

CENTRO HOSPITALARIO PEREIRA ROSELL

REMODELACIÓN EMERGENCIA

OBRA: Remodelación emergencia.

Proyecto General y coordinación:

Arq. Fernanda Bayardi

Arq. Álvaro Bazterrica

Proyecto de estructura:

Ing. Gonzalo Serantes López

MEMORIA ESTRUCTURA

TERRENO DE FUNDACIÓN.

Se dan por válidos para este ante proyecto los datos de la reforma anterior (octubre de 2003) según proyecto de estructura de arquitecto Gambini.

Se consideró una tensión de 4,00 Kg/cm² la cual deberá ser verificada en obra mediante la realización de cateos.

A efectos de esta cotización se tomará una profundidad de 2.00 metros por debajo del nivel de desmonte .

Será la dirección de obras quien autorice por escrito el nivel de apoyo de las bases y su hormigonado.

DEMOLICIÓN Y RETIRO DE PAVIMENTOS y RELLENOS.

Deberá demolerse y retirarse TODOS los rellenos y pavimentos que conforman la rampa actual hasta llegar al terreno natural.

Sobre ese terreno se construirán las rampas peatonales y el pavimento de adoquines. (Ver último capítulo de esta memoria).

ESTRUCTURA METALICA.

Acero A36.

Electrodos.

Serie E-70

Todas las soldaduras deberán cumplir con los requerimientos del código AWS D1.1

Sobre los operarios de soldadura

Los operarios deben poseer la calificación correspondiente a los procedimientos de soldadura requeridos en la obra de referencia. Se aceptan las calificaciones expedidas por las siguientes empresas: CIR, AGA, ANCAP, TURBOFLOW, Ing. Tángari, Ing. Luis Pascual, BERKES. Dicha calificación debe tener una vigencia no mayor a tres meses al momento de comenzar la obra. Cada operario debe portar su certificado de calificación dentro de la obra.

En caso de que la entidad y el destino de la estructura lo requieran, se exigirá la calificación in situ de los operarios, para los procedimientos que la dirección de obra indique.

Sobre el supervisor de soldadura

Se exige la supervisión de un técnico habilitado con responsabilidad sobre la correcta ejecución de los procedimientos de soldadura, de acuerdo al código de referencia y a las reglas del buen arte.

Se entiende por técnico habilitado a los siguientes profesionales: Ingeniero Industrial, Mecánico, Naval, Metalúrgico ó Civil, Peritos Ingenieros de áreas afines, e Ingenieros Tecnológicos Industriales. Dicho técnico debe suministrarlo la empresa contratada para las tareas de referencia.

Es tarea del técnico supervisor, vigilar el trabajo, el cumplimiento del diseño y de las especificaciones de soldadura, reportar todas las discrepancias en procedimientos, códigos, diagramas, manuales, especificaciones, etc.

También debe efectuar el control de calidad de los trabajos efectuados, ya sea mediante inspección visual y ó mediante ensayos no destructivos. El costo de estos últimos corre por cuenta del contratista.

Sobre el material base

El mismo será acero A36.

Se deberá verificar:

- la correcta ejecución del chaflán.
- la ausencia de óxido, aceite, grasa y suciedades.
- la correcta alineación de los chaflanes
- la separación de los bordes

No se podrán utilizar elementos de acero provenientes de demolición ó usados anteriormente.

Sobre el material de aporte

Se usarán electrodos de la serie E70.

La elección específica de los electrodos, queda a criterio del técnico supervisor, de acuerdo a cada procedimiento requerido y al equipo disponible.

Protección de la estructura metálica.

1.-Para elementos al exterior.

Se darán en total tres manos de pintura anti óxido en base a resinas epoxi.

Si por cualquier motivo el tiempo transcurrido entre una mano y otra fuera mayor a 24 horas, deberá lijarse la base previo a aplicar la mano.

Se darán dos manos de pintura epoxídica de dos componentes de espesor 0,2 mm.

Si por cualquier motivo el tiempo transcurrido entre una mano y otra, o entre la tercera mano de anti óxido y la primera de pintura fuera mayor a 24 horas, deberá lijarse la base previo a aplicar la mano.

ANCLAJES.

Se utilizarán para la fijación de los elementos metálicos a los de hormigón existentes anclajes químicos del tipo HILTI HY-150, o Sika AnchorFix, o calidad superior.

En caso que las fijaciones sean sobre mampostería (a determinar según cateos en el proceso de obra) se utilizarán anclajes adecuados para ese material, los cuales serán aprobados por la dirección de obra. En la cotización deberá entregarse el costo unitario de los mismos.

REFUERZOS DE LA ESTRUCTURA EXISTENTE.

Se diseñaron los refuerzos a la estructura existente (Viga 4 del proyecto de estructura refrendado por Arq. Gambini en octubre de 2003) con Sika CarboDur para refuerzo a flexión.

El adhesivo que se utilizará será Sikadur 30, recomendado por Sika Uruguay S.A.

En caso de tener que repararse el hormigón existente se utilizará Sikadur- 43 Reparación.

La colocación de los refuerzos se realizará con personal adiestrado por la empresa que suministra los productos, la cual entregará el certificado correspondiente.

En la cotización deberá indicarse el precio unitario por metro lineal de refuerzo con fibra de carbono.

ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO.

A. Aspectos legales

El Contratista necesitará la aprobación de la Dirección de las Obras para la utilización de cualquiera de los materiales necesarios para la fabricación de hormigón, debiendo

asegurar en todo momento el cumplimiento de los requisitos de calidad exigidos por estas especificaciones. Asimismo, deberá contar con un técnico especialista en hormigones Ingeniero Civil o Arquitecto, con título otorgado por la Universidad de la República Oriental del Uruguay que se responsabilice por la calidad de los mismos.

Para el hormigón elaborado a pie de obra se deberán cumplir las siguientes especificaciones respecto de los materiales utilizados.

B. Cemento Pórtland

Previo a la compra, acopio y estiba, el contratista deberá suministrar a la dirección de las obras el tipo, clase, categoría y marca del cemento Pórtland que se utilizará para lograr las calidades de hormigón requeridas en el proyecto de estructura.

En caso de llegar envasado, será rechazado si presentare la más pequeña avería o deficiencia en su envase. Se conservará en obra en sitio seco, estibándose como mínimo 10 cm sobre el nivel del piso y con una altura máxima de 10 bolsas por pila de estiba; el almacenamiento se hará de forma tal que sea posible la verificación de la fecha de elaboración y entrega. Las bolsas deberán ser ordenadas de tal forma que permitan su uso cronológico evitando el envejecimiento.

En el caso de utilizarse cemento en silos, éstos deberán ser limpiados cada vez que lo requiera la Dirección de Obra.

C. Agregados

Las fuentes de agregados deberán ser sometidas a la aprobación de la Dirección de Obra para su utilización.

Los agregados finos (que deben verificar las exigencias de la Norma IRAM 1627), consistirán en arenas naturales, silíceas, perfectamente limpias, duras, ásperas al tacto, de grano y color adecuado a cada uso. Estarán exentas de materiales orgánicos y sin vestigios de salinidad. La Dirección de las Obras exigirá al contratista que presente un ensayo granulométrico de cada partida de arena, sin perjuicio que a costo del contratista la misma decida realizarlo en el lugar que estime.

Los agregados gruesos deberán cumplir con las exigencias de la Norma IRAM 1627 y provendrán de la trituración de roca.

Bajo ningún concepto se admitirá el uso de canto rodado para elaboración de elementos de hormigón de la estructura.

El Contratista realizará la manipulación y el acopio temporal en condiciones tales que eviten la segregación, protegiendo los agregados de la contaminación con materia orgánica, tierra, madera, aserrín, aceite, agregados no clasificados o cualquier otro material extraño.

D. Agua para amasado y curado del hormigón

El agua tanto para el amasado del hormigón como para el curado del mismo deberá estar calificada como potable por la autoridad competente, no presentando cantidades perjudiciales de limo, materia orgánica, álcalis, sales y otras impurezas que puedan interferir en las reacciones de hidratación del cemento, facilitar la corrosión de las armaduras o afectar el color final del hormigón.

E. Aditivos

Podrán usarse aditivos plastificantes (reductores de agua) para atender las condiciones de ejecución.

Los aditivos deberán ser suministrados en forma líquida, de modo que permitan su mezcla con el agua de amasado del hormigón.

No podrán usarse aditivos que contengan ión cloruro.

El contratista deberá indicar por escrito a cual o cuales normas corresponde la exigencia de los aditivos que se utilizarán.

La proporción de aditivo en el hormigón deberá fijarse conforme a las recomendaciones del fabricante. Los dosificadores para aditivos deberán estar diseñados para que se pueda medir con claridad la cantidad de aditivos correspondiente a 25 Kg de cemento Pórtland, debiendo comprobarse, previo a la utilización, su desempeño en el hormigón.

El contratista deberá presentar a la Dirección de Obra el tipo y marca de los aditivos a utilizar para la elaboración del hormigón. Los aditivos tendrán el respaldo de empresas establecidas en plaza o internacionalmente, deberán presentarse como mínimo manuales o catálogos donde se explicita claramente las características de los aditivos a utilizar, su dosificación, modo de empleo, vencimiento, etc.

Será la Dirección de Obra quien apruebe por escrito la utilización del tipo y marca del producto.

F. Dosificación del hormigón.

La dosificación se recomienda realizarla por peso y no por volúmenes.

La proporción de los componentes en cada tipo de hormigón a utilizar en la obra, será determinada por el Contratista y aprobada por la Dirección de las Obras.

El contratista deberá contar con instalaciones de dosificación con compartimentos adecuados y separados que permitan descargar con eficacia sin atascos y con una segregación mínima sobre la báscula. Deberá tenerse en cuenta permanentemente las correcciones por humedad debiendo contarse con equipos que lo hagan automáticamente.

Previo al inicio de las obras el contratista deberá realizar a su costo ensayos que confirmen que el hormigón que elaborará para la ejecución de las obras es el requerido por el proyecto, esos ensayos se realizarán en un laboratorio que indique la Dirección de las Obras.

Se deberá obtener en todos los casos un hormigón con buena compacidad, impermeabilidad, durabilidad y trabajabilidad.

La Dirección de las Obras podrá exigir en cada caso el cambio de la dosificación de los hormigones sobre la base de ensayos de laboratorio, con el fin de lograr que la calidad del hormigón cumpla con los requerimientos del proyecto.

G. Docilidad del hormigón

El hormigón tendrá una consistencia tal que sea trabajable en las condiciones requeridas y que al ser vibrado adecuadamente, rodee las barras de las armaduras y rellene completamente los encofrados sin que se produzcan huecos. La docilidad se valorará determinando su consistencia según procedimiento descrito en las normas UNIT o UNIT-NM vigentes

H. Control del hormigón fresco

Deberá controlarse sistemáticamente la consistencia y el aire incorporado (sí correspondiera) del hormigón.

La metodología de control la fijará la Dirección de las Obras y no dará lugar a reclamo por parte del Contratista.

El asentamiento dependerá de la dosificación y aditivos para cada hormigón, será el contratista quien determine el tipo de consistencia y por lo tanto el asiento esperado y será la dirección de las obras quien el lugar y momento de realizar el ensayo.

I. Características del hormigón

En toda la obra el hormigón tipo **C-25,0** según Norma UNIT 972-97, de **25 MPa** de resistencia **característica** a la rotura a los 28 días en cilindros normalizados, un módulo de elasticidad longitudinal a los 28 días no menor a **25 GPa** y una resistencia mínima de tracción por flexión a los 28 días de **2,5 MPa**.

J. Control de Resistencia del hormigón

El objeto es comprobar que la resistencia del hormigón colocado en obra es por lo menos igual a la especificada en el párrafo I.

Los ensayos que se requieran para verificar la resistencia característica, el módulo de elasticidad longitudinal y la resistencia a tracción por flexión de los hormigones, serán realizados por la empresa de control de calidad que determine la Dirección de las Obras, con costos a cargo del Contratista, tanto para hormigones hechos en obra como para hormigones premezclado y bombeado. Serán independientes de los ensayos de control interno que puedan realizar las empresas hormigoneras.

Se deberá extraer un lote, 3 muestras (probetas) cada **1m³** de hormigones hechos en obra.

Se deberá extraer un lote, 3 muestras (probetas) cada **5m³** de hormigones premezclados y bombeados.

K. Decisiones derivadas del control de resistencia UNIT 1050:2001 /66.4

Si resultase **0.7fck < fest < 0.9fck** y a juicio de la Dirección de las Obras y con costos a cargo del contratista se procederá como se indica:

- Estudio de los elementos del lote para estimar la variación del coeficiente de seguridad del proyecto respecto al derivado de la incidencia de **fest**.
- Ensayo que estime las características del hormigón puesto en obra.
- Ensayos de prueba de carga.

En función de la información que resultare de los estudios y ensayos referidos, la Dirección de las Obras podrá determinar si los elementos que componen el lote son: **aceptados, reforzados ó demolidos**, quedando a cargo del contratista todos los costos que devengan las últimas opciones.

Si resultase **fest < 0.7fck** se debe proceder al **refuerzo ó demolición** de los elementos del lote, quedando todos los costos (incluyendo el proyecto de recuperación de la estructura) a cargo del contratista.

fck : resistencia característica a la rotura a los 28 días en cilindros normalizados
fest : resistencia característica estimada por ensayos

L. Encofrados y moldes.

Que los mismos tengan la resistencia y rigidez suficiente para resistir sin deformaciones las acciones de cualquier naturaleza que pueda ocasionar el proceso de hormigonado será responsabilidad exclusiva del contratista.

Queda absolutamente prohibido en este proyecto realizar el hormigonado de las vigas invertidas en etapas. Deberán llenarse completamente en el mismo hormigonado de la losa a la que sustenta.

Los moldes de madera deberán ser saturados de agua previo al hormigonado, para evitar que absorban el agua del hormigón.

Tiempos mínimo para los desencofrados:

- Laterales de vigas y pilares: 3 días
- Losas: parcial 10 días
 total: 21 días
- Vigas: 21 días
- Contenciones para rampas: 7 días.

Los plazos indicados podrán ser modificados si se cuenta con resultados de laboratorio de las probetas ensayadas.

Será la Dirección de las Obras quien autorice por escrito el inicio de los desencofrados.

Se deberá labrar previo al comienzo de las obras un acta firmada por los técnicos responsables de ASSE, y de la Empresa contratista del estado de la estructura existente.

M. Colocación del hormigón

Ningún hormigón será colocado antes que todos los trabajos de encofrado, preparación de superficies, instalación de piezas especiales y armaduras hayan sido aprobados por la Dirección de las Obras

El Contratista deberá disponer de todo el equipo necesario para la colocación del hormigón. Ningún llenado de hormigón se iniciará sin la autorización por escrito de la Dirección de las Obras. En cada ocasión en que el Contratista proyecte colocar hormigón deberá dar aviso a la Dirección de las Obras por lo menos con 24 horas de anticipación.

Se prohíbe expresamente el hormigonado con temperaturas menores a 5 °C y mayores a 40 °C, aunque para ello deba suspenderse el mismo, según Criterio de la Dirección de las Obras.

Se recomienda no autorizar colocaciones de hormigón cuando dentro de las 48 horas siguientes se prevean temperaturas menores a los 0 °C.

El hormigón deberá ser colocado lo más cerca posible de su posición final, sin segregación de sus componentes y deberá cubrir todos los ángulos y partes irregulares de los encofrados y fundaciones, alrededor de las armaduras y piezas especiales.

El hormigón de coronamiento deberá colocarse con un pequeño exceso que deberá ser retirado con una regla antes de iniciarse el fraguado; nunca se aplicará mortero sobre el hormigón para facilitar el acabado. En este caso se deberá obtener una terminación de textura uniforme, plana y antideslizante.

Se podrá utilizar vibradores internos, con frecuencia no menor de 3000 ciclos/minuto, verificando el correcto uso de los mismos: introducción vertical en el hormigón, no desplazamiento horizontal del mismo, separación de los puntos de vibrado no mayor de 60 cm, no vibrar más de 90 segundos en cada punto.

N. Juntas de hormigonado

Las juntas de hormigón deben ser tratadas para mejorar la adherencia retirando con procedimientos mecánicos, la capa de lechada superior de la camada de hormigón anterior. También deberá retirarse todo hormigón que muestre señales de no haber quedado correctamente compactado.

A criterio de la Dirección de las Obras y a costo del contratista se utilizarán para garantizar una adecuada soldadura entre hormigones nuevos y endurecidos agentes de unión en base a resinas epoxi.

O. Protección y curado del hormigón.

Inmediatamente después de su colocación, el hormigón será protegido de la acción del viento y del sol según criterio que deberá expresarse por escrito a la Dirección de las Obras.

El curado deberá prolongarse como mínimo por 7 días corridos o hasta que el hormigón adquiera el 70% de su resistencia de proyecto y se deberá garantizar que no se interrumpa de ninguna manera en ningún momento de todo ese período, siendo esto absoluta responsabilidad del contratista.

P. Recubrimientos del hormigón.

Deberán realizarse con separadores de plástico y deberá especificarse en los planos cual es el recubrimiento para cada pieza y cual la cantidad de separadores, debiéndose presentar por lo menos folletería que indique las normas con que se elaboran los separadores y cuales son las recomendaciones para cada tipo de elemento estructural. El contratista deberá entregar muestras de los mismos a la Dirección de las Obras y con suficiente antelación, para su aprobación.

Q. Aceros

Se usarán aceros A-420 y ó A-500 de alta adherencia (UNIT 971) de acuerdo a las Normas UNIT 843 y ó UNIT 968. Mallas electro soldadas según UNIT 845.

La armadura deberá colocarse con precisión en la posición indicada en los planos del proyecto ejecutivo y será convenientemente fijada para evitar desplazamientos durante el llenado y compactación del hormigón.

Los espaciadores, separadores, dispositivos de fijación, etc. serán de plástico, y el contratista deberá entregar muestras de los mismos a la Dirección de las Obras y con suficiente antelación, para su aprobación como se indica en el literal P.

No se permitirá enderezar y volver a doblar las barras. Aquellas barras cuyo doblado no correspondan a lo indicado en los planos del proyecto ejecutivo o que presenten torceduras, no serán aceptadas.

Antes del llenado del hormigón, las superficies de la armadura deberán estar perfectamente limpias. En caso de que por algún accidente de obra deban limpiarse

removiendo el óxido, grasa, mortero endurecido o cualquier otro material extraño que pueda perjudicar la adherencia del acero al hormigón será la Dirección de las Obras quien autorice por escrito el procedimiento si es que no se decidió la remoción de los elementos afectados y su sustitución. La armadura deberá mantenerse limpia hasta la terminación del hormigonado.

Las barras serán fuertemente atadas con alambre en todas las intersecciones y empalmes.

Recubrimientos

Las medidas corresponden a la menor distancia entre el paramento y la barra de acero más próxima. Se deberán respetar expresamente:

15 (quince) milímetros en losas

30 (treinta) milímetros en contenciones, vigas y pilares.

La tolerancia permitida es de 5 mm (cinco milímetros).

50 (cincuenta) milímetros en elementos en contacto con el terreno. Bases, pilares y vigas de fundación.

Después de la colocación de **TODA** la armadura (y como mínimo 24 horas ante de hormigonar, el Contratista solicitará la aprobación por escrito de la Dirección de las Obras para proceder al hormigonado.

R. Hormigón Premezclado y bombeado.

En el caso de que el hormigón lo suministre una empresa de plaza, queda a discreción de la Dirección de las Obras aceptar dicho suministro.

El contratista presentará el nombre de la empresa, con una lista de las obras proyectadas y construidas por la Dirección General de Arquitectura en los últimos 10 años en las que haya suministrado el hormigón.

Dicha empresa deberá contar con la firma de técnico competente (Ingeniero Civil o Arquitecto) con título otorgado por la Universidad de la República Oriental del Uruguay y presentar en todos los casos la siguiente documentación:

- 1) Nombre de la central de fabricación.
- 2) Número de serie de la hoja de suministro.
- 3) Fecha de entrega.
- 4) Nombre de la obra para la que se elaboró el hormigón.
- 5) Resistencia característica solicitada.
- 6) Módulo de elasticidad longitudinal solicitado.
- 7) Tipo, clase, categoría, marca y fecha de compra del cemento Pórtland utilizado.
- 8) Consistencia y relación agua/cemento.
- 9) Tamaño máximo del agregado.
- 10) Aditivos utilizados, tipo, marca y fecha de compra.
- 11) Cantidad de hormigón elaborado en la jornada para la obra.
- 12) Identificación del equipo transportador.
- 13) Hora de carga del equipo transportador.
- 14) Hora límite para uso del hormigón.

La no-presentación de la documentación antedicha con la correspondiente firma responsable motivará la no-aceptación del hormigón elaborado.

MEMORIA PARA LA CONSTRUCCION DE PAVIMENTOS CON ADOQUINES DE HORMIGON

Generalidades

El pavimento de adoquines estará compuesto por los siguientes elementos: base granular, asiento de arena, adoquines de hormigón y sello de arena. Los espesores de cada una de estas capas serán los indicados en los capítulos siguientes de esta memoria

Preparación del Terreno

La preparación del terreno, desmontes y terraplenes se realizarán con la maquinaria adecuada utilizándose siempre que se pueda el material de desmonte para la construcción de los terraplenes. Corresponderá al contratista determinar mediante los estudios de suelos pertinentes que el material a colocar tenga índice de grupo menor que 12 (doce) e índice de plasticidad menor de 15 (quince). En caso de requerirse material de aporte el mismo deberá ser de material granular con CBR > 15% compactado mecánicamente en capas de 15 cm. al 90% de la DMC.

Base

La base granular tendrá el mismo perfil especificado para la superficie de adoquines de hormigón, de manera que al colocar la capa de arena y los adoquines, se llegue a las cotas de diseño conservando dicho perfil.

Construcción de la base

La base consistirá en una capa de material granular, que cumpla con las siguientes especificaciones:

- El material a usar tendrá un tamaño máximo de 38 (treinta y ocho) milímetros.
- El material retenido por el Tamiz UNIT 2000 (No. 10) tendrá un porcentaje de desgaste menor de 50% (cincuenta por ciento) determinado mediante el ensayo de Los Angeles UNIT 17 (ASTM C 131).
- La fracción que pasa el Tamiz UNIT 420 (No. 40) deberá tener un Límite Líquido no mayor de 25 (veinticinco) y un Índice de Plasticidad no mayor de 6 (seis).
- La fracción que pasa el Tamiz UNIT 74 (No. 200) estará comprendida entre 2 (dos) y 15 (quince) por ciento, en peso del total, y no será mayor que los 2/3 (dos tercios) de la fracción que pasa el Tamiz UNIT 420 (No. 40).

Para la base se utilizará un material que compactado hasta el 95% (noventa y cinco por ciento) de la densidad máxima de laboratorio, tenga un C.B.R. en estado de saturación no inferior al 60% (sesenta por ciento).

Para la compactación de la base se adoptará el equipo y procedimientos que aseguren a la masa una densidad relativa del 95% (noventa y cinco por ciento) de la densidad máxima de Laboratorio (Ensayo AASHTO T-180).

Si entre las fechas de aprobación de la caja y la de construcción de la base, por cualquier circunstancia, se hubiera modificado su estado de humedad óptimo de compactación, se deberá efectuar nuevos ensayos de densidad en sitio.

Capa de arena

La arena que se utilice como material sobre el cual se van a asentar los adoquines de hormigón será limpia y tendrá una granulometría continua tal que cumpla con los siguientes límites:

Granulometría de la arena de asiento

TAMIZ	% QUE PASA EN PESO	
	mínimo	máximo
3/8"	100	100
No. 4	90	100
No. 8	75	100
No. 16	50	95
No. 30	25	60
No. 50	10	30
No. 100	0	15
No. 200	0	5

La arena se almacenará de tal manera que se pueda manejar sin contaminarla y se deberá proteger de la lluvia para que su contenido de humedad sea lo más uniforme posible.

La capa de arena ya conformada no deberá sufrir ningún proceso de compactación, hasta la colocación de los adoquines, de forma que se pueda garantizar una densidad uniforme en toda la capa.

Colocación de la capa de arena de asiento.

La capa de arena se colocará con un espesor uniforme en toda el área del pavimento, por lo cual no se podrá utilizar para corregir deficiencias en el nivel de la base.

El espesor suelto de la capa de arena, será tal que, una vez compactado el pavimento la capa de arena quede con un espesor de 5 (cinco) centímetros.

Si la arena ya colocada sufre algún tipo de compactación, se le pasará un rastrillo para devolverle la soltura y se enrasará de nuevo.

No se permitirá colocar adoquines sobre una capa de arena que haya soportado lluvia o escorrentía. En tal caso tendrá que levantarse y reemplazarse por arena uniforme y suelta.

Características de los adoquines de hormigón

Los adoquines de hormigón deberán cumplir las especificaciones establecidas en la norma UNIT 787-89.

El contratista deberá presentar el resultado de los ensayos correspondientes que avalen el cumplimiento de la norma mencionada.

En caso contrario la Dirección de las Obras será quien los exija y el costo de los mismos correrá por cuenta del contratista.

Será la Dirección de las Obras quien autorice por escrito la utilización de los adoquines.

Colocación de los adoquines.

Los adoquines se colocarán directamente sobre la capa de arena ya enrasada. Se colocarán a tope de manera que queden juntas que no excedan de 5 (cinco) milímetros y no se nivelarán individualmente.

Una vez se haya terminado de colocar los adoquines que quepan enteros dentro de la zona de trabajo, se colocarán ajustes en los espacios que hayan quedado libres contra los cordones y pavimentos existentes.

Dichos ajustes se harán, preferiblemente, partiendo adoquines en piezas con la forma necesaria en cada caso.

Los ajustes de espacios, con un área equivalente a un cuarto o menos de la de un adoquín, se harán, después de la compactación inicial e inmediatamente antes de comenzar el sellado de las juntas, llenándolos con un mortero compuesto por una parte de cemento, cuatro de arena y poca agua.

Compactación de los adoquines.

Para la compactación de la capa de adoquines se utilizará una máquina vibro compactadora de placa. El área de dicha placa deberá estar entre 0,25 y 0,50 m², deberá tener una frecuencia de vibración entre 75 y 100 Hz.

Cuando se terminen los ajustes con piezas partidas, se procederá de inmediato a la compactación inicial de la capa de adoquines mediante, no menos de dos pasadas, desde diferentes direcciones de la máquina vibro compactadora de placa.

Después de la compactación inicial pueden resultar algunos adoquines partidos, los cuales deberán ser reemplazados. En el pavimento terminado solamente se admitirá un 1% (uno por ciento) de adoquines partidos y ninguno tendrá fractura múltiple.

Inmediatamente después de la compactación inicial se procederá al sellado de las juntas entre adoquines con arena y a la compactación final, previa ejecución de los ajustes con mortero.

Durante la compactación final, cada punto del pavimento recibirá al menos 4 (cuatro) pasadas del equipo vibro compactador. En cada pasada se cubrirá toda el área en cuestión antes de repetir el proceso.

Tolerancias.

La superficie del pavimento de adoquines ya terminada, evaluada con una regla de tres metros sobre una línea que no esté afectada por cambios en las pendientes, no se separará de la regla más de 1 (un) centímetro, medidos sobre la superficie de los adoquines.

Sellado con arena.

La arena que se utilice para sellar las juntas entre adoquines estará libre de materia orgánica y tendrá una granulometría continua tal que cumpla con los siguientes límites:

Granulometría de la arena para sellado.

TAMIZ	% QUE PASA EN PESO	
	mínimo	máximo
3/8"		
No. 4		
No. 8	100	100
No. 16	90	100
No. 30	60	90
No. 50	30	60
No. 100	05	30
No. 200	00	15

En el momento de su utilización, la arena para el sellado de las juntas estará suficientemente seca y suelta para que pueda penetrar, por barrido, dentro de las juntas.

Para que la arena penetre dentro de las juntas se utilizará una escoba o cepillo de cerdas largas y duras, barriendo, repetidamente y en distintas direcciones, una cantidad moderada de la misma. Dicho barrido se repetirá antes o simultáneamente con cada pasada del equipo vibro compactador y al final de la operación de manera que las juntas queden totalmente llenas.

Después que haya transcurrido dos semanas se efectuará un nuevo barrido de más arena para rellenar los espacios que se hayan abierto por acomodación de la arena dentro de las juntas.

No se permitirá el lavado del pavimento con chorro de agua a presión, ni inmediatamente después de su terminación, ni a edades posteriores.

Cordón

Los cordones del pavimento de adoquines serán de hormigón armado, hechos en sitio o prefabricados, en longitudes no mayores de 2 (dos) metros. Las juntas entre cordones serán de 5 (cinco) milímetros y se rellenarán con el siguiente mortero asfáltico:

Arena	55 % en volumen
Emulsión de Rotura Lenta	27 % en volumen
Cemento Portland	18 % en volumen

No obstante, el Contratista podrá utilizar otros morteros asfálticos que se adapten a los fines indicados, siempre que sean aceptados por la Dirección de las Obras.