



Contenido

| | |
|---|----------|
| CAPÍTULO 2. OBRAS DE INFRAESTRUCTURA | 1 |
| 2.1. RED VIAL..... | 1 |
| 2.1.1. Propuesta general de intervención..... | 1 |
| 2.1.2. Lineamientos del proyecto..... | 2 |
| 2.1.3. Propuesta particular | 2 |
| 2.1.4. Criterios básicos de definición de la Propuesta Vial | 3 |
| 2.1.5. Proyecto..... | 3 |
| 2.1.5.1. Planimetría | 3 |
| 2.1.5.2. Altimetría | 3 |
| 2.1.5.3. Sección transversal tipo de proyecto | 4 |
| 2.1.5.4. Paquete estructural | 5 |
| 2.1.5.5. Planilla de calles - sector realojos: | 6 |
| 2.1.5.6. Cuadro de Metrajes | 6 |
| 2.1.6. Especificaciones técnicas particulares | 8 |
| 2.1.6.1. Descripción de las obras..... | 8 |
| 2.1.6.2. Equipo de Laboratorio..... | 8 |
| 2.1.6.3. Equipo de Topografía | 8 |
| 2.1.6.4. Medición de las obras | 9 |
| 2.1.6.5. Acopio | 9 |
| 2.1.6.6. Movilización | 9 |
| 2.1.7. Preparación de los trabajos | 9 |
| 2.1.8. Restricciones en servicios públicos..... | 9 |
| 2.1.8.1. Camión regador de agua | 10 |
| 2.1.9. Preparación del terreno | 10 |
| 2.1.10. Movimiento de suelos | 10 |
| 2.1.11. Limpieza y desbroce | 10 |
| 2.1.12. Excavación no clasificada y compactación de suelos | 10 |
| 2.1.13. Conformación de taludes | 11 |
| 2.1.14. Conformación del subrasante | 12 |
| 2.1.15. Conformación de sub bases y bases..... | 13 |
| 2.1.16. Imprimación de bases | 13 |
| 2.1.17. Mezcla asfáltica | 14 |
| 2.1.17.1. Formula de la mezcla asfáltica | 16 |
| 2.1.17.2. Controles de la mezcla asfáltica..... | 17 |
| 2.1.18. Medición y pagos | 17 |
| 2.1.19. Cordón y cordón cuneta de hormigón | 17 |
| 2.1.20. Veredas pavimentadas | 18 |
| 2.1.21. Empalmes con las calles existentes | 19 |
| 2.1.22. Limpieza de obra | 19 |
| 2.2. DESAGÜES PLUVIALES | 20 |
| 2.2.1. Colectores..... | 21 |
| 2.2.1.1. Colectores pluviales circulares | 21 |
| 2.2.1.2. Colectores pluviales rectangulares | 21 |
| 2.2.1.3. Colectores Circulares..... | 21 |
| 2.2.2. Suministro de Tuberías | 21 |
| 2.2.2.1. Tubos, partes y accesorios de PVC rígido | 22 |
| 2.2.2.1.1. Fabricación | 22 |
| 2.2.2.1.2. Tolerancias | 22 |



| | | |
|------------|--|----|
| 2.2.2.1.3. | Almacenamiento | 22 |
| 2.2.2.1.4. | Inspecciones | 23 |
| 2.2.2.1.5. | Inspecciones en fábrica | 23 |
| 2.2.2.1.6. | Prueba Hidráulica en Fábrica | 24 |
| 2.2.3. | Caños prefabricados de mortero y hormigón | 24 |
| 2.2.4. | Caños prefabricados de hormigón armado | 25 |
| 2.2.5. | Instalación de Tuberías | 25 |
| 2.2.5.1. | Alcance | 25 |
| 2.2.5.2. | Manipuleo de los materiales | 25 |
| 2.2.5.3. | Colocación de tuberías | 26 |
| 2.2.5.3.1. | Precauciones generales | 26 |
| 2.2.5.4. | Fundaciones | 27 |
| 2.2.5.5. | Subsuelo impropio para fundaciones | 27 |
| 2.2.5.6. | Montaje de la junta elástica | 27 |
| 2.2.5.7. | Montaje de las Tuberías de PVC | 28 |
| 2.2.5.8. | Relleno de la Zona de la cañería de PVC | 28 |
| 2.2.6. | Control Post-Instalación PVC | 28 |
| 2.2.7. | Unión de los caños de PVC con las cámaras | 28 |
| 2.2.8. | Montaje de las Tuberías de Hormigón | 29 |
| 2.2.9. | Relleno de la Zona de la cañería de Hormigón | 29 |
| 2.2.10. | Terminales de colector | 29 |
| 2.2.11. | Pruebas hidráulicas en colectores circulares a gravedad | 30 |
| 2.2.12. | Relleno de la zanja | 31 |
| 2.2.12.1. | Relleno inicial de la zanja | 31 |
| 2.2.12.2. | Relleno final de la zanja | 32 |
| 2.2.13. | Construcción de canalizaciones in-situ | 32 |
| 2.2.13.1. | Colocación de Cimbras y moldes | 32 |
| 2.2.13.2. | Descimbramiento y extracción de los moldes | 33 |
| 2.2.14. | Obras accesorias | 33 |
| 2.2.14.1. | Construcción de las cámaras de inspección, cámaras terminales y pozos de bajada | 33 |
| 2.2.14.2. | Reacondicionamiento de cámaras existentes | 35 |
| 2.2.15. | Conexiones domiciliarias | 36 |
| 2.2.16. | Unión de conexión domiciliaria con colectores de PVC | 37 |
| 2.2.17. | Empalme de colectores nuevos con los existentes | 37 |
| 2.2.18. | Colectores a abandonar | 38 |
| 2.2.19. | Alcantarillas | 38 |
| 2.2.20. | Protecciones para colectores circulares | 40 |
| 2.2.21. | Drenos | 40 |
| 2.3. | RED DE SANEAMIENTO | 41 |
| 2.3.1. | Proyecto | 42 |
| 2.3.1.1. | Redes de colectores cloacales | 42 |
| 2.3.1.2. | Generalidades | 42 |
| 2.3.1.3. | Componentes del Proyecto | 43 |
| 2.3.1.4. | Replanteo | 43 |
| 2.3.1.4.1. | Replanteo planimétrico | 43 |
| 2.3.1.4.2. | Replanteo altimétrico | 44 |
| 2.4. | RED DE AGUA POTABLE | 45 |
| 2.4.1. | Alcance | 45 |
| 2.4.2. | Especificaciones particulares – Red de agua potable | 45 |
| 2.4.2.1. | Descripción del sistema | 45 |
| 2.4.2.2. | Trabajos incluidos | 45 |



| | |
|---|----|
| 2.4.2.3. Propuestas alternativas | 45 |
| 2.4.2.4. Documentación a entregar | 46 |
| 2.4.3. Especificaciones generales – Movimiento de tierras | 46 |
| 2.4.3.1. Definición | 46 |
| 2.4.3.2. Datos del suelo | 46 |
| 2.4.3.3. Excavaciones | 46 |
| 2.4.3.4. Excavación para la Tubería | 46 |
| 2.4.3.5. Excavación para Cámaras | 47 |
| 2.4.3.6. Excavación en terreno inestable | 47 |
| 2.4.3.7. Excavación en presencia de agua | 47 |
| 2.4.3.8. Excavación con presencia de Napa freática alta | 48 |
| 2.4.3.9. Materiales procedentes de las excavaciones | 48 |
| 2.4.3.10. Alejamiento del material sobrante no utilizable | 48 |
| 2.4.3.11. Insuficiencia del material de relleno | 49 |
| 2.4.3.12. Excavaciones excesivas | 49 |
| 2.4.3.13. Materiales de relleno de excavaciones | 49 |
| 2.4.4. Tuberías a presión de PEAD | 49 |
| 2.4.4.1. Suministro de tuberías partes y accesorios | 49 |
| 2.4.4.1.1. Objetivo | 49 |
| 2.4.4.1.2. Especificaciones Generales | 49 |
| 2.4.4.2. Tuberías | 50 |
| 2.4.4.3. Platinas | 50 |
| 2.4.4.4. Válvulas | 51 |
| 2.4.4.5. Instalación de tuberías | 51 |
| 2.4.4.5.1. Manipuleo de los materiales | 51 |
| 2.4.4.5.2. Colocación de tuberías | 53 |
| 2.4.4.5.3. Subsuelo impropio para fundaciones | 53 |
| 2.4.4.6. Instalación de Válvulas | 54 |
| 2.4.4.7. Cámaras y Registros | 54 |
| 2.4.4.7.1. Cámaras de válvulas | 54 |
| 2.4.4.8. Relleno de la zanja | 55 |
| 2.4.4.8.1. Relleno inicial de la zanja | 55 |
| 2.4.4.8.2. Relleno final de la zanja | 55 |
| 2.4.5. Conexiones | 56 |
| 2.4.6. Pruebas hidráulicas | 56 |
| 2.4.6.1. Primera prueba hidráulica | 56 |
| 2.4.6.2. Segunda prueba hidráulica | 57 |
| 2.4.6.3. Ejecución de la prueba | 57 |
| 2.4.7. Control post instalación de la tubería de PEAD | 58 |
| 2.4.8. Lavado y desinfección de la red de agua | 58 |
| 2.4.8.1. Limpieza y lavado preliminar | 58 |
| 2.4.8.2. Procedimiento de desinfección y lavado | 58 |
| 2.5. INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO | 59 |
| 2.5.1. Memoria Instalación Alumbrado Público | 59 |
| 2.5.1.1. Red de Alumbrado Público | 60 |
| 2.5.1.2. Trabajos a realizar | 60 |
| 2.5.1.2.1. Retiro de Columnas y líneas existentes | 60 |
| 2.5.1.2.2. Instalación de columnas | 61 |
| 2.5.1.2.3. Tendido de líneas eléctricas | 62 |
| 2.6. ACONDICIONAMIENTO DE ESPACIOS PÚBLICOS | 63 |
| 2.6.1. – Equipamiento urbano proyectado Sector Realojos | 63 |
| 2.7. FORESTACIÓN | 63 |



| | |
|---------------------------|----|
| 2.7.1.1.Arboles | 63 |
| 2.7.1.2.Césped | 63 |
| 2.8.FRACCIONAMIENTO | 64 |



CAPÍTULO 2. OBRAS DE INFRAESTRUCTURA

2.1. RED VIAL

2.1.1. Propuesta general de intervención

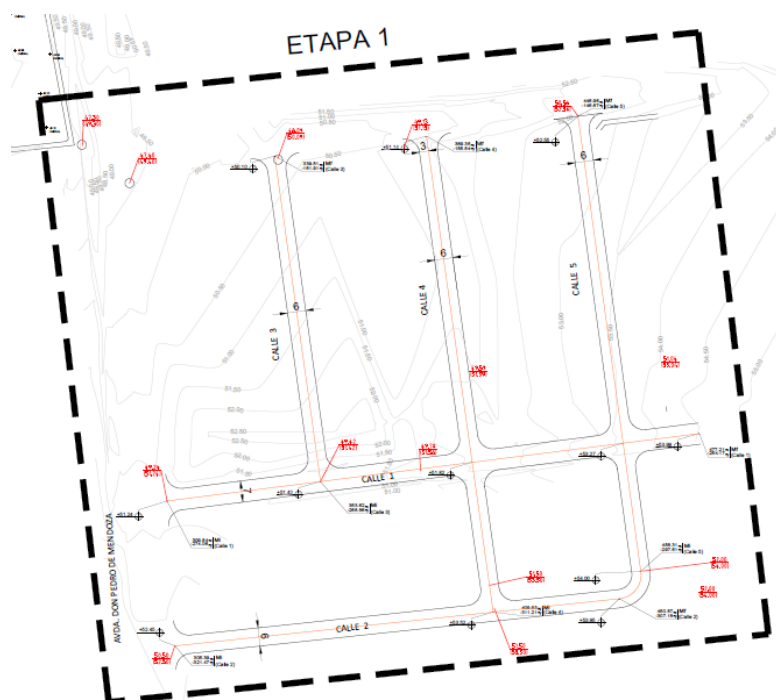
El objeto de la licitación es la construcción de una red vial nueva compuesta por vías de circulación peatonal y vehicular, internas a la zona de realojos, vinculadas a Avda. Don Pedro de Mendoza al Oeste y Cno. Tte Rinaldi al Norte.

Se crean nuevas vías públicas con el objeto de lograr una correcta integración de la nueva zona de intervención a la trama urbana circundante y garantizar la accesibilidad vehicular y peatonal a todos los predios.

En particular se tiene como objetivo el logro de los siguientes aspectos.

- Un diseño de la red que contemple mayormente las pautas urbanísticas de la zona.
- Permitir en forma segura la circulación de los peatones y el acceso a todos los predios.
- Permitir la circulación cómoda en toda condición climática de los vehículos necesarios para el funcionamiento como barrio.
- Facilitar la implantación de otros servicios públicos.
- Mejorar los accesos de la trama vial de la zona.
- Lograr que las calles constituyan un verdadero espacio público positivo.

La propuesta considera los aspectos técnicos establecidos tanto por el PMB como por la Intendencia de Montevideo. En la Etapa 1 del Proyecto se propone realizar la Red Vial de la zona de los Realojos, de acuerdo a los indicado en el plano Vial V01-01.



2.1.2. Lineamientos del proyecto

Se plantea un perfil transversal con simetría respecto al eje y pendientes laterales hacia ambos lados con cordón-cuneta y capa de rodadura compuesta por carpeta asfáltica.

El diseño planimétrico del proyecto se hará respetando los límites de los predios adyacentes. A su vez en relación a la altimetría se considerarán, además de los aspectos de drenajes, las cotas de acordamiento con otras vías así como las cotas de las viviendas.

En general las calzadas serán de mínimo 6 metros de ancho.

Para el paquete estructural del pavimento de la caminería se realizará la construcción de la plataforma, apertura de caja, recargo con material granular natural de CBR > 80%.

2.1.3. Propuesta particular

El proyecto vial considera básicamente los siguientes aspectos:

- Construcción de calles internas de circulación tanto vehiculares como peatonales.
- La obra a ejecutar se puede definir básicamente en las siguientes tareas:
 1. Limpieza y obras de movimiento de suelo
 2. Preparación de subrasante
 3. Construcción de drenajes para la evacuación de pluviales: cordón cuneta

Bartolomé Mitre 1441 - Piso 5

(598) 2915 16 43

Email: secretaria@pmb.mvotma.gub.uy

Montevideo - Uruguay



y bocas de tormenta de hormigón armado.

4. Construcción de base de material granular especificado.
5. Construcción de pavimentos asfáltico.
6. Veredas de hormigón
7. Acondicionamiento de la faja de uso público y conformación de veredas de suelo pasto.

2.1.4. Criterios básicos de definición de la Propuesta Vial

De acuerdo a lo lineamientos generales establecidos en las Especificaciones para Proyectos de Vialidad en Asentamientos, de Estudios y Proyectos Viales de la División Vialidad de la Intendencia de Montevideo. En este sentido se plantea un perfil tipo urbano con pavimentos de carpeta asfáltica y cordones cunetas de hormigón con bocas de tormenta.

En general se plantean calzadas de 6/7 m de ancho y veredas laterales de 1.5 m o más. **Planilla de calles y pasajes proyectados**

Planilla de calles y pasajes proyectados – Barrio Nuevo (Realojos)

| Calle | Ancho de faja (m) | Ancho de calzada (m) | Orientación | Desarrollo (m) |
|---------|-------------------|----------------------|--------------|----------------|
| Calle 1 | 22,0 | 7,0 | | 168,60 |
| Calle 2 | 11,0 | 6,0 | | 150,00 |
| Calle 3 | 12,0 | 6,0 | | 107,90 |
| Calle 4 | 12,0 | 6,0 | | 156,70 |
| Calle 5 | 12,0 | 6,0 | | 153,00 |
| | | | TOTAL | 736,2 |

2.1.5. Proyecto

2.1.5.1. Planimetría

Observaciones sobre la planimetría:

- Tanto el ancho de faja pública como el de las calzadas en las calles varían según el caso.
- Se proyectan varias nuevas calles que se construirán de cero, pues actualmente no existen en el espacio definido para realojos. Sobre Mendoza: Calles 1, 2, 3, 4 y 5.

2.1.5.2. Altimetría

Se propone definir tramos de rectas teniendo en cuenta los distintos puntos singulares (cruces de calles, umbrales de viviendas, etc.), quedando definida así una pendiente uniforme en cada tramo.

Bartolomé Mitre 1441 - Piso 5

(598) 2915 16 43

Email: secretaria@pmb.mvotma.gub.uy

Montevideo - Uruguay



Entre los tramos de recta consecutivos se realizarán los acordamientos verticales, utilizando parábolas de eje vertical con diferentes longitudes de acordamiento según los casos.

En general se mantendrán los niveles actuales logrando continuidad con los tramos existentes.

| Altimetría | Cuadro de calles a ejecutar- Realojos | | | | |
|-----------------|---------------------------------------|------------|------------------|--------------|--|
| Nombre de calle | Punto | Progresiva | Cota (0 Wharton) | Long. Acord. | Observaciones |
| Calle 1 | M.I. | 0,00 | 51,24 | | Borde calzada Avda. Pedro de Mendoza |
| | Bandera 1 | 90,00 | 51,70 | 25,00 | |
| | M.F. | 168,55 | 53,99 | | (Corderos) |
| Calle 2 | M.I. | 0,00 | 52,45 | | Borde calzada Avda. Pedro de Mendoza |
| | M.F. | 146,54 | 53,95 | | Esquina Calle5 (Corderos) |
| Calle 3 | M.I. | 0,00 | 51,42 | | Cruce Eje con calle 1 |
| | M.F. | 107,87 | 50,10 | | Borde de calzada Con. Tte.Rinaldi (Corderos) |
| Calle 4 | M.I. | 0,00 | 53,52 | | Cruce Eje con calle 1 |
| | Bandera 1 | 42,23 | 51,86 | 10,00 | |
| | M.F. | 156,72 | 51,14 | | Borde de calzada Con. Tte.Rinaldi (Corderos) |
| Calle 5 | M.I. | 0,00 | 54,00 | | Esquina Calle 2 |
| | Bandera 1 | 30,00 | 53,37 | 15,00 | |
| | M.F. | 149,63 | 52,55 | | Borde de calzada Con. Tte.Rinaldi (Corderos) |

2.1.5.3. Sección transversal tipo de proyecto

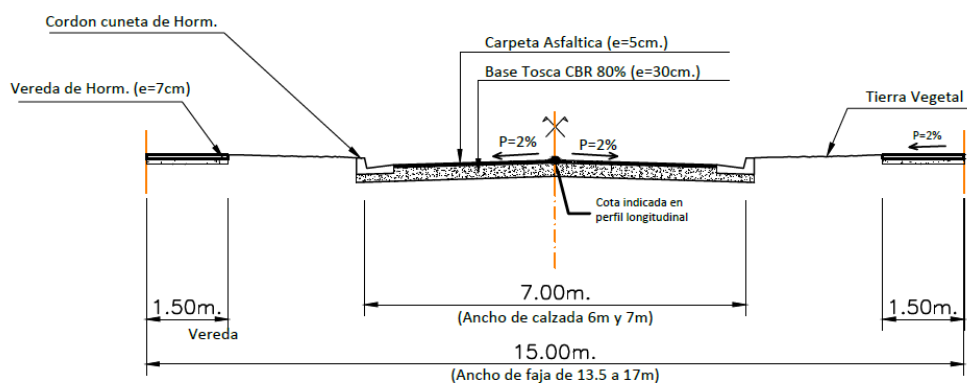
Se proyecta un perfil transversal tipo, según diferentes casos a resolver contemplando los diferentes aspectos funcionales requeridos (de circulación y de drenajes).

Se plantean elementos como: simetría respecto al eje longitudinal, pendientes transversales (hacia los cordones cunetas), veredas laterales para circulación de peatones en forma segura.



PERFIL TRANSVERSAL TIPO 3

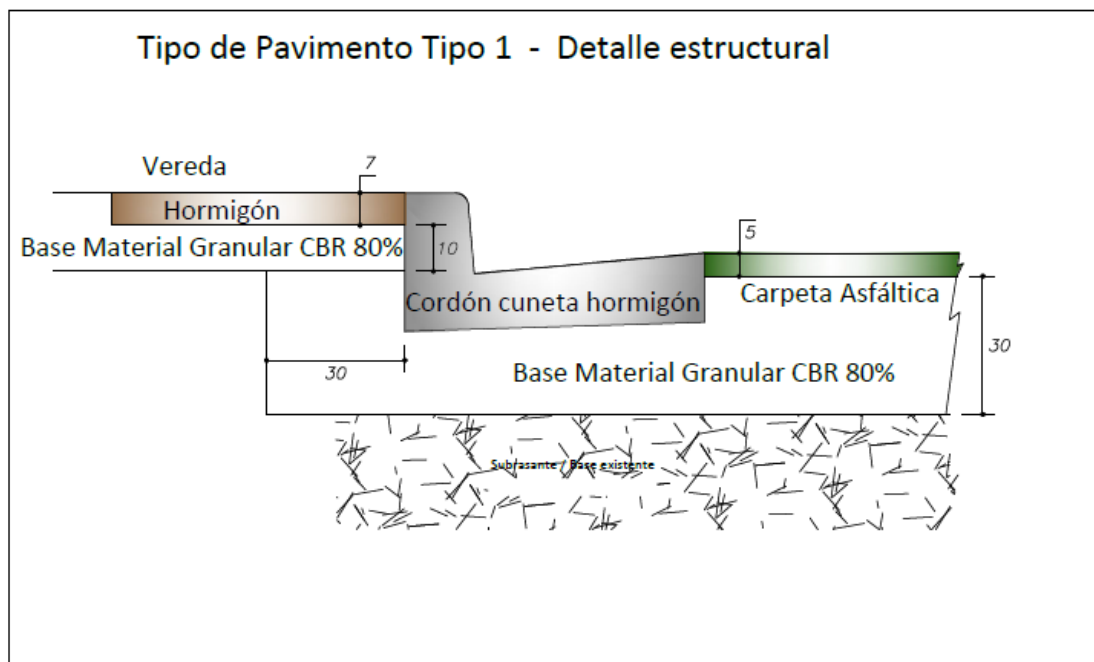
(ancho calzada Calle 1: 7m, las demas 6m)



2.1.5.4. Paquete estructural

El tipo de pavimento adoptado estará compuesto como sigue:

- Base granular natural de 30 cm con poder soporte CBR > 80%.
- Carpeta asfáltica de 5 cm.



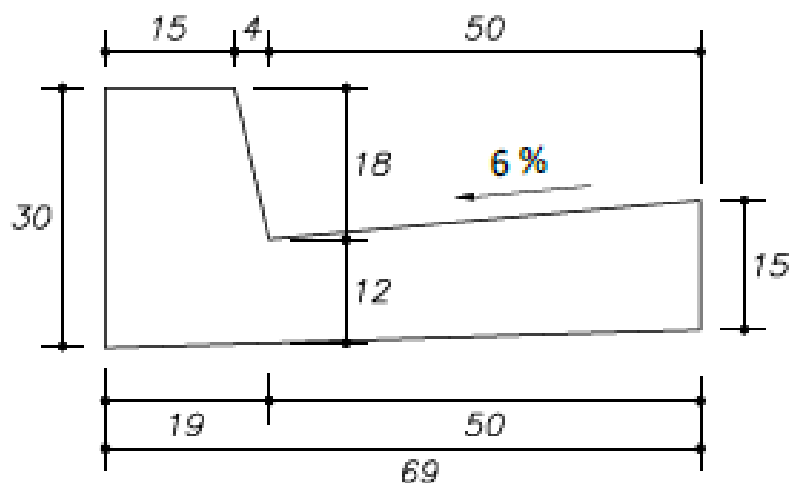
DETALLE DE CORDON CUNETA:

Bartolomé Mitre 1441 - Piso 5

(598) 2915 16 43

Email: secretaria@pmb.mvotma.gub.uy

Montevideo - Uruguay



2.1.5.5. Planilla de calles - sector realojos:

| Calle | Longitud (m) | Ancho de calzada (m) | Perfil Transversal | Paquete estructural |
|---------|--------------|----------------------|--------------------|---------------------|
| Calle 1 | 168,6 | 7,0 | 3 | 1 |
| Calle 2 | 150,0 | 6,0 | 3 | 1 |
| Calle 3 | 107,9 | 6,0 | 3 | 1 |
| Calle 4 | 156,7 | 6,0 | 3 | 1 |
| Calle 5 | 153,0 | 6,0 | 3 | 1 |
| | 736,2 | | | |

2.1.5.6. Cuadro de Metrajes

Los metrajes son indicativos, si hubiera una diferencia entre los cálculos y lo aclarado en recaudos gráficos y escritos, prevalece la información del recaudo particular sobre el general.



| | Red Vial | Unidad | Cantidad |
|--------|---|--------|----------|
| 2,01 | Excavacion no clasificada (tosca) | m3 | 1.941 |
| 2,02 | Base granular con CBR>80% (con transporte) | m3 | 1.447 |
| 2,03 | Suministro de cemento asfaltico | ton | 23,8 |
| 2,04 | Suministro de diluidos asfalticos | m3 | 4,0 |
| 2,05 | Mezcla asfaltica para carpeta de rodadura | ton | 475,5 |
| 2,06 | Ejecucion de riego bituminoso de imprimacion | m2 | 3.325 |
| 2,07 | Pavimento de Hormigon Simple con armadura de 7cm de espesor | m2 | 1.995 |
| 2,07,1 | Tierra vegetal | m2 | 3.100 |
| 2,08 | Cordón de hormigon simple | m | 0 |
| 2,09 | Cordon cuneta de Hormigon Armado | m | 1.330 |



2.1.6. Especificaciones técnicas particulares

2.1.6.1. Descripción de las obras

Las obras se desarrollarán en la zona descrita en el Proyecto y en los Planos de ubicación que se adjuntan.

2.1.6.2. Equipo de Laboratorio

El Contratista deberá disponer para la obra con una antelación no menor de 30 (treinta) días a la iniciación de las obras previstas según el Plan de Desarrollo de los Trabajos, los equipos de topografía y oficina necesarios según se detallará a continuación.

Dichos equipos al ser recibidos en obra serán previamente inspeccionados y autorizados por la Dirección de Obra. Los ensayos a realizar se efectuarán en el laboratorio de la Intendencia, para ello el Contratista deberá poner a disposición de la Dirección de Obra dos operarios experimentados para la extracción de todas las muestras.

Se deberá disponer de todos los instrumentos necesarios para la realización de los siguientes ensayos de suelos y hormigones:

- Granulometría o ensayo de tamizado
- Límites de Atterberg
- Equivalente de arena
- Densidad máxima Proctor (T 180)
- Poder de soporte California (CBR)
- Densidad en sitio (cono de arena)
- Asentamiento con Cono de Abrams
- Resistencia a la compresión de hormigón en probetas cilíndricas
- Resistencia a la flexión de probetas de hormigón
- Abrasión “Los Ángeles”

2.1.6.3. Equipo de Topografía

Se dispondrá a lo largo de toda la obra desde su inicio hasta la recepción provisoria:

- Nivel óptico automático con imagen al derecho, limbo horizontal y trípode extensible,
- un juego de miras telescópicas de aluminio con graduación directa (en cm), de longitud mínima 5 (cinco) metros cada una
- jalones y equipo de labor
- dos cintas métricas metálicas de 50 m y 2 rodetes de 30 m.

Todos estos elementos deberán encontrarse en perfectas condiciones de uso. Al finalizar la obra los



elementos mencionados en este artículo quedarán en propiedad de la Empresa.

2.1.6.4. Medición de las obras

La Dirección de la Obra deberá determinar de oficio por medición el valor de las obras realizadas de acuerdo con el contrato.

Cuando se requiera medir alguna parte o partes de las obras y se estime necesaria la presencia del Contratista, el Director de Obra podrá avisar al representante técnico o ingeniero residente del Contratista, quien inmediatamente deberá presentarse para facilitar a la Dirección de la Obra la realización de dicha medición, debiendo proporcionar todos los datos que se requieran. Si fuera avisado y el Contratista no asiste, ello no obstará a la confección del certificado.

2.1.6.5. Acopio

La Administración de conformidad con el contratista podrá acordar acopios de materiales.

2.1.6.6. Movilización

Los costos asociados a movilización o implantación de obra deberán estar prorrateados en los rubros definidos, pues no se pagará como un rubro específico. Se definirá en acuerdo con la Dirección de Obra los espacios destinados a obrador.

2.1.7. Preparación de los trabajos

El replanteo deberá iniciarse dentro de los treinta (30) días a partir de la fecha de notificación al Contratista de la aprobación del contrato por la autoridad competente. El Contratista será notificado del día y hora en que se efectuará el trazado y replanteo.

Pondrá a disposición del Director de la Obra, el personal, los instrumentos, útiles y materiales necesarios para el trazado, debiendo extenderse por duplicado un acta en que conste haberse verificado esta operación con arreglo al proyecto aprobado, incluyendo las observaciones que en esa operación se hubieran formulado. Uno de los ejemplares del acta se agregará al expediente respectivo, quedando el otro en poder del Contratista. El replanteo se hará aún en ausencia de éste, levantándose acta con la firma de los comparecientes.

Los gastos de replanteo general, así como los de los replanteos parciales que se efectúen en el curso de los trabajos serán de cuenta del Contratista, como también la reposición de las señales que por cualquier causa llegaran a desaparecer.

La Administración dará posesión del emplazamiento en forma íntegra y total en el momento de verificarse la Implantación de Obra.

2.1.8. Restricciones en servicios públicos

El Contratista deberá tomar las providencias del caso para evitar perjuicios o deterioros en las instalaciones de UTE, OSE, ANTEL, CATV y demás servicios; para lo cual recabará, de las Empresas



y Organismos que brinden esos servicios y en forma previa a la iniciación de los trabajos, los datos que sean necesarios para tal fin, dando cuenta por escrito a la Dirección de Obra cuando esa información no le sea suministrada.

El Contratista deberá hacer reparar a la brevedad todos los desperfectos de cualquier índole que ocasione a los diferentes servicios públicos al ejecutar los trabajos contratados. Estas reparaciones y los daños provocados a la obra, serán a su costo.

2.1.8.1. Camión regador de agua

A los efectos de ajustar el contenido de humedad, tanto para el movimiento de suelos como para las capas de base y subbase, el Contratista deberá disponer de un camión regador de agua con barra distribuidora alimentada a presión y válvula de cierre rápido. La barra distribuidora tendrá las toberas distribuidas en forma tal que asegure un regado de agua uniforme.

2.1.9. Preparación del terreno

- Limpieza de faja.

Se demolerá y/o retirará toda construcción, alambrado y todo otro obstáculo que hubiere en el terreno donde se construya alguna parte de la obra.

En caso de daño a algún elemento no previsto, el contratista será el único responsable, debiendo responder por el daño ante quien corresponda.

- Retiro de árboles y movimiento de columnas y postes

La Dirección de la Obra indicará aquellos árboles, columnas y postes cuya presencia perturba el emplazamiento del proyecto o pueda afectar a la obra en un futuro.

Estos trabajos no serán objeto de pago directo, considerándose prorrateados en los rubros de la obra.

2.1.10. Movimiento de suelos

A los efectos de obtener las rasantes y secciones transversales tipo indicadas en el proyecto, se deberán realizar las obras de movimiento de suelos que se describen a continuación.

2.1.11. Limpieza y desbroce

Previo al inicio de los trabajos se deberá limpiar y retirar todo material suelto, rellenos de materiales inapropiados, árboles y arbustos incluidos los tocones.

Para las aperturas de calles en zonas con cubierta vegetal, se procederá a retirar los 0,40 m superiores de la misma en la faja de terreno afectada por la obra. Se eliminarán además los posibles restos de raíces.

2.1.12. Excavación no clasificada y compactación de suelos



El material de subrasante deberá cumplir con las siguientes condiciones, salvo que la Dirección de Obra disponga lo contrario:

- CBR > 3 % al 95 % del PUSM.
- Expansión < 3 % con una sobrecarga de 13.500 g.

En los desmontes donde los suelos de subrasante no cumplan con estas condiciones se sustituirá el suelo existente en una profundidad de 0,20 m, por otro adecuado.

Los suelos de subrasante deberán ser compactados de modo que el peso unitario seco supere al 95% del PUSM en los 0,30 m superiores y al 92% del PUSM debajo de esa profundidad. En el caso de suelos plásticos los ensayos se realizarán de acuerdo a lo establecido en 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 la fecha, y la humedad de compactación se ajustará a las condiciones establecidas en dichas especificaciones.

Los trabajos de suministro y tendido del material geotextil se pagarán al rubro:

- *Suministro y tendido de material geotextil (m²)*

2.1.13. Conformación de taludes

El movimiento de suelos previsto es el necesario para la construcción de nuevos terraplenes en las zonas de ampliación de la plataforma existente, los ensanches necesarios para la construcción de las sendas peatonales y construcción de la segunda calzada, la corrección de la subrasante en las zonas que se indiquen, la construcción de la caja del firme y eventuales sustituciones de los terrenos de fundación no aptos a juicio de la Dirección de Obra.

Para el ensanche de la estructura existente se deberá excavar la banquina actual, del lado del ensanche en la forma indicada en la sección transversal correspondiente. Asimismo se deberá retirar todo el material que no cumpla con las especificaciones establecidas para las capas de subbase o base (según corresponda) y resulten inadecuados para formar parte de la nueva estructura del pavimento.

El material generado por este concepto podrá ser utilizado para la conformación de la subrasante del ensanche siempre que cumpla con los requerimientos para esta capa, o se depositará en una zona autorizada por el Director de Obra si a juicio del mismo es inadecuado.

Cuando se deban construir nuevos terraplenes apoyados en los terraplenes existentes, se acondicionará el terreno de apoyo y, con la aprobación previa del Director de Obra se construirá la ampliación, tendiendo los suelos en capas de espesor tal que una vez compactadas no superen los 0,15 m de espesor cada una. La ampliación se realizará recortando los taludes para formar escalones que aseguren la traba del material aportado con el terraplén existente. Los escalones deben tener ancho suficiente para que puedan operar los equipos.

Los volúmenes se calcularán de acuerdo a la sección transversal del proyecto. No se incluirán los volúmenes de suelos removidos al formar los escalones de las ampliaciones de terraplén.

Una vez conformada la plataforma, los taludes y contrataludes se revestirán con suelo pasto.

Los trabajos de ensanche de plataforma se liquidarán de acuerdo a los precios unitarios cotizados

Bartolomé Mitre 1441 - Piso 5

(598) 2915 16 43

Email: secretaria@pmb.mvotma.gub.uy

Montevideo - Uruguay



para los rubros:

Excavación no clasificada (m^3).

Se deberán cotizar las excavaciones en base a un subsuelo de tierra vegetal, arena, arcilla o tosca, al mismo precio para todos esos materiales y sin que se reconozca variación alguna en los costos por la presencia de agua.

Se deberá considerar asimismo dentro de los rubros de excavaciones el retiro de materiales de antiguos pavimentos tales como carpeta asfáltica u otros pavimentos sin que se reconozca por ello sobrecosto alguno.

2.1.14. Conformación del subrasante

El material subrasante deberá cumplir con las siguientes condiciones, salvo que la Dirección de Obra disponga lo contrario:

- CBR \square 10% al 100% del PUSM
- Expansión menor al 3%. El ensayo se realizará con una sobrecarga de 13.500 gr.

Los suelos de subrasante deberán ser compactados de modo que el peso unitario seco supere al 96% del PUSM en los 0,30 m superiores y al 92% del PUSM debajo de esa profundidad. En el caso de suelos plásticos la humedad de compactación se ajustará a las condiciones establecidas en el Pliego de la DNV.

Antes de realizar las obras de movimientos 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 será acopiado en un lugar adecuado para usarse posteriormente en el revestimiento con suelo pasto.

Estos trabajos se liquidarán de acuerdo a los precios unitarios cotizados para los rubros:

Excavación no clasificada (m^3).

En los desmontes donde los suelos de subrasante no cumplan con estas condiciones se sustituirá el suelo existente en una profundidad de 15 cm.

El espesor máximo de compactación para capas de conformación en terraplenes no podrá superar los 30 cm.

Se establece además que antes de colocar la capa de subbase se verificará haciendo circular el camión sobre la misma, la cual proporcionará un soporte firme y homogéneo.

Se tomarán las medidas necesarias para evitar pérdidas de humedad en las capas ya compactadas, en los terraplenes o en los desmontes. Si se formasen fisuras por contracción de los suelos, se deberá remover y rehacer en los tramos defectuosos para toda la profundidad afectada.

La distancia libre de transporte de suelos será de cinco mil metros (5.000 m) dentro del rubro

Bartolomé Mitre 1441 - Piso 5

(598) 2915 16 43

Email: secretaria@pmb.mvotma.gub.uy

Montevideo - Uruguay



"Excavación no Clasificada".

2.1.15. Conformación de sub bases y bases

Con antelación suficiente a la construcción de las capas de base y/o subbase, el contratista solicitará al Director de Obra la aceptación del (o los) yacimiento(s) que propone emplear para la construcción de las mismas. Deberá realizar cateos y ensayos en cantidad suficiente como para que el Director de Obra pueda apreciar la calidad y homogeneidad del material propuesto.

La aceptación del yacimiento por el Director de Obra es condición previa y necesaria para la ejecución de las capas de base y/o subbase, pero ella no exime al Contratista de su responsabilidad de suministrar material que satisfaga las condiciones exigidas en las especificaciones.

Todo material colocado en la obra que no satisfaga dichas condiciones no será de recibo y deberá ser retirado por el Contratista a su exclusivo costo.

Los materiales aceptados por el Director de Obra deberán ser tendidos y compactados de modo de construir las capas con la forma y dimensiones establecidas en el proyecto o fijadas por el Director de Obra. El material deberá ser trabajado de modo de conseguir que una vez compactado tenga una homogeneidad suficiente a juicio del Director de Obra.

No podrá iniciarse la construcción de una capa de base o subbase hasta que la capa inferior se encuentre en condiciones de aceptación a juicio del Director de Obra. Cada capa deberá ser compactada sobre toda la superficie de modo de asegurar que todo el material sea uniformemente compactado.

El material a utilizar será suministrado por el Contratista y deberá cumplir con las condiciones dispuestas en el Pliego de la DNV con excepción de los artículos A-2-1 y A-2-4 de la misma, referentes a granulometría y desgaste "Los Ángeles" y las siguientes especificaciones sustitutivas:

- CBR \square 80% al 98% del PUSM.
- Expansión medida en el ensayo CBR \square 0,5%. El ensayo CBR se realizará con una sobrecarga de 4.500 gr.
- IP \square 6. Y LL \square 25 donde IP el índice plástico y LL el límite líquido.

El material se compactará uniformemente a un peso unitario seco mayor o igual al 100% del PUSM.

Los trabajos de conformación de la base granular se liquidarán de acuerdo a los precios unitarios cotizados para los rubros:

Base granular con CBR \square 80% (con transporte) (m^3).

2.1.16. Imprimación de bases

Luego de aprobada la base granular se hará un intenso barrido de modo de eliminar el polvo y los materiales sueltos y si fuera necesario se le humedecerá ligeramente para favorecer la penetración



del diluido; luego se procederá al riego de imprimación asfáltica.

Los trabajos referentes al tratamiento bituminoso de imprimación deberán iniciarse inmediatamente después de terminada la base y de haber sido aprobada por la Dirección.

Los trabajos de imprimación de bases se liquidarán de con el rubro de mezcla asfáltica colocada y terminada.

Previamente a la colocación de las capas de mezcla asfáltica se realizará un tratamiento bituminoso de adherencia con un riego continuo en todo el ancho de apoyo del tendido de la mezcla a colocar debiendo estar la superficie totalmente seca y libre de suciedades.

Se ejecutarán dos riegos bituminosos de adherencia: el primero sobre el tratamiento bituminoso de imprimación ejecutado sobre la base granular o el pavimento existente para el caso del refuerzo estructural y el otro sobre la capa de mezcla asfáltica usada como base, tendida y compactada y previo a la colocación de la carpeta de rodadura.

2.1.17. Mezcla asfáltica

Una vez terminadas las obras de las capas de base, se ejecutarán las capas de mezcla asfáltica de forma de obtener el ancho final del proyecto con los espesores detallados en los perfiles transversales tipo.

La colocación de la mezcla asfáltica preferentemente se deberá realizar dentro de las 72 horas siguientes a la ejecución del riego de adherencia; de efectuarse la colocación luego de las 24 horas pero antes de las 72 horas, el Contratista deberá realizar un refuerzo de adherencia a su cargo, no siendo objeto de pago ni los materiales ni las tareas que requiera.

Si el recapado se realizara pasadas las 72 horas se deberá realizar un nuevo tratamiento bituminoso de adherencia siendo éste a total cargo del Contratista.

La ejecución de los riegos de refuerzo de adherencia se realizará con emulsión aniónica, considerándose los costos de estos trabajos y los materiales incluidos en los respectivos rubros de mezcla asfáltica.

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 deberá ser tipo IV para tránsito pesado.

El agregado grueso a utilizar deberá ser obtenido por trituración de roca sana. Los materiales que pasan por el tamiz N° 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



trituration de roca sana. El contenido máximo de arena natural estará limitado al 15 %.

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 apertura del tamiz que permite pasar el 100 % del material), controlado con tamices de malla cuadrada será de 19,04 mm (no retenido en el tamiz UNIT 19.040).

Las curvas granulométricas de la mezcla de agregados respectivas tendrán graduación encuadrada dentro de los siguientes límites:

Porcentaje en peso que pasa el tamiz (AASHTO-M92)

La fórmula de obra se controlará en su proceso constructivo considerando las cribas y tamices de 1”, ¾”, ½”, 3/8”, N°4, N°8, N°30, N°50, N°100, N°200, debiendo cumplir con las tolerancias en los porcentajes en peso respecto de la mezcla total, que se indica a continuación:

más o menos 0,3 para el material bituminoso, más o menos 4% para las cribas y tamices de la mayor abertura hasta el tamiz N°4 (UNIT 4760) inclusive; más o menos 3% para los tamices N°8 (UNIT 2380) a N°100 (UNIT 140), ambos incluidos, y más o menos 2% para el tamiz N°200 (UNIT 74).

Estas tolerancias definen los usos granulométricos a emplear en la obra, los cuales se hallarán a su vez entre los límites establecidos en estas especificaciones y deberán ser sensiblemente paralelas a éstos.

El equivalente de arena de cada uno de los agregados que integran la mezcla no será menor de 45.

Se modifica el Art. C-4-1-5 de la Sección VI (1976) del Pliego de la DNV, que queda redactado como sigue: 'La mezcla bituminosa luego de compactada según el Art. C-5-2-1-J, cumplirá las siguientes especificaciones:

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 N° 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.

Para la compactación de las mezclas asfálticas será obligatorio el uso, por parte del Contratista, de aplanadoras 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).

2.1.17.1. Formula de la mezcla asfáltica

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.

En la fórmula presentada por el Contratista deberá constar la siguiente información:

- Procedencia, clasificación mineralógica, desgaste Los Ángeles, índice de chatura, pesos específicos y absorción de agua de los agregados pétreos gruesos.
- Procedencia, índice de plasticidad, equivalente de arena, pesos específicos y absorción de agua en los agregados pétreos finos.
- Tipo, porcentaje y características físicas y químicas del relleno mineral comercial, cuando este material forme parte de la composición de la mezcla asfáltica.
- Granulometría (vía húmeda y vía seca) de cada uno de los agregados a utilizar, granulometría de la mezcla total de áridos (por los tamices que se indican en estas especificaciones), y porcentajes con que cada uno de ellos integrarán la fórmula propuesta.

Porcentajes y tipo de cemento asfáltico a emplear en las mezclas asfálticas:

- Valores individuales y promedio de densidad, estabilidad, fluencia, vacíos reales (determinados con la densidad teórica media, calculada con el método de Rice), vacíos del agregado mineral (VAM), relación betún - vacíos, y relación estabilidad - fluencia, lograda en la serie de probetas Marshall y las curvas correspondientes que determinarán el valor óptimo de asfalto propuesto en la fórmula.
- Valor de la concentración crítica (Cs) de la fracción que pasa el N°200 de la mezcla total de inertes (incluido el filler cuando este material integre la mezcla).
- Relación entre valores de concentración del filler en el sistema filler - betún, considerando como filler la fracción que pasa el N°200 de la mezcla de áridos y su valor de concentración crítica (Cs).

Conjuntamente con la presentación de la fórmula para la mezcla en obra, el Contratista deberá someter a consideración los límites de variación admisibles de los distintos agregados que formarán parte de la mezcla. La faja de variación así establecida será considerada como definitiva para la aceptación de los materiales a acopiar, cualquier material que no cumpla esta condición será rechazado o el Contratista deberá presentar una nueva fórmula con dicho material.

Si la fórmula fuera rechazada por no cumplir con las exigencias indicadas en estas especificaciones, el Contratista deberá presentar una nueva fórmula con toda la información detallada precedentemente.

Bartolomé Mitre 1441 - Piso 5

(598) 2915 16 43

Email: secretaria@pmb.mvotma.gub.uy

Montevideo - Uruguay



2.1.17.2. Controles de la mezcla asfáltica

La densidad de la capa asfáltica compactada no será inferior en promedio al 98% de la densidad de referencia obtenida en el laboratorio con la mezcla elaborada en la planta y extraída a la salida del mezclador, en el momento de cargar los camiones.

La temperatura de la mezcla extraída, previa al moldeo de las probetas, deberá ser la misma que la de comienzo del proceso de compactación en la obra, con una tolerancia de (+) o (-) 2°C.

Las muestras de mezcla de planta se tomarán sobre camión en el momento de su carga, inmediatamente después de elaborada la misma.

De cada muestra se compactarán dos series de tres probetas cada una. Una serie será destinada al control de calidad de la mezcla según los ensayos Marshall y la otra será utilizada para determinar la Estabilidad Marshall Remanente.

Con las probetas restantes de cada muestra se determinarán el contenido de asfalto, con recuperación de finos, y la granulometría de la mezcla total de áridos.

En las plantas de tipo continuo se colocará una balanza para pesaje de camiones a la salida de la planta. Las del tipo discontinuo deberán contar con pesas de calibración de las balanzas.

Los testigos del borde del tendido, para la determinación de la compactación de la mezcla asfáltica, se extraerán a 0,30 m del mismo.

2.1.18. Medición y pagos

Todos los trabajos descritos anteriormente se liquidarán de acuerdo a los precios unitarios cotizados para los rubros:

- *Calzada Carpeta Asfáltica (m2)*

La mezcla asfáltica se liquidará por m2. El metraje se determinará midiendo la superficie tendida y terminada.

2.1.19. Cordón y cordón cuneta de hormigón

La ubicación y las características geométricas y de los materiales de los cordones y cordones cuneta se indican en las láminas adjuntas. El hormigón será clase VII del Pliego de la DNV.

Antes de colocar el hormigón la Dirección de Obra deberá aprobar los moldes. La compactación del hormigón se efectuará mediante el uso de vibradores denominados de inmersión o de eje flexible.

Durante la construcción, el hormigón fresco o no suficientemente endurecido, será protegido contra los efectos perjudiciales de la lluvia y de otras circunstancias que puedan afectarlo desfavorablemente. Todo daño que afecte a la obra en forma parcial o total y se hubiese visto perjudicada por cualquier causa, será reparada, o removida y reemplazada a criterio único de la Dirección de Obra por el Contratista, y será a su cargo y costo.



El contratista debe tener en cuenta que solo podrá retirar los moldes cuando el hormigón este lo suficientemente endurecido para minimizar así los riesgos del vandalismo. Como consecuencia deberá tener la cantidad de moldes suficientes como para no alterar el cronograma de obra.

El hormigón presentará, una vez compactado una estructura densa, sin vacíos y como evidencia de su compacidad, en las caras vistas presentará una superficie lisa y cerrada sin poros ni irregularidades.

El Contratista realizará la protección y curado del hormigón de modo de asegurar que el hormigón tenga la resistencia especificada y se evite la fisuración y agrietamiento del mismo.

El tiempo de curado no será menor de 4 días. En caso de bajas temperaturas se aumentará el tiempo de curado en base a las temperaturas medias diarias.

El período de curado se aumentará en un número de días igual al de aquellos en que la temperatura media diaria del aire en el lugar de ejecución de los cordones y cordones cuneta haya descendido debajo de los 5 °C. Entendiendo como temperatura media diaria al promedio entre la máxima y mínima del día.

Las juntas transversales que se construyan deberán ser cada 4 m: 4 de contracción y 1 de dilatación, según los detalles técnicos adjuntos. Dichos trabajos comprenden también el sellado total de las juntas construidas con asfaltos modificados de aplicación en caliente diseñados especialmente para el sellado de juntas.

Para la realización de los trabajos anteriormente descritos, se deberá considerar su costo prorrateado dentro de los rubros correspondientes a la construcción del cordón y cordón- cuneta respectivamente y no serán objeto de pago alguno.

Los productos a utilizar deberán someterse a la consideración previa de la Dirección de Obra, quien efectuará u ordenará efectuar las verificaciones que estime conveniente.

Los rebajes de cordón que se ejecuten para permitir el acceso vehicular, estarán incluidos en los metros de cordón cuneta a certificar.

Todos los trabajos se pagarán a los precios unitarios establecidos en los siguientes rubros:

Cordón cuneta de hormigón simple (m)

2.1.20. Veredas pavimentadas

La construcción se realizará ejecutando una vereda pavimentada con hormigón de 7 cm de espesor y juntas transversales cada 3 metros, sobre una capa de base de 10 cm de espesor. Los trabajos de conformación y terminación de la vereda se liquidarán de acuerdo a los precios unitarios cotizados para los rubros:

- 133 Base granular con CBR \geq 80% (con transporte) (m3).
- Veredas de hormigón (m2)



2.1.21. Empalmes con las calles existentes

Se deberá acondicionar adecuadamente los empalmes de la red a construir con la red existente (pasajes, calles, etc.), según lo sea indicado por la Dirección de obra en el momento de la ejecución de la misma. Las tareas a ejecutar estarán comprendidas dentro de los rubros definidos en estas especificaciones técnicas y el pago de los mismos se efectuará según los metrajes que correspondan.

2.1.22. Limpieza de obra

Se deberá tener especial cuidado, una vez terminada la obra, de limpiar, emprolijar y regularizar la faja lateral en todo su ancho, la que deberá quedar libre de desechos, montículos, malezas, manchas de asfalto (en estructuras de hormigón, etc.) y cualquier tipo de material; conformándose superficies de aspecto agradable y que faciliten el escurrimiento superficial del agua.

El Contratista, deberá quitar o enterrar aquellos materiales residuales del pasado o que en el proceso constructivo se hubieran depositado en la faja, tales como depósitos de suelos inadecuados, restos de escombros, rocas provenientes del refine de capas de material granular, etc.

Se limpiará todos los drenajes para asegurar su buen funcionamiento.

Los trabajos descritos en este artículo no serán objeto de pago directo, suponiéndose su costo incluido en los rubros de la obra.



2.2. DESAGÜES PLUVIALES

Salvo notación expresa, las especificaciones de este capítulo valen tanto para los desagües pluviales como para la red de saneamiento.

El área del proyecto comprende un tramo de unos 490 m del curso de agua Cañada Matilde, con el extremo aguas arriba en Tte. Rinaldi y Camino Mendoza y el de aguas abajo en Matilde Pacheco y Camino Colman.

En el extremo aguas arriba el proyecto toma la cuneta del lado norte de Tte. Rinaldi, y la canalización conduce las aguas por un canal trapezoidal, a cielo abierto (salvo en los tramos de cruce de calles), con fondo de hormigón armado, hasta desembocar aguas abajo en la zanja existente en la vereda Sur de Matilde Pacheco.

La canalización mantiene la traza actual salvo pequeñas variaciones tendientes a mejorar la urbanización de la zona.

Más allá de la actuación sobre la traza de la cañada, se proyectan bocas de tormenta y tuberías de red pluvial en las zonas en que es necesario evacuar el drenaje pluvial de las calles.

En esta Etapa (correspondiente a las obras del sector de realojos), se deberán ejecutar los pluviales proyectados indicados en el plano de pluviales PL-01 (canalización de cañada y entubado desde calle Tte. Rinaldi hasta su conexión a cañada existente en Matilde Pacheco y Pasaje 4 de Junio- ver indicación en plano).



Bartolomé Mitre 1441 - Piso 5
(598) 2915 16 43

Email: secretaria@pmb.mvotma.gub.uy
Montevideo - Uruguay



2.2.1. Colectores

2.2.1.1. Colectores pluviales circulares

El Contratista deberá suministrar e instalar tuberías prefabricadas para la red pluvial de acuerdo a la siguiente especificación:

- Serán tuberías de junta elástica.
- Los aros de goma serán aptos para líquidos residuales.

En cuanto a los materiales de las tuberías, se presentan las siguientes opciones:

- Hasta el diámetro de 400mm inclusive deberá suministrar tubería de PVC Serie 20 según Normas UNIT/ISO 4435 y UNIT 788-90.
- Para diámetros mayores a 500mm inclusive se suministrarán caños de hormigón, debiendo cumplir con las especificaciones detalladas en el punto 3.3.1.2. de este mismo pliego.
- Para alcantarillas se utilizarán caños de hormigón, debiendo cumplir en lo que respecta a la resistencia a la rotura lo establecido en el punto 3.3.1.2 de este mismo pliego.

2.2.1.2. Colectores pluviales rectangulares

Serán de hormigón armado, contruidos de acuerdo a los correspondientes planos de detalle y/o estructuras; la resistencia característica requerida para el hormigón estructural a los 28 días se indica en los planos de proyecto.

2.2.1.3. Colectores Circulares

La construcción de colectores circulares comprende: la excavación en tierra o arena; provisión y colocación del material necesario para apoyo de las tuberías y relleno de zanja; suministro e instalación de tuberías, juntas y piezas especiales; demolición y remoción de colectores existentes a abandonar; conexión de tuberías con cámaras que delimitan el tramo, prueba de espejo; prueba hidráulica con conexiones aprobada; relleno y compactación de la zanja excavada, dejándola en condiciones de recibir la reposición del afirmado correspondiente; plano de taller, croquis del tramo ejecutado, con el correspondiente balizamiento y relevamiento topográfico y todos los trabajos complementarios y accesorios para la completa realización de la obra.

2.2.2. Suministro de Tuberías

Esta Especificación, establece los requisitos mínimos que deberán ser observados en la fase de fabricación, suministro, montaje, inspección y pruebas para el suministro de tubos, conexiones y accesorios. Esta Especificación, conjuntamente con los demás documentos a ella relacionadas establece los objetivos y las condiciones técnicas generales, siendo que cualquier equipo, material o



servicio necesario para el desempeño del sistema, no especificado, deberá ser suministrado dentro de las normas vigentes, considerando el tipo y las condiciones de trabajo a que se destinan.

2.2.2.1. Tubos, partes y accesorios de PVC rígido

2.2.2.1.1. Fabricación

Estos tubos deberán ser fabricados en conformidad a las Normas UNIT/ISO 4435 y UNIT 788 para tubos de saneamiento.

Las tuberías deberán soportar las presiones internas del líquido conducido, así como las cargas externas estáticas y dinámicas.

Los tubos de espiga y enchufe corresponderán a la Serie 20 según la norma UNIT/ISO4435, dependiendo de las cargas externas estáticas y dinámicas a la que esté sometido y tendrán una longitud mínima de 6m.

Las juntas de goma se fabricarán según la norma UNIT 788. Serán aptas para obras de saneamiento y fabricadas en caucho sintético tipo cloropreno.

Se deben almacenar protegidos de la luz (directa del sol o artificial) a una temperatura entre 5 y 25°C y en un ambiente de grado de humedad medio y en su embalaje original.

La estanqueidad de la junta debe cumplir con la Norma UNIT 756/86

2.2.2.1.2. Tolerancias

Las tolerancias de masa, espesor y compresión, para tubos, conexiones y juntas son determinadas por las normas respectivas.

2.2.2.1.3. Almacenamiento

Se deberá cumplir con las indicaciones del fabricante. Para su almacenaje los tubos deben apoyarse sobre listones de madera, nivelados, alternando las cabezas. El suelo, en donde se apoyan los listones, se deberá asegurar que sea plano y que esté exento de piedras u otros escombros que puedan dañar el tubo. Asimismo, en todo momento se deberán cumplir con las condiciones exigidas por el fabricante.

Se deben almacenar a la sombra y dejando espacio para que circule el aire, pudiéndose introducir los tubos de diámetros pequeños dentro de los de diámetros grandes.

Nota: Los tubos se deben sujetar para su manipuleo mediante sogas de “nylon” o fajas teladas planas. No se deben utilizar eslingas metálicas



2.2.2.1.4. Inspecciones

2.2.2.1.5. Inspecciones en fábrica

La Administración podrá inspeccionar todas las fases de fabricación y ensayo de la totalidad de la cañería y accesorios, no debiendo originar esto atrasos de producción ni costos adicionales a la fábrica de caños. A consideración del Director de Obra, estas inspecciones en fábrica pueden ser sustituidas por sellos de calidad normalizados.

El Contratista deberá notificar a la Administración el inicio de las producciones correspondientes.

La realización de los ensayos es responsabilidad del Contratista y no debe originar costos adicionales a la Administración.

La recepción en fábrica se hará siguiendo un plan de muestreo según la Norma de Inspección por Atributos COPANT 327 e ISO 2859.

El plan de muestreo y el nivel de calidad aceptable se acordarán antes de la emisión de la orden de compra.

El Contratista comunicará a la Dirección de Obra la fecha en que se podrán efectuar en fábrica dichas verificaciones.

Las partidas rechazadas se marcarán como tales y no podrán usarse en la Obra.

El fabricante proveerá al inspector de todas las facilidades necesarias para el cumplimiento de sus funciones, fundamentalmente la disposición de todos los elementos para poder ejecutar los ensayos en tiempo y forma.

En caso de realizarse controles en fábrica antes del embarque, los tubos y conexiones deben ser inspeccionados y verificados para ver si cumplen con las condiciones de los ítems anteriores de esta Especificación. En esta inspección serán retirados los tubos y conexiones que no presenten las exigencias aquí contenidas.

Si los resultados de inspección conducen a un porcentaje igual o superior al indicado en la normativa de inspección, de los elementos de cada lote, podrá dicha partida ser retirada en su totalidad, obligando al fabricante a presentar una nueva partida para ser admitida. Esa sustitución deberá ser hecha por el fabricante en el mismo lugar de inspección. Si en esa inspección hay un rechazo inferior al anteriormente citado, dicha partida podrá ser aceptada, y el Contratista, deberá sustituir la parte rechazada, que tendrá que satisfacer todas las exigencias anteriores.

Después de realizada la inspección, conforme al párrafo anterior, para cada partida aceptada se formarán lotes que serán sometidos a ensayos.

La muestra de los tubos será sometida a los ensayos de tracción, dureza Brinell y presión interna, de



acuerdo con la NBR-6152, NBR-6394 y NBR-7561.

Las tuberías, aros de goma y piezas especiales se someterán a las siguientes verificaciones:

- Control dimensional de tolerancias.
- Control de marcado, aspecto general y terminación.
- Prueba hidráulica en fábrica.
- Ensayos de tracción en fábrica.
- Dureza Brinell de las uniones flexibles en fábrica

A la Administración le compete cotejar, por cada lote de suministro, los resultados obtenidos en la inspección y en los ensayos de admisión con las exigencias de la presente Especificación.

Cuando los resultados satisfagan todas las exigencias, el lote será aceptado. Cuando uno o más de estos resultados no satisfagan las referidas exigencias, al lote será rechazado.

La fabricación podrá ser inspeccionada por la Administración o por una firma inspectora por ella designada. De esa forma, la IM se reserva el derecho de tener un representante acompañando la fabricación, la carga y el transporte.

El Contratista deberá proporcionar todas las condiciones, de cualquier naturaleza, necesarias, de forma de permitir un buen funcionamiento de los servicios de inspección.

La existencia y la actuación de la inspección en nada disminuyen la responsabilidad única, integral y exclusiva del fabricante en lo que concierne a la fabricación, carga y transporte del material.

2.2.2.1.6. Prueba Hidráulica en Fábrica

La totalidad de la cañería debe ser sometida en fábrica a prueba hidráulica de dos veces la presión nominal.

2.2.3. Caños prefabricados de mortero y hormigón

Los caños de mortero u hormigón deberán cumplir con las especificaciones y ensayos establecidos por el Instituto Uruguayo de Normas Técnicas en la Norma UNIT No. 16/92 o la Norma Española UNE 127 010 EX, en función de las condiciones de colocación. El Contratista presentará una memoria de cálculo estructural que justifique la condición de colocación y el tipo de caño seleccionado (sin armar o armado). La recepción en fábrica se hará siguiendo un plan de muestreo según la Norma de Inspección por Atributos COPANT 327 e ISO 2859

Estos caños podrán ser utilizados para las alcantarillas en entradas a viviendas.

Los caños deberán ser fabricados utilizando métodos de centrifugado, vibrado y curado que permitan asegurar su impermeabilidad, estanqueidad de las juntas y resistencia estructural, de acuerdo a las normas mencionadas.



Se ensayarán muestras de todas las partidas ingresadas a obra, rechazándose las mismas en caso de que los resultados no sean aceptables. Las muestras a ensayar podrán ser elegidas por el Director de Obra, estando a cargo del Contratista los gastos que se originen. El Director de Obra podrá exigir que los caños sean depositados en la obra, un mes antes de su colocación, a fin de controlar el cumplimiento de las condiciones establecidas.

En el momento de ser colocados no deberán presentar fisuras, partes saltadas o rotas u otros defectos atribuibles al transporte, almacenamiento o manejo para colocación. Cualquiera de estos defectos podrá ser motivo de rechazo de la pieza afectada.

2.2.4. Caños prefabricados de hormigón armado

Los mismos serán con unión con aro de goma apto para líquidos residuales. Deberán cumplir con la Norma Española UNE 127 010 EX, en función de las condiciones de colocación.

La recepción en fábrica se hará siguiendo un plan de muestreo según la Norma de Inspección por Atributos COPANT 327 e ISO 2859

Para todos los caños anteriores se realizarán inspecciones en fábrica para control dimensional, ensayo de compresión diametral, permeabilidad y estanqueidad de las juntas. Se podrá exigir control de materiales y de dosificación del hormigón.

2.2.5. Instalación de Tuberías

2.2.5.1. Alcance

Esta especificación general incluye los trabajos relativos a la instalación de tuberías escurriendo por gravedad (colectores), tuberías a presión, cámaras de inspección, pozos de bajada y conexiones domiciliarias para redes de saneamiento y/o pluviales.

2.2.5.2. Manipuleo de los materiales

Será de cuenta del Contratista la totalidad de las tareas de carga, transporte y descarga de caños, piezas especiales, etc., hasta su incorporación a la obra, proporcionando el personal y los equipos necesarios a tal fin.

Se observará como regla general y de primordial importancia, que durante la carga, transporte, descarga, almacenamiento y colocación de los elementos de las líneas (caños, piezas especiales, etc.) éstos no se vean sometidos a esfuerzos de tracción, choques, arrastres sobre el terreno o cualquier otra situación que conspire contra la conservación del material.

El oferente adjuntará a su oferta el o los procedimientos que se propone emplear para el manipuleo y almacenamiento de los elementos de las tuberías, así como el equipo que prevé utilizar.

Si durante la ejecución de las obras, el Contratista estimara conveniente la adopción de otros procedimientos de trabajo que los presentados en la oferta, someterá a consideración de la Dirección de Obra los nuevos métodos, quedando a juicio exclusivo de ésta el autorizar su empleo.



No obstante, el uso de procedimientos distintos a los establecidos en la oferta, no altera o disminuye en absoluto la responsabilidad del Contratista, ni genera mayores costos para el Propietario.

El transporte del material se hará con vehículos adecuados a las dimensiones de los caños y piezas, a los que se asegurará un correcto apoyo, evitándose las partes en voladizo, choques de los elementos entre sí, etc.

Si no es posible disponer los caños a lo largo de la zanja, se deberá proceder a su almacenamiento en lugar situado tan cerca del sitio de instalación de los caños como sea posible, de modo de minimizar el manipuleo.

En general los caños descansarán sobre terreno bien nivelado, limpio, libre de piedras u objetos salientes.

En caso de que la carencia de espacio lo exija, se admitirá el estibamiento, el que deberá ajustarse a las indicaciones del fabricante. El Contratista se encargará de proveer a la Dirección de Obra de copia de dichas indicaciones.

Los aros de goma se deberán proteger adecuadamente de los fenómenos climáticos naturales. Con este fin se deberán almacenar en sus envases originales con la mayor hermeticidad posible, en lugares oscuros, frescos y secos.

Bajo ningún concepto se colocarán pesos sobre las bolsas a fin de evitar posibles deformaciones de los aros.

La carga y descarga de material en obra o en depósito, se hará con equipo mecánico evitándose en todos los casos maniobras bruscas.

De ser necesario mover los caños sobre el terreno, se colocarán maderos sobre los cuales puedan rodar. El empuje se hará con levas de madera. Durante la realización de la obra, se tendrán en cuenta todas las recomendaciones, generales y particulares, que, respecto al manipuleo de los materiales, establecen los fabricantes.

2.2.5.3. Colocación de tuberías

2.2.5.3.1. Precauciones generales

Las tuberías, piezas especiales y accesorios, serán conducidos al pie de la obra y colocados a lo largo de la zanja o cámaras, siendo inspeccionadas cuidadosamente por el Director de la Obra, quien no permitirá la colocación de aquellos que hubieran sufrido algún deterioro.

Se procederá a la limpieza cuidadosa del interior de las tuberías y luego serán bajados con precaución al fondo de las zanjas, ya sea a mano o por medio de aparatos especiales.

Se tendrá especial cuidado en preservar los anillos de goma de suciedades, del calor del sol y de la luz del día.



El oferente presentará conjuntamente con su propuesta y formando parte de la misma una memoria descriptiva avalada por el fabricante, del procedimiento recomendado para la instalación de las tuberías, ejecución de las juntas y condiciones requeridas para la estiba y transporte de las tuberías, piezas especiales y aparatos. Asimismo, se deberá incluir las especificaciones que debe cumplir el lubricante a ser utilizado en la colocación de los caños.

2.2.5.4. Fundaciones

La zanja deberá servir de asiento regular a los conductos, los que deberán apoyar perfectamente en toda su longitud, a cuyo fin el fondo se cubrirá con una capa de material no cohesible y disgregable de espesor no menor a 15cm (el tamaño máximo de sus partículas no deberá superar 1/5 del espesor de pared de los tubos o de lo contrario deberá utilizarse arena o grava con las características establecidas en la Cláusula 6.2 de la Norma DIN 4033). Para el caso particular de tuberías de PRFV necesariamente el asiento debe ser realizado con material granular (arena o gradilla) según lo especificado en la correspondiente Memoria de Cálculo.

El material de la fundación debe ser extendido uniformemente, el contenido de humedad llevado a condiciones cercanas a óptimas y luego compactado a una compactación relativa mínima de 90% de la densidad máxima.

De existir napa freática se debe cumplir la ley de filtros entre el suelo natural y el material de relleno de modo de evitar migraciones de los suelos.

En caso de no cumplir con la ley de filtros se deberá colocar materiales (geotextiles, material granular apropiado, membranas, etc.) para evitarlas, debiendo el Oferente tener en cuenta la posibilidad de ocurrencia de este fenómeno e incluirlo en los precios de su oferta. No se admitirán adicionales para el Contratante en relación a este tema, salvo excepciones fundadas que decidirá el Contratante.

2.2.5.5. Subsuelo impropio para fundaciones

En los terrenos de mala calidad para fundaciones, el Director de Obra determinará la clase de cimentación que deberá construirse.

Una de las soluciones que podrá exigir el Director de Obra será el asentamiento de la cañería sobre una capa de tosca cementada (de 150 Kg. de cemento por metro cúbico de tosca) o material granulado compactado, en ambos casos de 0,15m de espesor mínimo, en un ancho no menor que el diámetro del caño más 0,25m, complementada de modo que cubra el tercio inferior de la cañería. Se entenderá como terrenos de mala calidad aquellos correspondientes a zonas constituidas por material de relleno no consolidado o cuyas características permitan presuponer asentamientos diferenciales y/o diferidos.

2.2.5.6. Montaje de la junta elástica

La cañería deberá instalarse, siempre que lo permitan las piezas especiales, de tal manera que el líquido entre por el extremo del enchufe y salga por el de la espiga. Para el montaje de las juntas a



espiga y enchufe de las cañerías deberán seguirse las instrucciones del fabricante y ajustarse por lo menos a las indicaciones que se presentan a continuación.

2.2.5.7. Montaje de las Tuberías de PVC

En caso en que el Contratista no siga dichas especificaciones deberá presentar al Director de Obra una Memoria de Cálculo, para cada diámetro y para la tubería especificada (UNIT/ ISO 4435 Serie 20), teniendo en cuenta el tipo de material de relleno que pretenda utilizar y a las condiciones particulares de la instalación a realizar.

Las cargas de tránsito a utilizar será la señalada por la norma AASHTO H-20 (14 toneladas por eje).

2.2.5.8. Relleno de la Zona de la cañería de PVC

El caño irá asentado sobre una cama de asiento realizada con arena limpia que contenga menos del 12% de finos. El espesor de la cama será de 10cm y deberá ser compactada a un mínimo de un 90% SPT (Standard Proctor Test). La arena a utilizar será del tipo SW o SP de acuerdo a la clasificación de suelos ASTM D 2487.

Los “riñones” serán rellenos con la arena limpia especificada anteriormente y compactados al 90% SPT.

Alrededor de la tubería y hasta 30cm por encima del extradós (lomo) de la misma se rellenará en forma cuidadosa con arena limpia (según especificación anterior) compactada al 90% SPT. El relleno se hará en capas de espesores no mayores a 30cm compactándose cada capa, previo a realizar la siguiente.

La compactación se realizará utilizando plancha vibratoria o similar.

2.2.6. Control Post-Instalación PVC

Se debe lograr, para asegurar la vida útil del tubo, una deflexión máxima a largo plazo del 5% o la indicada por el fabricante (si ésta es menor). Se define como deflexión la variación porcentual del diámetro vertical del tubo instalado con tapada completa respecto al diámetro vertical del tubo original.

- $\text{Deflex} = (\text{Dorig} - \text{Dinst}) / \text{Dorig} \times 100$
- Deflex: deflexión porcentual.
- Dorig: diámetro vertical del tubo original.
- Dinst: diámetro vertical del tubo instalado con tapada completa.

2.2.7. Unión de los caños de PVC con las cámaras

Al efectuar el pasaje de una tubería a través de una estructura rígida o el amure a la misma, se deberán tener una serie de precauciones, de manera de asegurar su estanqueidad, adherencia y la flexibilidad de la vinculación para el caso de movimientos diferenciales de cañería y estructura.



A tales efectos, se deberá utilizar un caño corto pasante o amurado a la estructura antes de colocar un caño de largo standard. La longitud de este caño corto oscilará entre 1 y 1.5m. Las longitudes de los caños cortos serán establecidas por el Contratista en función del diámetro del caño, la tapada, las sobrecargas móviles y las recomendaciones del fabricante. El tramo corto amurado a la estructura se puede sustituir por un manguito apropiado recomendado por el fabricante.

2.2.8. Montaje de las Tuberías de Hormigón.

Las cañerías serán unidas mediante juntas elásticas del tipo espiga-enchufe, en ambos casos con sello hidráulico de aros de goma.

El sistema de unión debe verificar lo requerido por norma UNIT 788-90 (aros de goma para juntas de tuberías para agua potable y de drenaje). Las juntas de goma a ser utilizada en los caños de saneamiento deberán ser aptas para uso con líquidos cloacales.

2.2.9. Relleno de la Zona de la cañería de Hormigón

El caño irá asentado sobre una cama de asiento realizada con arena limpia que contenga menos del 12% de finos. El espesor de la cama será de 10 cm y deberá ser compactada a un mínimo de un 90% SPT (Standard Proctor Test). La arena a utilizar será del tipo SW o SP de acuerdo a la clasificación de suelos ASTM D 2487.

Los “riñones” serán rellenos con la arena limpia especificada anteriormente y compactados al 90% SPT.

Alrededor de la tubería y hasta 30cm por encima del extradós (lomo) de la misma se rellenará en forma cuidadosa con arena limpia (según especificación anterior) compactada al 90% SPT. El relleno se hará en capas de espesores no mayores a 30cm compactándose cada capa, previo, a realizar la siguiente.

La compactación se realizará utilizando plancha vibratoria o similar.

2.2.10. Terminales de colector

El terminal de colector consiste en una prolongación del colector en sentido vertical, realizada por intermedio de un codo a 90° y caños del mismo material y diámetro que el del colector respectivo. Su extremo libre se cubre, al nivel del terreno natural o rasante establecido, con una tapa de hormigón y marco de fundición, contruidos según detalle del plano N°12 del Servicio de Estudios y Proyectos de Montevideo.

Tal como se indica en el plano N°9 del Servicio de Estudios y Proyectos de Saneamiento, existen dos anillos tipo para la fijación del marco de las tapas de los terminales de colector; uno para ser utilizado en la acera y el restante en la calzada.

En ambos casos, el hormigón a emplear tendrá la siguiente dosificación:

- Cemento: 300 Kg



- Arena: 0,500m³
- Pedregullo: 0,800m³

El anillo será de la sección indicada en el plano, pudiendo ser ejecutado fuera de la obra o directamente en ella. Se asentará directamente sobre tosca cementada de espesores y características similares a las empleadas en sustitución del terreno y en el tramo vertical se procederá en forma similar a la construcción de los sifones en las cámaras.

Cuando el nivel definitivo que deba llevar una tapa de terminal de colector sea superior al de la rasante del terreno existente, se construirá el terminal de colector con la tapa a este último nivel quedando el Contratista obligado a ajustarlo si las rasantes definitivas fueran establecidas antes del vencimiento del período de conservación de la obra.

2.2.11. Pruebas hidráulicas en colectores circulares a gravedad

Las pruebas hidráulicas se efectuarán en el más breve lapso después de la ejecución del tramo de tubería. El agua y todos los elementos necesarios para las pruebas serán suministrados por el Contratista.

Las pruebas hidráulicas de los colectores circulares a gravedad se ejecutan con las respectivas conexiones domiciliarias.

Una vez terminado cada tramo de cañería, se le someterá a la prueba hidráulica especificada en el artículo 9 de la norma DIN 4033, con una carga hidráulica de 5m.c.a. (cinco metros de columna de agua) en toda la tubería. Si el agua agregada durante los 15 minutos que insume el ensayo excede el valor establecido en la tabla correspondiente (tablas 1 a 9 de la referida norma) para ese tipo de tubo y diámetro, el tramo de colector será objeto de rechazo.

Esta prueba se realizará luego de efectuado el relleno inicial de la zanja. Para el caso de que la prueba no resulte aprobada y luego de corregidas las causas de la falla deberá repetirse tantas veces como sea necesaria, a costo exclusivo del Contratista.

La aprobación de parte de la Dirección de Obra deberá ser escrita y estar acompañada de los registros realizados durante la ejecución de la prueba y un esquema de ubicación del tramo cuya prueba se realizó.

Podrá no realizarle prueba hidráulica para cañerías hormigonadas en sitio.

Para el caso de colectores se exigirá la prueba hidráulica para cañerías prefabricadas de hasta 400mm de diámetro. Para diámetros mayores, la Dirección de Obra se reserva el derecho de realizar eventualmente las pruebas hidráulicas de forma de garantizar una adecuada calidad.

En todos los casos (conductos prefabricados u hormigonados in situ, y para todas las dimensiones), se hará la prueba hidráulica de infiltración.

La prueba de aforo del caudal de agua infiltrada será sistemática, pudiendo ordenarla el Director de



Obra en tramos donde se haya dado término a todos los trabajos de construcción y como exigencia previa a la recepción provisoria del tramo.

Para la realización de la prueba se instalará un medidor de caudales, en la cámara aguas abajo del tramo elegido. En presencia del Director de Obra se efectuará el aforo del caudal de agua infiltrada, el cual no deberá superar a 0.02 l/s por cada kilómetro de extensión y centímetro de diámetro de los colectores que integran el tramo.

La empresa deberá suministrar los equipos necesarios para tal tarea al inicio de las obras a la Dirección de Obra.

En caso que el caudal de infiltración supere ese límite, el Director de Obra podrá requerir la repetición de la prueba por tramos de menor extensión, con el fin de localizar los lugares de entrada del agua del subsuelo. Si no se pudiera reducir el caudal de agua infiltrada a los valores indicados, el Director de Obra rechazará el tramo construido.

2.2.12. Relleno de la zanja

A los efectos de poder realizar sin inconvenientes la primera prueba hidráulica de las tuberías el relleno de la zanja se dividirá en dos etapas, que llamaremos relleno inicial y relleno final de la zanja.

2.2.12.1. Relleno inicial de la zanja

La primera etapa es imprescindible para que la tubería no se levante durante la realización de la prueba hidráulica.

Las alturas y espesores a que se hace referencia en este artículo corresponden a aquellos alcanzados luego de realizada la compactación.

El relleno inicial, confeccionado con material granular, tendrá una altura tal que sobrepase un mínimo de 0.30m el extradós superior de los caños y se realizará teniendo la precaución de dejar el total de las juntas expuestas hasta que la tubería supere la primera prueba hidráulica.

En el caso de utilizarse caños de escasa longitud (caso de los de hormigón de 1.20m), el Contratista deberá proponer un procedimiento alternativo que asegure la estabilidad de la tubería durante la prueba hidráulica; el mismo estará sujeto a la aprobación de la Dirección de Obra.

Dicha aprobación no eximirá al Contratista de la responsabilidad de descubrir cuantas juntas resultase necesario en caso de no obtenerse los resultados aceptables en la prueba hidráulica

Dicho relleno comenzará por la colocación de arena o tierra finamente pulverizada a los costados del caño, de modo que quede bien calzado hasta una altura de 3/5 del diámetro del caño, que se apisonará cuidadosamente con pisones manuales adecuados.

Se continuará relleno hasta un mínimo de 0.30m por encima de la tubería en capas que no excedan los 0.15m. Dichas capas se compactarán manualmente.



En caso de que el Director de Obra considere necesario, podrá solicitar al contratista el aporte de arena para la ejecución del relleno lateral.

En este caso, se le pagará al Contratista por el volumen efectivamente colocado en obra y luego de compactado, al precio unitario cotizado en la oferta como sobreprecio por aporte de arena para relleno.

2.2.12.2. Relleno final de la zanja

El relleno final comprenderá primeramente el relleno con compactación manual de la zona de las juntas hasta llegar al nivel del relleno inicial para luego continuar y completar el relleno de la zanja con equipos mecánicos.

El relleno de la zona de las juntas se realizará tal cual lo anteriormente establecido para el relleno inicial.

Una vez que toda la zanja se encuentra en el nivel establecido para el relleno inicial (0.30m por encima del extradós superior de la tubería) el relleno se continuará por tongadas horizontales de 0.25m de espesor, cada una de las cuales deberá ser regada con agua y compactada antes de colocar las siguientes.

Estas tongadas se compactarán adecuadamente mediante pisones manuales hasta 1m por encima del extradós de la tubería y luego con pisones mecánicos.

Todos los rellenos y apisonados se harán cuidando de no dañar el caño ni desplazarlo de su correcta posición utilizando a tal fin las herramientas que indique el Director de Obra.

Los apuntalamientos, tablaestacados, etc. se irán retirando a medida que se vaya ejecutando el relleno, salvo disposición del Director de Obra.

Los tramos excavados en túnel serán rellenados en primer término, exigiéndose especial cuidado en su apisonamiento.

2.2.13. Construcción de canalizaciones in-situ

Comprende todos los trabajos y servicios requeridos para construir las canalizaciones de hormigón armado de acuerdo a los planos y Especificaciones Técnicas. Incluye los trabajos de excavación, relleno y compactación hasta la cota de terreno de proyecto, necesarios para la construcción de la sección.

2.2.13.1. Colocación de Cimbras y moldes

Después de preparado el fondo de la excavación se procederá a la colocación de los bolines, cimbras y moldes necesarios, para dar a las obras la forma y niveles correspondientes.

Las cimbras y moldes que se utilicen deberán estar dispuestas de manera que el hormigón tome la forma exacta que le corresponde y las superficies resulten perfectamente lisas, salvo las que han de



ser revocadas. Dichas cimbras y moldes serán lo suficientemente rígidos y fuertes para sostener el hormigón en su lugar y resistir sin deformaciones perjudiciales los choques y cargas a que están expuestos durante el trabajo. La separación entre los moldes exteriores e interiores se mantendrán mediante tacos de hormigón del mismo tipo a emplearse en la obra correspondiente. Las cimbras y moldes de madera, se mojarán antes de la colocación del hormigón.

El Contratista está obligado a presentar a la aprobación del Director de Obra detalles a la escala de 1/10, de todas las cimbras y moldes que ha de emplear en la construcción; aún después de aprobados, podrá el Director de Obra disponer que sean modificados si en el momento de su empleo se notara alguna deficiencia.

No se dará principio a la colocación del hormigón sin previa autorización del Director de Obra o de quien lo represente si éste notara defectos en la disposición de los moldes, cimbras, o hierros, el Contratista deberá modificar las partes defectuosas hasta que sean aceptadas por el Director de Obra.

2.2.13.2. Descimbramiento y extracción de los moldes

El descimbramiento y la extracción de los moldes se hará sin choque, por medio de esfuerzos graduales y no se efectuará hasta pasadas las 72 horas después de la colocación del hormigón en obra cuando se utilicen moldes metálicos y 96 horas si se utilizan moldes de madera. Los moldes de cuneta podrán ser extraídos a las 24 horas si son metálicos y a las 72 horas si son de madera. Estos plazos se fijan con la condición de que se emplee portland nacional y no se sobrecarguen los colectores hasta los siete días después de la colocación del hormigón en los perfiles abovedados y diez días después en los adintelados. Los moldes de madera revestidos totalmente con chapas metálicas serán considerados a los efectos de los plazos como moldes metálicos.

El Ingeniero Director podrá autorizar por excepción el retiro antes de estos plazos previo a la presentación de la memoria de cálculo correspondiente con el tiempo necesario para su análisis y posterior aprobación como también podrá ordenar, cuando lo juzgue conveniente, que se demore más tiempo.

2.2.14. Obras accesorias

2.2.14.1. Construcción de las cámaras de inspección, cámaras terminales y pozos de bajada

Para caños de diámetro igual o superior a 800mm y hasta 1200mm inclusive, se construirá la cámara de inspección de acuerdo al plano N°2968 del Servicio de Estudios y Proyectos de Saneamiento de la IM.

Para caños de diámetro inferior a 800mm se construirán las cámaras de inspección y las cámaras terminales de acuerdo con los planos del mencionado Servicio: N° 7, N°8 y N°12.

Para diámetros mayores a 1200mm las cámaras de inspección se construirán utilizando los diseños particulares presentados en los planos de obra a construir o en su defecto de acuerdo al Plano N° 3752 del Servicio de Estudios y Proyectos de Saneamiento1.



Los pozos de bajada se construirán de acuerdo al plano N°3 y las cámaras con sifón se construirán de acuerdo al plano N°9 del Servicio de Estudios y Proyectos de Saneamiento. Las cámaras podrán ser prefabricadas o construirse en sitio en cuyo caso se construirán con encofrado interior y exterior, salvo que la calidad del terreno permitiera prescindir de este último.

En este caso se deberá recubrir la superficie el terreno con enlucido o adoptar otro procedimiento, aprobado por el Director de Obra, que evite que alguna porción del terreno se desprenda y se mezcle con el hormigón.

Las paredes y zampeados serán contruidos con hormigón de la siguiente dosificación:

- Cemento:300 Kg
- Arena:0,500m³
- Pedregullo:0,800m³

El piso y las paredes de las cámaras, hasta un mínimo de 0.20m por encima del lomo del colector se deberán llenar con hormigón en forma conjunta, debiéndose asegurar siempre la estanqueidad de los registros en dicha junta constructiva, en la unión de los colectores con sus paredes, etc.

El Director de la Obra podrá incorporar nuevos ensayos a los previstos para verificar dicha estanqueidad y eventualmente admitir soluciones prefabricadas que cumplan los mismos criterios que las cámaras contruidas in situ.

Las cámaras llevarán un revoque interior de 0,01m de espesor, con un mortero de la siguiente dosificación:

- 1 parte de cal en pasta
- 4 partes de arena fina
- 1 parte de cemento portland

Antes de efectuarse el revoque deberá lavarse cuidadosamente la superficie con agua abundante y rasquetear en caso necesario con cepillo de alambre, de manera de asegurar bien la adherencia del mortero.

En el caso que se utilice encofrado interior metálico y se logre una terminación sin oquedades ni otros defectos que lo haga innecesario, a juicio del Ingeniero, podrá suprimirse el revoque.

El acceso al interior de la cámara se hará por medio de una escalera formada por escalones en hierro galvanizado (en caliente), diámetro 25mm, tal como indica el plano N°7 de Estudios y Proyectos de Saneamiento de Montevideo de 6/72.

El zampeado de las cámaras se conformará de manera de facilitar la transición, para lo cual tendrá cunetas cuyas secciones transversales serán semicírculos de diámetros iguales a los de los colectores que empalmen, si son de igual diámetro, o si son de distinto diámetro, variable entre los valores de los mismos; los semicírculos se prolongarán según sus dos tangentes verticales hasta llegar a una altura igual a los 2/3 del diámetro mayor, nivel mínimo de la banquina, la que tendrá

Bartolomé Mitre 1441 - Piso 5

(598) 2915 16 43

Email: secretaria@pmb.mvotma.gub.uy

Montevideo - Uruguay



caída hacia la cuneta.

En la construcción de las cunetas se emplearán únicamente cimbras rígidas construidas de madera o metal.

El revoque deberá ser alisado con llana metálica.

Todos los ángulos de la fábrica, en los colectores, cámaras, etc., deberán ser redondeados con el mortero que se utilice en el revoque o con el encofrado metálico según corresponda y con radio comprendido entre 3 y 5cm.

Cuando el nivel definitivo que deba llevar una tapa de una cámara sea superior al de la rasante del terreno existente, se construirá la cámara con la tapa a este último nivel quedando el Contratista obligado a ajustarlo si las rasantes definitivas fueran establecidas antes del vencimiento del período de conservación de la obra.

La construcción de la cámara incluye la excavación, el suministro de materiales, la ejecución de la cámara de hormigón armado (prefabricada o in-situ), la ejecución de las banquetas y las media cañas que correspondan, el suministro y colocación de escalones de hierro galvanizado en caliente, el amure y sellado de tuberías de entrada y salida, la prueba de infiltración, el suministro y colocación de marcos y tapas reglamentarias de acuerdo a los planos tipo de la IM, y el relleno y compactación de la excavación dejándola en condiciones de recibir la reposición del afirmado correspondiente.

La construcción para el pozo de bajada incluye el suministro de materiales, la ejecución del pozo de bajada de hormigón armado, el suministro y colocación de escalones de hierro galvanizado en caliente, la prueba de infiltración, el suministro y colocación de marcos y tapas reglamentarias de acuerdo a los planos tipo de la IM, y el relleno y compactación de la excavación dejándola en condiciones de recibir la losa de tapa y la reposición del afirmado correspondiente.

2.2.14.2. Reacondicionamiento de cámaras existentes.

El reacondicionamiento de cámaras existentes se realiza en aquellas cámaras existentes a las cuales se les vincula a colectores de las nuevas redes.

Los trabajos pueden corresponder a su reconstrucción total o reacondicionamiento por lo que se deben realizar las siguientes tareas:

1. Excavaciones externas a las cámaras
2. Eliminación del actual fondo en caso de corresponder y conformación de las banquetas
3. Excavación hasta la profundidad que asegure los niveles de zampeado del proyecto
4. Hormigonado de la base en caso de corresponder
5. Reparación de revoques y alisados
6. Eliminación de los escalones en mal estado
7. Suministro e instalación de escalones
8. Colocación de marcos y tapas en condiciones
9. Rellenos y compactación necesaria



En los casos de cámaras a los que lleguen colectores secundarios, se incluirá en el precio todos los trabajos necesarios de reacondicionamiento de los tramos de conexión a dicha cámara.

2.2.15. Conexiones domiciliarias

Estará en todo de acuerdo a los criterios de saneamiento indicados en los planos, así como a las modificaciones indicadas por la Dirección de Obra en la ejecución de los trabajos.

Las conexiones se ejecutarán con caños de PVC de 160mm de diámetro y una pendiente mayor o igual al 2% y menor al 5%. En caso de que la pendiente resultare mayor al 5%, se interpondrá en su unión con el colector un tramo vertical de diámetro 160mm (chimenea) que se unirá al tramo horizontal de la conexión con una curva y, se le dará, a la conexión una pendiente entre el 2 y el 5%. (ver plano N°3642 del Servicio de Estudios y Proyectos de Saneamiento de la IM)

Se ventilarán los colectores a través de las ventilaciones de 3 conexiones domiciliarias cada 100 m de colector. Para realizar las ventilaciones a estas conexiones se colocará a la salida del sifón desconector un ramal 160-100mm en caso de no traerlo previsto el sifón desconector. La ventilación se realizará en 100mm y se llevará a la línea de propiedad lateral más próxima, pero nunca tendrá una longitud mayor a los dos metros medida horizontalmente. Su altura será de 2,70m (debidamente fijada) y en su extremo superior se colocará un sombrerete de PVC. Su ubicación se realizará en el predio que tenga menor probabilidad de hurto

Cuando se debe bajar la conexión en la vereda para salvar un obstáculo se realizará mediante codos a 45 ° en diámetro de 160mm o en su defecto mediante curvas de 90°

Las conexiones serán siempre normales al eje de la calle contenedora del colector, salvo en aquellos casos especiales en que, a solo juicio del Ingeniero Director, la única alternativa factible sea su ejecución oblicua. En ningún caso el punto de intersección entre el colector y la conexión se ubicará fuera de la prolongación de los límites del predio.

La construcción de la conexión domiciliaria comprende la totalidad de los trabajos vinculados a las conexiones domiciliarias, incluyendo, el relevamiento de las viviendas para realizar el replanteo de las conexiones domiciliarias, la excavación, el suministro y colocación de la arena para la colocación de la tubería, el empalme con las conexiones existentes (si corresponde), el relleno y compactación de la zanja excavada dejándola en condiciones de recibir la reposición del afirmado correspondiente y el suministro y colocación de todos los materiales necesarios, incluidos los sifones desconectores y las ventilaciones que correspondieran.

La reconstrucción de las conexiones domiciliarias afectadas por la sustitución de colectores, se realizará con caños de PVC de 160mm incluyendo la sustitución del sifón existente por uno de PVC con la correspondiente reconstrucción de la cámara N°1. El Contratista debe realizar (y preverlo en su costo) la demolición de la conexión existente y todos los trabajos accesorios.

En los casos especiales en que la profundidad del colector no permita la construcción de una conexión domiciliaria con la pendiente reglamentaria, el Director de Obra podrá autorizar la conexión mediante el sistema de “efluente decantado”, que intercala una fosa séptica en ésta. La pendiente



mínima de la conexión será del 3‰.

2.2.16. Unión de conexión domiciliaria con colectores de PVC

Para los colectores de PVC, la conexión domiciliaria deberá hacerse utilizando una Te reducción y en casos excepcionales mediante traba mecánica, que resista la prueba hidráulica (sistema tipo Clip Mecánica o similar).

Para lograr un buen apoyo (fondo y lateral) de la te de la conexión del colector para profundidades de colector mayor o igual a 3,5m (medidos desde el zampeado del colector) se colocará tosca-cemento a razón de 150 Kg/m³ alrededor de la Te (en un metro de longitud y en todo el ancho de la zanja, 15cm por debajo del colector y 20cm por encima del extradós del colector).

2.2.17. Empalme de colectores nuevos con los existentes

En todos los casos de unión de colectores existentes con los nuevos colectores, deberán tomarse las precauciones y medidas constructivas tales que se asegure el continuo y adecuado funcionamiento de los colectores.



2.2.18. Colectores a abandonar

Los colectores que quedarán fuera de servicio, deberán sellarse con hormigón en la llegada y salida de las cámaras. En las cámaras, deberá retirarse el cono y rellenar el espacio libre con material compactado.

2.2.19. Alcantarillas

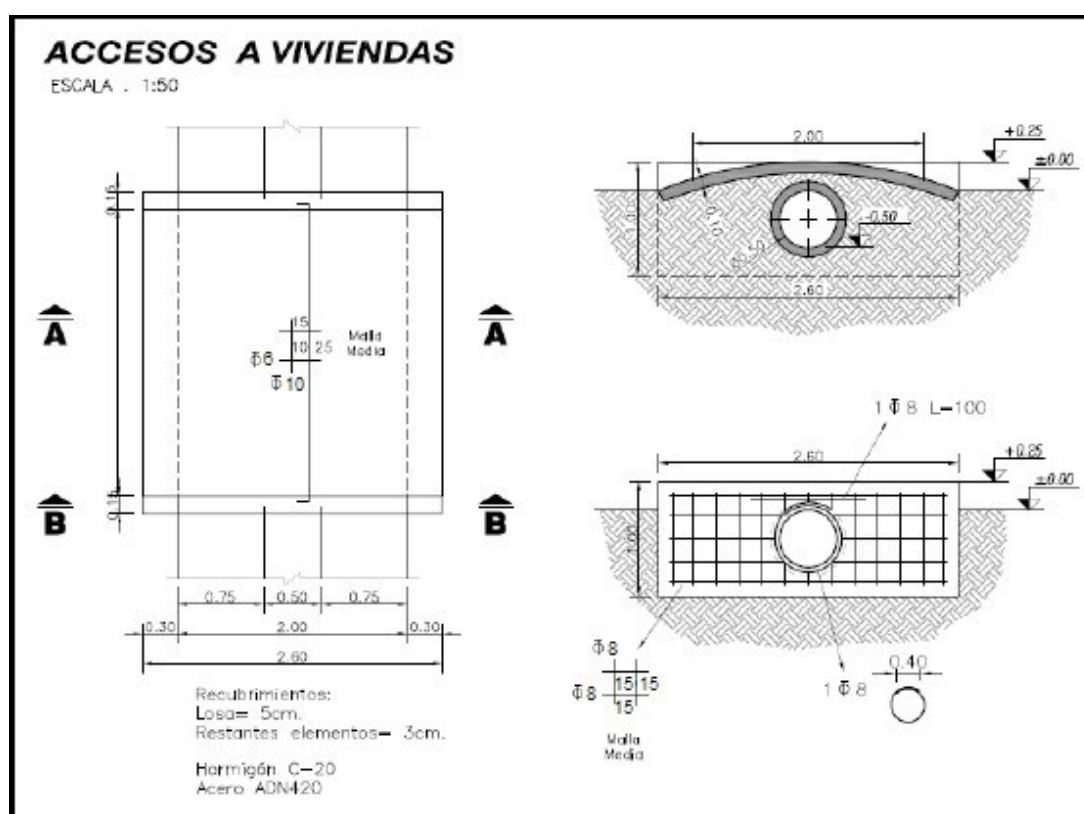
En la reconstrucción de cunetas se deberá prever las entradas a las viviendas familiares, así como a locales industriales de diversas características. Se podrán utilizar las alcantarillas tipo, diseñadas para cruce de calle.

En el caso de acceso a predios (viviendas familiares o locales industriales) se podrán utilizar caños de hormigón de diámetro nominal 400mm, terminados con dos cabezales de hormigón de 15cm de espesor y armado con malla de hierro tratado de diámetro 8mm cada 15cm en ambos sentidos, ubicados en sentido transversal al de la cuneta. Estos cabezales oficiarán de muros de contención del material de tapada de los caños. El ancho de cabezal será igual al diámetro del caño más 1 m para cunetas de profundidad mayores a 70cm y de ancho el diámetro más 0,60m para cunetas de profundidad menor a 70cm, según se muestra a continuación, a modo de ejemplo:

- La tapada se ejecutará con material granular compactado y vereda de hormigón armado sobre tapada. Este hormigón deberá empalmar los niveles de la calzada y de la vereda, teniendo un espesor adecuado a las cargas que soportará.
- El contratista deberá presentar planos de taller a ser aprobado por el Director de Obra. Los caños de hormigón a utilizar en cada uno de los accesos vehiculares y peatonales tendrán la longitud del garaje o portón de acceso más un metro y en las entradas peatonales será de 1,30 metros.
- Las alcantarillas de cruce de calles se construirán con caños de hormigón de diámetro mínimo 500mm, con la tapada de material granular compactado necesaria, con losa de hormigón armado sobre tapada, y terminados con cabezales de hormigón armado de 15cm de espesor con malla de diámetro tratado de 8mm cada 15cm en ambos sentidos. Para ello deberá tener en cuenta principalmente las características de las cargas a soportar, así como la resistencia de los caños a los esfuerzos verticales. En cualquier caso, se deberán construir cabezales como los citados en el párrafo anterior.



Este Detalle aplica para la zona de Los Reyes



NOTAS:

MATERIALES:

HORMIGÓN

C22.5 DE 225 Kg/cm² (22.5 MPa) DE RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DÍAS EN CILINDROS NORMALIZADOS (UNIT 972:97).-

ACERO CONFORMADO PARA HORMIGÓN DE 4200 Kg/cm² DE LÍMITE CONVENCIONAL DE FLUENCIA Y 5000 Kg/cm² DE TENSIÓN DE RÓTURA A LA TRACCIÓN. SE EXPRESA Ø. (UNIT 968:95).-

RECUBRIMIENTOS:

LOSAS HORMIGONADAS CONTRA EL TERRENO: 5 cm
EN GENERAL: 3 cm



2.2.20. Protecciones para colectores circulares

En el caso de colectores circulares de tapada menor a un metro y cuyo trazado se realice por calzada o entradas vehiculares se realizará una protección consistente en:

- relleno de 40cm en ambos lados del caño con tosca cemento (150 Kg/m³) hasta el lomo del colector.
- colocación de placa de poliestireno de alta densidad de 5cm de espesor y ancho igual al diámetro del colector, apoyada sobre el relleno anterior
- losa de hormigón armado de espesor 20cm y ancho el diámetro exterior del caño más 80cm. El hormigón tipo C300 de la Norma UNIT y armadura transversal de acero tratado Ø12mm de diámetro cada 10cm y longitudinal Ø 8mm de diámetro cada 20cm.
- Relleno con arena sucia compactada hasta la cara inferior del pavimento

Cuando la tapada sea menor a 60cm la losa se ubicará debajo del pavimento y no se realizará el relleno con arena sucia.

2.2.21. Drenes

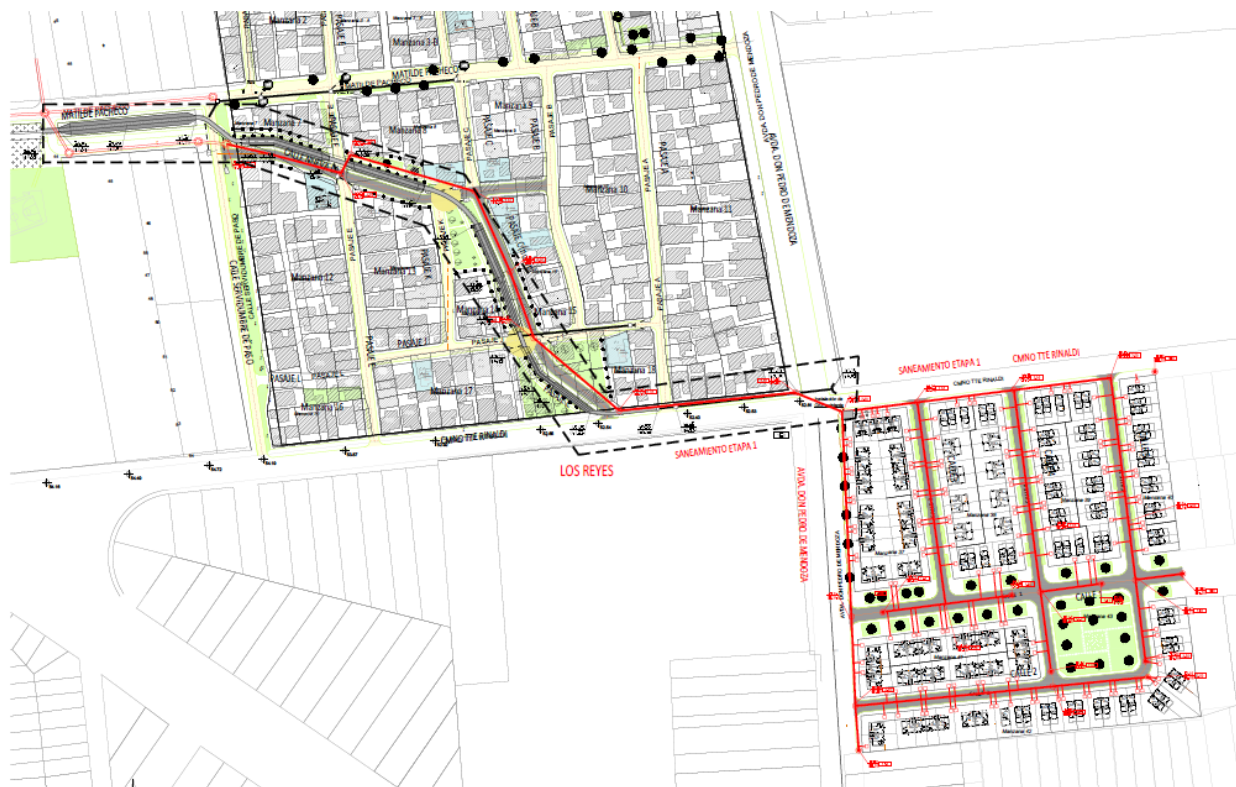
En el caso de construcción de colectores rectangulares pluviales o canales pluviales, donde el nivel freático máximo se encuentre por encima del zampeado se deberán colocar drenes durante la construcción de éstos. Estos drenes se ejecutarán de acuerdo al plano de detalles o en su defecto serán drenes de sección rectangular de 0,40m de base y altura 0,55m y estarán conformados en su exterior por geotextil de 200 gr/m y en su interior por pedregullo lavado de diámetro superior a 25mm y un caño de PVC160 Serie 25 ranurado en ambos costados (ranuras de 1,5 cm de ancho por 6cm de longitud separadas 10cm y al tresbolillo con las opuestas). La conexión del dren con el colector o canal se realizará con una Te 160x160 cada 12m. La ubicación de los drenes y su longitud será tal que permita la depresión del nivel freático por debajo del zampeado del colector a construir.



2.3. RED DE SANEAMIENTO

Para los predios de realojos se diseñan las redes de saneamiento que conectan con facilidad a las redes existentes.

En la Etapa 1 del Proyecto se deberá realizar el tramo de la Red de saneamiento en Los Reyes de forma de conectar la Red del Sector Realojos a la Red Existente, de acuerdo a los indicado en el plano S01.



En cuanto a las obras previstas, deben realizarse extensiones de la red pública de acuerdo a lo indicado en los planos.

En cuanto a las especificaciones técnicas, vale lo indicado en el capítulo anterior de desagües pluviales en todo lo que corresponda.



2.3.1. Proyecto

2.3.1.1. Redes de colectores cloacales

Tanto para la zona de Nuevo Amanecer, como para Los Reyes y también la zona de realojos se deberán instalar redes de colectores públicos de saneamiento.

Aguas abajo estas redes conectan a la red de saneamiento existente que ya tiene previsto el aporte de estas áreas de la ciudad ya que corresponden a la cuenca natural.

Se aplicará en todo lo previsto en las ETG.

En los casos en que lo indique la Dirección de Obra, se suministrarán los materiales y se construirá la cámara número uno de la vivienda, con su correspondiente sifón y ventilación del colector, tapa y contratapa. La construcción se atenderá a todas las disposiciones de la Ordenanza Sanitaria.

2.3.1.2. Generalidades

Es responsabilidad del Contratista la verificación estructural de todos los elementos de acuerdo con las condiciones de suelos, de instalación y de tránsito. Las cargas de tránsito a considerar para los colectores en calle serán presentadas por el Contratista y acordadas con la Dirección de Obra.

Cualquier modificación de lo previsto en el proyecto deberá ser discutida con la Dirección de Obra para resolver sobre la solución estructural correspondiente.

Los colectores circulares se construirán utilizando tubos de PVC hasta el diámetro 400mm y de hormigón desde 500mm de diámetro, cumpliendo con las normas establecidas en las ETG.

Al presentar la verificación estructural de dichas tuberías se deberá corroborar la calidad de las tuberías y la forma de colocación junto con la Dirección de Obra de la Intendencia.

No se utilizarán tuberías de PRFV.

Todas las tuberías serán con junta elástica con aros de goma aptos para líquido cloacal. Hasta el diámetro de 400mm inclusive deberá suministrar tubería de PVC Serie 20 según Normas UNIT/ISO 4435 y UNIT 788-90

Las conducciones de sección rectangular serán de hormigón armado; se aplica la observación anterior respecto al cálculo estructural. El proyecto prevé que sean fabricadas en sitio pero la empresa podrá presentar a consideración de la Dirección de Obra una variante que contemple la construcción mediante elementos prefabricados, la que deberá presentar ventajas comparativas en precio o en plazos, quedando su aceptación a consideración de la IM.

La presencia de interferencias deberá ser evaluada previamente como se indica en las ETG. Si una vez abierta las zanjas se da el caso particular de que no se pueda ejecutar el tacho de las bocas de tormenta tal como lo indican los Planos Generales correspondientes, podrán realizarse modificaciones en acuerdo con la Dirección de Obra.



Dado que se conecta a colectores pluviales, en ningún caso será necesaria la construcción de los tabiques de las bocas de tormenta, por lo que además se colocará una sola tapa en cada boca.

Los colectores a abandonar en la faja pública se cegarán como se indica en las ETG. Los restos del cauce de la cañada que queden en terrenos privados serán rellenados siempre que los propietarios lo permitan, acondicionando los rellenos de forma de que no se produzca anegamiento de terrenos tanto donde existe el colector a abandonar como terrenos linderos. El costo de estos trabajos se considerará distribuido en los rubros de redes de drenaje. Esta situación siempre estará en acuerdo con la Dirección de Obra

Los ensayos de campo necesarios para determinar las características del suelo y/o del material de relleno serán de cuenta del Contratista y estarán incluidos en el precio de la colocación de la tubería.

El proponente suministrará los catálogos del fabricante que definan el grado de compactación requerido en función del terreno natural, el material de relleno, el grado de compactación del mismo y el ancho y la profundidad de la zanja para las tuberías que se ofrecen.

En las cuadras en donde corresponda un colector para cada acera, éstos no deberán construirse simultáneamente y no podrá iniciarse la construcción de uno de ellos, hasta que no se haya terminado completamente el otro.

2.3.1.3. Componentes del Proyecto

El proyecto implica:

- La construcción del canal pluvial;
- La construcción de bocas de tormenta, conducciones, alcantarillas rectangulares;
- La construcción de registros, pozos de bajada, cámaras especiales, etc.;
- La remoción de árboles que indique la Dirección de Obra;
- La remoción y reposición de los pavimentos que sea necesario.

Los documentos gráficos se completan con el siguiente listado de Planos Generales y planos tipo del SEPS - IMM:

1. Plano General N° 3 – Pozos de Bajada
2. Plano General N° 7 – Cámaras de Inspección en Calzada
3. Plano General N° 8 - Cámaras de Inspección en Acera
4. Plano General N° 10 - Bocas de tormenta Tipos 1 y 2
5. Plano General N° 12 - Tapas de Hormigón para Cámaras de Inspección y Terminales de Colector.

2.3.1.4. Replanteo

2.3.1.4.1. Replanteo planimétrico

El Contratista deberá ejecutar el replanteo de los colectores y demás elementos que componen las



redes de drenaje según lo establecido en los planos del proyecto y conforme a las indicaciones que oportunamente formule el Director de Obra.

Para el replanteo de las Obras el Contratista deberá designar un Ingeniero Agrimensor quién deberá utilizar el equipamiento adecuado para el replanteo de todos los puntos necesarios. A los efectos del replanteo la empresa deberá colocar mojones (ubicación y balizamiento) de la línea base que servirá para construir la obra. El contratista deberá asegurar la permanencia inalterada de los mojones necesarios para el correcto replanteo durante toda la obra.

Cuando resulte conveniente el elemento será balizado.

Los colectores, los ramales de las conexiones y otros elementos relacionados serán construidos de acuerdo a lo establecido en el Pliego General, y deberá presentarse previamente a la construcción, el plano de taller correspondiente para la aprobación escrita del Director de Obra, señalando que no se podrán comenzar los trabajos sin esta aprobación. Este plano de taller deberá contener una planimetría, con indicación de las cotas, la ubicación del colector, las conexiones, bocas de registro, servicios públicos e interferencias posibles en la construcción del colector (columnas, árboles, etc.). Si para el relevamiento se necesitan realizar cateos éstos los realizará el Contratista a su costo, estando su precio incluido en el Rubro denominado Planos de Taller.

En cada tramo durante la construcción de colectores se verificará la alineación por la inspección de Obra y las cotas que menciona el plano de taller.

2.3.1.4.2. Replanteo altimétrico

Todos los niveles del proyecto están referidos al cero Wharton.

El Contratista deberá ubicar por lo menos un punto de referencia altimétrico cada 100 metros con su correspondiente cota y su balizamiento en un plano de obra que deberá ser verificado y aprobado por la Dirección de Obra.

Los puntos de referencia deberán ser materializados sobre elementos duraderos y de forma que sean fácilmente visibles (umbrales de puerta, columnas de alumbrado, etc.)

Para el replanteo altimétrico de cada tramo de colector se tomará la cota de referencia correspondiente y las de zampeado según planos que se adjuntan.

En cada tramo durante la construcción del colector se deberá verificar la cota de zampeado mediante nivel óptico y/o sistema de alineación por rayos tipo láser.

La utilización de otro procedimiento para el replanteo altimétrico deberá contar con la aprobación expresa del Director de Obra.



2.4. RED DE AGUA POTABLE

2.4.1. Alcance

Estas especificaciones definen los requerimientos para la construcción de la red de distribución de agua potable.

El alcance de las obras incluye la ejecución de la red de distribución que se indica en los planos, y que son las establecidas por OSE como las necesarias en el marco de la regularización del asentamiento

Dentro de la red se incluyen el suministro e instalación de las tuberías, de todos los accesorios, como llaves de paso, desagües, válvulas de aire, etc., y de sus respectivas cámaras.

Dentro de las obras se incluye la provisión de mano de obra, materiales, construcciones, traslados, suministros y montajes, inspecciones y pruebas, y todas las tareas y servicios

2.4.2. Especificaciones particulares – Red de agua potable

2.4.2.1. Descripción del sistema

Serán tuberías de PEAD instaladas mayormente en las veredas, tratando de acompañar el perfil del terreno a una profundidad de 0,70 m. Las profundidades podrán variar entre 0,6 m y 1,2 m, según la necesidad de la excavación o el ajuste de la ubicación de los puntos altos y bajos. La profundidad se tomará desde el nivel de la rasante de las calles o veredas de acuerdo a la pavimentación o desde el nivel de terreno. Bajo pavimentos siempre debe quedar una tapada mínima de 0,80 m sobre el extradós superior de los tubos.

El trazado planimétrico de la red se presenta en la lámina correspondiente.

2.4.2.2. Trabajos incluidos

El alcance de las obras comprenderá, pero no estará limitado, a los siguientes elementos:

- Suministro e instalación de todas las tuberías que comprenden la red de agua, incluyendo los movimientos de tierra correspondientes, pruebas, y todo aquello que sea establecido en las Especificaciones.
- Ajuste de ubicación, suministro e instalación de todas las piezas especiales y los accesorios para la correcta operación y mantenimiento de la red, lo que incluye llaves de paso, válvulas de aire y desagües. Ejecución de todos los trabajos en hormigón asociados.
- Suministro e instalación de conexiones hasta la llave de paso que irá en la vereda a 1m de la línea de propiedad para conexiones cortas y 2 m para las largas.

2.4.2.3. Propuestas alternativas

Las excepciones y propuestas adicionales o alternativas deberán estar claramente definidas y deberán cumplir con las condiciones generales de estas especificaciones. Su aceptación o no será facultad del Propietario.



2.4.2.4. Documentación a entregar

En el caso de aceptarse una solución alternativa, previo a la ejecución de las obras, el Contratista deberá entregar los planos constructivos y la información técnica para revisión del Director de Obra. La información se deberá presentar con la antelación suficiente como para permitir la revisión de los documentos sin que se generen atrasos a los plazos previstos. La información deberá incluir, como mínimo, lo siguiente:

- Planos hidráulicos y de obra civil para la red y todos sus componentes.
- Memorias de cálculo que considere necesarias o que solicite la Dirección de Obra.
- Al finalizar la Obra se entregarán los planos de acuerdo a Obra (en todos los casos).

2.4.3. Especificaciones generales – Movimiento de tierras

2.4.3.1. Definición

Se entiende por movimiento de tierra, todo trabajo de excavación, relleno o terraplenado, al que serán aplicables estas especificaciones.

2.4.3.2. Datos del suelo

El Contratista deberá obtener a su costo toda la información necesaria sobre la naturaleza del suelo que sea conveniente recabar.

2.4.3.3. Excavaciones

Las zanjas abiertas con excavadoras mecánicas sólo deberán llegar a un nivel superior en 10 cm (diez centímetros) al que corresponda de acuerdo con las prescripciones relativas a cada caso previsto. El resto de la excavación debe ejecutarse a pico y pala.

El Contratista deberá tener el máximo de cuidado para que no ocurran daños durante la excavación. Todos los eventuales daños deberán ser inmediatamente reparados por el Contratista a su costo.

No serán admisibles procedimientos constructivos y de zanjeado que puedan afectar instalaciones subterráneas y otras infraestructuras próximas, como ser los pavimentos vehiculares, ya sea por permitir fugas del terreno adyacente a la obra, disminuir la capacidad portante de los suelos o permitir su consolidación.

Todo exceso de excavación, cuando no esté autorizado por la Dirección de Obra, deberá ser reconstruido según ésta determine.

2.4.3.4. Excavación para la Tubería

Las zanjas se excavarán hasta la profundidad necesaria para que quede como mínimo 10 cm bajo los conductos. Este valor deberá aumentarse, donde corresponda, en la cantidad necesaria para que las

Bartolomé Mitre 1441 - Piso 5

(598) 2915 16 43

Email: secretaria@pmb.mvotma.gub.uy

Montevideo - Uruguay



cabezas de los caños no toquen el fondo de la excavación. En general, el fondo de la excavación sobre el que se asiente la obra en construcción, debe estar constituido por el terreno natural no removido; si el fondo fuera removido deberá extraerse el material disgregado y se aplicará lo prescrito para excavaciones excesivas.

Las superficies excavadas, deben ser apuntaladas para resguardar la obra y el personal, para evitar deslizamientos o asentamientos del terreno adyacente y para evitar dañar obras ya existentes.

El ancho de la zanja debe ser tal que a cada lado del tubo se permita una cómoda compactación. Como mínimo será igual al Diámetro Nominal de la tubería aumentado en 0,45m. Si fuera necesario, este ancho será aumentado para proveer espacio para entablonados, refuerzos, apuntalamientos y otras instalaciones de soporte. El Contratista suministrará, colocará y subsecuentemente quitará dichas instalaciones de soporte. Todos los trabajos serán de cuenta del Contratista.

Cuando lo entienda razonable el Contratista podrá no realizar apuntalamiento o entubaciones si así lo autorizara expresamente el Ingeniero Director, pero los perjuicios y responsabilidades que resulten por esa causa serán siempre a cargo del Contratista.

2.4.3.5. Excavación para Cámaras

La excavación para cámaras, en general, se practicará de manera que el fondo de la excavación sea exactamente el paramento exterior del piso y las paredes sigan planos sensiblemente verticales.

Cuando el nivel definitivo que deba llevar una tapa de una cámara sea superior al de la rasante del terreno existente, se construirá la cámara con la tapa a este último nivel quedando el Contratista obligado a ajustarlo si las rasantes definitivas fueran establecidas antes del vencimiento del período de conservación de la obra.

2.4.3.6. Excavación en terreno inestable

Cuando el fondo de la zanja quede en terreno inestable, la sobre-excavación será de 15 cm, rellenándose los primeros 7 cm con material estable compactado. La compactación se realizará a máquina. Los 8 cm restantes se rellenarán con arena compactada.

El control a realizar se hará sobre el relleno de arena cada 15 metros.

2.4.3.7. Excavación en presencia de agua

La instalación de tuberías y construcción de cámaras de inspección deberá realizarse en seco. Cuando la cota de la napa freática estuviera por encima de la generatriz inferior de los caños, antes de asentar la tubería el Contratista está obligado a bajar el nivel de agua del subsuelo, debiendo mantener la zanja libre de agua hasta que se hayan realizado las pruebas hidráulicas y el relleno de la excavación.

Siempre que la napa freática se encuentre por encima del fondo de las excavaciones, existan filtraciones significativas de agua hacia ellas o se tenga riesgo de desmoronamientos, podrá ser imprescindible trabajar con entibado continuo en toda la longitud y profundidad de las zanjas, encastrado debidamente, de una calidad que permita resultados comparables a los que se obtendría con tablaestacas metálicas (de no utilizarse directamente éstas). No se admitirá el empleo de

Bartolomé Mitre 1441 - Piso 5

(598) 2915 16 43

Email: secretaria@pmb.mvotma.gub.uy

Montevideo - Uruguay



entibados que por deterioros tipo, o colocación, permitan el pasaje de materiales del suelo, sifonamiento del fondo de la zanja o movimientos del terreno circundante.

Toda vez que se deba trabajar por debajo del nivel de la napa freática, se deberá proceder a su depresión previamente a la excavación, utilizando medios apropiados. Para impedir la flotación de tubos y cámaras, el abatimiento deberá continuar hasta el total del relleno de la zanja, aunque se cuidará de evitar la consolidación de los suelos circundantes que puedan afectar construcciones y otras estructuras.

El Director de Obra establecerá a su solo juicio cuáles son los niveles mínimos de agua admisibles en la zanja.

El Contratista acordará con el Director de Obra la forma en que evacuará las aguas que se extraen del subsuelo.

El Director de Obra, con motivo fundado, podrá limitar la longitud máxima del tramo a abrir, así como el número de tramos que pueden abrirse con superposición temporal.

2.4.3.8. Excavación con presencia de Napa freática alta

En las zanjas y pozos en terrenos sueltos y con presencia de agua se deberá realizar un entibado vertical utilizando tabla-estacas metálicas u otra técnica adecuada de manera de evitar desmoronamientos y conformar a su vez una barrera estanca. Esta acción deberá acompañarse del descenso de la napa freática, que se realizará mediante un drenaje mecánico por filtros verticales (sistema de wellpoints) de manera de impedir que se produzca arrastre del suelo. Para ello se utilizarán tubos metálicos filtrantes hincados en el punto bajo de la zanja abierta y en líneas a un lado o ambos de la misma y se unirán los mismos por medio de tuberías flexibles a la succión de una bomba de achique.

El caudal a desagotar se determinará en función del nivel de la napa freática, de la permeabilidad del terreno y de la longitud de la zanja abierta. El diámetro de los tubos, los filtros y la separación entre ellos dependerá de las condiciones específicas, siendo en general esta última de 1 o 2 metros.

La profundidad a la cual se hincen los tubos deberá ser mayor que la de la napa y asegurar el descenso de la misma por debajo del fondo de la zanja.

El Contratista podrá proponer a la Dirección de Obra otro procedimiento para la excavación de zanjas en las condiciones ya mencionadas, especificando el material y equipamiento que considere necesarios y una descripción técnica del mismo.

2.4.3.9. Materiales procedentes de las excavaciones

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

2.4.3.10. Alejamiento del material sobrante no utilizable

Será responsabilidad del Contratista alejar la arena, tosca y demás materiales procedentes de la

Bartolomé Mitre 1441 - Piso 5

(598) 2915 16 43

Email: secretaria@pmb.mvotma.gub.uy

Montevideo - Uruguay



excavación y materiales provenientes de remociones o demoliciones que no debe utilizar el Contratista.

Todos los materiales que no están en condiciones de ser empleados nuevamente en el relleno de las zanjas, deberán ser retirados por el Contratista y dispuestos en lugares convenientes previa autorización de la Dirección de Obra. Este transporte está incluido en el precio y aún con la autorización de la Dirección de Obra la correcta disposición será de su responsabilidad.

2.4.3.11. Insuficiencia del material de relleno

Cuando los materiales de buena calidad procedentes de la excavación no sean suficientes para efectuar el relleno, el Contratista deberá proveer a su costo la diferencia.

2.4.3.12. Excavaciones excesivas

Si al practicarse la excavación se excedieran los límites fijados en los artículos respectivos de estas especificaciones el Contratista deberá rellenar por su cuenta y sin indemnización alguna, el exceso excavado; el relleno deberá hacerse con arena apisonada.

2.4.3.13. Materiales de relleno de excavaciones

El relleno de las excavaciones se realizará con arena o tosca. La tosca deberá estar disgregada, sin terrones y sin materias extrañas que puedan perjudicar la homogeneidad de la masa. No se permitirá la presencia en el relleno de piedras de más de 8 cm. de diámetro. Se excluirán expresamente, las tierras mezcladas con basuras, raíces, hierbas, tenores perjudiciales de materiales orgánicos o materias extrañas susceptibles de producir variaciones de volumen, así como las que tengan grumos calcáreos en su composición.

El material de relleno debe contar con la aprobación del ingeniero previo a su utilización.

2.4.4. Tuberías a presión de PEAD

2.4.4.1. Suministro de tuberías partes y accesorios

2.4.4.1.1. Objetivo

Esta Especificación, establece los requisitos mínimos que deberán ser observados para el suministro, montaje, inspección y pruebas de tubos, conexiones y accesorios.

2.4.4.1.2. Especificaciones Generales

Los productos a utilizar deberán cumplir o estar certificados por:

- Instituto Uruguayo de Normas Técnicas (UNIT)
- Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU)
- International Organization for Standardization (ISO)
- American National Standards Institute (ANSI)

El Contratista será responsable de suministrar e instalar todas las válvulas, acoplamientos y otros

Bartolomé Mitre 1441 - Piso 5

(598) 2915 16 43

Email: secretaria@pmb.mvotma.gub.uy

Montevideo - Uruguay



accesorios necesarios para la completa ejecución de las Obras.

Todos los suministros deberán contar con certificado de prueba en fábrica.

Las tuberías y accesorios deberán soportar las presiones internas del líquido conducido, así como las cargas externas estáticas y dinámicas.

2.4.4.2. Tuberías

Los tubos y piezas especiales para la red de agua y la línea de impulsión serán de PEADPE100 SDR17 certificados de acuerdo con la NORMA UNIT-ISO 4427/98 y tendrán el diámetro nominal que se indica en los planos.

Todos los tubos se deben almacenar protegidos de la luz (directa del sol o artificial) a una temperatura entre 5 y 25° C y en un ambiente de grado de humedad medio y en su embalaje original.

Las tolerancias de masa, espesor y compresión, para tubos, conexiones y juntas son determinadas por las normas respectivas.

Las tuberías, aros de goma y piezas especiales podrán someterse a las siguientes verificaciones en fábrica:

1. Control dimensional de tolerancias.
2. Control de marcado, aspecto general y terminación.
3. Prueba hidráulica en fábrica (La totalidad de la cañería será sometida en fábrica a prueba hidráulica de dos veces la presión nominal)
4. Ensayos de tracción en fábrica.
5. Dureza Brinel de las uniones flexibles en fábrica.

La Dirección de Obra podrá exigir la realización de los ensayos cuando lo estime conveniente.

Serán responsabilidad del Contratista y no deberán originar costos adicionales al Propietario.

Cuando los resultados satisfagan todas las exigencias, el lote será aceptado. Cuando uno o más de estos resultados no satisfagan las referidas exigencias, el lote será rechazado.

La existencia y la actuación de la inspección en nada disminuyen la responsabilidad única, integral y exclusiva del fabricante en lo que concierne a la fabricación, carga y transporte del material.

Las inspecciones en fábrica solicitadas pueden ser sustituidas por la presentación de sellos de calidad normalizados.

2.4.4.3. Platinas

Las platinas a emplear para el montaje de accesorios con extremos a bridas serán tipo suelta, en acero al carbono ASTM A105, clase 150, FF dimensiones de acuerdo a ANSI B16.5.

Galvanizado en caliente según ASTM A123 clase G90 mínimo.



2.4.4.4. Válvulas

Las válvulas de corte en los tramos de tubería de PEAD, serán del tipo de compuerta de disco sólido, con cierre de tipo elástico, de vástago no ascendente y accionadas mediante comando directo. Serán aptas para trabajar a una presión de 10 kg/cm².

El cuerpo será con paso recto y fondo sin cavidad. El sentido de rotación para cerrarlas será el de las manecillas del reloj y deberá indicar la dirección para abrirla.

El vástago será preferentemente de acero inoxidable de alta resistencia o latón fabricado en una sola pieza por matizado o trafilado, pudiendo el proponente ofrecer otros materiales. El material del cuerpo de la válvula deberá ser de hierro fundido, hierro dúctil o acero. El revestimiento debe ser de fábrica con resinas epoxi.

2.4.4.5. Instalación de tuberías

2.4.4.5.1. Manipuleo de los materiales

Será de cuenta del Contratista la totalidad de las tareas de carga, transporte y descarga de caños, piezas especiales, etc., hasta su incorporación a la obra, proporcionando el personal y los equipos necesarios a tal fin.

Se observará como regla general y de primordial importancia, que durante la carga, transporte, descarga, almacenamiento y colocación de los elementos de las líneas (caños, piezas especiales, etc.) éstos no se vean sometidos a esfuerzos de tracción, choques, arrastres sobre el terreno o cualquier otra situación que conspire contra la conservación del material.

El transporte del material se hará con vehículos adecuados a las dimensiones de los caños y piezas, a los que se asegurará un correcto apoyo, evitándose las partes en voladizo, choques de los elementos entre sí, etc.

Las tuberías, piezas especiales y accesorios, serán conducidos al pie de la obra y colocados a lo largo de la zanja o cámaras, siendo inspeccionadas cuidadosamente por el Director de la Obra, quien no permitirá la colocación de aquellos que hubieran sufrido algún deterioro.

Si no es posible disponer los caños a lo largo de la zanja, se deberá proceder a su almacenamiento en lugar situado tan cerca del sitio de instalación de los caños como sea posible, de modo de minimizar el manipuleo. En general los caños descansarán sobre terreno bien nivelado, limpio, libre de piedras u objetos salientes.

En caso de que la carencia de espacio lo exija, se admitirá el estibamiento, el que deberá ajustarse a las indicaciones del fabricante.

Los aros de goma se deberán proteger adecuadamente de los fenómenos climáticos naturales.

Con este fin se deberán almacenar en sus envases originales con la mayor hermeticidad posible, en lugares oscuros, frescos y secos. Bajo ningún concepto se colocarán pesos sobre las bolsas a fin de evitar posibles deformaciones de los aros.



La carga y descarga de material en obra o en depósito, se hará con equipo mecánico evitándose en todos los casos maniobras bruscas.

De ser necesario mover los caños sobre el terreno, se colocarán maderos sobre los cuales puedan rodar. El empuje se hará con levas de madera.

Durante la realización de la obra, se tendrán en cuenta todas las recomendaciones, generales y particulares, que, respecto al manipuleo de los materiales, establecen los fabricantes.



2.4.4.5.2. Colocación de tuberías

Se procederá a la limpieza cuidadosa del interior de las tuberías y luego serán bajados con precaución al fondo de las zanjas, ya sea a mano o por medio de aparatos especiales.

Se tenderán los tubos sobre el asiento granular asegurando un apoyo continuo a lo largo de toda su longitud en el manto granular.

Deberá mantenerse la tubería libre de suciedad, agua u otros materiales extraños. Cuando deba interrumpirse el trabajo se deberá colocar un tapón de cierre removible en el extremo de la última tubería instalada, de modo de prevenir el ingreso de agua y materiales desde el exterior.

Cuando sea necesario efectuar el corte de tuberías, éste se realizará de acuerdo a lo recomendado por el fabricante, sin dañar la tubería y dejando la superficie lisa y perpendicular al eje del tubo.

La zanja deberá servir de asiento regular a los conductos, los que deberán apoyar perfectamente en toda su longitud, a cuyo fin el fondo se cubrirá con una capa de material no cohesible y disgregable; cuyo espesor deberá ser no menor a 10 cm. A tales efectos, se podrá utilizar el propio material extraído en la excavación siempre y cuando, además de poseer las características señaladas, se pueda lograr una superficie perfectamente homogénea y el tamaño máximo de sus partículas no supere 1/5 del espesor de pared de los tubos. De lo contrario deberá utilizarse arena o grava con las características establecidas en la Cláusula 6.2 de la Norma DIN 4033.

El material de la fundación debe ser extendido uniformemente, el contenido de humedad llevado a condiciones cercanas a óptimas y luego compactado a una compactación relativa mínima de 90% de la densidad máxima.

De existir napa freática se debe cumplir la ley de filtros entre el suelo natural y el material de relleno de modo de evitar migraciones de suelos. Se podrá proponer también la colocación de materiales (geotextiles, etc.) para evitarlas.

2.4.4.5.3. Subsuelo impropio para fundaciones

En los terrenos de mala calidad para fundaciones, el Director de Obra determinará la clase de cimentación que deberá construirse.

Una de las soluciones que podrá exigir el Director de Obra será el asentamiento de la cañería sobre una capa de tosca cementada (150 kg. de cemento por metro cúbico de tosca), de 0,15 m de espesor mínimo, en un ancho no menor que el diámetro del caño más 0,25 m, complementada de modo que cubra el tercio inferior de la cañería.

Se entenderá como terrenos de mala calidad aquellos correspondientes a zonas constituidas por material de relleno no consolidado o cuyas características permitan presuponer asentamientos diferenciales y/o diferidos.

Las uniones de las tuberías de PEAD se harán por soldadura a tope (Buttwelding), la que deberá ajustarse a la Norma alemana de instalación DVS 2207. Este método de unión por termofusión

Bartolomé Mitre 1441 - Piso 5

(598) 2915 16 43

Email: secretaria@pmb.mvotma.gub.uy

Montevideo - Uruguay



consiste en calentar los extremos de los tubos o accesorios a unir mediante una placa calefactora y luego juntarlos aplicando presión durante un cierto tiempo especificado. La soldadura deberá ser realizada por personal y equipo calificado en la materia y de preferencia perteneciente al suministrador de la tubería.

Los cambios de dirección tanto en el plano horizontal como en el vertical se harán con el mayor radio de curvatura posible, no inferior al recomendado por el fabricante, pero, nunca inferior a 30 diámetros.

2.4.4.6. Instalación de Válvulas

La instalación de válvulas se hará de acuerdo a las especificaciones del fabricante, en los puntos indicados en los planos de proyecto. Las mismas irán dentro de cámaras de acuerdo con las especificaciones y planos de OSE.

Las válvulas no deberán descargar su peso sobre la tubería por lo que deberán apoyarse en macizos de hormigón. Los macizos serán de hormigón tipo C 17,5, de 175 Kg/cm² de resistencia característica a la compresión a los 28 días en cilindros normalizados (UNIT 972:97) adicionado con piedras hasta un 40% como máximo y se prolongarán y ampliarán de manera que los esfuerzos se transmitan sobre terreno no removido y capaz de absorberlos. Los mismos no deberán dificultar en ningún caso el montaje y desmontaje de las tuberías, piezas especiales, aparatos y accesorios.

Las válvulas de corte y de desagüe se instalarán en forma vertical y presentarán un vástago para su accionamiento manual.

2.4.4.7. Cámaras y Registros

2.4.4.7.1. Cámaras de válvulas

Las cámaras de válvulas se construirán según se presenta en las láminas tipo de OSE. Éstas presentarán base de hormigón armado en sitio y tubos de sección circular de hormigón armado prefabricado.

Las tapas de cámara se construirán según el plano tipo de OSE N°31142. Éstas se ubicarán en planta de modo de permitir el acceso directo al vástago/volante de actuación de las válvulas.

La losa de fondo de las cámaras estará apoyada sobre una base de suelo granular compactado con espesor mínimo de 150 mm o base de hormigón de limpieza de 50 mm de espesor.

Deberá garantizarse el desagüe de cada cámara por lo que se dejará previsto en el encofrado de la losa de fondo un orificio de 100 mm de diámetro. En la boca de descarga del desagüe deberá colocarse un dren de grava con diámetro medio de 20 mm. Será aproximadamente cilíndrico de 300 mm de diámetro y 150 mm de espesor.

Deberá construirse una base soporte a las válvulas de modo de que éstas no descarguen su peso a la tubería.

En las paredes de las cámaras, en el pasaje de tuberías, deberá colocarse un sello de junta tipo Sikaflex o similar, de modo de minimizar el ingreso de agua.



Limpiar las válvulas del excedente de mortero y de productos sellantes a medida que avanzan los trabajos. Limpiar las cámaras de materiales extraños y remover aristas y puntas filosas.

2.4.4.8. Relleno de la zanja

Se ajustará en todo a las recomendaciones del fabricante de la tubería y a las que se establecen a continuación.

A los efectos de poder realizar sin inconvenientes la primera prueba hidráulica de las tuberías el relleno de la zanja se dividirá en dos etapas, que llamaremos relleno inicial y relleno final de la zanja.

2.4.4.8.1. Relleno inicial de la zanja

La primera etapa es imprescindible para que la tubería no se levante durante la realización de la prueba hidráulica.

Las alturas y espesores a que se hace referencia en este artículo corresponden a aquellos alcanzados luego de realizada la compactación.

El relleno inicial en la zona del tubo tendrá una altura tal que sobrepase un mínimo el extrados superior de los caños y se realizará teniendo la precaución de dejar el total de las juntas expuestas hasta que la tubería supere la primera prueba hidráulica.

Dicho relleno comenzará por la colocación de arena o tierra finamente pulverizada a los costados del caño, de modo que quede bien calzado hasta una altura de 3/5 del diámetro del caño, que se apisonará cuidadosamente con pisones manuales adecuados.

Se continuará relleno hasta un mínimo de la mitad del DN de la tubería o 0.30 m (el menor) sobre el extrados (lomo) del tubo en capas que no excedan los 0.15 m. Dichas capas se compactarán manualmente (con placas vibratorias o similares) para generar el grado de apoyo requerido. El grado de compactación debe alcanzar un mínimo de 95% del ensayo de densidad Proctor Modificado.

El relleno de esta zona de tubo debe ser con material granular (arena o gravilla). Si existe napa freática debe verificarse la compatibilidad del material de relleno y el suelo natural.

2.4.4.8.2. Relleno final de la zanja

El relleno final comprenderá primeramente el relleno con compactación manual de la zona de las juntas hasta llegar al nivel del relleno inicial para luego continuar y completar el relleno de la zanja.

El relleno de la zona de las juntas se realizará tal cual lo anteriormente establecido para el relleno inicial.

Una vez que toda la zanja se encuentra en el nivel establecido para el relleno inicial el relleno se continuará por tongadas horizontales de 0.25 m de espesor, cada una de las cuales deberá ser regada con agua y compactada antes de colocar las siguientes. Estas tongadas se compactarán mediante pisones manuales hasta los 1.00 m por encima del extrados superior de la tubería y luego con pisones mecánicos.



Todos los rellenos y apisonados se harán cuidando de no dañar el caño ni desplazarlo de su correcta posición utilizando a tal fin las herramientas que indique el Director de Obra.

Los apuntalamientos, tablestacados, etc. se irán retirando a medida que se vaya ejecutando el relleno, salvo disposición del Director de Obra.

Los tramos excavados en túnel serán rellenos en primer término, exigiéndose especial cuidado en su apisonamiento.

2.4.5. Conexiones

Comprende las tareas necesarias de excavación e instalación de collar o abrazadera sobre la tubería, ferrul, tubería de conexión y llave de paso en vereda.

Se podrán considerar las piezas electrosoldadas.

Siempre que sea posible se construirán las conexiones en forma perpendicular a la red (en planta) y a 0,50 m de la medianera más alta.

Todas las conexiones deberán ser finalizadas previo a las pruebas de presión y de detección de fugas en la red principal.

Las tomas de conexión no podrán situarse a distancia inferior a las recomendadas por fabricantes, o 1 m (el mayor de ambos) respecto a juntas o tomas de conexión adyacentes.

2.4.6. Pruebas hidráulicas

Las pruebas hidráulicas se efectuarán en el más breve lapso después de la ejecución del tramo de tubería. Todas las pruebas se efectuarán por el Contratista y a su costo.

Todas las pruebas deberán ser presenciadas por el representante del propietario de la obra, y se dará aviso de las pruebas propuestas con una antelación de 24 horas.

La finalidad de las pruebas a que debe someterse la instalación, es la de verificar que todas sus partes hayan quedado correctamente instaladas y que los materiales empleados estén libres de defectos o roturas.

El tramo de prueba se elegirá de manera que la diferencia de presión entre el punto más bajo y el punto más alto no exceda el diez por ciento (10%) de la presión de prueba establecida. Tendrá a lo sumo una longitud de 500 m de largo, no pudiendo proseguirse con la excavación en más de 500 m hasta que la primera prueba del tramo anterior sea satisfactoria.

Las pruebas se realizarán contra llaves cerradas o contra tapones de prueba adecuadamente ancladas. Las presiones de prueba se refieren a la presión manométrica máxima en el tramo (punto de menor cota).

2.4.6.1. Primera prueba hidráulica

Esta prueba se realizará luego de efectuado el relleno inicial de la zanja.



Primero se ensayará la tubería a una presión de 0,5 Kg/cm² durante 30 minutos no admitiéndose pérdidas. A continuación, se elevará la presión, la que se mantendrá durante 2 horas. No se admiten pérdidas.

En las tuberías que no tienen conexiones domiciliarias, la presión se aumentará hasta 1,5 veces la presión nominal de la tubería. En las tuberías que tienen conexiones domiciliarias, a la presión nominal de la tubería.

2.4.6.2. Segunda prueba hidráulica

Tiene por fin el brindar la certeza de que durante el relleno final de la zanja y tapado de las juntas (y conexiones si las hay) que estaban expuestas durante la realización de la primera prueba, la tubería no sufrió ningún deterioro. Esta prueba se realizará una vez completado el relleno de la zanja.

La presión de la prueba será 1,5 veces la presión nominal si se trata de tramos sin conexiones domiciliarias o la presión nominal en caso de que éstas existan en el tramo. La presión se mantendrá 1 hora, no admitiéndose pérdidas.

2.4.6.3. Ejecución de la prueba

Las tuberías se someterán a la prueba de presión hidrostática ya mencionada. Esta presión de prueba deberá mantenerse en la primera prueba hidráulica durante un período no menor de dos horas, sin que haya variación de descenso en el manómetro. En la segunda prueba hidráulica, dicha presión se deberá mantener por una hora.

El tramo a probar deberá llenarse con un caudal que sea lo suficientemente lento para conseguir la expulsión total de las burbujas de aire a través de los dispositivos permanentes de las conexiones domiciliarias y de los depósitos montados provisoriamente a tales efectos. Es conveniente mantener velocidades de llenado que no sobrepasen los 0,05 m/seg.

Se deberá verificar que todos los accesorios, válvulas y los extremos muertos, tengan su macizo de reacción y que éstos estén sólidamente asentados. Comprobar que el relleno de zanja haya sido conformado hasta una altura de 0,30 m sobre el lomo de los tubos, habiendo dejado descubierto las uniones. Proveer de ventosas (válvulas de aire) en todos los puntos altos y extremos de la tubería, para permitir expulsión del aire.

La presión hidráulica en el tramo debe aplicarse con una bomba específica para pruebas, dispuesta de forma que permita medir, con una precisión de un litro, la cantidad de agua añadida para mantener la presión requerida. Se exigirá que los manómetros tengan la presión de prueba en los tres cuartos de su escala. La Dirección de Obra podrá disponer el ensayo de los manómetros del Contratista.

La presión de prueba debe ser alcanzada gradualmente. La llave de control será operada lentamente y sin brusquedad, con el propósito de evitar sobre-presiones violentas que puedan dañar la instalación.

La presión debe ser leída en un manómetro, previamente calibrado y localizado en la parte más baja del sector que se va a aprobar. Durante la prueba deben revisarse todas y cada una de las juntas y piezas accesorias, a fin de detectar cualquier filtración. Las fugas podrán ser determinadas por pérdidas de presión. Las válvulas no deberán operar durante la prueba; ellas deben estar

Bartolomé Mitre 1441 - Piso 5

(598) 2915 16 43

Email: secretaria@pmb.mvotma.gub.uy

Montevideo - Uruguay



permanentemente abiertas.

Si existiesen fugas excesivas, se repararán los defectos y se volverá a probar el tramo de tubería hasta que se alcancen los requerimientos exigidos en esta especificación.

2.4.7. Control post instalación de la tubería de Pead

Se debe lograr, para asegurar la vida útil del tubo, una deflexión máxima a largo plazo (50 años) del 5% o la indicada por el fabricante (si ésta es menor). Se define como deflexión la variación porcentual del diámetro vertical del tubo instalado con tapada completa respecto al diámetro vertical del tubo original.

$\text{Deflex} = (\text{Dorig} - \text{Dinst}) / \text{Dorig} \times 100$ Deflex: deflexión porcentual

Dorgi: diámetro vertical del tubo original

Dinst: diámetro vertical del tubo instalado con tapada completa.

Al tener el tubo con tapada completa y en el corto plazo la deflexión medida no debe superar la deflexión calculada a tiempo cero, siguiendo los lineamientos del Manual AWWA M-45, de tal manera que se verifique, según dicho Manual, que no se superen a largo plazo los máximos indicados por la normativa correspondiente y el valor suministrado por el fabricante (De estos dos valores, norma vs. datos del fabricante, se debe elegir el menor).

2.4.8. Lavado y desinfección de la red de agua

2.4.8.1. Limpieza y lavado preliminar

El objetivo del lavado preliminar es remover materiales extraños de las tuberías. La red será lavada con agua a la máxima velocidad posible según la fuente de suministro. La velocidad mínima será de 0,8 m/s y/o según lo especifica la norma AWWA C651. El agua de lavado será descargada hacia el sistema de cunetas. El lavado se continuará hasta que el flujo de agua del punto más lejano haya alcanzado el sitio de descarga y hasta que el agua de lavado se encuentre clara y limpia.

El agua deberá ser suministrada por el Contratista. Deberá efectuarse el remplazo de tuberías defectuosas y material soporte.

2.4.8.2. Procedimiento de desinfección y lavado

La desinfección y todas las pruebas se efectuarán por el Contratista y a su costo. Este costo deberá ser incluido en el costo de contrato.

El procedimiento de desinfección requiere retener dentro de la red, agua con contenido de no menos de 25 mg/L de cloro libre por un período de por lo menos 24 horas, según la norma AWWA C651, Método de Alimentación Continua. Deberá presentarse, con una antelación de 48 horas, un programa detallado del procedimiento de desinfección de la red. La solución de cloro se preparará en un tanque y se mezclará bien antes de su bombeo al sistema.



En un punto situado a no más de 3 m aguas abajo del punto de inicio de la nueva red, deberá ser inyectada a tasa constante una dosis de cloro de modo de que la concentración de cloro libre en el agua no sea inferior a 25 mg/L. Para asegurar esta concentración, debe efectuarse mediciones de la concentración de cloro a intervalos regulares según lo especificado en AWWAA C651.

No cesará el suministro de cloro hasta que la totalidad de la red y conexiones a ser tratadas, estén llenas de agua con 25 mg/L de contenido de cloro. Para asegurar que se alcanzó esta concentración en toda la red, deben efectuarse mediciones de contenido de cloro libre residual en distintos puntos de la red. El agua clorada deberá ser retenida en la red por lo menos por un período de 24 horas durante las cuales todas las válvulas en los tramos bajo tratamiento deberán ser operadas de modo de que puedan ser también tratadas.

Al finalizar el periodo de 24 horas, el agua de tratamiento no podrá presentar un contenido de cloro libre inferior a 10 mg/L a lo largo de toda la red. Si el contenido de cloro es inferior a este valor debe repetirse el procedimiento de cloración hasta que estas especificaciones se cumplan.

Luego de finalizada la cloración, el agua con elevado contenido de cloro será retirada del sistema hasta que el contenido de cloro residual sea inferior a 0.3 mg/L.

Luego de finalizado el procedimiento de lavado y desinfección, el Contratista continuará con las tareas de instalación de modo de que el sistema pueda ponerse en marcha.

2.5. INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO

Esta memoria comprende la ejecución de todos los trabajos, provisión de materiales y mano de obra especializada para las instalaciones detalladas en planos y la presente memoria, además de los trabajos que sin estar específicamente detallados sean necesarios para la terminación de las obras de acuerdo a su fin y a las vigentes reglamentaciones y normas.

2.5.1. Memoria Instalación Alumbrado Público

Los trabajos se realizarán en todo de acuerdo con la reglamentación de UTAP y UTE vigente a la fecha de ejecución de los mismos, y en la medida de lo posible sin interrumpir el servicio eléctrico a los usuarios.

Para ello todo el trabajo de movimiento de las líneas deberá ser realizado con tensión.

En caso de no poderse evitar el corte de energía, el mismo deberá ser autorizado previamente a través del representante de UTE.

El sub-contratista y el personal propuesto a realizar la obra de Alumbrado Público deberá acreditar experiencia en trabajos en Redes de Distribución, debiendo estar autorizados por UTE y deberán contar con la capacitación y los equipos para realizar trabajos con tensión en Baja Tensión.

El personal a cargo de estas tareas deberá acreditar haber realizado y tener vigente los cursos correspondientes.



Todos los materiales a instalar deberán ser nuevos, sin uso, homologados por UTE y ajustarse a las especificaciones de las Normas de UTE y de la UTAP.

Junto con la oferta se remitirá la información técnica del material que se cotiza para que pueda ser evaluado técnicamente.

El contratista deberá presentar a la Dirección de Obra (D.O.) el material a instalar para su aprobación, antes de ser instalado.

Todo material que haya sido instalado sin la aprobación de la D.O. en caso de ser rechazado será retirado y sustituido por otro adecuado a costo del contratista.

El material retirado de la red eléctrica (conductores, columnas, aisladores, luminarias, etc), será entregado a la Dirección de Obra para su devolución a UTE o a la IMM, según corresponda.

Todos los trabajos deberán ser coordinados con la dirección de obra a efectos de minimizar los inconvenientes a los vecinos, realizándose las conexiones provisionales necesarias mientras duren los trabajos, a los efectos de asegurar la continuidad del servicio eléctrico.

Antes de iniciar las obras, el contratista deberá presentar el proyecto ejecutivo para aprobación de la D.O. realizado con el equipamiento que efectivamente se va a instalar. En particular, se realizarán los cálculos lumínicos correspondientes a las vías de circulación con las luminarias que efectivamente se instalen.

2.5.1.1. Red de Alumbrado Público

El alumbrado público se realizará de acuerdo al plano respectivo, respetándose la ubicación de las luminarias para cumplir con los requerimientos lumínicos de la UTAP.

Dichas luminarias deberán cumplir con las siguientes características:

- Grado de protección para la luminaria: IP65
- Tulipa de policarbonato
- Carcaza de Aluminio

En cada columna de luminaria se instalará una caja estanca (con grado de protección IP55) de dimensiones máximas 110x110x90 mm (largo x alto x ancho) con riel DIN para fijar un interruptor termomagnético bipolar de corriente nominal $I_n=6$ A y poder de corte mayor o igual a 6 kA.

Las luminarias estarán instaladas en columnas de hormigón de alumbrado de 7m, a una altura aproximada de 6.5m, mediante brazo de caño de 1 y $\frac{1}{2}$ con terminación galvanizada en caliente y con grampas de fijación que impidan el giro del mismo.

2.5.1.2. Trabajos a realizar

-2.5.1.2.1. Retiro de Columnas y líneas existentes

Coordinadamente con los trabajos de saneamiento y vialidad, deberán retirarse las columnas que sean necesarias y realizar las conexiones provisionales correspondientes.



2.5.1.2.2. Instalación de columnas

La instalación de los postes y de las columnas de alumbrado se realizará de acuerdo a la normativa de UTE de baja tensión.

Las columnas soporte de las luminarias se instalarán junto a la calzada (máximo a 50cm) o junto a la línea de propiedad en las vías de circulación internas, como se indica en los planos.

La fundación de las mismas se realizará de acuerdo a la normativa de UTE, con el agregado de piedras y/u hormigón dependiendo del tipo de columna y de la carga que deba soportar.

Las fundaciones de las columnas de alumbrado público que se instalen junto a la calzada se realizarán en una base moldeada ("vaina"), para facilitar su recambio.



2.5.1.2.3. Tendido de líneas eléctricas

Se realizará de acuerdo a lo especificado en los planos de Distribución de 400V y Alumbrado Público. La distribución para el alumbrado público se realiza en conductor preensamblado de Aluminio 3x25+54.6N.

El tendido de las líneas de Distribución y Alumbrado Público se soportarán de las mismas columnas, realizándose la alimentación de las luminarias desde los postes de distribución más cercana.

Los cruces previstos de calles se realizarán en forma perpendicular y con una altura mínima de 4.5m. Todas las intervenciones sobre la red deberán realizarse con la aprobación y la supervisión de UTE

Ver Anexo 4 - Criterio de aceptación de luminarias LED por UTAP.



2.6. ACONDICIONAMIENTO DE ESPACIOS PÚBLICOS

2.6.1.– Equipamiento urbano proyectado Sector Realojos

Se define un espacio de uso público, plaza, en la manzana determinada por las calles 1, 2, 4 y 5.

El acondicionamiento proyectado para este espacio puede visualizarse en el gráfico EBU 01, e implica:

- un sector de juegos infantiles

El pavimento en el sector de los juegos infantiles será de caucho reciclado, espesor de 3 cm, sobre un contrapiso de hormigón de 7 cm de espesor apoyado en relleno de tosca compactada de espesor igual a 10 cm. El equipamiento de juegos puede visualizarse en la lámina EBU 02-02, EBU 02-03 y EBU 02-04.

- sectores pavimentados

Los pavimentos de la plaza se realizarán de monolítico lavado con piedra partida, espesor de 7 cm, asentado sobre un relleno de tosca compactada de 10 cm de espesor.

- sectores verdes, césped y árboles (Álamos, Fresnos y Timbó).

2.7. FORESTACIÓN

2.7.1.1. Árboles

En todos los lugares que se indican en gráficos se plantarán las especies de árboles indicadas.

Los árboles tendrán un mínimo de 8 cm de diámetro y 5 metros de altura al momento de ser plantados.

Se les realizará un entutorado de tres tutores, ubicados de forma triangular en planta, que estarán afirmados en la tierra ubicados entre 4 y 60 cm del tronco y llevarán aturas y protecciones al tronco a un metro de suelo. Se deberá mantener según dure su brotado el riego que asegure el desarrollo y en su defecto el recambio del ejemplar.

2.7.1.2. Césped

En todos los gráficos que se indique pasto o césped que sea nuevo o removido por las obras, se recompondrá una capa de tierra o horizonte que permita la colocación de panes de gramíneas o pasto. Estos podrán ser Mezclas de semilla para césped (ejemplo Lawngress) siempre que éstas estén en el momento de su germinación y que se realice el riego y el cuidado posterior a semillado, por boleo, de al menos 1 mes.

No se tornará como trabajo de césped terminado hasta que el pasto alcance al menos 10 cm desde el nivel de suelo.



2.8. FRACCIONAMIENTO

Se prevé el fraccionamiento de la Zona de Realojos dando como resultado la generación de 57 predios finales.

La totalidad de los lotes deberán contar con todos los servicios necesarios para su puesta en funcionamiento (conexiones de agua potable, saneamiento y energía eléctrica). La Dirección de Obra indicará la ubicación de las conexiones sobre el límite del predio.

Adjunto a la presente memoria se entrega el plano F04 con el proyecto de amanzanado y fraccionamiento de los predios de los actuales padrones 415.283 al 415.325.

Al finalizar la obra, el Contratista deberá realizar el amojonamiento de los predios, y suministrar el plano de mensura aprobado e inscripto en la Dirección Nacional de Catastro y en las oficinas técnicas y reguladoras correspondientes de la IM. Los costos y gastos profesionales, administrativos, de tasas y timbres, y por todo concepto y monto, que impliquen estos trámites hasta la aprobación e inscripción en los organismos competentes, son todos de cuenta y a cargo del Contratista.