



**JUNTOS
CONSTRUIMOS
FUTURO**

**INTENDENCIA DEPARTAMENTAL DE RIVERA
DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS**

MEMORIA CONSTRUCTIVA PARA VIALIDAD URBANA

DOCUMENTO MCVU-2017-R0
03 de febrero de 2017

CONTENIDO

SECCIÓN I - MOVIMIENTO DE SUELO

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	4
1- GENERALIDADES.....	4
2- SUPERESTRUCTURA DE LA CALZADA	4
3 - MATERIAL GRANULAR	5
4 - ESCARIFICADO Y CONFORMACIÓN DE BASES	6
5 - EQUIPOS NECESARIOS.....	6

SECCIÓN II - ASFALTO

1- TRATAMIENTOS ASFÁLTICOS.....	7
1.1- Imprimación	7
1.2- Tratamiento Bituminoso Doble	7
1.3- Agregados	7
1.4- Ejecución	7
2- EQUIPOS NECESARIOS	8
3- MEZCLA ASFÁLTICA	9
3.1- Fresado Pavimento bituminoso existente.....	9
3.2- Preparación de la Superficie para colocación de Riego de liga.....	9
3.3- Preparación de la Mezcla.....	9
3.4- Ejecución de la mezcla asfáltica.....	10
3.5- Transporte de la Mezcla.....	12
3.6- Distribución.....	12
3.7- Compactación.....	13
3.8- Ejecución de Banquinas.....	13
2- EQUIPOS NECESARIOS.....	13

SECCIÓN III - HORMIGÓN

1- GENERALIDADES.....	14
2- BASE GRANULAR CEMENTADA.....	14
2.1- Material Granular Para Base Cementada	14
2.2- Procedimiento De Mezclado	14
2.3- Compactación Y Aceptación De Las Capas	15
2.4- Refinado De La Superficie	15
2.5- Curado de la Base Cementada.....	15
2.6- Tolerancias En La Terminación De La Capa De Base Cementada.....	15
3- PAVIMENTO DE HORMIGÓN.....	16
3.1- Materiales.....	16
3.2- Moldes.....	17
3.3- Juntas.....	18
3.3.1- Barras De Transferencia	19
3.3.2- Juntas Transversales.....	19
3.3.3- Juntas Longitudinales.....	19

3.4- Curado Del Hormigón.....	19
3.5- Protección Del Pavimento	21
4- CORDONES.....	22
4.1- Cordón Cuneta.....	22
4.2- Cordón Armado	23
5- VEREDAS.....	23
6- MURO DE CONTENCIÓN.....	24
7- BADENES.....	24
8- OTRAS ESTRUCTURAS DE HORMIGON ARMADO	24
9- EQUIPO NECESARIO	26

SECCIÓN IV - PLUVIALES

1- DEFINICIONES	27
2- SISTEMA DE CONDUCCIÓN – CAÑERÍA	27
2.1- Aspectos Constructivos	28
2.2- Trabajos Previos A La Excavación	30
2.3- Perfil Longitudinal De Las Excavaciones	31
2.4- Eliminación Del Agua De Las Excavaciones	32
2.5- Depósito De Los Materiales Extraídos De Las Excavaciones	32
2.6- Colocación De Caños De Pvc Rib Loc (Flexibles) Y Pead N-12wt (Corrugado De Doble Pared)	33
2.7- Relleno Y Compactación De La Zanja	34
3- SISTEMA DE CAPTACIÓN – BOCAS DE TORMENTA Y CÁMARAS	35
3.1- Bocas de tormenta	35
3.2- Cámaras Receptoras	35
3.3- Cámaras de Inspección	36
3.4- Sumideros	36
3.5- Tapas De Inspección	36
4- CANAL A CIELO ABIERTO	37
5- EQUIPO NECESARIO	37
6- CONTROL DE CALIDAD	37

SECCIÓN V - EMPEDRADO

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	38
1 – GENERALIDADES	38
2- MATERIALES	38
2.1- Adoquín de Piedra	38
2.2 - Arena para empedrado	38
2.3 - Vigas Contención de Arena	39
3 - EXCAVACIONES NECESARIAS	39
4- CONSTRUCCIÓN DEL EMPEDRADO	39
4.1- Replanteo y nivelación de los cordones	39
4.2- Tendido de la arena y colocación de los adoquines	39
4.3- Apisonado	41
5- LIMPIEZA FINAL	41

MEMORIA CONSTRUCTIVA PARA VIALIDAD URBANA

SECCIÓN I - MOVIMIENTO DE SUELO

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

1- GENERALIDADES

Antes de realizar las obras de suelos se deberá retirar la cubierta vegetal existente en las banquetas, taludes y en la faja de terreno afectada por la obra. Este material deberá usarse posteriormente como revestimiento de suelo pasto donde lo indique la Dirección de Obra.

2- SUPERESTRUCTURA DE LA CALZADA

Descripción

La estructura inferior del pavimento estará formada por una capa de sub-base granular de CBR > 50% de 0,15 m de espesor y una capa de base granular de CBR > 70% de 0,15 m de espesor, según lo indicado en el proyecto o las indicaciones de la Dirección de Obras.

Sobre la base aprobada se construirá la capa de rodadura según proyecto.

En todos los casos se procederá en concordancia con lo expuesto en Sección IV del Pliego de Condiciones de la Dirección de Vialidad para la Construcción de Puentes y carreteras.

a. Capa de sub-base

Una vez aprobado el movimiento de suelos se procederá a construir una capa de sub-base de material granular de 0,15 m de espesor, de acuerdo a lo indicado por el Director de Obras.

El material granular debe estar ensayado por Laboratorio de Suelos.

Dichos ensayos de material a ser utilizado para recarga deberán estar debidamente aprobados por Dirección de Obra previo a su acarreo y tendido.

b. Capa de base

Aprobada la capa inferior de sub-base granular, o si el Director de Obras considerara apto el firme existente, se procederá a construir la capa de base de material granular de 0,15 m de espesor.

En Este rubro se incluye el suministro del material granular (incluido derecho de piso, descubierta de cantera, extracción, carga, transporte, descarga, etc.), el tendido y mezclado del material, la conformación y compactación de las capas, la provisión y utilización del agua para riego.

Trabajos Previos

Antes de comenzar los trabajos de tendido de material granular, se deberá verificar la uniformidad y compactación de la capa de sub-base.

Compactación

La base y sub-base deberá ser compactada sobre toda la superficie de modo de asegurar que todo el material quede uniformemente compactado a un peso seco igual o mayor que el 98% del peso unitario seco máximo del material compactado obtenido en el ensayo Proctor modificado del material correspondiente (Norma UY S 17).

Se dispondrá en obra de un compactador vibratorio liso de 6 toneladas mínimo siguiendo los procedimientos que estime convenientes para alcanzar este grado de compactación, debiendo contar para ello con la aprobación del Director de Obra.

A los efectos de ajustar el contenido de humedad, el Contratista deberá disponer de un camión regador de agua con barra distribuidora y válvula de cierre rápido. La barra distribuidora tendrá las toberas distribuidas de forma tal que asegure un regado de agua uniforme.

Para la compactación, dependiendo del material granular, se podrá solicitar el uso de un rodillo compactador "pata de Cabra", según disponga Dirección de Obra.

Una vez compactado, se conformará la superficie a los efectos de lograr que las pendientes del perfil transversal sean de 3 % a cada lado del eje de la calzada.

El peso unitario del suelo compactado se determinará utilizando, de acuerdo a la naturaleza del material y a juicio de la Dirección de Obra, alguno de los procedimientos definidos por las normas AASHTO vigentes con la notación T-191 y T-205. El cálculo del peso unitario seco del suelo se realizará considerando la totalidad del material extraído del hoyo y la corrección establecida en el Artículo C-1-6 de la Sección IV del PV.

c. Sustituciones

En aquellos lugares de la subrasante que se encuentren con material inadecuado, deteriorado o saturado, se sustituirá dicho material por material granular para sub-base CBR mayor o igual a 50%.

El material de descarte será transportado a botadero previamente aprobado por Dirección de Obra.

3- MATERIAL GRANULAR

El material granular a utilizar deberá cumplir las siguientes especificaciones:

- 1) El porcentaje de material pasando el tamiz AASHTO No 200 será inferior al 15%.
- 2) La fracción que pasa el tamiz AASHTO N° 40 deberá tener límite líquido menor de 25 e índice plástico no mayor de 6.
- 3) Deberá tener un C.B.R. mínimo de 50% (cincuenta por ciento) para sub-base y un C.B.R. mínimo de 70% (setenta por ciento) para base determinado al 95% (noventa y cinco por ciento) del valor máximo obtenido para la densidad en el ensayo AASHTO T-180 (Proctor modificado) efectuado en el laboratorio, exigiéndose el método D o el A, según que el material tenga o no, una fracción retenida en el tamiz de 6,7 mm (UNIT 6720).

4- ESCARIFICADO Y CONFORMACIÓN DE BASES

Siempre que existan calles con previo recargo granular cuyo espesor supere los 30cm y que la dirección de obra considere adecuado para recibir el tratamiento asfáltico, la empresa realizará un escarificado, conformación y compactación de la base.

Se escarificará la superficie en un espesor mínimo de 8cm hasta lograr la homogenización de la superficie.

5- EQUIPOS NECESARIOS

Para una correcta ejecución de los trabajos la empresa contratista deberá contar en obra con un mínimo de equipos necesarios que se detallan a continuación:

- Retroexcavadora.
- Camión con volcadora.
- Motoniveladora.
- Compactador liso autopropulsado.
- Compactador de Pata de Cabra.
- Camión Regador de Agua

SECCIÓN II - ASFALTO

1 - TRATAMIENTOS ASFÁLTICOS

1.1 – Imprimación

Una vez aprobadas la capa superior de base granular, verificada por dirección de obra su correcta característica Geométrica, lisura, espesor, densidad de compactación, limpieza y humedad del material, se procederá al riego Bituminosos de Imprimación con Diluido Asfáltico MC1, para luego recibir el correspondiente pavimento de rodadura. En el caso de no realizarse inmediatamente el Tratamiento Bituminoso, se deberá cerrar la zona de trabajo o recebar el área imprimada de acuerdo a las directivas recibida por la Dirección de Obra.

1.2 – Tratamiento Bituminoso Doble

Una vez realizada la imprimación de la base, se ejecutará un tratamiento bituminoso doble. Los materiales asfálticos a utilizar serán emulsiones de rotura rápida con el 62% de residuo asfáltico.

Se ejecutarán las capas de tratamiento bituminoso doble sin sellado de acuerdo a las "Especificaciones Técnicas Complementarias y/o Modificativas del Pliego de Condiciones para la Construcción de Puentes y Carreteras de la Dirección Nacional de Vialidad" vigentes a agosto del 2003.

1.3 Agregados

Los agregados serán rocas trituradas natural o artificialmente, cantos rodados triturados, arenas naturales o artificiales, u otros materiales aprobados por la inspección.

Los agregados estarán integrados por partículas duras, rugosas y estables, que no están recubiertas, total o parcialmente, por sustancias que impidan su perfecta adherencia con los materiales bituminosos y cumplirán con las demás condiciones establecidas en el Pliego General de Obras Públicas, DNV.

Cuando el agregado se prepare por trituración de un material integrado por partículas redondeadas y lisas, éste, contendrá, por lo menos, un setenta y cinco (75) por ciento en peso de partículas de tamaño igual o mayor al triple del tamaño máximo del agregado que se desea obtener.

Antes de su utilización el agregado deberá ser lavado hasta que no se visualice suciedad sobre la superficie que impida la correcta adherencia.

En el momento de ser esparcido, el agregado no poseerá una humedad superior al uno por ciento de su peso seco.

La extracción de muestras de los agregados se practicará de acuerdo con el método: "Extracción de Muestras de Agregados" Norma UNIT 36.

1.4 Ejecución

No se permitirá la aplicación de riegos con los distintos materiales bituminosos si la temperatura ambiente o la de la superficie a tratar es inferior a diez grados Celsius (10º C).

Cantidades de insumos por metro cuadrado.

Para Imprimación

MC1 – 1,0 litros por metro. La temperatura para el riego no debe ser inferior a 65°C.

Para Tratamientos con Emulsión Asfáltica

1,4 litros por metro cuadrado por cada 10 litros de árido igual o menor a 25 mm (seco y libre de polvo) para el riego "A" y 1,0 litros por metro cuadrado por cada 4 litros de árido menor a 6 mm para el riego "B".

La Emulsión asfáltica modificada por polímeros, debe cumplir las normas IRAM y debe poseer las siguientes características:

Ensayos	UNID	EBCR-M		EBC-Slurry		IRAM
		Min	Max	Min	Max	
Viscos, Saybolt Furol a 25 °C	SSF	30	...	...	50	6721
Residuo Asfáltico por destilación	%p	63	...	62	...	6719
Asentamiento 5 días	%p	...	5	...	5	6716
Residuo sobre Tamiz IRAM 850 mm	%p	...	0,1	...	0,1	6717
Recubrimiento y resistencia al agua	....	80	...	...	...	6679
Carga de partículas	....	Positiva		Positiva		6690
Ensayo sobre el Residuo de destilación						
Penetración del Residuo	0,1 mm	50	90	50	90	6676
Recuperación elástica torsional a 25°C	%	12	..	20	...	6830
Ensayo de Oliensis	....	Negativa		Negativa		6594

2 - EQUIPOS NECESARIOS

Para una correcta ejecución de los trabajos la empresa contratista deberá contar en obra con un mínimo de equipos necesarios que se detallan a continuación:

- Retroexcavadora.
- Camión con volcadora.
- Motoniveladora.
- Aplanadora Mecánica (Tandem).
- Rodillo neumático múltiple.
- Tanque para riego.
- Camión Regador de Asfalto.
- Distribuidor de agregados.
- Barredora y sopladora mecánica.

3 – MEZCLA ASFALTICA

3.1- Fresado Pavimento bituminoso existente

En casos donde el proyecto indique, podrá ser necesario realizar un fresado del pavimento bituminoso existente.

Este deberá ejecutarse a temperatura ambiente, es decir sin calentamiento por la acción de los equipos que operen durante la tarea. La acción del fresado no deberá implicar el impacto de martillos, uso de solventes, la aplicación de altas temperaturas o ablandadores que pudieran afectar la granulometría de los agregados ni las propiedades del asfalto existente.

Cuando se observen deformaciones, arrancamientos o defectos producidos por la acción del fresado, el CONTRATISTA deberá reparar las mismas con mezcla asfáltica.

El material extraído, que será propiedad de la Contratante, deberá ser transportado y acopiado en los lugares indicados por la Supervisión, hasta una distancia media no mayor a 2 kilómetros. Durante el manipuleo del material, deberá evitarse la contaminación del mismo con suelos o materiales extraños, como asimismo tomar los recaudos necesarios para evitar su pérdida o deterioro.

3.2- Preparación de la Superficie para colocar Riego de Liga

La superficie sobre la cual ha de aplicarse el riego de liga deberá cumplir todos los requisitos de uniformidad exigidos para que pueda recibir la capa asfáltica según lo contemplen los documentos del proyecto. De no ser así, el CONTRATISTA deberá realizar todas las correcciones previas que le indique el SUPERVISOR. La superficie deberá ser limpiada de polvo, barro seco, suciedad y cualquier material suelto que pueda ser perjudicial para el trabajo, empleando barredoras o sopladoras mecánicas en sitios accesibles a ellas y escobas manuales donde aquellas no puedan acceder.

3.3- Preparación de la Mezcla

El equipo para la elaboración de las mezclas deberá reunir las características que aseguren la obtención de la calidad exigida y permita alcanzar una producción horaria mínima para cumplir el plan de trabajo. La planta utilizada para la elaboración de la mezcla deberá ser una planta fija de producción continua o por pastones. Las proporciones de los materiales serán las adecuadas para que resulte una mezcla cuya composición se ajuste a la de la fórmula de obra final aprobadas con las tolerancias que se fijan.

En caso de utilizarse planta de producción por pastones se asegurara que el tiempo de mezclado sea el suficiente para que se produzcan un numero de 30 a 40 giros por pastón como mínimo de modo que la mezcla así elaborada presente las condiciones de uniformidad y homogeneidad compatible con la calidad especificada.

En caso de emplearse plantas de producción continua, la producción deberá regularse de tal manera que la mezcla resultante cumpla con lo establecido en el párrafo anterior.

La CONTRATISTA deberá presentar previamente un informe escrito detallado de la calibración de cada elemento de la planta actualizado.

La cantidad de silos de dosificación en frío debe ser al menos igual al número de fracciones de áridos que componen la fórmula de obra adoptada. A su vez debe contar con zaranda de rechazo de agregados que excedan el tamaño máximo de agregado.

El filler de aporte debe ser incorporado a través de silos independientes.

En el caso de la dosificación de ligante, se deberá contar con elementos precisos para calibrar la cantidad de ligante asfáltico que se incorpora a la mezcla.

Durante el calentamiento y mezclado se debe evitar el sobrecalentamiento que afecte los materiales, no contaminar con residuos de hidrocarburos no quemados y posibilitar la difusión homogénea del ligante.

La temperatura de la mezcla medida sobre el camión durante las operaciones de carga y descarga en ningún caso deberá exceder de los 170°C.

3.4- Ejecución de Mezcla Asfáltica

Sobre el riego de liga colocado en base debidamente liberada y autorizada por Dirección de Obra, se ejecutarán las capas de mezcla asfáltica dentro de las 72 horas siguientes a su colocación. Si la colocación se realizara pasadas las 72 horas se deberá realizar un nuevo tratamiento bituminoso de adherencia siendo éste a total cargo del Contratista, o según especifique Pliego Particular.

La capa de concreto asfáltico se ejecutará en caliente, para la que regirán, tanto para su ejecución como para su aceptación, las disposiciones contenidas en el Pliego de la DNV.

La mezcla asfáltica deberá cumplir con una deformación máxima menor a 6 mm en el ensayo de resistencia a deformación plástica de la norma NLT 173/01 con una presión de ensayo de rueda de 7,5 kgf/cm².

Este ensayo se realizará sobre probetas moldeadas en laboratorio en la instancia de aprobación de la dosificación de la mezcla y sobre probetas extraídas del pavimento en la instancia del tramo de prueba establecido en la cláusula 7.7.1. de las ETCM de la Dirección Nacional de Vialidad vigente a Agosto del 2003 y en la instancia de las verificaciones periódicas establecidas en cláusula 7.7.2. de las ETCM de la Dirección Nacional de Vialidad vigente a Agosto del 2003. Los costos de estos ensayos así como los costos de transporte y cortado de las probetas se consideran comprendidos en los precios ofertados por el Contratista.

El agregado grueso a utilizar deberá ser obtenido por trituración de roca sana.

Los materiales que pasan por el tamiz Nº 4 serán una mezcla obtenida de la trituración de roca sana, arena natural y finos provenientes de materiales granulares naturales. La Dirección de Obra podrá exigir el zarandeo de la arena natural si fuere constatada la presencia de materias extrañas en el yacimiento.

La mezcla de agregados estará integrada en un 80 %, como mínimo, de partículas provenientes de trituración de roca sana.

El contenido máximo de arena natural estará limitado al 15 % (Pliego de Condiciones de la Dirección de Vialidad para la Construcción de Puentes y Carreteras- Sección VI-Capítulo A).

El agregado grueso y las rocas de las cuales se obtenga agregado fino, a emplear en la preparación de mezcla asfáltica, sometidos al desgaste "Los Ángeles", arrojarán un porcentaje de desgaste no mayor de 25% si es de origen basáltico y de 35 % en el resto de los materiales pétreos. El tamaño máximo nominal de agregado grueso (menor

La mezcla bituminosa luego de compactada cumplirá las siguientes especificaciones:

Nº golpes/cara 75

Estabilidad Marshall (kg) Min = 800

Fluencia (mm) 2 - 4

Vacíos de la mezcla 3 - 5

VAM (%) > al mínimo, Art. C-4-1-4

Estabilidad remanente Marshall Mín = 85

Relación filler/betún < = 1

Relación estabilidad/fluencia Min = 210 y Max = 400

Los valores máximos en la relación estabilidad/fluencia se dan a título de orientación quedando en definitiva a criterio de la Dirección de Obra, debiendo evitar tender a estos límites cuando el pavimento sobre el cual se construye la capa de asfalto experimenta elevadas deflexiones acompañadas de reducidos radios de curvatura y/o cuando el espesor de la nueva capa bituminosa es igual o inferior a seis centímetros. Cuando en el transcurso del proceso productivo se constaten dispersiones mayores a las previstas en la fórmula de obra y éstas se relacionen con parámetros vinculados a la afinidad entre el cemento asfáltico y los agregados pétreos o a la calidad y cantidad del material que pasa el tamiz Nº 200, la Dirección de Obra podrá exigir el empleo de cal hidratada en bolsa, en un máximo del 2%. El costo que ocasione la adición será de cargo del Contratista.

El Contratista deberá solicitar con la debida anticipación, la aprobación de la "fórmula para la mezcla en obra" que obligatoriamente debe presentar cumpliendo todas las exigencias establecidas en estas especificaciones.

Para la compactación de las mezclas asfálticas será obligatorio el uso, por parte del Contratista, de aplanadora autopropulsada de neumáticos múltiples de presión de inflado regulable de las características especificadas en el apartado D-3-8 de la Sección VI del Pliego de la DNV (1976).

3.5- Transporte de la Mezcla

El transporte de la mezcla desde la planta hasta el lugar de utilización se realizara por medio de camiones volcadores de cajas metálicas herméticas de descarga trasera que irán tapados (con lona o cobertor adecuado – solapados al menos 30 cm con la caja) y se efectuara de tal manera que la perdida de la temperatura desde que la mezcla sale del mezclador hasta el instante que se distribuye en el camino, en ningún caso supere los 10°C, con excepción de la parte superficial en que puede admitirse un mayor enfriamiento.

La caja metálica debe rociarse con un producto que evite la adherencia de la mezcla asfáltica. Por ejemplo lechada de agua y cal, solución de agua jabonosa o emulsión siliconada antiadherente.

En ningún caso deben emplearse agentes que actúen como solventes del ligante asfáltico.

3.6- Distribución

No se permitirá distribuir la mezcla bituminosa en caliente sobre superficies mojadas o húmedas ni ante la inminencia de lluvia.

Al iniciarse cada jornada se cortará verticalmente la junta de trabajo antes de agregar nueva mezcla. En caso de agregar mezcla sobre la estructura de un puente de hormigón, el tendido se programará de forma de que dicha junta coincida con las juntas de dilatación. El equipo deberá operar sin originar segregación de ningún tipo (granulométrica, térmica, invertida), ni arrastre de materiales. El espesor de la capa distribuida debe ser tal que una vez compactada se ajuste a la rasante indicada en los Recaudos Gráficos, o indicaciones del director de Obra.

El avance del equipo se realizará con la mayor continuidad posible. En caso de detención se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin distribuir, no descienda de la indicada para el inicio de la compactación. En caso contrario se ejecutará una junta transversal y se debe desechar la mezcla defectuosa.

3.7- Compactación

El CONTRATISTA deberá disponer de los equipos y adoptar la metodología necesaria para lograr las exigencias establecidas. La mezcla será compactada con el mínimo de enfriamiento para lo cual el equipo de compactación seguirá a la distribuidora lo más próximo posible. Se compactará con un rodillo neumático múltiple autopropulsado de doble eje de ruedas, el que cubrirá la superficie en no menos de 5 pasadas por cada punto de la superficie y rodillo metálico. El SUPERVISOR podrá exigir una contención lateral de la carpeta en los casos que resulte necesario, de manera de evitar el desplazamiento de la mezcla en los bordes.

3.8- Ejecución de Banquinas

Una vez consolidada la capa de rodadura, se procederá a construir las banquinas, en la forma estipulada en las especificaciones correspondientes, hasta alcanzar la misma cota del borde externo del pavimento.

Se cuidará de tener un perfecto acordamiento entre la banquina y la capa del pavimento, sin que se afecte la superficie de este.

Librado al Tránsito

La capa podrá ser liberada transcurrido no menos que 24 horas después de la finalización de la construcción, siempre que Dirección de Obra lo autorice.

4 - EQUIPOS NECESARIOS

Para una correcta ejecución de los trabajos la empresa contratista deberá contar en obra con un mínimo de equipos necesarios que se detallan a continuación:

- Equipo para calentamiento de materiales asfálticos.
- Tanque de almacenamiento de material asfáltico
- Equipo Mezclador.
- Elementos para el transporte de la mezcla bituminosa.
- Unidad distribuidora de mezcla.
- Aplanadora Mecánica (Tandem).
- Rodillo neumático múltiple.
- Tanque para riego.
- Herramientas de mano.
- Barredora y sopladora mecánica.

SECCIÓN III - HORMIGÓN

1 - GENERALIDADES

En casos en que sea necesaria la remoción de pavimento existente, previo a se hará integralmente con un desfasaje entre remoción del pavimento existente y construcción del nuevo pavimento de hormigón no superior a una cuadra. Por lo tanto el tránsito no podrá ser afectado en más de 2 cuadras al mismo tiempo.

2 - BASE GRANULAR CEMENTADA

Previamente a la construcción de la base, la Dirección de Obras deberá aprobar las condiciones del material de la subrasante, pudiendo exigir que se realice la sustitución del mismo por material granular adecuado. Las sustituciones se realizará con material granular de CBR>70%.

Sobre la subrasante previamente aprobada por el Director de Obra, se procederá a la construcción de la base de material granular cementado en un espesor indicado en planos y pliego de bases y condiciones particulares de Vialidad Urbana.

2.1 - Material Granular Para Base Cementada

El material granular a utilizar deberá cumplir las siguientes especificaciones:

- 1) Tamaño máximo del material 19 mm.
- 2) El porcentaje de material pasando el tamiz AASHTO No 200 será inferior al 15%.
- 3) La fracción que pasa el tamiz AASHTO N° 40 deberá tener límite líquido menor de 25 e índice plástico no mayor de 6.
- 4) Deberá tener un C.B.R. mínimo de 70% (setenta por ciento) determinado al 95% (noventa y cinco por ciento) del valor máximo obtenido para la densidad en el ensayo AASHTO T-180 (Proctor modificado) efectuado en el laboratorio, exigiéndose el método D o el A, según que el material tenga o no, una fracción retenida en el tamiz de 6,7 mm (UNIT 6720).

2.2- Procedimiento De Mezclado

El mezclado del material granular con el cemento Portland podrá efectuarse manualmente o por otros medios mecánicos, siempre que sean aprobados por la Dirección de Obras.

Tanto el equipo como el procedimiento de utilización deben merecer la aprobación de la Dirección de Obras, debiendo asegurar a su solo juicio resultados satisfactorios. Se entenderá por tales cuando se logra un mezclado uniforme del cemento, sin variaciones de color en la mezcla.

La granulometría del material granular podrá ser obtenido por mezcla de materiales de dos yacimientos. El mezclado de los mismos deberá hacerse previamente al agregado del cemento Portland.

La cantidad mínima de Cemento Portland a incorporar será de 100 (cien) kilogramos por metro cúbico de material granular cementado compactado al 95% (noventa y cinco

por ciento) de la densidad máxima obtenida en el laboratorio, según la norma AASHTO T-180 (Proctor Modificado).

No podrá realizarse el mezclado del cemento cuando la temperatura sea inferior a 4°C (cuatro grados Celsius) ni superior a los 35°C (treinta y cinco grados Celsius)

Los materiales granulares, el cemento y el agua pueden ser dosificados en volumen o en peso, de modo que aseguren las características exigidas para la mezcla, empleando medios que permitan verificar la dosificación empleada.

El período de mezclado, contado a partir del momento en que todos los materiales están en contacto, no será inferior a 30 (treinta) segundos ni al tiempo mínimo requerido para lograr una distribución uniforme del cemento Portland.

2.3- Compactación Y Aceptación De Las Capas

La compactación será realizada sobre toda la superficie de la capa de modo de asegurar que todo el material sea uniformemente compactado. La densidad relativa deberá ser mayor del 95% (noventa y cinco por ciento) de la densidad máxima obtenida en el laboratorio, según la norma AASHTO T-180 (Proctor Modificado).

En obra se podrá determinar para el cementado de la base, la cantidad de ensayos de densidad en sitio que la Dirección de Obras estime necesario.

En ningún caso, las operaciones de compactación se terminarán después de las dos horas y media de mezclados la totalidad de los materiales, incluida el agua. Si en ese plazo no se ha conseguido la terminación de los trabajos en condiciones de aceptación será retirado todo el material colocado, procediéndose a la reconstrucción del tramo.

Si el Contratista realiza el tendido y la compactación en dos o más fajas adyacentes para cubrir todo el ancho de la capa, deberá tener especial cuidado de cumplir lo especificado anteriormente, pues deberá compactar dentro de los plazos establecidos la última junta longitudinal que construya entre fajas adyacentes.

2.4- Refinado De La Superficie

La superficie resultante destinada a sustentar el pavimento de hormigón deberá ser lo suficientemente lisa, a juicio de la Dirección de Obras, como para no obstaculizar el movimiento del mismo. De lo contrario el Contratista deberá retirar el material colocado y reconstruir el tramo defectuoso.

2.5- Curado de la Base Cementada

Finalizada la compactación se procederá al curado del material cementado manteniendo permanentemente humedecida la superficie hasta que sobre ella se construya el pavimento.

2.6- Tolerancias En La Terminación De La Capa De Base Cementada.

El espesor de la capa de base cementada no podrá diferir en más de un centímetro del espesor establecido en el punto 4.

En todo punto de la superficie de cada capa de base terminada se admitirá como máximo una diferencia de un centímetro en defecto y cero en exceso con las cotas que corresponden de acuerdo a lo establecido.

3- PAVIMENTO DE HORMIGÓN

El hormigón deberá tener espesor de acuerdo con lo especificado en planos y Pliego de Bases y Condiciones Particular.

Las verificaciones de espesor, se efectuarán en obra previamente al llenado. Esta verificación la hará el supervisor en presencia de representante de la contratista, y si aprobado, se liberara cancha para el colado del Hormigón. La pendiente trasversal del pavimento será de acuerdo a lo especificado en proyecto correspondiente.

Será obligatorio el uso de vibradores de inmersión para lograr la correcta consolidación del hormigón.

En casos en que se deba suspender el llenado por razones externas, se deberá tener el cuidado de, si es posible, construir una junta de trabajo. Caso no se logre el procedimiento anterior, la contratista deberá asegurar la correcta adherencia del hormigón cuando se retome el llenado. Si al momento de continuar el llenado hubiese fraguado el colado anterior, la contratista deberá utilizar productos de cola, tipo "Sikadur 32 gel" que aseguren la unión entre hormigones viejos y nuevos.

3.1- Materiales

Agregados Finos:

Serán Arenas naturales o artificiales que cumplan con lo que se establece en especificaciones del "Pliego General de Obras Públicas para la Construcción De Puentes Y Carreteras", Sección III, Cap. A.

Agregados Gruesos:

En Hormigones, Serán rocas trituradas natural o artificialmente, u otro material inerte aprobado por Dirección de Obra, debiendo cumplir con lo que se establece en especificaciones del "Pliego General de Obras Públicas para la Construcción De Puentes Y Carreteras", Sección III, Cap. B.

Agua:

Para Morteros y hormigones, será limpia y libre de impurezas, debiendo cumplir con lo que se establece en especificaciones del "Pliego General de Obras Públicas para la Construcción De Puentes Y Carreteras", Sección III, Cap. C.

Cemento Portland:

El cemento a Utilizar será "Cemento Portland Común"(norma UNIT 20),

En casos en que la contratista solicite y sea autorizado por Dirección de Obra, se podrá utilizar "Cemento Portland de alta resistencia inicial"(norma UNIT 41). Esto no dará al contratista derecho a indemnización ni aumento de pago alguno.

El Cemento a Utilizar podrá ser suministrado en bolsas o a granel, debiendo tener especial cuidado con el lugar previsto para el stock, debiendo este estar aislado de contaminaciones y humedades.

El Cemento en bolsas no deberá contar con una edad superior a los 30 días.

El cemento a granel, depositado en Silos, no deberá contar con una edad superior a los 90 días.

En todos los casos Dirección de obra evaluará y emitirá su parecer previo al uso de dicho material.

Acero:

Las barras de la armadura serán de acero estructural cumpliendo todas las exigencias establecidas en la Norma UNIT 34.

Además cumplirán con lo que se establece en especificaciones del “Pliego General de Obras Públicas para la Construcción De Puentes Y Carreteras”, Sección III, Cap. E.

Clases de Hormigón	Resistencia mínima adm. A la compresión a los 28 días (Kg/cm ²)	Máxima relación agua/cemento	Límite de Variación del asentamiento (cm)		Tipo agregado Grueso	Cantidad mínima de cemento en Kg /m3 de Hormigón
			Vibrado	Sin Vibrar		
1	2	3	4	5	6	7
I	325	0,50	5-10	8-13	Tipo 1	375
II	325	0,50	5-10	8-13	Tipo 2	350
III	275	0,55	5-10	8-13	Tipo 1	325
IV	275	0,55	3-5	5-8	Tipo 1	325
V	275	0,55	5-10	8-13	Tipo 2	325
VI	225	0,55	5-10	8-13	Tipo 1	300
VII	225	0,55	5-10	8-13	Tipo 2	300
VIII	175	0,60	3-5	5-8	Tipo 2	250
IX	150	0,60	3-5	5-8	Tipo 2	200
X	----	0,50	---	10-20	Tipo 2	350

- ***Clases de Hormigón -Tabla A,*** del “Pliego General de Obras Públicas para la Construcción De Puentes Y Carreteras”, Sección III, Cap. F

3.2- Moldes

Los moldes serán metálicos de altura igual al espesor de los bordes de la losa, rectos, libres de toda ondulación y en su coronamiento no se admitirá desviación alguna.

El dispositivo de unión entre las secciones o unidades sucesivas será tal que impida todo movimiento o juego en tales puntos de unión. Los moldes tendrán resistencia y estabilidad tales, que les permita soportar sin deformaciones o asentamientos las presiones originadas por el hormigón al colocarse y el impacto y vibraciones de los pisones, reglas vibradores y equipos mecánicos de distribución y terminación que pudieran emplearse.- La longitud mínima de cada sección o unidad de los moldes usados en los alineamientos rectos será de 3 metros.

En las curvas se emplearán moldes preparados de manera que respondan al radio de aquellas.

Los moldes contarán con un sistema de fijación que permita colocarlos y mantenerlos firmemente asegurados al terreno, mediante estacas de acero, de manera que no sufran movimientos o asientos durante las operaciones de hormigonado.

Antes de su empleo, el Contratista someterá a examen de la Dirección los moldes a utilizar, la que los aprobará siempre que se encuadren en lo que se prescribe en esta especificación. Los moldes torcidos, averiados, etc., serán retirados de la obra y no se permitirá su empleo hasta que no hayan sido reparados a satisfacción de la Dirección.

3.3- Juntas

Se construirán junta longitudinal y transversal. La junta longitudinal estará en la media calzada, mientras que las transversales serán espaciadas según planos y pliego particular, coincidiendo con las juntas de construcción.

En las juntas deberá colocarse material plástico, tipo placas de poliestireno expandido (espesor = 1 cm), o mediante aserrado para producir una entalle en el pavimento de hormigón en el 1/3 superior del espesor del mismo.

Este aserrado deberá ser realizado inmediatamente después de haber endurecido el hormigón cuya consistencia permita caminar sobre él.

Las juntas longitudinales tendrán barras de unión, mientras que las juntas transversales tendrán pasadores de acuerdo a lo especificado en esta Memoria Constructiva, y detalles en láminas correspondientes del Proyecto.

Las juntas deberán sellarse en toda su extensión, con material asfáltico modificado, del tipo Bitu-flex o con poliuretano del tipo Sika-Flex. El asfalto deberá penetrar un mínimo de 3cm en la junta, no admitiéndose reducciones con arena. Deberá ser retirado todo exceso de sellado mediante la utilización de espátulas.

	Unidad	MIN	MAX	Método ASTM
Penetración (25 C;150g;5s)	0,1 mm	30	60	D5
Punto de Ablandamiento (A y B)	C	80	-	IRAM 6841
Recuperación elástica por Torsión (25 C)	%	60	-	NLT 329
Recuperación elástica (25°C)	%	80	-	D 6084
Resiliencia	%	30	-	D5329
Ductilidad a 25°C, 5 cm/min	cm	55	100	D113

Características del Asfalto Modificado por Polímeros para Juntas de Pavimentos de Hormigón

3.3.1- Barras De Transferencia

Cuando se usan canastillos para barras pasa juntas, estos deben ser revisados antes del colocado del hormigón para asegurar que las barras estén alineadas de una forma apropiada (horizontal y verticalmente). Se recomienda que el canastillo esté asegurado con clavos de acero introducidos apropiadamente en la base, o alguna forma similar que asegure que no se moverá en el momento del colado del hormigón.

3.3.2- Juntas Transversales

En las juntas transversales se colocarán Barras de transferencia o pasadores de hierro liso de sección circular de 25mm y 50cm de largo. Los mismos estarán pintadas o engrasadas en su mitad evitando su adherencia al hormigón y colocados a una distancia de 30cm entre ellos y a la mitad del espesor de la losa.

Las formas serán perfectamente rectas sin torceduras, muescas o abolladuras superficiales.

A cada 100m aproximadamente coincidiendo con una junta constructiva se dejará una junta de dilatación, donde la mitad de las barras pasadores deberán ser pintadas y engrasadas, y el extremo correspondiente a dicha mitad 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 3cm. (tres centímetros) de espesor, de manera de permitir al pasador una carrera mínima de 2cm.

El manguito podrá ser de cualquier material que no sea putrescible y dañoso para el hormigón, y que pueda, además, resistir adecuadamente los efectos derivados de la compactación y vibrado del hormigón al ser colocado.

Los pasadores colocados en la mitad del espesor de la losa deberán estar perfectamente alineados paralelos entre sí y perpendiculares a la junta, permitiendo el libre movimientos de los paños de hormigón generados por la retracción y dilatación de los mismos.

La máxima desviación tolerable respecto a su posición teórica será de 15 mm.

3.3.3- Juntas Longitudinales

En las juntas longitudinales se colocarán barras de unión de 10 mm de hierro tratado o conformado colocado a la mitad del espesor separado equidistantemente 25 cm. Las barras de unión tendrán 50cm de la largo e ingresarán 25cm dentro de cada paño.

3.4- Curado Del Hormigón.

Curado Inicial

Concluidas todas las tareas de terminación del firme de hormigón, éste será protegido cubriéndolo con arpillera humedecido 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 agua para asegurar su permanente humedad

hasta el momento de iniciar el curado final. (Como mínimo doce (12) horas después de haber sido colocado).

Curado Final.

Una vez retirados los moldes, se procederá a llenar los huecos, admitidos en cantidad mínima, que aparezcan en el hormigón que estuvo en contacto con ellos, con un mortero compuesto por una (1) parte de cemento y dos (2) partes de arena. A continuación se obturarán y sellarán las juntas, quedando el pavimento en condiciones de ser sometido al curado final, mediante cualquiera de los métodos corrientes que se señalan a continuación.

a. **Inundación**

Sobre la superficie del firme se formarán diques de tierras o arena, que se inundarán con una capa de agua de un espesor superior a 5cm. durante 10 días, como mínimo. Deberán recubrirse los bordes de las losas con tierra o arena húmeda.

b. **Tierra inundada.**

Distribuyendo uniformemente una capa de 5cm. (cinco centímetros) como mínimo de espesor de tierra o arena que se mantendrá permanentemente mojada por un plazo no menor de 10 días. En la forma indicada en a) se recubrirán los bordes de las losas.

c. **Compuestos líquidos.**

El Contratista podrá proponer el curado mediante el recubrimiento de las superficies expuestas del firme con productos líquidos capaces de formar una película impermeable resistente y adherente.

La eficacia de estos productos se establecerá, antes de su utilización, de acuerdo con las normas IRAM 1673 y 1675 y será controlada durante el transcurso de la obra, cuando se considere oportuno, a juicio de la Dirección. El producto elegido debe acusar, en el momento de su aplicación, un aspecto homogéneo y una viscosidad tal que permita su distribución satisfactoria y uniformemente mediante un aparato pulverizador adecuado. Este aparato podrá ser de accionamiento manual o preferentemente mecánico y deberá llevar un tanque provisto de un elemento agitador y un dispositivo que permita medir con precisión la cantidad de producto distribuido.

d. **Láminas de polietileno y otras**

También podrá efectuarse el curado, previa autorización de la Dirección, cubriendo las superficies expuestas del hormigón con láminas de polietileno y otras de características similares, siempre que el material cumpla con las normas A.A.S.H.O. M-171-70 o A.S.T.M.C. 171.

Las láminas deberán extenderse sobre la superficie y bordes de las losas y mantenerse en contacto con aquella colocando tierra o arena por encima, en cantidades suficientes. No deberán presentar roturas y otros daños que pudieran conspirar contra la eficacia del curado. Las láminas se mantendrán sobre el pavimento por un período mínimo de 10 días.

Otros Métodos

El Contratista podrá emplear cualquier otro método de curado, siempre que compruebe su eficacia, y sea autorizado por la Dirección de Obra.

En todos los casos se deberá evaluar previamente junto a Dirección de Obra y tener mucho cuidado con los posibles empujes de tierras, bolsas u otros elementos hacia las bocas de tormenta o cámaras receptoras de aguas pluviales.

Plazo Y Oportunidad Del Curado

El procedimiento adoptado para el curado final deberá ser aplicado en cuanto la superficie terminada del hormigón lo permita.

Los plazos mínimos son los indicados en los apartados precedentes, cuando las condiciones de temperatura durante el tiempo de curado resulten favorables, nunca inferior a los 14 días.-

En casos de jornadas extremadamente frías, el período de curado será prolongado en un número igual de días.

Levantamiento De La Tierra De Curado

Cuando se apliquen los procedimientos de los apartados a), b) o d) 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 dirección de la Obra.

Dicho levantamiento se hará con elementos que no ocasionen daños al firme recientemente construido.

Las pequeñas grietas que aparezcan debidas a la contracción del cemento o al fraguado de algunos trozos sobre otros, deberán ser reparadas de inmediato con portland líquido. En caso que sobre la superficie terminada aparezcan marcas, rayas, etc., el Contratista deberá efectuar de inmediato las reparaciones necesarias.

3.5- Protección Del Pavimento

Durante La Ejecución

El Contratista tomará las provisiones necesarias para proteger el pavimento mientras se esté construyendo, así como los trabajos de sub-base o subrasante sobre los que se ha de construir aquél.

A tal fin dispondrá de barreras, letreros, obstáculos, 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, o láminas de polietileno.-

Después De La Construcción

Una vez concluidos los trabajos de ejecución del firme 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.

4 - CORDONES

4.1- Cordón Cuneta:

Sobre la sub rasante correctamente compactada y plana en un ancho superior al de la cordonera a utilizar, se extenderá una línea guía y deberá ser aprobada por Dirección de Obra previo al hormigonado.

El cordón-cuneta es de hormigón macizo, por lo cual no se coloca armadura de acero ni piedra ciclópea.

El hormigón a utilizar será de Clase VII, de acuerdo al Pliego de la Dirección Nacional de Vialidad para la construcción de puentes y carreteras (P.V.)

Resistencia mínima admisible a la compresión a los 28 días – 225 kg/cm²

Máxima relación agua/cemento – 0,55

Límite de variación del asentamiento: vibrado – 5 a 10 cm

: sin vibrado – 8 a 13 cm

Cantidad mínima de Cemento por metro cúbico de hormigón – 300 kg

Material Granular para Base CBR mayor que 60 % al 100 % del P.U.S.M.

La empresa deberá contar, en obra, con un topógrafo para el replanteo y control de la ubicación en planta o línea del cordón. El replanteo se realizará en conjunto con la Dirección de Obra, quién elegirá la opción más conveniente según el caso, tanto para la línea como para las curvas. Se utilizan jalones metálicos u otro medio para materializar la línea, y se dejarán estacas metálicas como referencia si fuese necesario.

Previo al replanteo la Dirección de Obra entregará a la empresa el perfil longitudinal del proyecto.

Se procede a la apertura de la caja en el ancho de trabajo, y a nivelar compactando adecuadamente la sub-base. Si se detectan zonas del suelo altamente orgánico u otro de resistencia a la compresión menor de 1 kg/cm², se procederá a su sustitución. La capa de base granular será de 15 cm de espesor, sobrepasando 15 cm a cada lado del cordón-cuneta.

La empresa deberá contar con la aprobación de la dirección de obra antes de realizar la sustitución.

En caso de interrupciones en la construcción de los cordones el procedimiento de unión entre las piezas debe impedir el desplazamiento de un tramo con respecto al otro.

Deben preverse los orificios para desagües pluviales de los padrones frentistas. Deben realizarse solamente los rebajes frente a las entradas de garaje existentes, en las esquinas para las rampas de acceso universal y donde corresponda a juicio de la Dirección de Obra.

El hormigón se preparará al pie de la obra, y no debe tardarse más de 45 minutos desde su elaboración hasta su colocación en los moldes.

No se deberá preparar ni colocar hormigón cuando la temperatura ambiente a la sombra sea menor de 4 ° C.

El hormigón se deberá compactar con vibradores mecánicos o con elementos de aplicación manual insertos en la mezcla y accionando a lo largo de la totalidad de los moldes.

Cada 6 m lineales de cordón y en todo lugar que se indique en planos, se construirán juntas de contracción de 1 cm de ancho con profundidad de 4 cm y cada 24 m lineales de cordón se ejecutara una junta de dilatación la cual tendrá un material contraíble en su interior. Todas las juntas se sellarán con productos siliconados o asfaltos específicos para sellado de juntas, de alta adherencia que deberán ser aprobados previamente por la Dirección de Obra.

4.2- Cordón Armado:

Los cordones armados se construirán con dos varillas de 6mm y estribos de 6mm cada 25cm.

Los cordones que se reconstruyan tendrán las características de los cordones ya existentes, si los hubiere.

Para el caso que no se realice el llenado del cordón simultáneo al del pavimento, se deberá dejar esperas del tipo estribos $\Phi 6$ anclados transversalmente a la dirección del cordón, separados cada 25 cm, para posterior llenado.

5- VEREDAS

Las veredas serán construidas según tipología especificada en Pliego Particular y Láminas correspondientes.

En todos los casos, deberá ser aprobado por Dirección de obras, las bases correctamente niveladas y compactadas previos a la construcción de la vereda.

a las 24 hs de llenado cada paño, se deberá calzar la parte posterior de las veredas, para evitar erosiones y socavaciones.

Vereda Hormigón Peinado

Base: Balasto compactado de espesor 0.15m, y deberá superar 0.50m el ancho de la vereda para evitar erosión.

Dosificación del Hormigón: 1 x 3 x 3

Espesor: 0.05m en toda su sección transversal-

Estética: bordes lisos a 0.12m el resto rayado con escoba de pelo duro.

Talón: talón de hormigón espesor 0.10m y ancho 0.12m, con borde terminado y refuerzo de vereda.

Juntas Dilatación: se llenan de a 5 paños (15.00m). A cada 3.00m se realiza una junta de 5 mm, por medio del hundimiento de una planchuela de 2" de aluminio, en cuanto el fraguado del material lo permita, buscando siempre que sea posible que coincida con las juntas del cordón cuneta. En casos en que la contratista proponga un procedimiento diferente, este deberá ser aprobado formalmente por Dirección de Obra.

A cada 5 paños (15.00m), se deja una junta de 15.00mm, con poli estireno expandido que luego se deberá retirar y sellar. Todas las juntas se sellarán con productos

siliconados o asfaltos específicos para sellado de juntas, de alta adherencia que deberán ser aprobados previamente por la Dirección de Obra.

Entre el cordón de hormigón y pavimento también se realiza una junta de 5mm en todo el largo del pavimento y manteniendo.

Esquinas: Todas contarán con rampas para una correcta accesibilidad (según lamina de detalle correspondiente), donde se incluye pavimento táctil de alerta de 30x30cm perimetral.

Accesos Vehiculares: cada Padrón contará con un rebaje de cordón (según lamina de detalle correspondiente).

Desvíos: en caso de obstáculos, como árboles o columnas se deberán generar desvíos (según lamina de detalle correspondiente).

Otras Veredas

En el caso de veredas de 9 panes o petit pave, se deberá contar con suficiente cantidad de piezas, acopio de material, y elementos de señalización previa a la limpieza del cajón donde será instalada la vereda.

En el caso de veredas de Hormigón, se armará el encofrado, teniendo en cuenta los niveles finales y la viga de borde paralelo a línea de edificación.

Inmediatamente de colado el hormigón, no inferior a 0,05m de altura, se marcaran las juntas de dilatación separadas a un máximo de 3m.

En entradas vehiculares se reforzará la vereda con una malla electro soldada especificada en proyecto.

6- MURO DE CONTENCION

En caso que sea necesario cuando existen diferencias de nivel en las que sea imposible hacer taludes, se realizarán MC de Bloque armado

Cimentación: Zapata de Hormigón Armado hierro 10mm longitudinal + estribos de hierro 6mm c/20cm, con bloques estructurales (40x20x20) rellenos de hormigón, armados con hierro 10mm en cada hueco en vertical e hierros 6mm en horizontal en cada junta con terminación visto.

Apoyado en una base de tosca compactada h: 20cm.

7- BADENES

Los Badenes se construirán respetando dimensiones según Proyecto, con hormigón de 15cm de espesor, de clase V, con malla electro soldada diámetro 6mm 15x15 (según láminas correspondientes). Las pendientes serán suaves para evitar el golpe de los vehículos, y el acordamiento con el pavimento deberá ser perfectamente alineado.

El badén se construirá sobre una base granular cementada de 10cm de espesor, correctamente nivelada y curada.

8- OTRAS ESTRUCTURAS DE HORMIGON ARMADO

La preparación y colocación de las armaduras se hará de acuerdo con lo establecido en las plantas, planillas y detalles, observando las Normas UNIT correspondientes (No.

843-844-845-846-968) siempre que las especificaciones en ellas contenidas no se opongan a lo establecido en esta memoria, en los planos y en el Pliego Particular.

Los empalmes se permitirán siempre que el contratista demuestre que es imposible obtener los hierros de las dimensiones necesarias.

En los empalmes por yuxtaposición, la longitud será de 50 diámetros.

Los empalmes por soldadura se realizarán a tope con preparación en X 60 grados, mediante soldeo con arco eléctrico, utilizando un metal de aporte cuya resistencia a la extensión sea ligeramente superior a la del metal de base y cuya composición química se ajuste al mismo. Se evitará todo calentamiento anormal debiéndose con ese fin, emplear la corriente más baja compatible con el electrodo y las barras a unir y prever pausas en la deposición del metal de aporte para que la barra se enfríe hasta una temperatura tolerable al tacto.

El hormigón tendrá una resistencia característica Según especifique el Pliego Particular y planos del proyecto. Normas de referencia: UNIT NM 33 – 55 – 67 – 68 – 77 – 101 – PNM 05 – 1050/98.

Los materiales a emplearse cumplirán las especificaciones contenidas en las Normas UNIT correspondientes: para cemento Normas UNIT Nos. 20 – 525 – 854 – NM15 – NM18 – NM65; para áridos Normas UNIT Nos. 84 – 102 – 957 – 958 – NM30- NM32 – NM44 – NM46 – NM49 – NM51.

La Dirección de Obra podrá ordenar la realización de los ensayos que juzgue necesarios para determinar la calidad, resistencia y otras condiciones de los materiales, hormigones y/o partes de la estructura realizada cuando sospeche que no se ajustan a las especificaciones. Estos ensayos se realizarán de acuerdo con la Norma UNIT que corresponda.

A los efectos de realizar un correcto llenado, se usará un hormigón de consistencia adecuada según proyecto, con un asentamiento correspondiente en el cono de Abrams según lo especifique el Pliego Particular.

La dosificación del hormigón será tal que no se produzca segregación en el vertido.

Se deberá tener especial atención en el llenado de estructuras verticales (pilares, pantallas, diafragmas, etc), y no se podrá verter de una altura superior a 3 metros.

Para verificar que no existe segregación, en alguna estructura se deberán dejar ventanas en la parte inferior.

Uso de vibrador:

En losas los vibradores deben usarse horizontalmente.

Se insertará rápidamente el vibrador en el hormigón. El aire escapa más fácilmente a través del hormigón poco vibrado.

No se permitirá que el vibrador toque las paredes del encofrado. Se mantendrá por lo menos a 5cm de los costados y siempre del lado interior de la armadura.

Se moverá el vibrador hacia arriba y hacia abajo lo que ayuda a salir el aire.

El vibrador se insertará de manera que las zonas vibradas se solapen

Parcialmente unas con otras. Un vibrador con botella de 65mm de diámetro y 25cm de radio de acción debe ser insertado por lo menos cada 45cm. En hormigones vistos cada 30cm.

Se bajará el vibrador de forma de que penetre por lo menos 10cm en la capa anteriormente colocada.

Retirar el vibrador lentamente y con movimientos hacia arriba y hacia abajo. En mezclas muy viscosas eso ayuda a cerrar el agujero por donde entró el vibrador.

Cuando se levanta el vibrador y la botella comienza a salir del hormigón hay que sacarlo rápidamente. Si no se hace así, el vibrador produce mucha agitación en la superficie e introduce aire.

Apagar el vibrador cuando no está dentro del hormigón.

Nivelación del hormigón:

Con la consistencia pedida, la nivelación en losas se realiza sin dificultad. A los efectos de obtener el espesor solicitado, se recomienda trabajar con guías metálicas (angular superior con patas de hierro redondo).

El hormigón se colocará en general en capas horizontales continuas. En muros de contención o en vigas altas no se usarán capas mayores de 50 cm.

Las capas deberán sucederse de forma tal que cada una sea colocada y apisonada antes que la precedente empiece a fraguar, para evitar la superficie de separación entre las mismas.

Para el caso de seguir sobre capas de hormigón ya fraguado, se limpiarán con chorro de arena o se picarán y lavarán prolijamente dichas superficies y previo colado de una lechada de portland a modo de mordiente, se seguirá colocando el hormigón.

Mientras el hormigón esté blando no se le debe pasar el fretacho o enlucir con la llana.

9- EQUIPO NECESARIO

Dentro de la lista de equipo disponible, el contratista deberá garantizar la tenencia de los siguientes elementos, **presentando junto con la oferta una declaración jurada en tal sentido:**

Compresor.

Equipo para preparar Hormigón y morteros

Herramientas de mano

Vibradores de inmersión

Regla vibratoria

Lampazo metálico

Reglas de aluminio

Equipo de nivelación

Tanque de agua

Elementos para asegurar el curado

Plancha vibratoria para compactación

Moldes metálicos

SECCIÓN IV - PLUVIALES

1- DEFINICIONES

- **Sistema Pluvial Urbano:** es el sistema que capta y aleja las aguas pluviales precipitadas en las áreas urbanizadas. El sistema está compuesto por Bocas de Tormentas, Cámaras de Conexión y Cámaras de Inspección, Visita o Caída, Rejas y por el conducto de transporte constituidos por una serie de caños cilíndricos, cuadrados o rectangulares, estos últimos conocidos como galerías.
- **Bocas de Tormenta y Cámaras Receptoras:** dispositivos destinados a la captación las aguas pluviales, diseccionándolas para el sistema de conducción o transporte a través de cámaras receptoras. Estas cámaras son construidas debajo de las veredas colocadas normalmente junto a los cordones de la malla vial urbana.
- **Rejas:** De igual modo que las bocas de tormenta son dispositivos para captar las aguas pluviales diseccionándolas para el sistema de conducción. Las rejas son normalmente colocadas en las cunetas de forma paralela a los cordones o en otras situaciones de forma trasversal a la calle uniendo ambas cunetas.
- **Caños o Colectores:** Son dispositivos destinados a conducir las aguas captadas por las bocas de tormenta y las rejas, normalmente, son constituidos por caños de secciones circulares, cuadradas o rectangulares, instalados preferentemente bajo veredas, canteros centrales o bajo las cunetas, evitando la presión permanente de las vías de tránsito vehicular o de carga. Excepcionalmente se instalaran debajo de calles.
- **Cámaras de Conexión:** son cámaras auxiliares construidas para permitir los cambios de dirección, inclinación o diámetros de los caños. Son subterráneas y pueden ser visitables o no.
- **Cámaras de Inspección:** Estas cámaras consisten en un receptáculo de forma rectangular enterrado bajo el nivel del suelo que permite tener acceso a los caños para su revisión y limpieza. Se ubican al inicio de las canalizaciones enterradas, en los cambios de dirección o nivel y cuando la longitud del tramo sea mayor que 50m.

2- SISTEMA DE CONDUCCIÓN – CAÑERÍA

A partir de la fórmula de Manning, se determinan las dimensiones del entubamiento.

$$Q = \frac{A \cdot R_h^{2/3} \cdot S_0^{1/2}}{n}$$

A = área de la sección del flujo de agua (m²)

R_h = radio hidráulico de la sección (m), en función del tirante hidráulico

S₀ = pendiente de la línea de agua (m/m)

n = coeficiente de Manning para flujo superficial (adimensional), depende de la rugosidad de la pared

2.1- Aspectos Constructivos

En los casos que sean necesarios, se construirán entubados con caños de hormigón armado prefabricados, para adecuar los desagües pluviales de la zona de obras y conectar a cunetas a cielo abierto. La ubicación de los mismos y los niveles correspondientes se establecen en las láminas del proyecto de desagües, así como también se establecen las obras complementarias de toma y sus detalles.

Los caños cuando sean de hormigón armado prefabricados, verificarán lo indicado en la Lámina Tipo N° 251 de la DNV del MTOP para la construcción de alcantarillas de caños.

Todas las excavaciones para la construcción de los desagües pluviales y obras complementarias serán practicadas en trincheras a cielo abierto, no estando permitidos los trabajos en túnel salvo expresa autorización de la Dirección de la Obra. Las excavaciones a cielo abierto deberán practicarse de manera que el ancho de la zanja sea el mínimo posible. Los costos de excavación están incluidos en el rubro de colocación de caños no distinguiéndose tipo de material (arena, arcilla, tosca o roca), no reconociéndose variación alguna de los costos por la presencia de agua.

Todos los materiales resultantes de las excavaciones y que no sean retirados de inmediato, serán depositados provisoriamente en las inmediaciones del lugar de trabajo, en forma tal que no creen obstáculos a los desagües ni al tránsito en general.

Todos los materiales que a juicio de la Inspección de Obra no estén en condiciones de ser empleados nuevamente en el relleno de las zanjas y en la repavimentación, serán retirados antes de las 48 (cuarenta y ocho) horas de extraídos. El material sobrante de la excavación deberá retirarse de la vía pública inmediatamente que se termine la obra.

En caso de encontrar roca, no se utilizarán barrenos sin la autorización de la Dirección de Obras, debiendo en caso de usarse, tomar todas las precauciones de práctica para evitar accidentes, siendo el Contratista responsable de los daños y perjuicios que causare. Además estará obligado a dar cumplimiento a lo establecido en el decreto Ley 10.415 y la Reglamentación del 07/10/945 sobre el empleo de explosivos en obras.

Las zanjas para los colectores pluviales se excavarán hasta la profundidad necesaria para que queden como mínimo 15 (quince) centímetros bajo los conductos. Las zanjas deberán ser dispuestas en forma que sirvan de asiento regular a los conductos, los que deberán apoyar perfectamente en toda su longitud, a cuyo fin se cubrirán con una capa de arena apisonada de 15 (quince) centímetros como mínimo de espesor. Una vez preparado el fondo de la zanja se colocarán los caños dándole la alineación y el nivel exacto que les corresponde.

Si al practicarse la excavación se excedieran los límites fijados anteriormente, se deberá rellenar por su cuenta y sin indemnización alguna el exceso excavado, debiendo realizarse el mismo con arena apisonada.

En el caso de caños de Hormigón y en aquellos casos que la parte superior de los caños y la cota de pavimento terminado tengan menos de 60 (sesenta) centímetros de diferencia, los caños se asentarán sobre tosca cemento, de acuerdo con lo indicado en la Lámina tipo N° 251 de la DNV.

Las juntas se tomarán con mortero de cemento con arena fina. Se llenarán bien y alisarán por el interior con un cepillo de manera que no queden rebabas y resulten perfectamente continuadas con las superficies cilíndricas interiores de los caños. Exteriormente las juntas deberán ser cubiertas con mortero hasta formar un anillo tronco cónico con la generatriz inclinada 45º sobre el eje del caño.

Una vez terminado un tramo de cañería, y a juicio de la Dirección de Obra, se procederá a efectuar el relleno de la excavación, iniciándose por la colocación de arena a los costados del caño hasta la altura del diámetro horizontal en cada una de las distintas secciones transversales del colector. La arena deberá ser perfectamente mojada y apisonada a juicio de la Dirección de la Obra.

El relleno del resto de la excavación se realizará con arena o tosca fina, disgregada, sin terrones ni materias extrañas como raíces o grumos calcáreos que puedan producir variaciones de volumen. Esta operación deberá ejecutarse en forma pareja y en capas de no más de 25 (veinticinco) centímetros de espesor como máximo.

Cuando los materiales de buena calidad procedentes de las excavaciones no sean suficientes a juicio de la Dirección de Obras para efectuar los rellenos, el Contratista deberá proveer el material procedente de otro yacimiento.

Se deberá presentar para su aprobación por la dirección de obra el plan de excavación firmado por un técnico responsable en la materia.

Dicho plan contendrá las actividades y métodos de excavación, estabilidad de taludes o tipos de entibación o apuntalamiento que se emplearán, así como métodos de evacuación en caso de riesgos.

El local de la obra debe ser limpio, regularizado y señalizado con carteles y balizas

La excavación de la zanja debe ser ejecutada garantizando la seguridad y la integridad de los trabajadores.

El replanteo debe ser hecho con instrumentación topográfica.

Antes de la regularización del fondo de zanja y de la preparación de la plantilla de tosca u hormigón, se deberá realizar el replanteo con jalones con indicaciones de alineamiento, profundidad y declividades de proyecto. La distancia máxima de jalones debe ser de 5 metros. La declividad longitudinal de los caños debe ser continua, y solamente en condiciones excepcionales serán permitidos desvíos superiores a los 2 grados.

El fondo de la zanja debe presentar resistencia suficiente para soportar las solicitaciones sin asentamiento excesivo o diferencial. El suelo será regular y uniforme, convenientemente compactado. La tubería debe ser apoyada sobre la cuna de una camada de arena, con 15 cm de espesor y con un grado de compactación relativa mayor o igual a 75%.

Siendo estructuralmente resistente el sistema suelo-tubo, el material de relleno de la tubería debe ser cuidadosamente seleccionado y dispuesto alrededor del tubo. Para el relleno sobre la corona del conducto, se deberá seleccionar un tipo de suelo granular con muy poco fino (menos de 12%), con una compactación moderada (Proctor 85 –

95%) y una densidad relativa del 40 al 70%. Puede utilizarse GW, GP, SW, o SP según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (USCS).

Antes de la colocación de la plantilla de hormigón o tosca/cemento, la base de la zanja debe ser compactada mecánicamente, de modo a garantizar la estabilidad de la base y la declividad longitudinal de proyecto. Suelos de baja resistencia debe ser mejorados con relleno de piedras cuyo tamaño máximo no podrá ser mayor a 1" y solamente debe ser preparada la plantilla cuando la estabilidad de la base este garantida.

Cuando la declividad longitudinal de los caños fuere superior al 4%, en la plantilla deben construirse trabas de hormigón distanciadas de 5 en 5 metros impidiendo el probable deslizamiento de las piezas del conducto.

La excavación de zanjas para la instalación de cañerías comprende la ejecución de los siguientes trabajos: replanteo y nivelación geométrica del terreno a lo largo de las trazas de los caños; excavación del suelo; los enmaderamientos, entibaciones, apuntalamientos y tablestacados que requiera la zanja para mantenerla estable; la eliminación del agua freática o de lluvia mediante depresiones, drenajes y bombeos o cualquier otro procedimiento que garantice el mantenimiento de la zanja libre de agua durante el tiempo necesario para la instalación de las cañerías y la aprobación de la prueba de la misma; el mantenimiento del libre escurrimiento superficial de las aguas de lluvia o de otro origen; los gastos que originen las medidas de seguridad a adoptar, a las actividades de la ciudad y al tránsito, incluyendo la sobre-excavación de 0,10 m para el relleno con la mezcla para asiento de cañerías y nivelación del fondo de la zanja; el relleno a mano y mecanizado del mismo con su compactación y riego y la carga.

2.2- Trabajos Previos A La Excavación

Se deberá realizar las gestiones necesarias ante los Organismos competentes y las Empresas de servicios públicos, UTE, ANTEL, OSE, para definir la posición de las diferentes instalaciones que puedan interferir con el tendido de las cañerías pluviales. Quedará asimismo a cargo de la contratista las tareas de sondeos y relevamientos para verificar la existencia de obstáculos y/o instalaciones ocultas.

La ubicación planimétrica del eje de las trazas de las cañerías será ajustada, en oportunidad de ejecutar las obras, con la Inspección a fin de tener en cuenta la existencia de obstáculos, caños u otras instalaciones que puedan obligar a modificar la posición indicada en planos, todo lo cual deberá requerir la aprobación escrita de la Inspección de Obra.

Antes de iniciar la excavación se deberá proveer y disponer los materiales y la mano de obra necesarios para instalar puntos fijos (Mojón) que servirán de referencia básica altimétrica. Los puntos fijos se instalarán a lo largo de la traza de las conducciones y a distancias no superiores a los 30 metros entre ellos.

Se deberá conservar las referencias altimétricas hasta la recepción definitiva de las obras y volverá a instalar y nivelar los puntos fijos que resulten destruidos o movidos. Los trabajos descritos aquí no recibirán pago directo alguno, debiendo distribuir su costo en los distintos ítems de la Planilla de Cotización.

En Zanjas localizadas en calles pavimentadas se procederá, cuando corresponda, a la rotura del pavimento existente. Para ello se realizarán los cortes, exclusivamente mediante el empleo de sierras motorizadas a disco, de los bordes de la franja a extraer y según el ancho de la excavación que se adopte.

Si no existiera pavimento se efectuará la limpieza del terreno y el emparejamiento del micro relieve, así como también la eliminación de árboles, arbustos y toda vegetación que, a juicio de la Inspección, pueda invadir la zona de trabajo. El ancho de limpieza y el destino final del material orgánico será definido por la Inspección de Obra.

La Inspección procederá a la medición lineal con cinta métrica, el estaqueo, amojonamiento y al levantamiento del terreno en correspondencia con los ejes de las tuberías, con la densidad que la Inspección ordene, apoyándose en los puntos fijos instalados. Las cotas de nivel de este perfil longitudinal se compararán con las que figuran en los planos de los proyectos particulares y permitirá aportar cualquier modificación que juzgue necesaria la Inspección. Los costos derivados de los trabajos topográficos anteriormente indicados se consideran incluidos en los ítems correspondientes a excavación de zanja y no darán lugar a reclamo alguno de costos adicionales.

Antes de comenzar la excavación de zanjas se deberá contar con la autorización escrita de la Inspección. No se permitirá la apertura de zanjas cuando previamente no se hayan acopiado los elementos de apuntalamiento, abatimiento de napa y demás equipos y materiales requeridos por la obra.

Las profundidades mínimas de las excavaciones y pendientes requeridas para la misma serán las indicadas en los planos de proyecto, debiendo ser verificados en el Proyecto Ejecutivo de cada Obra el que contará con las dimensiones, cotas y metodología a emplear para la ejecución de dichos trabajos.

2.3- Perfil Longitudinal De Las Excavaciones

El fondo de las excavaciones tendrá la profundidad necesaria para permitir la correcta instalación de las cañerías, de acuerdo con las cotas de proyecto, o las que oportunamente fijen la Inspección. Se deberá rellenar y compactar a su exclusivo cargo, toda excavación hecha a mayor profundidad de la indicada, hasta alcanzar el nivel de asiento de las obras. En la ejecución de este relleno se verificará que el peso específico aparente seco, del suelo de relleno, sea superior al del terreno natural. Antes de instalar los caños, se procederá a la nivelación final de la zanja, trabajo que se ejecutará a mano y que se controlará mediante la nivelación geométrica del fondo. En caso de que el asiento de la cañería se produzca en suelo duro no emparejable, el fondo de la zanja se sobre excavará en 0,10 m disponiéndose en su lugar una capa de tosca. Este material se compactará hasta que la densidad sea no inferior al 80% de la resultante del Ensayo Proctor Modificado.

Cuando en el fondo de zanja se encuentren suelos no aptos que requieran compactación, se realizará la compactación especial indicada en el párrafo anterior, de los 0,20 m superiores del suelo del fondo de la excavación y se completará hasta el

nivel de fundación con el suelo seleccionado. El relleno con suelo seleccionado se realizará distribuyendo el material en capas horizontales de espesor suelto no mayor a 0,10 m. En todos los casos las capas serán de espesor uniforme y cubrirán el ancho total de la zanja. Se compactarán manualmente, con placas vibratorias. La compactación se hará en seco, y no se permitirá incorporar suelo con un contenido excesivo de humedad, considerándolo así aquel que iguale o sobrepase el límite plástico del mismo. La profundidad de la zanja quedará definida por la distancia entre el fondo de la misma (sin la plantilla) y el nivel del terreno, luego de efectuada la limpieza y el emparejamiento del micro relieve o del pavimento según el caso. La profundidad de la zanja para instalar las cañerías será variable. La tolerancia en la cota de fondo de las zanjas para la colocación de cañerías, según el perfil longitudinal, no deberá ser superior a 2 cm en valor absoluto. Por otra parte, las diferencias de pendientes en los tramos o elementos de tuberías no serán superiores en $\pm 5\%$ de las pendientes previstas en el proyecto. Los controles de las cotas de fondo de la zanja se realizarán para puntos separados como máximo 20 m entre sí.

2.4- Eliminación Del Agua De Las Excavaciones

Las obras se construirán con las excavaciones en seco, debiendo adoptar todas las precauciones y ejecutar los trabajos concurrentes a ese fin, por su exclusiva cuenta y cargo. Para la defensa contra avenidas de aguas superficiales, se construirán ataguías, tajamares y contenciones, si ello cabe, en la forma que se proponga y apruebe la Inspección.

2.5- Depósito De Los Materiales Extraídos De Las Excavaciones

La tierra o materiales extraídos de las excavaciones que deban emplearse en ulteriores rellenos, serán transportados y depositados en lugares provisorios, cercanos a las zonas de trabajo, los que deben ser autorizados por la Inspección.

En zonas urbanizadas, dichos depósitos se acondicionarán en cajones sobre una parte de la vereda, de modo de evitar inconvenientes al tránsito, al libre escurrimiento de las aguas superficiales y a terceros. Los cajones se taparán con polietileno para evitar la dispersión del material por acción del viento. En zona no céntrica o sin veredas la tierra se almacenará al costado de la zanja, también tapada con polietileno.

Si el material extraído que deba ser utilizado en los rellenos no pudiera acondicionarse en los lugares autorizados por la IDR, deberán ser transportados a depósitos provisorios. Si se produjeran depósitos de materiales en lugares no autorizados, o deficientemente acondicionados y que puedan dar origen a inconvenientes al vecindario, al tránsito o al libre escurrimiento de las aguas, la contratante fijará plazos para su retiro bajo apercibimiento de multa diaria equivalente al 0,1 % o (1 por mil) del monto del contrato por incumplimiento.

El material que no ha de emplearse en relleno será retirado por la empresa contratista al depósito que proponga y que sea aprobado por el director de obra.

2.6- Colocación De Caños De Pvc Rib Loc (Flexibles) Y Pead N-12wt (Corrugado De Doble Pared)

Transporte Y Disposición

Los caños serán suministrados y transportados por la empresa contratista. Deberá merecer especial cuidado la bajada de los caños al fondo de la excavación, evitándose los golpes que puedan perjudicar su resistencia. Las operaciones de carga, descarga y transporte deberán hacerse usando los medios adecuados según el peso de las piezas a manejar. Los caños se limpiarán antes de su colocación, eliminándose la suciedad, pintura, grasa, etc., adheridas, en especial en la parte de acoplamiento. Una vez limpios se bajarán al fondo de la zanja colocándolos en posición exacta con los encajes en dirección aguas arriba. La progresión del montaje se hará ascendiendo. Cuando exista interrupción de la jornada de trabajo se deberá taponar convenientemente la boca libre del conducto para evitar el ingreso de materias extrañas. Se dispondrá de un nivel óptico, con operador estacionado sobre el eje de la traza del conducto aguas arriba, para lograr una exacta nivelación de los caños en cada tramo. La inspección controlará esta operación y a su juicio, hará retirar y recolocar aquellos elementos que no estén correctamente nivelados. Se utilizarán dos tipos de tuberías: Tubos estructurados de PVC Rib Loc (flexibles) y PEAD N-12 WT (corrugado de doble pared), cada caso se indica en las láminas del proyecto.

Asiento De Tuberías En Situaciones De Tránsito Mediano O Pesado Nulo

El fondo de zanja se compactará por medios mecánicos hasta obtener el 90% de la densidad del Proctor Standard. La tubería debe ser apoyada sobre un sobre la cuna de una camada de arena, con 15 cm de espesor. Una vez asentados los caños y terminadas las juntas se continuará con el relleno, con la mezcla granular especificada, la que se compactará con medios manuales. Se rellenará y compactará en todo el ancho de zanja hasta una altura del 50% (cincuenta por ciento) del diámetro exterior del conducto. El material de relleno de la tubería debe ser cuidadosamente seleccionado y dispuesto alrededor del tubo. Para el relleno sobre la corona del conducto, se deberá seleccionar un tipo de suelo granular con muy poco fino (menos de 12%), con una compactación moderada (Proctor 85 – 95%) y una densidad relativa del 40 al 70%. Puede utilizarse GW, GP, SW, o SP según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (USCS).

El ancho de la zanja será definida en función de los diámetros adoptados, se recomienda un ancho mínimo según la tabla siguiente:

CONDUCTO	DN (mm)	Ancho mínimo zanja (m)
PEAD (corrugado)	900	1,60
	1204	2,00
	1500	2,40
PVC Rib Loc	900	1,47
	1200	1,86
	1500	2,23

Siguiendo el procedimiento estipulado por el fabricante, tomando como referencia el Manual de Instalación Rib Loc

Unión De Caños

La unión de los caños de PVC Rib Loc debe ser hecha con pegamento según la recomendación del fabricante. La unión de los caños de PEAD N-12WT será mediante el adecuado ensamblado, con aro de goma para sellado con el objetivo de garantizar la estanqueidad de la canalización. Siguiendo el procedimiento estipulado por el fabricante

2.7- Relleno Y Compactación De La Zanja

Una vez colocada la cañería la empresa contratista deberá solicitar la inspección a la dirección de obra, este dará la autorización para el relleno de la excavación.

El relleno se efectuará con pala a mano, de tal manera que las cargas de tierra a uno y otro lado estén siempre equilibradas y en capas sucesivas bien apisonadas para asegurar el perfecto asiento de la cañería.

El relleno se efectuará en capas sucesivas de 0,20 m de espesor, llenando perfectamente los huecos y compactándolos mecánicamente y adecuadamente con el procedimiento aprobado por la Inspección. El material a utilizar para el relleno tendrá las condiciones óptimas de humedad y desmenuzamiento que permita la correcta ejecución de los trabajos.

Los últimos 50cm hasta alcanzar el nivel de rasante deberá ser rellenado con tosca CBR > 70% compactado al 98% del PUSM.

De percibirse una mala compactación la dirección de obra podrá solicitar una prueba de carga con un camión de eje simple cargado con 13.500Kg en su eje trasero. Si la compactación es rechazada la empresa contratista deberá sustituir el material de relleno asumiendo los costos de los mismos.

3- SISTEMA DE CAPTACIÓN – BOCAS DE TORMENTA Y CÁMARAS

3.1- Bocas de tormenta

Según ubicación en el plano, se construirán las bocas de tormenta a los efectos de captar las aguas pluviales de la cuenca. Se ejecutarán según los Planos Tipo 3 y 4 de bocas de tormenta de la Intendencia de Montevideo.

Se entiende que los caños indicados para la conexión entre la boca de tormenta y los registros o bocas de desagües según corresponda, son prorrateados dentro del rubro boca de tormenta.

El hormigón del depósito, piso, tabique y pilares será del tipo "B", utilizándose el tipo "A" para la losa superior. Las barras de la armadura serán de acero de alta resistencia (4200 Kg/cm²), salvo para el diámetro de 6mm en el tabique y tapas, que serán de acero común.

Las bocas tormenta serán revocadas en la parte interior, y en las partes exteriores vistas (frente y techo) con mortero tipo "F" el depósito no podrá ser revocado cuando sea fabricado y la terminación del hormigón sin oquedades ni otros defectos.

El piso de las bocas de tormenta está constituido por dos superficies regladas con directrices rectas y generatrices perpendiculares al cordón.

Z: distancia de la cara inferior de la losa de techo a la cara superior del fondo.

La construcción de estos dispositivos deben obedecer las especificaciones del proyecto en lo que se refiere a la localización, dimensiones, formas y tipo de material empleado en las paredes y hormigones.

3.2- Cámaras Receptoras

La construcción de las cámaras receptoras debe adecuarse a los siguientes pasos:

- Excavación del pozo destinado a la instalación de la cámara.
- Regularización y compactación de la base.
- Tendido del hormigón constituyente de la base de la cámara.
- Posterior a la cura del hormigón de base, colocación de anillos y aros de hormigón prefabricado de excelente calidad a definir con la dirección de obra.

Se sellarán las juntas con cemento grout u otro similar y se ajustarán las entradas de los caños a la cámara.

No podrán visualizarse en las paredes internas irregularidades en la terminación como oquedades y deformaciones producto de un mal encofrado o mal llenado.

Se instalarán conos y cuando no sea suficiente la profundidad se colocarán tapas las cuales serán de 20cm de espesor con malla simple en cara inferior con varilla de 16mm en ambas direcciones separadas 15cm entre ellas.

Se colocará una tapa circular de 50cm de diámetro de hierro fundido para inspección.

Posteriormente se deberá recomponer el terreno, con la colocación de material sobrante de la excavación, buscando eliminar piedras y fragmentos de estructuras que perjudiquen la compactación. Si este material no posee resistencia suficiente se deberá colocar tosca compactada y humedecida para aumentar la densidad del material.

3.3 - Cámaras de Inspección

Estas cámaras se construyen en dos partes, la cámara de trabajo y la chimenea que permite el acceso a la misma. Las dimensiones de las cámaras de inspección deben respetar las dimensiones características fijadas en estos diseños.

La losa de cierre de la cámara inferior debe ser de 0,10 m y construida con hormigón de resistencia mínima 15 Mpa. Las demás etapas son semejantes a las cámaras colectoras.

3.4- Sumideros

En todos los casos el suelo debajo de estas obras de hormigón simple o armado, blocks pre-moldeados de hormigón, deberá estar perfectamente compactado de manera de evitar asentamientos que resulten perjudiciales a la estabilidad de la construcción. Tendido del hormigón constituyente de la base de la cámara. Posterior a la cura del hormigón de base, construcción de las paredes de Block, sentados con mezcla 1:3. Los bloques deben ser rellenos de material en las celdas por donde se elevan las varillas de hierro 8 mm. Las varillas son colocadas 2 por block o celda por medio. En esta etapa se debe ajustar la entrada de los caños a la cámara con la aplicación de la misma mezcla.

Cuando las cámaras del proyecto específico sean de profundidad superior a los 2 metros se deberá construir una viga de encadenamiento (armada con dos hierros 8 mm) intermediaria a la mitad de la altura y trabada con los hierros verticales. Solamente se deberá continuar con la colocación de los blocks cuando las vigas intermediarias estén curadas. Al finalizar la construcción de las paredes de block, se deberá construir otra viga de encadenamiento con 2 hierros 8 mm. Las paredes internas deben ser azotadas con mezcla arena/cemento y un revoque de 1,5 cm de espesor.

Construidos el fondo y las paredes de la cámara, sobre la cinta de encadenamiento se deberá colocar la losa pre-moldada o moldada in-situ, llevándose en consideración la colocación de la tapa de inspección pre-moldada estandarizada por la IDR. Esta losa debe ser construida en hormigón armado. El Hormigón utilizado debe tener una resistencia mínima de 15 MPa. Posteriormente se deberá recomponer el terreno, con la colocación de material sobrante de la excavación, buscando eliminar piedras y fragmentos de estructuras que perjudiquen la compactación. Si este material no posee resistencia suficiente se deberá colocar tosca compactada. En el caso de tener que remover pavimentos y veredas, previamente al levantamiento de los mismos el contratista demarcará la superficie que deberá afectarse y la Inspección dejará constancia expresa en una nota la clase de pavimento o vereda que se remueve, del espesor del lecho del afirmado y su contrapiso como así también del estado de los mismos y dimensiones de lo removido, a los fines de su posterior reposición.

3.5- Tapas De Inspección

Tapas de Hormigón Circulares:

Las tapas contarán con dos aberturas ovales de 2cmx4cm para su remoción. Los marcos de fundición externos se asentarán con mortero tipo "F" y se fijarán con bulones tipo grapa. Los extremos de las barras de la armadura se soldarán al marco de fundición. Las superficies interiores del borde y del marco de fundición se dejarán tal como salen del marco.

4- CANAL A CIELO ABIERTO

El mismo constará de un sistema constructivo definido en proyecto básico, de manera de evitar la erosión del suelo, dada la gran velocidad que puede traer el flujo de agua. Constará de una sección definida en proyecto pluvial, debiendo constar dimensiones, material a utilizar, niveles, etc..

5- EQUIPO NECESARIO

Se deberá contar con máquinas y herramientas en tamaño, dimensiones y cantidad suficiente para la ejecución satisfactoria de las obras.

Los equipos básicos necesarios para la ejecución de estos trabajos son:

- Guinche o camión con grúa o en su defecto retro-excavador con gancho acoplado.
- Camión con carrocería fija o con volcadora.
- Hormigonera o camión hormigonera.
- Pala de carga o retro-excavadora combinada;
- Retro-excavadora combinada;
- Depósito de agua;
- Vibradores de placa
- Compactador manual;
- Compactador Mecánico tipo Pata-Pata;
- Herramientas manuales en general.

4. CONTROL DE CALIDAD

Es de responsabilidad de la Dirección General de Obras la realización aleatoria y en cualquier momento de la obra, de pruebas y ensayos, que comprueben los resultados obtenidos por la adjudicataria, así como para formación de juicio en relación a la aceptación o rechazo del trabajo ejecutado.

SECCIÓN V - EMPEDRADO

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.-

1- GENERALIDADES

Los pavimentos de empedrado existentes en la ciudad de Rivera son realizados con piedra basáltica dura cortada a marrón, presentando una geometría irregular.

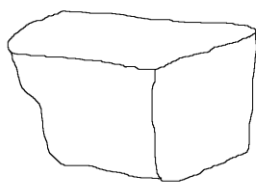
2- MATERIALES

2.1- Adoquín de Piedra

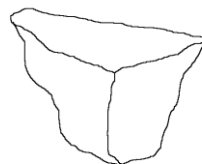
Los adoquines de piedra son de basalto duro, cortados a marrón. Su forma es irregular y las dimensiones varían entre 10 y 20 cm de lado en la superficie de rodadura, y entre 15 y 20 cm de altura.

Los adoquines de cordón son seleccionados por su mayor tamaño y por su forma; las caras laterales deben ser aproximadamente verticales y la superficie visible debe ser aproximadamente rectangular.

Los adoquines comunes conviene que tengan forma troncocónica dispuestos en forma de cuña hacia abajo, con una superficie de rodadura lo más plana posible.



Adoquín de cordón



Adoquín común

2.2 - Arena para empedrado

Se utiliza la arena que se encuentra en la zona. No debe contener materia orgánica, ni contenido arcilloso, para que se pueda compactar el empedrado y no se produzcan deformaciones posteriores en el pavimento.

2.3 – Vigas Contención de Arena

En ciertos casos donde la velocidad del escurrimiento del agua de lluvia es alta o en lugares muy húmedos, se deberá adicionar Cemento Portland a la arena para estabilizarla, 100 Kg de cemento portland por metro cúbico de arena. En pendientes superiores a los 6% se deberá construir vigas de hormigón transversales a los efectos de realizar trabas intermedias. De 6% a 9% las vigas deberán distanciarse un máximo de 10 metros. En pendientes superiores a los 9%, las vigas deberán distanciarse un máximo de 6 metros. Las vigas deberán ser construidas con hormigón con un mínimo

300 Kg/m³ de cemento portland, con resistencia mínima a la compresión de 225 Kg/cm², sección rectangular, 20 cm x 40 cm. Al finalizar los pavimentos se deberá construir vigas con las mismas dimensiones.

3- EXCAVACIONES NECESARIAS

La profundidad de la caja, desde el pavimento terminado hasta la sub-base, es de aproximadamente 20 cm. El perfil de excavación debe ser paralelo al perfil del pavimento terminado.

Luego de retirados los materiales extraños y formada la caja, debe compactarse adecuadamente la sub-base existente. Si el estado de la misma, a juicio del Supervisor, no presenta buenas condiciones para construir el empedrado, debe excavarse para sustituir el material inadecuado por balasto compactado.

4- CONSTRUCCIÓN DEL EMPEDRADO

4.1- Replanteo y nivelación de los cordones

El nivel del empedrado antes de su compactación es 3 o 4 cm superior al definitivo. Este valor es el asentamiento de los adoquines producido por la compactación con el pisón; las variaciones posibles son pequeñas y dependen del tamaño de los adoquines y la profundidad de la caja. La curvatura del pavimento deberá ser construida con cuerda de L/100 sobre nivel de cordón, donde L es el ancho de calle de cordón a cordón. Como ejemplo: en una calle de 8 metros de ancho la cuerda de curvatura deberá ser de 8/100 metros = 8 centímetros.

4.2- Tendido de la arena y colocación de los adoquines

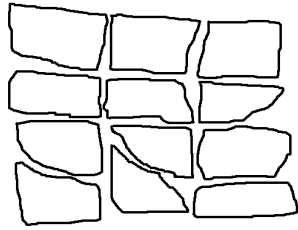
Se extiende sobre la sub-base una capa de arena para empedrado de aproximadamente 10 cm de espesor.

Previamente a la colocación de adoquines deberá implementarse un riego sobre la capa de arena con herbicida (Atrazina / herbicida pre-emergente) en una franja de 1,5 metros desde la cuneta hacia el eje longitudinal del pavimento.

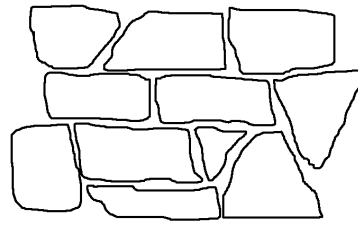
En primera instancia se construyen los cordones de adoquines, y posteriormente se colocan los adoquines que forman el paño. La separación entre cordones es de 1 metro aproximadamente.

En los cordones de adoquines se intercalan cada 2 a 3 metros, un adoquín "atravesado" para que trabaje al resto.

Los adoquines interiores deben ser colocados con junta trabada, para evitar su desplazamiento y la erosión en la arena producida por el escurrimiento del agua de lluvia.



Junta corrida (incorrecto)



Junta trabada (correcto)

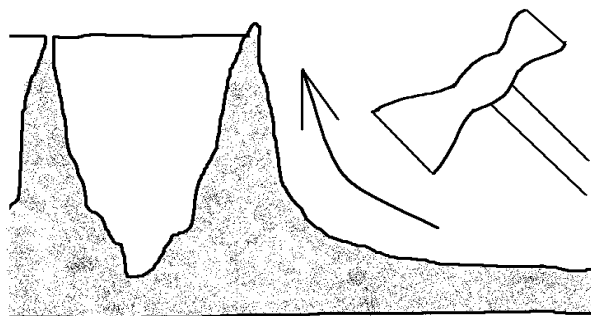
En el momento de la instalación, es común que deba mejorarse la forma de la piedra mediante uno o dos golpes de martillo.

La herramienta utilizada para la colocación del adoquín es el “martillo de empedrar”, el cual cuenta con una cabeza para golpear la piedra y una paleta para acomodar la arena.

Con la paleta del martillo se excava en la arena para colocar la piedra, la cual será golpeada con el mismo martillo hasta que ofrezca la resistencia adecuada. El número de golpes varía con las características de la sub-base, el tamaño de la piedra y la profundidad de la caja; lo normal es entre 3 y 4 golpes por piedra.

Luego de colocada la piedra y antes de clavar la siguiente, se compacta la arena al costado del adoquín con un movimiento ascendente de la paleta del martillo.

Una vez terminada la colocación de los adoquines, se limpia de residuos la superficie y se procede a la compactación.



4.3- Apisonado

El apisonado de la superficie reparada se realiza con el “pisón para empedrado”. El mismo consiste en un bloque de madera dura, de unos 30 cm por 30 cm de superficie

de contacto, por unos 50 cm de altura. Su peso aproximado es de 60 kg y es operado por dos personas.

Se apisona por faja comenzando por un borde y continuando por la adyacente.

El nivel del pavimento definitivo en la reparación conviene que resulte, dependiendo del tamaño de la superficie, entre 0,5 y 1 cm por encima del nivel original. En los bordes debe empalmarse con el pavimento sano al mismo nivel, de forma tal que no queden dientes.

En caso del apisonamiento complementario con cilindros mecánicos, la compactación deberá ser ejecutada longitudinalmente, primero por las laterales y a continuación por las franjas centrales. En la compactación con cilindro mecánico no se debe accionar el comando de vibrado.

5- LIMPIEZA FINAL

Al abandonar la reparación, la zona de trabajo debe quedar libre de materiales de excavación, restos de adoquines y de arena.