

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE**

**OBRAS CIVILES COMPLEMENTARIAS**

**COCHABAMBA - BOLIVIA**

**INDICE**

[1. INTRODUCCIÓN 3](#_Toc487633764)

[2. DEPOSITOS SUBTERRANEOS 4](#_Toc487633845)

[2.1. DEPÓSITO DE AGUA 4](#_Toc487633846)

[2.2. CÁMARA SÉPTICA 6](#_Toc487633847)

[2.3. TANQUE PARA DEPÓSITO DE ACEITE 7](#_Toc487633848)

[2.4. POZO DE ABSORCIÓN/ZANJA DE ABSORCIÓN 8](#_Toc487633849)

[3. VÍAS 8](#_Toc487633850)

[3.1. DESCRIPCIÓN 8](#_Toc487633851)

[3.2. ENSAYOS DE VERIFICACIÓN 9](#_Toc487633852)

[3.3. PREPARACIÓN DE LA SUB-RASANTE 9](#_Toc487633853)

[3.4. SUB-BASE 10](#_Toc487633856)

[3.5. BASE 12](#_Toc487633859)

[4. GRAVA PARA ACABADO DE PATIO 16](#_Toc487633865)

[4.1. DESCRIPCIÓN 16](#_Toc487633866)

[4.2. MATERIALES 16](#_Toc487633867)

[5. LIMPIEZA GENERAL 17](#_Toc487633868)

[5.1. DESCRIPCIÓN 17](#_Toc487633869)

Especificaciones Técnicas de

Obras Civiles COMPLEMENTARIAS

# INTRODUCCIÓN

Este documento es aplicable a la ejecución del Proyecto Interconexión de Camiri al SIN, y contiene las especificaciones técnicas para la construcción de las obras exteriores, tales como cerramientos, vías, sistemas de drenaje y alimentadores de energía.

Todas las actividades relacionadas con hormigón, acero de refuerzo y elementos metálicos, deben cumplir con los requerimientos especificados en las secciones correspondientes a cada uno de ellos, contenidas en el documento Obras Civiles Generales.

Todas las actividades relacionadas con movimiento de tierras, y entre ellas las excavaciones y los rellenos estructurales, deben cumplir con los requerimientos especificados en el documento Movimiento de Tierras.

Todas las actividades relacionadas con la gestión ambiental deben cumplir con los requerimientos establecidos en Estudio y Evaluación de Impacto Ambiental.

Por tanto, son documentos complementarios a estas especificaciones:

* ESTUDIO DE GEOTÉCNIA
* CRITERIOS DE DISEÑO OBRAS CIVILES
* MOVIMIENTO DE TIERRAS
* OBRAS CIVILES GENERALES
* OBRAS CIVILES DE CANALIZACIONES Y DRENAJES
* OBRAS CIVILES EDIFICACIONES

Para proceder con la construcción de las obras civiles en edificaciones, el contratista deberá corregir todas las observaciones hasta obtener los planos aprobados por ENDE CORPORACIÓN y entregarlos mediante correspondencia oficial, tres copias impresas y una digital de la ingeniería corregida.

Las cantidades expresadas en los formularios y/o planos enviados en el Pliego de Condiciones, son las cantidades mínimas consideradas por ENDE CORPORACIÓN para la ejecución del proyecto. Si el proponente al revisar la documentación, juzgará prudente incrementar alguna cantidad o añadir algún ítem, debe prorratear esto en sus diferentes ítems de pago. El Contratista deberá prever las cantidades finales a ser construidas, de manera de cumplir el alcance mínimo considerado por ENDE CORPORACIÓN. No se reconocerán costos adicionales por incremento en las cantidades finales o ítems añadidos, que resulten de la ejecución de las obras.

# DEPOSITOS SUBTERRANEOS

Comprende la construcción de estructuras de H°A° con las siguientes características:

1) depósito de agua para 12m3 o más, provisión de una bomba de agua y conexión a la acometida de la sala de control de las SE,

2) cámara séptica de residuos sanitarios.

3) tanque para depósito de aceite y

4) Pozo/zanja de absorción, de acuerdo a éstas especificaciones y en conformidad a los lineamientos, cotas, niveles, mostrados en los planos, o como indique el Supervisor.

Mismos que deberán seguir todas las recomendaciones del ACI 350-06.

Luego de la excavación y antes del ingreso de la enferradura es obligatorio el lanzado de hormigón pobre hacia las paredes de tierra perimetrales (para evitar contaminación durante el proceso constructivo) y hormigón pobre sobre el piso. Además los documentos mencionados en el punto 1 son complementarios a esta especificación técnica.

Todos los depósitos de agua deben tener juntas de construcción con cinta PVC, sika Water bar o su equivalente.

No se permite la presencia de agua freática durante el vaciado de los depósitos, es responsabilidad del contratista prever los métodos y materiales para evitar el ingreso de agua freática (ej.: Sistema de membranas protectoras) durante y después de la construcción.

### DEPÓSITO DE AGUA

Este deberá construirse de hormigón tipo H28 como mínimo diseñado especialmente para ofrecer completa estanqueidad, el agua de amasado contendrá aditivo impermeabilizante tipo SIKA 1 o su equivalente según instrucciones del Supervisor y/o del proveedor del producto. Todos los requisitos exigidos en Obras Civiles Generales tienen validez para este ítem.

La escalera de ingreso al depósito de agua, deberá fijarse antes del vaciado del hormigón. Las paredes deberán pintarse con pintura impermeabilizante (dos manos) y la escalera con dos manos de pintura antioxidante.

El proponente deberá suministrar e instalar sobre el tanque una bomba centrifuga la que servirá para impulsar agua hacia las dependencias de las edificaciones. Esta bomba será del tipo doméstica, de buena calidad, monofásica, con sistema de activación automática, de al menos 0,5 HP de potencia, de marca reconocida y aprobada por el supervisor, el dimensionamiento de la bomba es responsabilidad del contratista. Estará provista de una caseta de resguardo con ventilación para evitar la transpiración y con protección de modo que evite el ingreso de roedores al interior de la caseta, construida con muros de ladrillo gambote revocado o ladrillo visto 18H y cubierta, para la protección de la misma contara de rejilla metálica o puerta de seguridad según instrucciones del supervisor, chapa para candado, candado y demás detalles conforme indiquen los planos. Todos los accesorios metálicos deberán protegerse con 2 capas de pintura anticorrosiva.

Se deberá realizar la instalación adecuada conforme a las condiciones meteorológicas. En la SE Carrasco (clima caliente), el Contratista sin costo adicional alguno, deberá prever y garantizar el la ventilación de la bomba con el fin de evitar la transpiración. El agua que se utilice para el curado del hormigón debe cumplir con lo especificado para el agua destinada a utilizarse en mezclas de hormigón, en zonas con climas de temperatura elevada se aplicarán métodos de curado sugerido en las normas ACI.

El tanque tendrá paredes y losa de cubierta en hormigón armado diseñado para el paso cercano de vehículos de acuerdo a lo instruido por Ende CORPORACIÓN.

El contratista deberá instalar una tubería de 1½” hasta la acometida de las edificaciones, dicha instalación se deberá realizar cumpliendo los requisitos de los instructivos “Montaje de ductos eléctricos”.

El contratista deberá instalar la acometida de abastecimiento desde la red de agua potable que llega a la sala de control existente hasta el tanque de agua a construir por el contratista. De la misma forma, el contratista deberá construir la red de distribución de agua potable desde el tanque de agua hasta las edificaciones (sala de control, bodega, caseta de diámetro, etc) y hacia las áreas verdes.

Al final de los trabajos deberá delimitarse las áreas del depósito con señalización restrictiva prohibitiva de circulación, para evitar inconvenientes con el movimiento de vehículos pesados y equipo en la zona.

Incluye el suministro e instalación de los puntos 3.5 y 3.6

### CÁMARA SÉPTICA

Esta deberá construirse de hormigón tipo H28 como mínimo, diseñado especialmente para ofrecer completa estanqueidad. Todos los requisitos exigidos en “Hormigones” y “acero de refuerzo” tienen validez para este ítem.

Las caras interiores deberán contener Igol Primer (Imprimante asfaltico de Sika) e Igol Denso (Pintura Asfaltica Impermeable) siguiendo las recomendaciones de la ficha técnica del fabricante o según instrucciones del Supervisor y/o del proveedor del producto. La escalera de ingreso deberá fijarse antes del vaciado del hormigón. Las paredes deberán pintarse con pintura impermeabilizante (dos manos) y la escalera con dos manos de pintura antioxidante.

Las dimensiones mínimas de la cámara séptica son de:

Largo=3.36 metros

Ancho=2.70 metros

Alto de losa de piso a losa de techo=2.05 metros

Al tanque séptico estará divido en 2 por un muro interior y llegarán dos tuberías separadas, una de llegada de aguas grises de inodoro (compartimiento A) y otra de llegada de aguas de lavamanos, duchas, lavaplatos y rejillas de piso de edificaciones (compartimiento B).

El compartimiento A deberá tener mínimamente los siguientes procesos de purificación: reactor anaeróbico para biodegradación de materia orgánica, reactor aeróbico para afinar la remoción de carga orgánica y un compartimiento de cloración para remoción de carga microbiológica.

El compartimiento B deberá tener mínimamente los siguientes procesos de purificación: separador de grasas, reactor aeróbico para afinar la remoción de carga orgánica y un compartimiento de cloración para remoción de carga microbiológica.

El diámetro mínimo de las tuberías de entrada y salida del tanque séptico será como mínimo 4”. El fondo de los tanques tendrá una pendiente mínima de 2% orientada al punto de ingreso de los líquidos. La localización del tanque séptico deberá encontrarse como mínimo a 6 m de distancia de la Sala de Control. La provisión e instalación de tubería de captación de 4” hasta la acometida de la Sala de Control, se deberá realizar cumpliendo los requisitos de los instructivos “Montaje de ductos eléctricos”.

En el caso de la SE Carrasco, está prohibido la contaminación del agua freática, razón por la que el contratista deberá diseñar un sistema de purificación, de modo que se obtenga agua a la salida del tanque con las siguientes características:



Al finalizar la construcción del tanque, el contratista deberá realizar dos pruebas hídricas a la salida del tanque para aprobación del tanque, en caso que el agua no presente las características de la tabla de arriba, el contratista deberá mejorar/modificar su diseño y construcción sin ningún costo adicional a ENDE CORPORACIÓN.

### TANQUE PARA DEPÓSITO DE ACEITE

El tanque para depósito de Aceite o Tanque de recolección de aceite para trafos y reactores deberá construirse de hormigón tipo H28 diseñado especialmente para ofrecer completa estanqueidad. Todos los requisitos exigidos en “Hormigones” y “acero de refuerzo” tienen validez para este ítem.

Las caras interiores se deberán revocar con mortero de cemento, el agua de amasado contendrá aditivo impermeabilizante tipo SIKA 1 según instrucciones del Supervisor y/o del proveedor del producto. La escalera de ingreso deberá fijarse antes del vaciado del hormigón. Las paredes deberán pintarse con pintura impermeabilizante (dos manos) y la escalera con dos manos de pintura antioxidante.

El proponente deberá suministrar e instalar sobre el tanque una pequeña bomba centrifuga la que servirá para impulsar agua hacia afuera del tanque con el fin de mantenimiento del tanque. Esta bomba será del tipo doméstica, de buena calidad, monofásica, con sistema de activación automática, de al menos 0,5 HP de potencia, de marca reconocida y aprobada por el supervisor. Estará provista de una caseta de resguardo con aislante térmico, construida con muros de ladrillo gambote revocado o ladrillo visto 18H y cubierta, para la protección de la misma contara de rejilla metálica o puerta de seguridad según instrucciones del supervisor, chapa para candado, candado y demás detalles conforme indiquen los planos. Todos los accesorios metálicos deberán protegerse con 2 capas de pintura anticorrosiva.

Se deberá realizar la instalación adecuada conforme a las condiciones meteorológicas. En la SE Carrasco (clima caliente), el Contratista sin costo adicional alguno, deberá prever y garantizar la ventilación de la bomba, tuberías y de todos sus accesorios para evitar daños.

Al final de los trabajos deberá delimitarse las áreas del depósito con señalización restrictiva prohibitiva de circulación, para evitar inconvenientes con el movimiento de vehículos y equipo en la zona.

Incluye el suministro e instalación de los puntos 3.5 y 3.6

### POZO DE ABSORCIÓN/ZANJA DE ABSORCIÓN

Consiste en una excavación profunda realizada en el terreno natural para infiltrar el agua residual sedimentada en el tanque séptico. Las paredes deberán ser reforzadas con revestimiento de piedra a manera de muretes de 25 cm de espesor con barbacanas de tubería PVC de ∅2” colocadas cada 50 cm. El perímetro exterior de los muretes será rellenado con una capa de grava o cascajo de 10 cm de espesor.

El murete será fundado sobre un cimiento circular tipo anillo de H°C°, que tendrá un espacio al centro que será rellenado con grava o cascajo.

La excavación deberá ser rellenada con material grueso libre de suciedad (piedras sobretamaño, bolones y/o restos de de ladrillos). La parte superior deberá tener una tapa de H°A° apoyada sobre un dado de H°A°.

El remate superior de la tapa podrá llegar hasta la superficie del terreno natural o podrá quedar enterrada por debajo del nivel del suelo, para ello se deberá rellenar y compactar debidamente y marcar el sitio del eje central de la tapa con una señal permanente.

La provisión e instalación de tubería de captación de 4” hasta la evacuación de la cámara séptica se deberá realizar cumpliendo los requisitos de los instructivos “Montaje de ductos eléctricos y desagüe pluvial.

En el caso que los estudios de suelos realizados por el contratista muestren un nivel freático alto, el contratista deberá proponer zanjas de absorción con una longitud mínima de 20 metros, tuberías ranuradas y filtro de grava de diferentes diámetros (incluyendo bolones).

# VÍAS

# DESCRIPCIÓN

En esta sección se especifican las actividades requeridas para la construcción y/o rectificación de las vías de circulación interna, vía de acceso a la subestación o de servicio de las subestaciones, incluyendo la preparación o adecuación de la subrasante, la construcción de la sub-base y base, y la instalación de bordillos o cordones.

La estructura del vías será enlosetado con loseta hexagonal e=10 cm. + arena e=5 cm, con base en los ensayos de laboratorio que debe ejecutar el Contratista sobre el material de la subrasante, teniendo en cuenta los materiales que componen el paquete estructural.

Todas las actividades involucradas deben ejecutarse de acuerdo con los planos de diseño a generarse, con estas especificaciones y con las indicaciones del Supervisor. De igual forma, el Contratista acatará lo dispuesto en las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras y las Normas de Ensayo de Materiales para Carreteras de la AASHTO.

Además los documentos mencionados en el punto 1 son complementarios a esta especificación técnica.

# ENSAYOS DE VERIFICACIÓN

Será responsabilidad del Contratista la ejecución de los ensayos de campo y de laboratorio que permitan determinar los parámetros del suelo de la subrasante, con los cuales el Supervisor seleccionará las condiciones de diseño de la estructura final del pavimento, entre las cuales se cuentan los de clasificación del suelo: granulometría , límite líquido, índice plástico , contenido de materia orgánica, y los necesarios para determinar la capacidad de carga de la subrasante: resistencia y expansión mediante la prueba del C.B.R., módulo de reacción y módulo resilente de suelos de subrasante.

# PREPARACIÓN DE LA SUB-RASANTE

Esta actividad consiste en la ejecución de las excavaciones y rellenos necesarios para llevar el terreno a los niveles a partir de los cuales se construirá la estructura del pavimento.

Los terraplenes se deben conformar de acuerdo con las características geométricas del proyecto mostradas en los planos realizados por el contratista y aprobados por ENDE CORPORACIÓN, con las especificaciones referentes a “Movimiento de Tierras”, contenidas en el documento MOVIMIENTO DE TIERRAS.

# MATERIALES

En la ejecución de los rellenos necesarios, se utilizará preferiblemente material procedente de los cortes de la misma vía o cercanos a esta, si éste material es apto a juicio del Supervisor. En caso contrario, se utilizará un material seleccionado que cumpla con la especificación indicada más adelante para la sub-base.

# EJECUCIÓN DEL TRABAJO

El Contratista procederá inicialmente a ejecutar el desmonte y descapote necesarios en las franjas donde se localizarán las vías, en el ancho total demarcado por los chaflanes del terraplén previsto.

Seguidamente el Contratista iniciará las excavaciones y rellenos necesarios para alcanzar las cotas definidas de la subrasante. En caso de encontrarse materiales inadecuados de suelo a juicio del Supervisor, el Contratista procederá a retirarlo en capas sucesivas hasta la profundidad que indique el Supervisor. Si se encuentran bolones de roca, éstas deben ser removidas en su totalidad y reemplazadas por material apto. Si por su volumen y características no es posible retirarlas totalmente, éstas deberán retirarse parcialmente hasta una profundidad de por lo menos 25 cm por debajo del nivel de la subrasante.

Posteriormente se llenarán los espacios dejados por el material inadecuado o rocas con material de sub-base y se compactará hasta alcanzar el 95% de la densidad máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado.

A consideración de supervisión y antes de aplicar una cama de arena, la subrasante del terraplén debe escarificarse en una profundidad de 15 cm, conformarse de acuerdo con las pendientes transversales especificadas en los planos y debe compactarse hasta obtener el 95% de la densidad seca máxima, determinada según el ensayo Próctor Modificado.

# SUB-BASE

Consiste esta actividad en la colocación de una capa de material seleccionado sobre la subrasante con el fin de mejorar la capacidad de carga de ésta, disminuyendo el espesor necesario de la base, mejorando las condiciones de drenaje de la subrasante e impidiendo que la base se vea afectada por los cambios volumétricos que puedan ocurrir en aquella por su plasticidad o elasticidad.

El mejoramiento de la capa sub-base debe estar en conformidad con el documento Movimiento de Tierras.

# MATERIALES

La sub-base se compondrá de partículas duras, resistentes y durables, sin exceso de partículas blandas o desintegrables y sin materia orgánica u otras sustancias perjudiciales. Los materiales serán agregados naturales clasificados o podrán provenir de la trituración de rocas y gravas, o podrán estar constituidos por una mezcla de productos de ambas procedencias, los requisitos de calidad que deben cumplir los materiales utilizados como sub-base son los siguientes:

La sub-base estará constituida por un suelo arenoso tipo A-1-b o areno-limoso tipo A-2-4, que deberá ser aprobado por supervisión y tener las siguientes propiedades:

1. CBR mayor que 20.
2. Hinchamiento menor del 2%.
3. Límite líquido menor que 40.
4. Índice plástico menor que 10.
5. Contenido de materia orgánica menor que 1%.
6. Compactación no inferior al 100% de la densidad máxima obtenida según el ensayo de Proctor Standard (método AASHO T-99/70)

Deben cumplir la gradación indicada en la siguiente tabla:



Tabla 1.- Granulometría sub-base

# EJECUCIÓN DEL TRABAJO

Antes de proceder a la colocación del material se debe haber efectuado el trabajo de limpieza, se debe haber preparado debidamente la subrasante, es decir, que la superficie sobre la cual debe asentarse la sub-base tenga la densidad apropiada y las cotas indicadas en los planos de construcción; además en lo posible deben haberse ejecutado las cunetas y demás obras básicas de drenaje. Todo lo anterior debe haber sido aprobado previamente por el Supervisor.

Los materiales se dispondrán en un cordón de sección uniforme. Si se va a utilizar la combinación de varios materiales, éstos deben mezclarse previamente en seco con el fin de garantizar su uniformidad. Así acordonado el material se humedecerá y mezclará hasta obtener una humedad uniforme igual a la humedad óptima determinada en el ensayo Próctor Modificado. En la fuente de materiales se retirarán por zarandeo los sobre-tamaños.

Una vez humedecida la mezcla, se iniciará su extendido en capas sucesivas en espesores no mayores de 15 cm compactadas, hasta obtener el espesor indicado. Durante la compactación se compensarán las pérdidas de humedad mediante oportunos riegos con agua. A cada capa de la sub-base se realizarán ensayos de densidad en el terreno, en un número no inferior a uno por cada 200 metros lineales o uno por cada jornada de trabajo si es menor a la longitud indicada. El Supervisor a su juicio podrá ordenar ensayos adicionales. No se aceptarán tramos con compactaciones inferiores al 95% del Próctor Modificado AASHTO T-180.

# BASE

Se refiere a la colocación de una o varias capas de material seleccionado como base de empedrado, sobre la sub-base o la subrasante, hasta alcanzar los niveles del proyecto.

Para su ejecución se tendrán en cuenta las normas vigentes, dependiendo del tipo de materiales que se utilicen.

# MATERIALES

Las piedras del empedrado se deben acomodar ajustando las variaciones en la altura de las mismas Colocar filas longitudinales de piedra, espaciándolas cada 1 - 1.5 metros de los bordes. Las piedras que conforman estas filas, deben ser de formas cuadradas o redondas y más grandes que las del mismo empedrado, de tal manera que se defina claramente una fila a lo largo del camino. La fila longitudinal de piedra debe tener una longitud mayor que el ancho, y su espesor debiera ser mayor que el resto.

# BASES

Es la base construida con material natural gradado, o mezcla artificial de grava y suelo-mortero (Relleno) para el asiento de losetas. El agregado grueso estará compuesto por fragmentos de grava duros triturados o naturales, libre de partículas blandas, alargadas, materia vegetal, terrones de arcilla y sustancias deletéreas.

El suelo-mortero o relleno, será un material que pase el tamiz No. 10 compuesto por suelo y material granular como la arena o residuo de trituración de roca mezclados natural o artificialmente.

El material grueso cumplirá lo descrito para las bases en grava o piedra.

El suelo-mortero tendrá que cumplir con los siguientes requisitos:



Tabla 4.- Requisitos para materiales de base en suelo-mortero

El contenido de arcilla estará entre el 10% y el 20%

Si se requiere modificar los límites de consistencia (L.L. o I.P.) del material que pasa el tamiz No. 40, se le podrá adicionar hasta un 20% en peso del total de la mezcla de arena o residuos de trituración.

# EJECUCIÓN DEL TRABAJO

El equipo, herramientas y demás implementos a utilizar en la construcción de la base deben estar en óptimas condiciones; los equipos que presenten deficiencias o mal funcionamiento deben ser reemplazados.

Se consideran equipos necesarios para la ejecución de los trabajos: motoniveladoras, camiones cisterna, cilindro metálico, compactador de llantas o vibratorio y vehículos de transporte. Todos los anteriores equipos deben permitir un proceso continuo de la construcción para terminar el trabajo en el plazo estipulado.

El material de base se colocará y esparcirá uniformemente en todo lo ancho de la vía en capas cuyo espesor después de compactado no sea mayor a 10 cm hasta obtener el espesor especificado.

Se procederá al extendido y compactación completa cuando la mezcla sea homogénea en gradación y humedad. Debe evitarse la disgregación del material.

Para obtener la densidad requerida el material debe humedecerse hasta alcanzar la humedad óptima obtenida en el ensayo Próctor Modificado. Si la humedad es muy alta, el material debe removerse, airearse y dejarse secar hasta que adquiera la óptima que permita compactar el material y alcanzar la densidad especificada.

Los equipos y métodos utilizados para esparcir el material deben ser tales que éste no resulte segregado. Si una vez colocada y compactada una capa de afirmado se observan zonas en donde el material colocado está segregado, sea por concentración de partículas gruesas o de material fino, el Contratista debe corregir tales zonas escarificando, mezclando y compactando el material o reemplazándolo por material aceptable. El material que se contamine con material inadecuado debe ser reemplazado por cuenta del Contratista.

La superficie de afirmado de la base debe perfilarse de acuerdo con las características geométricas del proyecto y debe quedar uniformemente compactada. Se deben realizar ensayos de densidad en el terreno, los resultados obtenidos a partir de alguno de estos ensayos sobre la base compactada deben dar resultados iguales o superiores al 95% de la densidad máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado AASHTO T-180. Cualquier zona que no cumpla los requisitos de densidad especificados debe ser escarificada y recompactada de acuerdo con las instrucciones del Supervisor.

Para comprobar el ancho de la vía se tomará la distancia entre el eje y el borde de la base. No se admitirán diferencias por defecto, y por exceso no serán mayores a 10 cm con respecto a las secciones típicas transversales o a las ordenadas por el Supervisor.

Las cotas de la superficie terminada no deben diferir en más de 3 cm de las cotas de la superficie teórica proyectada. El espesor de la base no debe ser menor en más de 1 cm del indicado en los planos. Para verificar los espesores de la base se practicarán perforaciones en diversos puntos. Las zonas defectuosas se corregirán escarificando la base en un espesor no menor de 6 cm, agregando material en la cantidad necesaria para corregir la falla.

La regularidad de la base se comprobará colocando una regla de 3 m sobre la superficie de la base, no se admitirán diferencias mayores a 1,5 cm en ninguno de los puntos.

Es opcional para el Contratista la construcción de redes sanitarias, de drenaje, eléctricas o de malla de tierra antes o después de colocada la estructura de base y sub-base, pero se considera que es preferible la construcción de tales redes antes de construir la estructura de la vía. En caso de que se realice la construcción después de la colocación del paquete estructural, el Contratista deberá reponer a su costo los materiales de la estructura con el grado de compactación requerido para estos materiales.

# ENLOSETADO CON LOSETA HEXAGONAL E=10 CM. + ARENA E=5 CM., SELLADO DE JUNTAS

Este ítem comprende las siguientes operaciones básicas: transportar, cargar, descargar, proveer, seleccionar, nivelar, acomodar, compactar, en conformidad las prescripciones de estas especificaciones técnicas.

Para proteger la capa de rodadura de losetas hexagonales articuladas de hormigón, se procederá al sellado de las uniones con brea tropical, de acuerdo con las presentes especificaciones técnicas, planos e instrucciones del Supervisor.

# MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Los materiales, herramientas y equipo requeridos para la ejecución de esta actividad serán provistos enteramente por el Contratista y sometido a aprobación del Supervisor, aprobación que no le exime de su responsabilidad por una correcta construcción.

El material principal de esta actividad es la arena como capa nivelante de 5 cm de espesor compactado y loseta hexagonal de 10 (cm) de espesor.

El Contratista someterá a la aprobación del Supervisor, las muestras de arena de los diferentes yacimientos, con los que pretende proveer para la ejecución de la capa nivelante de este ítem. El Supervisor instruirá el acopio del yacimiento en función de la muestra que resulte más aconsejable en cuanto a calidad y granulometría.

La provisión del material se lo realizará en lo posible de un sólo lugar de acopio o yacimiento.

La loseta para la calzada deberá ser de buena calidad, es decir que al golpe con un metal deberá producir un sonido metálico, como señal de un buen fraguado. El Supervisor ordenará el retiro del lugar de la obra, aquellos materiales que no cumplan con las especificaciones técnicas prescritas en esta Sección.

El transporte, manipuleo y almacenamiento de las losetas se ejecutará de tal forma que estas no se desportillen o se quiebren.

No se permitirá el tráfico de vehículo hasta que la compactación final y el sello de juntas hayan sido efectuados y se cuente con la aprobación del Supervisor. Especial atención debe tenerse en relación con servicios futuros que se deban dejar previstos desde la etapa inicial de construcción, sobre todo en el caso de pavimentos en hormigón. En este caso incluso se deben prever las juntas que faciliten futuras demoliciones en los sectores requeridos, en especial en los tramos que tendrán carrilera en etapas posteriores.

La aprobación de supervisión para con las vías de circulación interna y/o vía de acceso a la subestación no libera al contratista de la re-conformación debido a posibles asentamientos, en caso de asentamientos no previstos, el contratista a su cuenta y costo deberá reemplazar el material base, sub-base y cambio de suelo sub-superficial (hasta la profundidad necesaria) por un material apto a ser aprobado por ENDE CORPORACIÓN.

Queda claramente establecido que el mantenimiento (y mejora eventual en caso de ser necesario) los caminos vecinales, vías internas existentes, vía de acceso a subestación utilizados en la obra son de entera responsabilidad del contratista durante la construcción, montaje electromecánico y puesta en servicio de la(s) subestación(es), ENDE CORPORACIÓN no reconocerá ningún costo adicional con respecto al mantenimiento y/o mejora de vías.

# GRAVA PARA ACABADO DE PATIO

# DESCRIPCIÓN

Este trabajo comprende el diseño y la construcción de una base de material granular grueso en la superficie del patio de conexiones de las subestaciones, incluye dos zarandeados en obra y el recojo manual de sobre tamaños. El espesor de la grava será de mínimo 10 centímetros.

Además los documentos mencionados en el punto 1 son complementarios a esta especificación técnica.

# MATERIALES

Los materiales que se utilizarán para acabado del piso del patio de conexiones y para la grava clasificada para el foso del transformador deberán cumplir con los siguientes requisitos:

El material granular deberá obtenerse de fuentes aluviales o por trituración y lavado de roca no meteorizada de una cantera escogida por el Contratista y aceptada por el Supervisor. No se permitirá la utilización de materiales que contengan sustancias orgánicas, arcillas o materiales en descomposición o cualquier otro producto objetable a criterio del Supervisor.

La gradación del material para el acabado del patio de conexiones deberá estar dentro de los siguientes límites:



Tabla 2.- Granulometría para material de acabado de patio

En los fosos colectores de aceite se utilizará material granular limpio y redondeado con una gradación única comprendida entre tamaños de 2 a 2 ½”. En caso de requerirse un cambio de los tamaños máximos y mínimos de la grava seleccionada por la adecuación a las instalaciones existentes, éste será instruido por el Supervisor en forma escrita mediante el libro de obras con la debida anticipación.

Suministro y extendido de grava seleccionada de 2 a 2 1/2”, incluye dos zarandeados, perfilado de la plataforma y compactación previa.

# LIMPIEZA GENERAL

# DESCRIPCIÓN

El trabajo de limpieza previo a la desmovilización del contratista consistirá en la remoción, disposición y retiro ordenado de todo escombro, material objetable en el área de influencia del proyecto, o aquellos materiales que se determinen perjudiciales al Medio Ambiente y de acuerdo con las instrucciones del Supervisor, dejando armonizada dicha área con la construcción en general tal que no cause ninguna interferencia al tráfico vehicular y peatonal.

Concluidas todas las actividades de construcción y de la limpieza final, el Contratista procederá a su desmovilización.

El Contratista deberá contar con equipos de remoción, carga y transporte necesarios y suficientes para ejecutar la limpieza en general; retirará o demolerá obstáculos señalados por el Supervisor, eliminará cualquier otro material proveniente de las operaciones de construcción y realizará toda la limpieza requerida de todo el sitio de influencia del proyecto. Se procederá a la desmovilización de los equipos, personal y otras instalaciones provisionales, previa autorización escrita por el Supervisor.

Todo material de desecho, producto de esta actividad deberá ser tratado conforme a normativas medioambientales y de seguridad dispuestos por ENDE CORPORACIÓN.

El Contratista gestionará bajo su propia responsabilidad y costos, los trámites correspondientes exigidos por las autoridades competentes, las exigencias de los propietarios y hará el pago de los derechos correspondientes para la utilización de los botaderos, sin que por esto se causen costos adicionales al proyecto.