República del Paraguay
Municipalidad de Coronel José Félix Bogado
Peatonal Yegros Nº. 839 e/ Mcal. Estigarribia y Julia Cueto de Estigarribia
Teléfono y Fax: (0595) 741-252211
Departamento de Itapúa.

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE EMPEDRADO

1. CONSIDERACIONES GENERALES

- Todos los materiales de obras se ajustaran estrictamente a las especificaciones técnicas, y deberán ser previamente aprobados por el Fiscal de Obras antes de su uso.
- Para la ejecución de los trabajos a construir, EL **CONTRATISTA** proveerá la totalidad de los materiales, mano de obra, equipos, coordinación y tecnología necesarios para ejecutar las obras que se describen en los planos, planilla de obras, especificaciones técnicas y documentos contractuales.
- **EL CONTRATISTA** está obligado a emplear mano de obra calificada, métodos y elementos de trabajos que aseguren la correcta ejecución de la obra.

2. CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO TIPO EMPEDRADO

Esta construcción de empedrado deberá ser ejecutado con los siguientes materiales:

- ***Empedrado de piedra negra basáltica sobre arena lavada, rejunte de polvillo de piedra y compactada con pisón a mano y terminación con vibro compactador de 7000 kg mínimo.***

3. Movimiento de suelo

a) Definición: Es el conjunto de operaciones mecanizadas o manuales destinadas a poner en cota de proyecto las áreas de calles, avenidas y aparcamientos a ser pavimentados, efectuando para ello las excavaciones, desmontes, rellenos y terraplenes necesarios con la adecuada compactación que requiera el suelo para servir como fundación del pavimento proyectado, en cuanto a capacidad portante.

b) ***Excavaciones y desmontes:*** Consiste en la extracción y retiro de suelo de las áreas indicadas por el proyecto hasta el nivel de sub rasante y hasta dejarlas libres de raíces, escombros, basuras, suelo vegetal o bolsones de lodo que puedan arriesgar la estabilidad de la estructura del pavimento proyectado.
En caso de que el fondo de la excavación no presente calidad pareja u homogénea se le deberá sustituir por suelo apto transportado para el efecto y deberá ser compactado con la humedad óptima en todo el área hasta lograr una densidad pareja. A falta de elementos de control de densidad, podrá aprobarse la sub rasante en desmonte o excavación, con una carga de 10tn. De carga útil sobre la pista compactada no debiendo producirse deformaciones apreciables a criterio de la fiscalización que en caso necesario, podrá exigir la re compactación de la sub rasante antes de proseguir con las siguientes etapas de la construcción del pavimento.

c) ***Rellenos y terraplenes:*** Consisten en la adición y compactación de suelo sobre la superficie de terreno natural, previa y convenientemente desbrozado y limpiado de todo material vegetal, escombros, etc. o materiales incompatibles con el suelo apto para la fundación de la estructura de los pavimentos proyectados.

El referido desbroce y limpieza deberá efectuarse hasta llegar a capas de suelo limpio y homogéneo, que deberá ser convenientemente compactado antes de la carga y compactación de las capas subsiguientes de suelo que a su vez deberán ser puestos a punto de su humedad óptima y compactado por medios mecanizados en espesores no mayores de 20cm., aprobados por la fiscalización por medio de pruebas de carga.

Miguel Almada
ARQUITECTO
Reg. Prof. Nº 2173

d) ***Regularización de la sub rasante*:** Es la operación destinada a conformar las secciones transversal y longitudinal del lecho de la calzada, comprendiendo ésta, desmontes y/o rellenos de espesores menores de 20cm., que serán ejecutados de acuerdo a los perfiles del proyecto. Los materiales empleados serán los mismos del lecho y en caso necesario de sustitución o adición de suelo, estos deberán ser de igual calidad o superior a los de la sub rasante en lo referente a su valor soporte, índice de plasticidad y expansión.

Todos los desmontes y terraplenes de espesores mayores de 20cm. que se requieran para la puesta a nivel de la sub rasante, serán considerados "Trabajos extraordinarios" de movimiento de suelo, debiendo recibir por los mismos, pagos extras separados, a los precios unitarios presupuestados, por todo el volumen ejecutado y medido en obra por nivelaciones anteriores y posteriores a los trabajos.

4. Pavimento tipo empedrado

a) Definición: Este pavimento consiste en una capa de piedra negra basáltica colocada a mano y martillo sobre un colchón de arena lavada y rejunte de polvo de piedra, confinado lateralmente por piezas prismáticas de Hº denominadas cordones, con su perfil transversal tipo abovedado de forma parabólica con una flecha aproximadamente igual a 1/50 del ancho de la calzada. Este perfil abovedado, además de facilitar el drenaje superficial de la calzada, ayudará a la estabilidad del pavimento por el "efecto de arco" que se produce teniendo por lo tanto principal relevancia el buen confinamiento lateral de las calzadas del empedrado.

***b) Descripción de los trabajos*:** Sobre la sub rasante regularizada o "Caja" de la calzada, construida según las especificaciones respectivas y de acuerdo a las alineaciones, perfil transversal y longitudinal del proyecto, se asentarán los cordones de Hº que limitarán y confinarán el pavimento, calzándolos con suelo compactado hacia el lado de la vereda.

En la caja así formada se esparcirá arena lavada como suelo del colchón en tal cantidad que su espesor sumada con la capa de piedra colocada en él no sea inferior a 25cm. después de apisonado. Sobre éste lecho de suelo confinado por los cordones, se colocarán las piedras a mano y martillo, siguiendo la conformación del perfil transversal abovedado, con la cara mayor de las mismas hacia arriba, formando la superficie del pavimento.

Las caras laterales planas de las piedras se deberán enfrentar a las aristas más agudas de las adyacentes de tal manera que se produzca una fuerte trabazón entre las mismas y las juntas resultantes serán llenadas por piedras de menor tamaño introducidas a golpes de martillo a modo de cuña, a fin de mantener la estabilidad del conjunto. A más del acuña miento y trabazón entre las piedras, se buscará con el trabajo artesanal, lograr una superficie pareja y regular.

En general, la mayor dimensión de las piedras en su cara superior estará orientada en dirección normal al eje de la calzada.

La compactación de la capa de piedra colocada en la forma indicada, se realizará con dos tipos de pisones:

***b1) Pisones de cuatro hombres*:** Con cuerpo y sección circular de diámetro entre 0.30 y 0.40 m con cuatro mangos para su operación y en peso mínimo de 65 Kg.

Se utilizará este pisón para producir el acuñamiento de las piedras mayores con las menores. Se podrá utilizar igualmente para el apisonado del suelo de calce o relleno exterior al cordón de hormigón para evitar su desplazamiento por efecto del compactado final.

Miguel Almada
ARQUITECTO
Reg. Prof. Nº 2173

b2) Pisón tipo plancha vibradora autopropulsada: Antes de utilizar este pisón se regará con agua la superficie empedrada hasta su saturación y una vez seca se utilizará este pisón a partir de la línea de cordón del eje de la calzada y se los deberá pasar por el mismo lugar por lo menos dos veces y tantas veces como sea necesario para conseguir una fuerte trabazón entre las piedras y la completa estabilidad de la capa de piedra construida como pavimento.

Se comenzará desde el borde de un cordón en forma longitudinal paralela al eje de la calzada y luego se proseguirá en forma longitudinal con el otro cordón. Luego se compactará la franja adyacente a la ya compactada hasta llegar finalmente al eje de la calzada. La segunda "pasada" de la plancha vibradora será en sentido perpendicular al eje de la calzada y se procederá en forma similar a la ya indicada comenzando en un extremo de la calzada y terminando al final de la misma cubriendo todo el área del pavimento.

Durante este apisonado, se esparcirán manualmente sobre la superficie, cerniduras de piedra y arena en la cantidad de un metro cúbico por cada sesenta y cinco metros cuadrados a fin de rellenar por completo las juntas a la vez de actuar de cuñas de menor tamaño.

Luego de una semana de esta compactación, y si no hubiere una abundante lluvia en este lapso, se procederá nuevamente al riego de la calzada para, una vez seca la superficie, compactar nuevamente del mismo modo que la primera vez para su liberación al tránsito.

4.1 ***Materiales***

a) Arena: Deberá ser Arena de rio, y servirá como colchón de asentamiento de las piedras y de relleno entre las juntas de las piedras. Debe estar compuesta de granos limpios, resistentes y durables, exentas de terrones, material orgánico y arcillas.

b) Piedra: La piedra utilizada será de origen negra basáltico, sana, limpia, sin vestigios de descomposición. El porcentaje de desgaste por el ensayo de abrasión "Los Ángeles" deberá ser inferior a 40%. Su forma deberá ser preferentemente prismática o poliédrica y su base mayor que conformará la superficie del pavimento no será menor que 0,10 x 0,10 m2 ni mayor que 0,20 x 0,20 m2 de área equivalente y su altura será mayor que 15 cm

c) Cernidura de piedra: Deberá proceder del producto fino de trituración o provenir de yacimientos ripiosos aprobados por la fiscalización.

d) Cordones de Hº: Son piezas prismáticas de Hº simple destinadas a la delimitación y confinamiento de las calzadas pavimentadas y las franjas de vereda de una calle o avenida; sus dimensiones para un pavimento de características normales serán de 10 cm de espesor y 40 cm de altura como mínimo. El hormigón de fabricación deberá tener un dosaje de 1:2:4, factor agua cemento menor que 0,60 con suficiente vibrado y curado convenientemente. Su colocación obedecerá a las alineaciones del proyecto y una vez terminado el apisonado del pavimento, serán macizadas sus juntas con una mezcla de arena y cemento de traza 1:5 en toda su altura.

e) Cordón cuneta de Hº: Son piezas de Hº en los que la cuneta propiamente dicha y el cordón forman un

Miguel Almada
ARQUITECTO
Reg. Prof. Nº 2173

solo cuerpo en las delimitaciones de calles o avenidas. El hormigón se fabricará in situ siguiendo las mismas indicaciones y dosificaciones que el cordón de hormigón. La altura del cordón será de 30cm y el ancho de la cuneta no variará de acuerdo a las especificaciones propias del proyecto no pudiendo ser menor a 60 cm.

Se emplearán moldes metálicos, según requerimiento del proyecto, para su construcción cuidándose de colocar una junta de dilatación de 1" cada 4 m. Se procederá al conveniente curado del mismo durante por lo menos 3 días.

f) ***Control y aprobación:*** La aprobación de las obras ejecutadas. Será efectuada por la fiscalización en base a los siguientes controles:

- ***Control de estabilidad:*** El pasó sobre la superficie terminada de un camión de 10tn. En el eje trasero, no deberá producir deformaciones apreciables a la vista. En caso contrario, se procederá a la re compactación de la pista.

- ***Control geométrico:*** Se realizará por nivelación de ejes y bordes de la calzada cada 20 m. tolerándose una diferencia en +/- 1.5 cm. con respecto a las cotas de proyecto y 20% de exceso en la flecha de aboveda miento, no admitiéndose flechas menores que las del proyecto que debe contener los perfiles transversal y longitudinal.

- ***Control de terminación superficial*:** La superficie de la capa de piedra nueva estabilizada con el empedrado existente, deberá ser regularmente pareja y uniforme.

5. REGISTRO Y CABECERA DE HORMIGON CICLOPEO

a- Encofrados:

La construcción de los encofrados será impecable. Los encofrados serán estancos, a fin de evitar el empobrecimiento del hormigón por escurrimiento en la lechada de cemento. Deberán ser de fácil desarme.
La parte inferior de una de las caras de los moldes, quedará abierta hasta poco antes de colocar el hormigón a objeto de ver prolijamente limpia la punta.
Los encofrados deberán tener las dimensiones libres de un par de milímetros más de los definitivos, en consideración del aumento del volumen de la madera a humedecerse y por contracción del hormigón.

b- Armaduras.

- **Protección del material:** El acero para la armadura deberá estar siempre protegido contra lesiones. En el momento de su colocación en la obra, deberá estar libre de suciedades, escamas perjudiciales, pinturas, aceite u otras substancias extrañas. No obstante cuando el acero tenga sobre su superficie herrumbres nocivas, escamas sueltas y polvos que puedan ser fácilmente removibles, deberá ser limpiado por el método más adecuado si así lo indica el Fiscal de obras.

- **Corte y doblado:** El doblado de las barras de armaduras deberá ejecutarse en frío, y conforme a indicación de la Fiscalización.

- **Colocación y fijación:** Todos los aceros para armaduras deberán ser colocados exactamente en las posiciones indicadas y firmemente sostenidos durante la colocación y el asentamiento del hormigón. La substitución de varillas de diámetro diferente será permitida solamente con la autorización específica del Fiscal de Obras. Las varillas substituidas tendrán un área equivalente al área de diseño o mayores. Todas las varillas deberán tener una extensión de fluencia convencional = 4.200 Kg/cm2.

Miguel Almada
ARQUITECTO
Reg. Prof. Nº 2173

a-Agregados.

Los agregados finos y gruesos serán perfectamente limpios y de una granulometría acorde con el dimensionamiento del desagüe necesario para obtener un hormigón cuya resistencia a los 28 días será de 210 Kg/cm2. Ellos serán acopiados, medidos y dosificados o transportados a la hormigonera en la forma aprobada por el Fiscal de Obras.

B-Hormigón

c- Mezclado del Hormigón.

Si el Fiscal de Obras no autoriza otro método, el hormigonado será mezclado mecánicamente en el lugar de su aplicación. El hormigón deberá ser completamente mezclado en una hormigonera de tal capacidad y tipo que permita la obtención de una distribución uniforme de los materiales en toda la masa resultante.

El mezclado a mano está permitido en caso de emergencia y con el permiso escrito del Fiscal de Obras. Cuando tal permiso sea otorgado, las operaciones de mezclado deberán efectuarse cuidando que la distribución de los materiales sea en toda la masa.

El mezclado deberá ser continuado hasta que se obtenga una mezcla homogénea con la consistencia requerida. Las cargas de mezclado manual no deberán exceder el volumen de 250 litros.

- Colocación del Hormigón.

En la preparación para la colocación del hormigón, todo aserrín, astilla o cualquier residuo o materia extraña, deberán ser removidos del interior de los encofrados. Todo el hormigón deberá ser colocado antes de que haya comenzado su fraguado inicial y en todos los casos, dentro de los 30 minutos, luego del mezclado, excepto cuando el Fiscal de Obras autorice proceder de otra manera. La colocación deberá efectuarse de tal forma que se evite la segregación de las porciones finas o gruesas de la mezcla.

Durante e inmediatamente luego de su colocación deberá ser bien compacto. Para ello se proveerá la suficiente cantidad de varillas, azadones y pisones, para compactar cada carga antes y para evitar la formación de juntas entre las distintas cargas. Para obtener una superficie lisa y uniforme, se deberá efectuar a lo largo de todas las cargas apisonado adicional conjuntamente con el empleo de varillas o azadones.

El empleo de vibradores estará supeditado a la aprobación del Fiscal de Obras. El hormigón deberá ser colocado en forma continua a lo largo de cada sección de la estructura o entre las juntas indicadas.

Si se presenta una circunstancia de emergencia y se hace evidente la necesidad de suspender esta operación antes de completar la sección de construcción, se deberán colocar los tapones en la forma indicada por el Fiscal de Obras, y la junta resultante será considerada como junta de construcción y tratada de acuerdo con las instrucciones correspondientes. Inmediatamente luego de la paralización del hormigonado, todas las acumulaciones de mortero salpicado sobre las armaduras y sobre las superficies de los encofrados, deberán ser removidas.

Las partículas secas de mortero y el polvo resultante de ellas no deberán ser mezclados con el hormigón que aún no haya fraguado. Si dichas acumulaciones no fueren removidas antes del fraguado del hormigón, se deberá tener cuidado de no dañar o quebrantar la adherencia del hormigón a la armadura en y cerca de la superficie del hormigón, como tampoco forzar los extremos de las barras que sobresalen, cuando se procede a la limpieza de la armadura.

d- Curado del Hormigón.

Las superficies del hormigón expuestas a condiciones que puedan provocar un secado prematuro deberán ser protegidas tan pronto como sea posible, cubriéndolas con lona, paja, arpillera, arena o con otro material

Miguel Almada
ARQUITECTO
Reg. Prof. Nº 2173

adecuado, y manteniéndolas húmedas permanentemente. Si las superficies no fueron protegidas en la forma antes indicada, las mismas deberán ser humedecidas por regado o por chorros de agua.
El curado deberá continuarse por un período de tiempo no menor de 7 (siete) días luego de la colocación del hormigón. Según lo indique el Fiscal de Obras, otras medidas de precaución deberán ser adoptadas para asegurar el normal desarrollo de la resistencia. Luego de iniciado el fraguado del hormigón, se tomarán todas las precauciones necesarias para evitar trepidaciones o deformaciones hasta que los encofrados puedan ser retirados.

e-Remoción el encofrado

Los encofrados no deberán ser removidos sin el previo consentimiento del Fiscal de Obras. Los bloques y las abrazaderas deberán ser removidos al mismo tiempo que los encofrados y, en ningún caso, se permitirá la permanencia de porciones de encofrados de madera en el hormigón.
Los métodos de remoción de encofrados que puedan causar excesos de tensión en el hormigón, no deberá emplearse. Los soportes serán removidos de tal manera que permita al hormigón tomar, uniforme y gradualmente las tensiones debidas a su propio peso. El plan de desencofrado se harán conjuntamente con el Fiscal de Obras.

f- Remiendos

Tan pronto como los encofrados hayan sido removidos, todos los alambres o dispositivos metálicos salientes que hayan sido empleados para mantener los encofrados en su lugar, y que pasen a través de cuerpo de hormigón, deberán ser removidos o cortados a por lo menos 7 (siete) milímetros por debajo de la superficie del hormigón.
Los rebordes de mortero y todas las irregularidades causadas por las juntas de los encofrados deberán ser removidos. Las cavidades, depresiones y vacíos que se observen luego de la remoción de los encofrados, deberán ser rellenados con mortero de cemento mezclado en la misma proporción que aquella usada para la estructura de la obra. Al repasar las cavidades más grandes y los vacíos en forma de "panal de abejas", todos los materiales gruesos o rotos,
Deberán ser eliminados hasta obtener una superficie de densidad uniforme que exponga los agregados gruesos sólidamente cementados.
Los bordes de las cavidades, alargadas en forma de bisel, serán cortados hasta que las caras de las cavidades queden perpendiculares a las superficies. Todas las superficies de las cavidades deberán ser cuidadosamente saturadas con agua para luego proceder a la aplicación de una fina capa de mortero de cemento.
Entonces, se rellenará la cavidad con mortero consistente, preparado en la proporción 1:2 de cemento y arena, el que una vez aplicado, será bien apisonado en el lugar. El mortero deberá estar previamente contraído mediante su mezcla durante aproximadamente 20 minutos antes de emplearlo. La presencia de exceso de porosidad en una o más partes de la estructura, puede ser considerada como suficiente causa para el rechazo de las mismas. Luego de haber recibido comunicación escrita del Fiscal de Obras en el sentido de que una determinada parte de la estructura ha sido rechazada, se deberá retirarla y reconstruirla nuevamente, parcial o totalmente, según se especifique, por su propia cuenta.

6. AREA CENTRAL DEL EMPEDRADO (PASEO CENTRAL)

Colocación de planta nativa (sibipiruna) y pastos en el paseo central: El contratista deberá retirar los escombros u otra suciedad que pueda contener este sitio, debiendo rellenar con tierra apta para la plantación de pasto y arboles

Miguel Almada
ARQUITECTO
Reg. Prof. Nº 2173

Características de la planta Sibipiruna: Su tamaño es alta , alcanzando 8-25 m de altura . El tronco es gris y se convierte en forma de escamas en el tiempo, su diámetro es de 30 a 40 cm. El dosel es redondeada, grande, con alrededor de 15 m de diámetro. Sus hojas son compuestas, bipinnadas, con folíolos elípticos y verdes. En invierno hay una pérdida casi total de las hojas , volviendo a brotar en la primavera

7. LIMPIEZA FINAL

Comprende todos los trabajos necesarios para dejar el lugar de la obra perfectamente limpia. Se deberá retirar todo resto de material del lugar de la obra. Las canchas de mezclas serán levantadas. El área de limpieza será el área total donde haya trabajado el contratista. Para la Certificación final el sitio de obra deberá estar completamente limpio de restos de piedras u otro material para la construcción del empedrado, de no cumplir con este requisito el Contratista no podrá retirar el monto del 5% de retención.

- **OBSERVACIONES**

1. Para los efectos del Contratista, se presume de parte el Contratista el conocimiento total de las condiciones de la obra, para lo cual podrá solicitar por escrito, en el tiempo de estudio de su oferta, todas las aclaraciones y visitas al sitio de obras que considere necesarias.

2.. Tanto los planos como los cálculos y especificaciones técnicas podrán ser modificadas por la fiscalización de obra durante el transcurso de ejecución de la obra, siempre que los mismos no signifiquen para el Contratista una alteración importante en su cronograma de obras o planillas de costos.

3. La confección de todos los planos de detalles que no fueran proporcionados en el presente Pliego quedarán a cargo del Contratista, ante sugerencias del (de la) Fiscal de Obra, el cual aprobara los mismos antes de su ejecución.

Proyectista: Arquitecto Miguel Almada
Fecha de entrega: 29-08-2017
Entregado al: Departamento de UOC – Municipalidad de Coronel José Félix Bogado.

Firmas:

Entregado por: ..... Miguel Almada ARQUITECTO Reg. Prof. Nº 2173 .....

Recibido por: .....

Arquitecto Miguel Almada

Sr. Carlos A. Bareiro