EJECUCIÓN

Efectuada la excavación de acuerdo a las dimensiones establecidas en los planos, posterior al nivelado y compactado de la superficie del fondo de la excavación (actividades consideradas en los ítems correspondientes), se realizará un solado con piedra manzana en un ancho no menor a 25 cm.

A continuación, se colocarán los encofrados de madera, metálicos u otro material lo suficientemente rígidos, de acuerdo a la aprobación del supervisor. Se controlará cuidadosamente la verticalidad y perfecto ensamble del encofrado antes del vaciado de la mezcla. En caso del uso de formaleas estas deberán sujetarse con estacas al terreno debiendo cubrir el paramento interior con una capa de aceite. Previamente al vaciado del hormigón se humedecerá el solado de piedra a fin de que no absorban el agua presente en el hormigón.

El hormigón simple a emplearse en los cordones de aceras deberá tener una dosificación en volumen 1: 2: 3. La medición de los áridos en volumen se realizará en recipientes aprobados por el Supervisor de Obra y de preferencia deberán ser metálicos o de madera, indeformables y estancos. Para la elaboración del hormigón no se permitirá el mezclado manual. La elaboración, transporte, vaciado, vibrado y curado del hormigón deben cumplir los requisitos establecidos en la CBH-87.

El hormigón simple utilizado para la elaboración de cordones se compactará de forma mecánica. La longitud de cordones deberá ajustarse estrictamente a las medidas indicadas en los planos respectivos o de acuerdo a instrucciones del Supervisor de Obra. La arista superior que quedará descubierta deberá rebajarse con un radio de 1 cm. La cara superior y lateral del cordón que quedará a la vista, deberán llevar un acabado de enlucido o bruñido con mortero de cemento y arena fina de dosificación 1:2 de 2 a 3 mm de espesor, este trabajo deberá ser realizado de forma inmediata al inicio de fraguado del hormigón, a fin de lograr la suficiente adherencia entre el revestimiento y la mezcla del cordón. Cuando no se realice este trabajo a tiempo y una vez fraguado completamente el hormigón del cordón, el contratista a su costo utilizará aditivos adecuados para lograr la adherencia entre las mezclas de diferentes edades. Finalmente, se deberá recubrir los cordones a fin de protegerlos para que el ambiente no absorba la humedad del hormigón ni del mortero, asimismo se deberá proteger el hormigón contra la lluvia, el viento, el sol y en general contra toda acción que lo perjudique.

El cordón de hormigón será protegido manteniéndose a una temperatura superior a 5°C por lo menos durante 96 horas. El tiempo de curado mínimo debe durar siete días, mediante un riego entre 3 y 7 veces al día y en especial en horas donde la temperatura ambiente es mayor o se tenga vientos, se humedecerá toda la zona expuesta, a partir del momento en que se inició el endurecimiento. Los cordones de hormigón simple deberán llevar juntas de dilatación cada dos (2) metros, las mismas deberán ser rellenadas una vez acabadas con plastoformo.

El plastoformo deberá ser colocado en posición transversal y vertical no debiendo existir deformaciones, de presentarse alguna, se rechazarán los elementos defectuosos. El hormigón a emplearse en los cordones de aceras deberá llegar a una resistencia de $f_{ck}=21\text{MPa}$ a los 28 días, el control de calidad se lo realizará mediante la toma de 2 probetas por cada 25 m de cordón como mínimo. Todos los ensayos se realizarán a los 28 días en un laboratorio de reconocida solvencia técnica, debidamente aprobado por el Supervisor, en caso de que el supervisor considere que se debe cambiar de laboratorio de manera objetiva para la obra, el contratista deberá acceder a dicho cambio. Los ensayos de rotura realizados en el laboratorio deberán cumplir los criterios indicados en la ASTM C39. En caso de no cumplirse con las resistencias determinadas, queda sobreentendido que es obligación del Contratista la demolición y reposición de los elementos afectados.

MEDICIÓN

Este ítem será medido por METRO (m) correctamente ejecutado por el contratista y aprobado por el supervisor de obra.

FORMA DE PAGO



El pago del ítem se hará de acuerdo a la unidad y precio presentado. Este costo incluye la compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo empleado y demás incidencias determinadas por ley.

No ITEM	: 8
NOMBRE	: SEÑALIZACION HORIZONTAL REFLECTIVA CON MICRO ESFERAS
UNIDAD	: M2.

DESCRIPCIÓN

Los materiales incorporados al trabajo deberán cumplir con lo establecido en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Anexo C. 9.3.2

MATERIALES

Acrílica - En Base Solvente Termoplásticas de Aplicación en Caliente La pintura será de color blanco y amarillo

MICRO ESFERAS DE VIDRIO

Estas micro esferas le otorgan al material base la propiedad de reflexión, es decir, la característica de retro-reflexión que debe poseer la demarcación. Existen dos tipos de micro esferas, una para el mezclado y otra para el sembrado. Así se distingue que aquellas para el mezclado son incorporadas al material base antes de la aplicación, lográndose la retro-reflexión una vez que la acción del tránsito pone al descubierto las micro esferas sumergidas en la capa de pintura. En cambio, las micro esferas de sembrado corresponden a aquellas que son fabricadas y especificadas para ser proyectadas sobre la pintura recién aplicada, consiguiendo con esto la retro-reflexión en forma inmediata. La intensidad de la retro-reflexión dependerá de la correcta aplicación en su cantidad y en las características técnicas relacionadas con la esfericidad, granulometría, índice de refracción, apariencia y defectos, y resistencia a agentes químicos. Se proporcionará al SUPERVISOR, 30 días antes de comenzar el trabajo, una muestra de 2,5 kg. del material que el fabricante propone suministrar, y un certificado que acredite el cumplimiento de estas especificaciones.

EQUIPO

La naturaleza, capacidad y cantidad de equipo a ser utilizada depende del tipo y dimensiones del servicio a ejecutar. El CONTRATISTA presentará una relación detallada del equipo a ser empleado en la obra o conjunto de obras.

Se exigirá la presentación de equipo mecánico autorizado para la ejecución del pintado de las fajas continuas y discontinuas.

EJECUCIÓN

El trabajo se efectuará por trabajadores competentes y empleando los materiales, métodos y equipo aprobados por la SUPERVISIÓN.

CONTROL DE LA SUPERVISIÓN

El control por la SUPERVISIÓN se efectuará siguiendo estrictamente las normas establecidas por el Manual de Señalización de la ABC Las aprobaciones de la SUPERVISIÓN deberán ser por escrito y estas no relevan al CONTRATISTA de sus responsabilidades en la ejecución de las obras.

MEDICIÓN

Las fajas de demarcación para la señalización horizontal serán medidas por metro cuadrado, terminada y aceptada. No se efectuará medición separada de los glóbulos de vidrio para propósitos de pago.

PAGO

Los trabajos de señalización horizontal, medidos de acuerdo al inciso anterior serán pagados a los precios unitarios contractuales correspondientes a los ítems de Pago definidos en los Formularios de Propuesta.



Dichos precios incluyen el suministro y colocación de todos los materiales, así como toda la mano de obra, equipo, herramientas e Imprevistos necesarios para completar la obra prescrita en esta Especificación.

No ITEM	: 9
NOMBRE	: PROV. Y COLOCADO DE SEÑALIZACION VERTICAL
UNIDAD	: Pza.

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la provisión de todos los materiales y de la mano de obra necesaria para la colocación de todas las señales requeridas en los planos, de acuerdo a estas especificaciones y a las órdenes de trabajo.

MATERIALES

- Placas
- Postes
- Pernos
- Hormigón

EQUIPO

La naturaleza, capacidad y cantidad de equipo a ser utilizada depende del tipo y dimensiones del servicio a ejecutar. El CONTRATISTA presentará una relación detallada del equipo a ser empleado en la obra o conjunto de obras.

EJECUCIÓN

Toda la señalización se instalará en la ubicación y con la mínima altura señalada en la profundidad y área mínima de las excavaciones para la instalación de postes sustentadores de señalización vertical lateral, se ajustarán a lo señalado en el Proyecto, debiendo cumplir con los mínimos indicado en las láminas tipo. El hueco no ocupado por los postes deberá rellenarse con hormigón H-20.

Todas las estructuras para el sostén de las señales deberán construirse de modo que se mantengan fijas y resistan la acción de la intemperie.

Las señales de Reglamentación y Prevención serán mantenidas siempre en un poste único, las señales de Información, siempre sobre dos postes.

Las estructuras de sostén de las señales deberán estar perfectamente verticales y colocadas a las alturas fijadas.

CONTROL DE LA SUPERVISIÓN

El control por la SUPERVISIÓN se efectuará siguiendo estrictamente las normas establecidas por estas especificaciones. Previamente a la iniciación de los trabajos se controlarán las condiciones de limpieza de las superficies a pintar, condiciones del equipo y experiencia del personal. Igualmente, se verificarán que los letreros de señalización vertical, soportes y seguros cumplan con las especificaciones. Las aprobaciones de la SUPERVISIÓN deberán ser por escrito y estas no relevan al CONTRATISTA de sus responsabilidades en la ejecución de las obras.

MEDICIÓN

La señalización vertical será medida por unidad de señal ejecutada, instalada y aceptada, de acuerdo al tipo especificado en diseño.

PAGO

Los trabajos de señalización horizontal, medidos de acuerdo al inciso anterior, serán pagados a los precios unitarios contractuales correspondientes a los ítems de Pago definidos en los Formularios de Propuesta.



No ITEM	: 10
NOMBRE	: VERIFICACIÓN DE ESTUDIOS PRELIMINARES DE INGENIERÍA
UNIDAD	: Gbl.

DESCRIPCIÓN

Estos ítems consisten en la verificación de estudios necesarios para la adecuada construcción de fundaciones y capas estructurales de tránsito.

Se deben realizar los siguientes estudios:

No	Descripcion	Numero de ensayos mínimos
1	Sondeos de Penetración Estándar SPT e incluye Clasificación de Suelos	5
2	Californian Bearing Ratio CBR y Proctor	8
3	Estudio de estabilidad de Taludes (corte directo)	2
4	Estudio Topográfico	1

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

El Contratista realizará los trabajos descritos empleando herramientas y maquinaria, para poder cumplir con los trabajos que se deben realizar con previa aprobación del Supervisor de Obra.

EJECUCIÓN

Se realizarán los ensayos según el manual de ensayo de materiales y suelos de la Administradora de carreteras ABC y las normas American Society for Testing and Materials ASTM.

MEDICIÓN

Este ítem será medido por GLOBAL (Gbl) correctamente ejecutado por el contratista, y aprobado por el supervisor de obra.

FORMA DE PAGO

El pago del ítem se hará de acuerdo a la unidad y precio presentado. Este costo incluye la compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo empleado y demás incidencias determinadas por ley.

No ITEM	: 11 -14
NOMBRE	: CANAL DRENAJE RECTANGULAR HoCo. CÁMARA COLECTORA DE HoCo
UNIDAD	: M3.

DESCRIPCIÓN

Estos ítems consisten en la construcción de un canal drenaje rectangular y Cámaras colectoras de Hormigón Ciclópeo.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

MATERIALES:

- Alambre De Amarre
- Alquitrán
- Arena Corriente
- Grava.
- Cemento
- Clavos
- Madera Para Construcción (3 Usos)



- Piedra Manzana
- Plastoformo E = 0.5 Cm

MAQUINARIA Y EQUIPO:

- Mezcladora De Hormigón

Sin embargo, el listado precedente no puede ser considerado restrictivo o limitativo en cuanto a la provisión de cualquier otro material, herramienta y/o equipo adicional necesario para la correcta ejecución y culminación de los trabajos. En todo caso, el empleo de insumos adicionales a los señalados en la propuesta y que resultasen necesarios durante el periodo de ejecución de la obra, correrán por cuenta del Contratista a fin de que se garantice que los trabajos sean ejecutados y culminados de manera adecuada y a satisfacción de la Supervisión de Obra, aclarando que este aspecto no implicará en ningún caso un costo adicional para la Entidad.

El cemento deberá cumplir con lo indicado en la NB-011. El agua deberá ser limpia, no permitiéndose el empleo de aguas estancadas provenientes de pequeñas lagunas o aquellas que provengan de alcantarillas, pantanos o ciénagas. En general, los agregados deberán estar limpios y exentos de materiales tales como arcillas, barro adherido, escorias, cartón, yeso, pedazos de madera o materias orgánicas. El Contratista deberá lavar los agregados a su costo, a objeto de cumplir condiciones señaladas anteriormente indicadas.

Los materiales para la elaboración serán de buena calidad, en caso de existir incertidumbre sobre la calidad de los mismos, el supervisor podrá exigir al contratista los ensayos de laboratorio necesarios para que respalden la calidad de los materiales.

Los encofrados deberán ser adecuados, estar libres de deformaciones o torceduras y tener la resistencia suficiente para contener la mezcla y resistir los esfuerzos que ocasione el vaciado sin deformarse. La piedra a emplearse será la llamada “manzana”, procedente del lecho de ríos, sin ángulos, de tamaño más o menos uniforme, siendo sus dimensiones máximas 0.10 x 0.10 x 0.10 m; este material deberá reunir las siguientes características:

- a) Ser de buena calidad, estructura homogénea, durable y de buen aspecto.
- b) Debe ser libre de defectos que afecten sus propiedades mecánicas, sin grietas ni planos de fractura.
- c) Libre de arcillas, aceites y sustancias adheridas o incrustadas.
- d) No debe tener compuestos orgánicos.

Para la elaboración de la mampostería se empleará dosificación 1:2:3 y el porcentaje de piedra será del 50%.

FORMA DE EJECUCIÓN

Efectuada la excavación de acuerdo a las dimensiones establecidas en los planos, posterior al nivelado y compactado de la superficie del fondo de la excavación (actividades consideradas en los ítems correspondientes), se realizará un solado con piedra manzana en un ancho no menor a 25 cm. A continuación, se colocarán los encofrados de madera, metálicos u otro material lo suficientemente rígidos, de acuerdo a la aprobación del supervisor. Se controlará cuidadosamente la verticalidad y perfecto ensamble del encofrado antes del vaciado de la mezcla.

En caso del uso de formaletas estas deberán sujetarse con estacas al terreno debiendo cubrir el paramento interior con una capa de aceite. Previamente al vaciado del hormigón se humedecerá el solado de piedra a fin de que no absorban el agua presente en el hormigón.

El hormigón simple a emplearse en los cordones de aceras deberá tener una dosificación en volumen 1: 2: 3. La medición de los áridos en volumen se realizará en recipientes aprobados por el Supervisor de Obra y de preferencia deberán ser metálicos o de madera, indeformables y estancos. Para la elaboración del hormigón no se permitirá el mezclado manual. La elaboración, transporte, vaciado, vibrado y curado del hormigón deben cumplir los requisitos establecidos en la CBH-87.



El hormigón simple utilizado para la elaboración de canales se compactará de forma mecánica. La longitud de canales deberá ajustarse estrictamente a las medidas indicadas en los planos respectivos o de acuerdo a instrucciones del Supervisor de Obra.

Cuando no se realice este trabajo a tiempo y una vez fraguado completamente el hormigón el contratista a su costo utilizará aditivos adecuados para lograr la adherencia entre las mezclas de diferentes edades.

Finalmente, se deberá recubrir el canal a fin de protegerlos para que el ambiente no absorba la humedad del hormigón ni del mortero, asimismo se deberá proteger el hormigón contra la lluvia, el viento, el sol y en general contra toda acción que lo perjudique.

El cordón de hormigón será protegido manteniéndose a una temperatura superior a 5°C por lo menos durante 96 horas. El tiempo de curado mínimo debe durar siete días, mediante un riego entre 3 y 7 veces al día y en especial en horas donde la temperatura ambiente es mayor o se tenga vientos, se humedecerá toda la zona expuesta, a partir del momento en que se inició el endurecimiento.

El hormigón a emplearse deberá llegar a una resistencia de $f_{ck}=21\text{MPa}$ a los 28 días, el control de calidad se lo realizará mediante la toma de 2 probetas por cada 25 m de cordón como mínimo. Todos los ensayos se realizarán a los 28 días en un laboratorio de reconocida solvencia técnica, debidamente aprobado por el Supervisor, en caso de que el supervisor considere que se debe cambiar de laboratorio de manera objetiva para la obra, el contratista deberá acceder a dicho cambio. Los ensayos de rotura realizados en el laboratorio deberán cumplir los criterios indicados en la ASTM C39. En caso de no cumplirse con las resistencias determinadas, queda sobreentendido que es obligación del Contratista la demolición y reposición de los elementos afectados.

MEDICIÓN

Este ítem será medido por METRO CUBICO (m³) correctamente ejecutado por el contratista, y aprobado por el supervisor de obra.

FORMA DE PAGO

El pago del ítem se hará de acuerdo a la unidad y precio presentado. Este costo incluye la compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo empleado y demás incidencias determinadas por ley.

No ÍTEM	: 12
NOMBRE	: CUNETA DE PIEDRA C/ REVESTIMIENTO e=5cm
UNIDAD	: M2.

DESCRIPCIÓN

Estos trabajos se refieren a la ejecución de cunetas con piedra, su revestimiento con hormigón de espesor 5 cm y dosificación 1:2:3 y enlucido como acabado de su superficie, de acuerdo a la descripción del proyecto y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

MATERIALES:

- Alquitrán
- Arena Corriente
- Cemento Ip – 30
- Grava Común
- Piedra Bruta
- Plastoformo E= 0.5 Cm

MAQUINARIA Y EQUIPO:

- Mezcladora de hormigón



Sin embargo, el listado precedente no puede ser considerado restrictivo o limitativo en cuanto a la provisión de cualquier otro material, herramienta y/o equipo adicional necesario para la correcta ejecución y culminación de los trabajos. En todo caso, el empleo de insumos adicionales a los señalados en la propuesta y que resultasen necesarios durante el período de ejecución de la obra correrá por cuenta del Contratista, a fin que se garantice que los trabajos sean ejecutados y culminados de manera adecuada y a satisfacción de la Supervisión de Obra, aclarando que este aspecto no implicará en ningún caso un costo adicional para la Entidad. Los materiales para la elaboración del hormigón serán de buena calidad, en caso de existir incertidumbre sobre la misma, el supervisor podrá exigir al contratista los ensayos de laboratorio necesarios para respaldar la calidad de los materiales. El cemento deberá cumplir con lo indicado en la NB-011.

El agua deberá ser limpia, no permitiéndose el empleo de aguas estancadas provenientes de pequeñas lagunas o aquellas que provengan de alcantarillas, pantanos o ciénagas. En general, los agregados deberán estar limpios y exentos de materiales tales como arcillas, barro adherido, escorias, cartón, yeso, pedazos de madera o materias orgánicas.

El Contratista deberá lavar los agregados a su costo, a objeto de cumplir con las condiciones señaladas anteriormente. Los agregados que han demostrado por experiencias prácticas que producen hormigones de resistencias y durabilidades adecuadas, podrán ser utilizados bajo una aprobación especial del supervisor de obra mediante libro de órdenes. La piedra a utilizarse será Piedra Bruta y deberá reunir las siguientes características:

- a) Ser de buena calidad, estructura homogénea, durable y de buen aspecto.
- b) Debe ser libre de defectos que afecten sus propiedades mecánicas, sin grietas o planos de fractura.
- c) Libre de arcillas, aceites y sustancias adheridas o incrustadas.
- d) No debe tener compuestos orgánicos.
- e) Las dimensiones mínimas de la unidad pétreo será de 0.25 metros.

FORMA DE EJECUCIÓN

El lecho será formado a una profundidad tal de obtener las cotas y pendientes indicadas en los planos para la cuneta revestida. Todo material blando o inadecuado será retirado y sustituido con material de sub-base apropiado. El lecho será apisonado y acabado con una superficie firme y lisa. Las piedras serán enclavadas sobre el lecho ya preparado y aprobado por el Supervisor de Obra.

El hormigón será preparado de forma mecánica, para el revestimiento de espesor de 4 cm con una dosificación de 1:2:3. Cuando las piedras hayan sido apisonadas en su lugar y la superficie sea satisfactoria, se aplicará el hormigón con una dosificación de 1:2:3 sobre el empedrado en un espesor igual a 4 cm, mediante el uso de una varilla metálica se compactará la mezcla a fin de lograr ocupar los espacios vacíos entre las piedras, concluido esto mediante una regla metálica, se nivelará la superficie a fin de cumplir con las pendientes indicadas en planos o detalles emitidos por el supervisor. Se deberá prever las juntas de dilatación en una distancia no mayor a 2 metros, estas se realizarán con el plastoformo de 0.5 cm de espesor, las mismas deberán ser selladas con alquitrán. Se realizarán ensayos de probetas de hormigón a los 28 días con el fin de garantizar la resistencia requerida de 21 MPa, en una cantidad no menor a 4 cilindros por 100 metros lineales de cuneta ejecutada. En los casos de cunetas curvas, el supervisor de obras deberá proporcionar al contratista los planos correspondientes de detalle de acuerdo al replanteo o en todo caso, se deberá coordinar con él la ejecución del ítem.

MEDICIÓN

Este ítem será medido por METRO CUADRADO (m²), de acuerdo con las dimensiones indicadas en los planos, correctamente ejecutado por el contratista y aprobado por el supervisor de obra.

FORMA DE PAGO

El pago del ítem se hará de acuerdo a la unidad y precio presentado. Este costo incluye la compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo empleado y demás incidencias determinadas por ley.



No ITEM	: 13
NOMBRE	: ALCANTARILLA TIPO CAJÓN DE HoAo
UNIDAD	: M3.

DEFINICIÓN.

Este ítem comprende la fabricación, transporte, colocación, compactación, protección y curado del hormigón armado, ajustándose estrictamente al trazado, alineación, elevaciones y dimensiones señaladas en los planos y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Todas las estructuras de hormigón simple o armado, ya sea construcciones nuevas, reconstrucción, readaptación, modificación o ampliación deberán ser ejecutadas de acuerdo con las dosificaciones y resistencias establecidas en los planos, formulario de presentación de propuestas y en estricta sujeción con las exigencias y requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH – 87.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO.

Todos los materiales, herramientas y equipo a emplearse en la preparación y vaciado del hormigón serán proporcionados por el Contratista y utilizados por éste, previa aprobación del Supervisor de Obras y deberán cumplir con los requisitos establecidos en la Norma Boliviana de Hormigón CBH – 87 Sección 2 – Materiales.

a) Características del Hormigón**Resistencia mecánica del hormigón**

El hormigón armado será de Tipo “A”, deberá tener una **resistencia mínima de 210 kg/cm²**, a los 28 días.

Los ensayos necesarios para determinar las resistencias de rotura se realizarán sobre probetas cilíndricas normales de 15 cm. de diámetro y 30 cm. de altura, en un laboratorio de reconocida capacidad.

Ensayos de control

Durante la ejecución de la obra se realizarán ensayos de control, para verificar la calidad y uniformidad del hormigón.

Consistencia del Hormigón

La consistencia de la mezcla será determinada mediante el ensayo de asentamiento, empleando el cono de Abrams.

El contratista deberá tener en la obra el cono standard para la medida de los asentamientos en cada vaciado y cuando así lo requiera el Supervisor.

Como regla general, se empleará hormigón con el menor asentamiento posible que permita un llenado completo de los encofrados, envolviendo perfectamente las armaduras y asegurando una perfecta adherencia entre las barras y el hormigón.

Se recomienda los siguientes asentamientos:

- Casos de secciones corrientes 3 a 7 cm. (máximo)
- Casos de secciones donde el vaciado sea difícil 10 cm. (máximo)

Los asentamientos indicados se regirán en el caso de hormigones que se emplean para la construcción de rampas, bóvedas y otras estructuras.

Para los hormigones corrientes, en general se puede admitir los valores aproximados siguientes:

Asentamiento en el cono de Abrams	Categoría de Consistencia
0 a 2 cm.	Ho. Firme
3 a 7 cm.	Ho. Plástico
8 a 15 cm.	Ho. Blando

No se permitirá el uso de hormigones con asentamiento superior a 16 cm.



Con el cono de asentamiento, se realizarán dos ensayos, el promedio de los dos resultados deberá estar comprendido dentro de los límites especificados, si no sucediera así, se tomarán pruebas para verificar la resistencia del hormigón.

La persistencia en la falta del cumplimiento de la consistencia, será motivo suficiente para que el Supervisor de obra paralice los trabajos.

b) Pesos y Proporciones

Las proporciones serán necesarias para producir un hormigón con un contenido de cemento mínimo de **350 Kg/m³ del tipo "A"**.

El CONTRATISTA establecerá el peso en kilos de los agregados finos y gruesos en una condición de superficie saturada seca por bolsa de 50 Kg. de Cemento Portland.

Las cantidades fijadas de los agregados deberán separarse en las cantidades de la mezcla, de acuerdo a la forma aprobada por el Supervisor de obra.

Las determinaciones se harán una vez que los materiales provistos por el CONTRATISTA hayan sido aprobados.

c) Materiales

Todos los materiales a proveer y utilizar deberán estar de acuerdo con lo estipulado a continuación:
Cemento.

Se deberá emplear Cemento Portland del tipo normal, fresco y de calidad probada.

El cemento deberá ser almacenado en condiciones que lo mantengan fuera de la intemperie y la humedad. El almacenamiento deberá organizarse en forma sistemática, de manera de evitar que ciertas bolsas se utilicen con mucho retraso y sufran un envejecimiento excesivo. En general no se deberán almacenar más de 10 bolsas una encima de otra.

Un cemento que por alguna razón haya fraguado parcialmente o contenga terrones, grumos, costras, etc., será rechazado automáticamente y retirado del lugar de la obra.

Agregados

Los áridos a emplearse en la fabricación de hormigones serán aquéllas arenas y gravas obtenidas de yacimientos naturales, rocas trituradas y otros que resulte aconsejable, como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.

La arena o árido será aquél que pase el tamiz de 5 mm de malla y grava o árido el que resulte retenido por dicho tamiz.

• Tamaño máximo de los agregados

Para lograr la mayor compacidad del hormigón y el recubrimiento completo de todas las armaduras, el tamaño máximo de los agregados no deberá exceder de la menor de las siguientes medidas:

La mínima separación horizontal o vertical libre entre dos barras, o entre dos grupos de barras paralelas en contacto directo o el mínimo recubrimiento de las barras principales. En general el tamaño máximo de los agregados no deberá exceder de los 3 cm.

Agua

El agua a emplearse para la mezcla, curación u otras aplicaciones, será razonablemente limpia y libre de aceite, sales, ácidos, álcalis, azúcar, material vegetal o cualquier otra sustancia perjudicial para la obra.

No se permitirá el empleo de aguas estancadas, la temperatura del agua para la preparación del hormigón deberá ser superior a 5°C.

Acero de corrugado

Los aceros de distintos diámetros y características se almacenarán separadamente, a fin de evitar la posibilidad de intercambio de barras.

El tipo de acero y su fatiga de fluencia será aquel que esté especificado en los planos estructurales, queda terminantemente prohibido el empleo de aceros de diferentes tipos en una misma sección.

Aditivos

Se podrán emplear aditivos para modificar ciertas propiedades del hormigón, previa su justificación y aprobación expresa por el Supervisor de Obra.

Previo a su empleo en obra, todos los materiales, ensayos y estudios de laboratorio deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra.

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MATERIALES:	
1	Cemento portland
2	Arena
3	Grava
4	Fierro corrugado
5	Madera de construcción
6	Clavos
7	Alambre de amarre
MANO DE OBRA:	
1	Albañil
2	Ayudante
3	Encofrador
4	Armador
EQUIPO Y MAQUINARIA:	
1	Mezcladora
2	Vibradora

FORMA DE EJECUCIÓN.

El contratista deberá sujetarse íntegramente a los procedimientos de ejecución preestablecidos para las diferentes estructuras, particularizando cada una de ellas según planos de detalles constructivos, planos estructurales y/o instrucciones del supervisor de obras.

- **Dosificación de materiales**

Para la fabricación del hormigón, se recomienda que la dosificación de los materiales se efectúe en peso.

Para los áridos se aceptará una dosificación en volumen, es decir transformándose los pesos en volumen aparente de materiales sueltos. En obra se realizarán determinaciones frecuentes del peso específico aparente del árido suelto y del contenido de humedad del mismo.

Cuando se emplee cemento envasado, la dosificación se realizará por número de bolsas de cemento, quedando prohibido el uso de fracciones de bolsas.

La medición de los áridos en volumen se realizará en recipientes aprobados por el Supervisor de Obra y de preferencia deberán ser metálicos e indeformables.

- **Mezclado**

La mezcla de hormigón se hará de tal forma que pueda ser bien acomodada, según la forma de colocación y objeto de empleo.

Se utilizarán una o más hormigoneras de capacidad adecuada y se empleará personal especializado para su manejo, periódicamente se verificará la uniformidad del mezclado.

El Supervisor de Obra podrá instruir la modificación de las proporciones de la mezcla con el objeto de garantizar los requisitos de calidad de las obras.

El cemento, agregados, agua y posibles aditivos deberán dosificarse para la fabricación del hormigón, quedando obligados el Contratista a suministrar y poner a disposición los aparatos correspondientes a satisfacción del Supervisor de Obra para la composición de la mezcla de



hormigón. Se facilitará debidamente y en todo momento la comprobación de la dosificación. El mezclado manual queda expresamente prohibido.

- **Tiempos de mezclado**

La mezcladora ha de estar equipada con un dispositivo automático para registrar el número de mezclas ejecutadas, y con un mando automático para interrumpir el proceso de mezclado una vez transcurrido el tiempo fijado.

El período de mezclado comienza después de haber introducido en la mezcladora todos los componentes sólidos (por ejemplo, cemento y agregados). El tiempo de mezclado, después de que todos los componentes hayan ingresado en la mezcladora, no deberá ser inferior a 2 minutos, para mezcladoras de hasta 2 m³ de capacidad; 2.5 minutos hasta 3 m³ de capacidad y 3 minutos hasta 5 m³ de capacidad.

El uso de la capacidad del tambor de la mezcladora y el número de revoluciones han de limitarse en todo momento a las especificaciones de fábrica. El Supervisor de Obra tendrá el derecho de modificar el proceso y tiempo de mezclado si se comprobara que la forma de carga de los componentes de la mezcla y el proceso de mezclado, no producen la deseada uniformidad, composición y consistencia del hormigón. No estará permitido cargar la mezcladora excediendo su capacidad, ni posteriormente agregar agua con el fin de obtener una determinada consistencia.

El Supervisor de Obra está facultado para prohibir el empleo de aquellas mezcladoras que no cumplieran con los requisitos exigidos.

- **Consistencia del Hormigón**

La consistencia del hormigón será de tal manera que permita un buen manejo de la mezcla durante el tiempo que dure el colocado de la misma, de acuerdo con los ensayos de consistencia que efectuará el Contratista según lo indicado.

- **Transporte**

El hormigón deberá llevarse directamente y lo antes posible de la mezcladora al lugar de su colocación, poniéndose especial cuidado en que no se produzca segregación alguna ni pérdida de materiales.

Se evitará el vaciado desde las alturas superiores a los 1.50 m., salvo el caso de que se emplee el equipo especial aprobado por el Supervisor de Obra, que proteja contra la segregación.

El transporte del hormigón, por medio de cintas transportadoras, canaletas inclinadas, bombas o equipos similares deberá ser aprobado por el Supervisor de Obra.

- **Colocación de Hormigón**

Antes de comenzar los trabajos deberán quedar cumplidos todos los requisitos que, a juicio del Supervisor de Obra, sean necesarios para garantizar una colocación perfecta del hormigón y una ejecución adecuada de los trabajos.

El vaciado del hormigón no comenzará antes que el Supervisor de Obra haya dado su conformidad.

El Contratista propondrá los equipos y sistemas de colocación y el Supervisor de Obra dará su conformidad, o en su defecto, dispondrá la modificación de ellos.

El vaciado debería efectuarse de forma tal que se eviten cavidades, debiendo quedar debidamente llenados todos los ángulos y esquinas del encofrado.

- **Vibrado**

El hormigón será debidamente vibrado, las vibradoras serán del tipo de inmersión de alta frecuencia y deberán ser manejadas por obreros especializados.

Las vibradoras se introducirán lentamente y en posición vertical o ligeramente inclinada, El tiempo de vibración dependerá del tipo de hormigón y de la potencia del vibrador.

- **Protección y curado**

Tan pronto el hormigón haya sido colocado se lo protegerá de efectos perjudiciales.

El tiempo de curado será durante siete días consecutivos, a partir del momento en que se inició el endurecimiento, salvo indicación del Supervisor de Obra.

El curado se realizará por humedecimiento con agua, mediante riego aplicado directamente sobre las superficies o sobre arpilleras.



- **Encofrados y Cimbras**

Podrán ser de madera, metálicos o de cualquier otro material suficientemente rígido, deberán tener la resistencia y estabilidad necesaria, para lo cual serán convenientemente arriostrados.

Previamente a la colocación del hormigón se procederá a la limpieza y humedecimiento de los encofrados.

Si se desea aceitar los moldes, dicha operación se realizará previa a la colocación de la armadura y evitando todo contacto con la misma.

Se debe verificar que la estructura de los encofrados garantice su resistencia a la presión del hormigón, sin que provoque deformaciones en el hormigón terminado. Sus dimensiones sean exactas y correspondan a las del proyecto. Las juntas de uniones sean estancas y no permitan la pérdida de lechada.

El diseño y construcción del encofrado permita un desmolde o sin dañar el hormigón endurecido. Sus superficies estén limpias e impregnadas de desmoldaste para evitar la adherencia del hormigón. Que los fondos no contengan material suelto.

- **Armaduras**

Las barras se cortarán y doblarán ajustándose estrictamente a las dimensiones y formas indicadas en los planos y las planillas de fierros, las mismas que deberán ser verificadas por el Supervisor de Obra. El doblado de las barras se realizará en frío mediante equipo adecuado, sin golpes ni choques, queda prohibido el corte y doblado en caliente.

Antes de proceder al colocado de las armaduras en los encofrados, se limpiarán adecuadamente, librándolas de polvo, barro, pinturas, óxidos y todo aquello capaz de disminuir la adherencia.

Las barras de la armadura principal se vincularán firmemente a los estribos.

Para sostener y para que las armaduras tengan el recubrimiento respectivo se emplearán soportes de mortero de cemento con ataduras metálicas (galletas) que se fabricarán con la debida anticipación, quedando terminantemente prohibido el empleo de piedras como separadores.

Se cuidará especialmente que todas las armaduras queden protegidas mediante recubrimientos mínimos especificados en los planos.

En caso de no especificarse los recubrimientos en los planos, se aplicará los siguientes:

Ambientes interiores protegidos:	1.0 a 1.5 cm.
Elementos expuestos a la atmósfera normal:	1.5 a 2.0 cm.
Elementos expuestos a la atmósfera húmeda:	2.0 a 2.5 cm.
Elementos expuestos a la atmósfera corrosiva:	3.0 a 3.5 cm.

En lo posible no se realizarán empalmes en barras sometidas a tracción.

Si fuera absolutamente necesario efectuar empalmes, éstos se ubicarán en aquellos lugares donde las barras tengan menores solicitaciones (puntos de momentos nulos).

MEDICIÓN.

Las cantidades de hormigón armado que componen la estructura completa serán medidas en **metros cúbicos (M3)**. Los trabajos ejecutados en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medidos según lo señalado y aprobados por el Supervisor de Obra, serán cancelados a los precios unitarios de la propuesta aceptada.

FORMA DE PAGO.

Dichos precios serán compensación total por los materiales empleados en la fabricación, mezcla, transporte, colocación, construcción de encofrados, armadura de fierro, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos



No ITEM	: 15
NOMBRE	: TAPAS PARA CUNETAS DRENAJE DE HoAo e=5cm
UNIDAD	: M2.

DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la construcción de tapas de hormigón armado para cámaras de inspección y registro, con un espesor de 5 cm y una dosificación de proporciones 1:2:4, que no soporten carga vehicular, señaladas en planos técnicos y/o de acuerdo a instrucción del supervisor de obras.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

MATERIALES:

- Acero corrugado
- Alambre de amarre
- Arena corriente
- Cemento
- Clavos
- Grava común
- Madera para construcción (3 usos)

Sin embargo, el listado precedente no puede ser considerado restrictivo o limitativo en cuanto a la provisión de cualquier otro material, herramienta y/o equipo adicional necesario para la correcta ejecución y culminación de los trabajos. En todo caso, el empleo de insumos adicionales a los señalados en la propuesta y que resultasen necesarios durante el periodo de ejecución de la obra, correrán por cuenta del Contratista a fin de que se garantice que los trabajos sean ejecutados y culminados de manera adecuada y a satisfacción de la Supervisión de Obra, aclarando que este aspecto no implicará en ningún caso un costo adicional para la Entidad. Los materiales para la elaboración del hormigón o mortero serán de buena calidad, en caso de existir incertidumbre sobre la calidad de los materiales, el supervisor podrá exigir al contratista los ensayos de laboratorio necesarios para que respalden las siguientes condiciones, los ensayos serán a costo del contratista. El cemento deberá cumplir con lo indicado en la NB-011. El cemento utilizado en la obra debe corresponder al que fue utilizado para la selección de la dosificación del hormigón. La granulometría de los agregados deberá estar dentro de los límites de la norma ASTM C 33 "Specification for Concrete Aggregates" o CBH-87 "Código Boliviano del Hormigón Armado" Acápite 2.2.

El agregado grueso será de preferencia chancado y no deberá contener granito alterado. Si el supervisor así lo requiriera, se realizarán ensayos de abrasión y quedarán descartados aquellos materiales para los cuales en el ensayo de "Los Ángeles", el desgaste fuera mayor al 45 %. En general, los agregados deberán estar limpios y exentos de materiales tales como arcillas, barro adherido, escorias, cartón, yeso, pedazos de madera o materias orgánicas. El Contratista deberá lavar los agregados a su costo, a objeto de cumplir con las condiciones señaladas anteriormente. El agua a emplearse deberá ser limpia y libre de sustancias perjudiciales, tales como aceites o materiales orgánicos. No se permitirá el empleo de aguas estancadas procedentes de pequeñas lagunas o aquellas que provengan de pantanos o ciénagas. Tampoco podrán utilizarse aguas servidas o aguas contaminadas provenientes de descargas de alcantarillado sanitario o pluvial, toda agua de calidad dudosa deberá ser sometida al análisis respectivo y autorizada por el Supervisor de obra antes de su empleo. Los agregados que han demostrado por experiencias prácticas que producen hormigón de resistencias y durabilidades adecuadas, podrán ser utilizados bajo una aprobación especial del supervisor de obra mediante libro de órdenes.

FORMA DE EJECUCIÓN

El contratista deberá utilizar una dosificación de materiales para la elaboración del hormigón que garantice un hormigón 200 kg/cm², con una tolerancia del 10%. Las tapas deberán disponer de la armadura y los agarradores según la exigencia de los planos o del Supervisor de Obra. 0.02 0.66 0.66 0.70 0.70 Armadura tapa Ø 16 0.20 0.20 0.10 Ø 12 c/10 Ø 12 c/10 Tapa Cámara Jalador Cada

tapa deberá ser manipulada de tal manera que no se someta a esfuerzos no calculados. Las tapas deberán numerarse correlativamente, en orden de la fecha de vaciado y en la cara vista deberá ponerse una caracterización que permita su identificación respecto al sistema del tipo de alcantarillado y a la unidad que ejecuta el proyecto.

Todas las tapas deben tener una correspondencia geométrica con la cámara y todas deben ser aprobadas por el supervisor, si esta presentara observaciones, las mismas deberán ser corregidas a costo del contratista. La aceptación de la tapa será después de que el contratista demuestre que la misma cuenta con la resistencia especificada mediante la rotura de probetas, por lo que la supervisión exigirá un numero de probetas proporcional al número de tapas ejecutadas, siendo lo mínimo dos probetas por cada día de vaciado de tapas.

MEDICIÓN

Este ítem se medirá por METRO CUADRADO (m²), ejecutado correctamente por el contratista, colocado en el lugar correspondiente y aprobado por el supervisor de obra.

FORMA DE PAGO

El pago del ítem se hará de acuerdo a la unidad y precio presentado. Este costo incluye la compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo empleado y demás incidencias determinadas por ley.

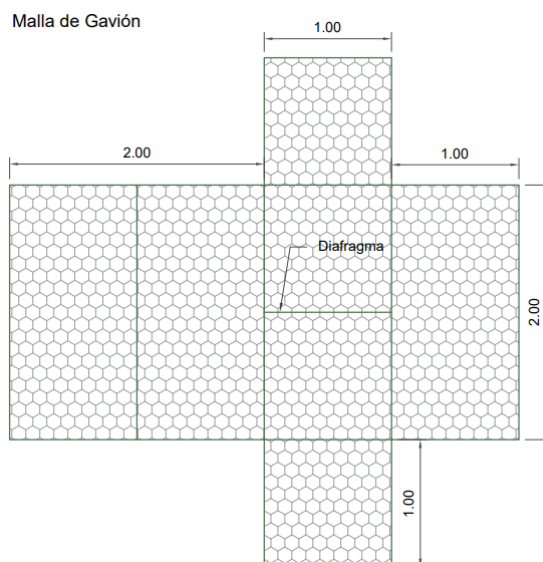
No ÍTEM	: 16
NOMBRE	: MURO DE CONTENCIÓN CON GAVIONES
UNIDAD	: M3.

DESCRIPCIÓN:

Este ítem se refiere al armado de gaviones tipo caja con diafragma, fabricados con malla hexagonal de alambre galvanizado y doble torsión, cuya ubicación se indica en los planos del proyecto y/o será instruida por el supervisor de obra.

MATERIALES:

- Clavos.
- Madera Para Construcción (3 Usos)
- Malla De Gavión 2 X 1 X 1 M C/Diafragma
- Piedra Bruta.





Sin embargo, el listado precedente no puede ser considerado restrictivo o limitativo en cuanto a la provisión de cualquier otro material, herramienta y/o equipo adicional necesario para la correcta ejecución y culminación de los trabajos.

En todo caso, el empleo de insumos adicionales a los señalados en la propuesta y que resultasen necesarios durante el periodo de ejecución de la obra, correrán por cuenta del Contratista a fin de que se garantice que los trabajos sean ejecutados y culminados de manera adecuada y a satisfacción de la Supervisión de Obra, aclarando que este aspecto no implicará en ningún caso un costo adicional para la Entidad.

La malla de gavión será hexagonal de doble torsión (tres medias vueltas), con aberturas de 8 x 10 cm, con diafragma cada metro. El gavión debe contar con el certificado de garantía de calidad de fábrica y fotocopia del certificado de sello al producto NB 710:2015. El alambre de la malla de gavión será de 2.7 mm de diámetro con peso mínimo de revestimiento de Zinc de 260 gr/m². Los bordes libres del gavión deben estar reforzados con alambre galvanizado de 3.40 mm de diámetro. En ambos casos se exige que la resistencia a la tracción esté entre los 380 y 500 MPa de carga de ruptura. El alambre para cierre del gavión y tensores debe tener un diámetro de 2.2mm (Nº14), con revestimiento de zinc de 240gr/m² y carga mínima de ruptura de 380 MPa a 500 MPa, este material está incluido dentro del costo del gavión, toda vez que el proveedor deberá entregar este alambre en una cantidad mínima correspondiente al 7% en peso por gavión.

Para la ejecución deberá cumplirse con las exigencias establecidas en la Norma Boliviana; NB 709-15 y NB 710-15, La piedra bruta a utilizar deberá ser de buena calidad, de estructura homogénea, durable, libre de defectos que afecten su estructura, sin grietas, ni planos de fractura, libre de arcillas, aceites y sustancias adheridas o incrustadas, de elevada resistencia mecánica y a la disgregación. Las piedras serán de forma redondeada y sub –redondeada (no planas), provenientes del machaqueo o sean canto rodado. No deberán contener en su composición agentes de tipo corrosivo, teniendo que ser resistente a la acción del agua y de los agentes atmosféricos. El tamaño idóneo esta entre los 15-20 cm.

FORMA DE EJECUCIÓN:

El terreno debe ser limpiado, nivelado y compactado antes de colocar los gaviones de acuerdo a lo indicado en los planos o indicaciones del supervisor. Se debe garantizar una correcta nivelación para evitar asentamiento del gavión cuidando su horizontalidad.

El armado de los gaviones será con costura continua de alambre galvanizado Nº 14, con una tolerancia establecida de acuerdo a las normas vigentes, las costuras irán envueltas alternadas simples y dobles cada 10 cm. Igual procedimiento se seguirá para cerrar los gaviones. El relleno se realizará con piedra bruta colocada adecuadamente para formar un prisma de caras y aristas regulares. Para obtener mejor geometría se utilizará externamente moldes metálicos o de madera adaptados a las dimensiones de los gaviones. Se rellenará cada gavión en tres capas: la primera hasta un tercio de su altura, la segunda hasta dos tercios de la misma y la tercera hasta 5 cm por encima de la altura total.

Se colocarán dos tirantes horizontales de alambre galvanizado a un tercio y a dos tercios de la altura del gavión respectivamente, de manera que las caras verticales de mayor área no se deformen una vez retirado el encofrado. Se deberá prever el colocado de diafragmas en los lugares instruidos por la supervisión. En caso de existir más de una hilera de gaviones, estas se unirán en sus caras horizontales de contacto mediante costuras de alambre galvanizado de tal manera que entre ellas formen un cuerpo compacto.

El relleno con las piedras debe ser ejecutado cuidadosamente de modo que los vacíos entre las piedras sean mínimos, evitando así asentamientos. Cada gavión terminado debe contener el máximo volumen posible de piedra y presentar caras regulares y homogéneas en la distribución de las piedras.

Para iniciar el armado de otra hilera de gaviones, el Supervisor de Obra autorizará en forma escrita su inicio, previa verificación de la adecuada construcción. Será rechazado todo gavión que no se



arme de acuerdo a estas especificaciones, el Contratista estará obligado a reponer por cuenta propia todos los gaviones observados, sin consideración del tiempo empleado en esta reposición para efectos de extensión del plazo de conclusión de obra.

MEDICIÓN:

Este ítem será medido por METRO CÚBICO (m³), tomando en cuenta el volumen neto ejecutado por el contratista y aprobado por el supervisor.

FORMA DE PAGO:

El pago del ítem se hará de acuerdo a la unidad y precio presentado. Este costo incluye la compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo empleado y demás incidencias determinadas por ley.