

ESPECIFICACIONES TECNICAS

SERVICIO DE REPARACION DE INFRAESTRUCTURA DE LA PLANTA “ENVIBOL”

No ITEM	: 1
NOMBRE	: INSTALACION DE FAENAS.
UNIDAD	: Gbl.

DEFINICIÓN

Este ítem comprende la construcción de instalaciones mínimas provisionales que sean necesarias para el buen desarrollo de las actividades de la construcción.

Estas instalaciones estarán constituidas por una oficina de obra, galpones para depósitos, caseta para el cuidador, sanitarios para los obreros y para el personal, cercos de protección, portón de ingreso para vehículos, instalación de agua, electricidad y otros servicios.

Asimismo, comprende el traslado oportuno de todas las herramientas, maquinarias y equipo para la adecuada y correcta ejecución de las obras y su retiro cuando ya no sean necesarios.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para las construcciones auxiliares, los mismos que deberán ser aprobados previamente por el Supervisor de Obra. En ningún momento estos materiales serán utilizados en las obras principales.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Antes de iniciar los trabajos de instalación de faenas, el Contratista solicitará al Supervisor de Obra la autorización y ubicación respectiva, así como la aprobación del diseño propuesto.

El Supervisor de Obra tendrá cuidado que la superficie de las construcciones esté de acuerdo con lo presupuestado.

El Contratista dispondrá de serenos en número suficiente para el cuidado del material y equipo que permanecerán bajo su total responsabilidad. En la oficina de obra, se mantendrá en forma permanente el Libro de Órdenes respectivo y un juego de planos para uso del Contratista y del Supervisor de Obra.

Al concluir la obra, las construcciones provisionales contempladas en este ítem, deberán retirarse, limpiándose completamente las áreas ocupadas.

MEDICIÓN

La instalación de faenas será medida en forma global o metro cuadrados, considerando únicamente la superficie construida de los ambientes mencionados y en concordancia con lo establecido en el formulario de presentación de propuestas.

FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con las presentes especificaciones, medido de acuerdo a lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado el precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

No ITEM	: 2
NOMBRE	: REPLANTEO Y TRAZADO SUPERFICIAL.
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:

- 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 (Glb.), 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	: 3
NOMBRE	: DEMOLICION DE H° A°
UNIDAD	: M ²

DEFINICIÓN

Este ítem comprende la demolición de hormigón armado de 20cm de espesor y demolición de hormigón simple de 15cm de espesor, para el buen desarrollo de las actividades del proyecto.

Asimismo, comprende el traslado oportuno de todas las herramientas, maquinarias y equipo para la adecuada y correcta ejecución de las obras y su retiro cuando ya no sean necesarios.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipo necesarios para la demolición del pavimento como el martillo neumático, los mismos que deberán ser aprobados previamente por el Supervisor de Obra. En ningún momento estos materiales serán utilizados en las obras principales

EJECUCIÓN:

El contratista deberá sujetarse íntegramente a los procedimientos de ejecución preestablecidos para la demolición del pavimento, particularizando cada una de ellas según planos de detalles constructivos y/o instrucciones del supervisor de obra.

La demolición del pavimento se realizará con martillo neumático, se fragmentará en escombros de piezas manejables. Se realizará el retiro y acopio de escombros, luego se procederá a la limpieza de los restos de la obra, se cargará de forma manual los escombros sobre camión o contenedor.

MEDICIÓN.

Las cantidades serán medidas en **metros cuadrados (M2)**. 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 las herramientas empleadas en la demolición, transporte, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

No ITEM	: 4
NOMBRE	: RELLENO Y COMPACTADO.
UNIDAD	: M3.

DEFINICIÓN.

Este ítem comprende todos los trabajos de relleno y compactado que deberán realizarse después de haber sido concluidos los trabajos de relleno y compactación y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos que deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra.

El material de relleno a emplearse será preferentemente el mismo suelo extraído de la excavación, libre de pedrones con cemento. En caso de que no se pueda utilizar dicho material de la excavación o el formulario de presentación de propuestas señalase el empleo de otro material o de préstamo, el mismo deberá ser aprobado y autorizado por el Supervisor de Obra.

No se permitirá la utilización de suelos con excesivo contenido de humedad, considerándose como tales, aquéllos que iguallen o sobrepasen el límite plástico del suelo. Igualmente se prohíbe el empleo de suelos con piedras mayores a 10 cm. de diámetro.

Para efectuar el relleno, el Contratista deberá disponer en obra vibro compactadora o saltarín.

FORMA DE EJECUCIÓN

El material de relleno ya sea el procedente de la excavación o de préstamo estará especificado en los planos o formulario de presentación de propuestas.

La compactación efectuada deberá alcanzar una densidad relativa no menor al 90% de ensayo Proctor Modificado. Los ensayos de densidad en sitio deberán ser efectuados en cada tramo a diferentes profundidades.

El material de relleno deberá colocarse en una capa de 20 cm, con un contenido óptimo de humedad, procediéndose al compactado mecánico, según se especifique.

A requerimiento del Supervisor de Obra, se efectuarán pruebas de densidad en sitio, corriendo por cuenta del Contratista los gastos que demanden estas pruebas. Asimismo, en caso de no satisfacer el grado de compactación requerido, el Contratista deberá repetir el trabajo por su cuenta y riesgo.

El Supervisor de Obra exigirá la ejecución de pruebas de densidad en sitio a diferentes niveles del relleno.

Las pruebas de compactación serán llevadas a cabo por el Contratista o podrá solicitar la realización de este trabajo a un laboratorio especializado, quedando a su cargo el costo de las mismas. En caso de no haber alcanzado el porcentaje requerido, se deberá exigir el grado de compactación indicado.

MEDICIÓN

El relleno y compactado será medido en **metros cúbicos (M3)** compactados en su posición final de secciones autorizadas y reconocidas por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

No ITEM	: 5
NOMBRE	: EMPEDRADO DE ACERA
UNIDAD	: M3.

DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la ejecución del empedrado con piedra manzana para la ejecución del vaciado de la acera - calzada en los sectores indicados en los planos de acuerdo a los detalles constructivos y/o en los que instruya el Supervisor de Obra.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos que deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra.

El material de a emplearse será piedra manzana el mismo deberá ser aprobado y autorizado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE EJECUCIÓN

Una vez aprobada la superficie por el supervisor de obra, la base terminada y compactada, se disgregará la tierra en un espesor de 2 cm aproximadamente, que servirá como cama de apoyo para el colocado de la piedra; este trabajo se efectuará con herramientas manuales, como picos y rastrillos.

Posteriormente, se colocarán las piedras maestras o cordones maestros con la piedra de mayor tamaño, la distancia entre maestras longitudinales no debe ser mayor a 1.00 metro y entre transversales, no debe ser mayor a 3 metros. Entre maestras se asentará también a combo la piedra, procurando que éstas presenten la cara de mayor superficie en el sentido de las cargas a recibir.

Deberán mantenerse el nivel y las pendientes apropiadas de acuerdo a lo señalado en los planos de detalle o instrucciones del Supervisor de Obra. Previo al vaciado de hormigón, el supervisor de obra debe aprobar el empedrado.

MEDICIÓN

El empedrado de piedra manzana se medirá por METRO CUADRADO (m2), tomando en cuenta únicamente el área neta correctamente ejecutada por el contratista y aprobada 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.

No ITEM	: 6
NOMBRE	: HORMIGON SIMPLE TIPO "A" H21
UNIDAD	: M3.

DEFINICIÓN.

Este ítem comprende la fabricación, transporte, colocación, compactación, protección y curado del hormigón para vigas, columnas y fundaciones, 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 aquellas 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.

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	Madera de construcción
5	Clavos
6	Alambre de amarre
MANO DE OBRA:	
1	Albañil
2	Ayudante
3	Encofrador
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 desmoldante para evitar la adherencia del hormigón. Que los fondos no contengan material suelto.

MEDICIÓN.

Las cantidades de hormigón armado que componen la estructura completa y terminada de vigas de fundación y columnas, 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, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos

No ITEM	: 7
NOMBRE	: SEÑALIZACION HORIZONTAL REFLECTIVA
UNIDAD	: ML

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	: 8
NOMBRE	: LIMPIEZA GENERAL
UNIDAD	: GLB

DEFINICIÓN

Este ítem se refiere a la limpieza total del área de intervención, remoción de todo material residual producto de la obra: arena residual, basura doméstica, tierra y otros, quedando una superficie limpia y libre de basura 24 horas antes de cada entrega de la obra (entrega provisional y definitiva).

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

La naturaleza, capacidad y cantidad de equipo a ser utilizado dependerá del tipo y dimensiones del servicio a ejecutar. El CONTRATISTA presentará al SUPERVISOR de Obra una relación detallada del equipo a ser asignado para el trabajo o en el conjunto de tareas aprobado.

El SUPERVISOR de Obra instruirá al CONTRATISTA que modifique su equipo a fin de hacerlo más adecuado a los objetivos de la obra.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Los métodos que emplee el CONTRATISTA serán los que él considere más convenientes para la ejecución de los trabajos señalados, previa autorización del SUPERVISOR de Obra.

Se debe enfatizar que el acopio de la basura se realizará en forma manual y mecánica, contando con peones y el equipo respectivo para el acopio. Una vez realizado el acopio se procederá a cargar el material a las volquetas, las cuales trasladarán el material.

Los materiales residuales serán transportados a lugares que considere e indique el SUPERVISOR de Obra, aun cuando estuvieran fuera de los límites de la obra.

MEDICIÓN

El ítem será medido en forma **GLOBAL (GLB)**, considerando la aprobación del Supervisor de Obra, en concordancia con lo establecido en el formulario de presentación de propuestas y el presente documento.

FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado acuerdo con las presentes especificaciones y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado el precio unitario de la propuesta aceptada.

No ITEM	: 9
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, también incluye una parrilla metálica con galletas de 5x5cm. 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 fragüe 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 usaría 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 texturado 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 Logrado 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 construidos según las indicaciones de los planos y aprobados por la SUPERVISIÓN.

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

Los cómputos 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 ITEM	: 10
NOMBRE	: ENSAYOS DE LABORATORIO DE SUELOS EN SITIO.
UNIDAD	: M3.

DEFINICIÓN

Este ítem comprende la realización de ensayos de control de calidad de suelos y concretos en el sitio de la obra, tales como:

Determinación de densidades del suelo in situ (método del cono de arena o densímetro nuclear).

Ensayo de probetas de concreto cilíndricas 15 x 30 cm para resistencia a compresión y densidad.

Análisis granulométrico del material de suelo.

Estos ensayos permiten verificar las condiciones del suelo y concreto en relación con las especificaciones técnicas del proyecto.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Cono de arena y arena calibrada / densímetro nuclear.

Juego de tamices normalizados y agitador.

Prensa hidráulica para ensayo de compresión.

Probetas cilíndricas de concreto (15 x 30 cm).

Moldes metálicos y herramientas de compactación.

Balanza de precisión.

Calibrador (vernier) y cinta métrica.

Horno de secado.

Recipientes y herramientas de campo (pala, cuchara, brocha).

Registro de datos (formularios o planillas).

FORMA DE EJECUCIÓN

Densidad del suelo in situ:

Preparar la superficie y realizar la excavación del orificio.

Determinar el volumen mediante arena calibrada o densímetro nuclear.

Extraer muestra representativa para humedad.

Calcular densidad húmeda y seca del suelo.

Probetas de concreto (15x30 cm):

Medir dimensiones (diámetro y altura).

Pesar para determinar densidad.

Ensayar a compresión en prensa hidráulica.

Registrar resistencia a la carga máxima.

Análisis granulométrico:

Secar la muestra de suelo en horno.

Pasar la muestra por la serie de tamices.

Registrar peso retenido en cada tamiz.

Construir la curva granulométrica.

MEDICIÓN

Se medirá **por unidad de ensayo realizado**, de acuerdo con el tipo:

Densidad de suelo in situ: **cada determinación**.

Ensayo de probetas de concreto 15x30 cm: **cada probeta ensayada**.

Granulometría: **cada análisis completo de muestra**.