



**LICITACIÓN PÚBLICA  
INTERNACIONAL**

**para**

**la Contratación de la  
CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE  
SANEAMIENTO DE SAN RAMÓN  
1ª ETAPA CUENCA CENTRO**

**LPI Nº 15.240**

**PARTE 2**

**Sección VI. Requisitos de las obras**

**REDES DE SANEAMIENTO  
Y SISTEMA DE BOMBEO**

## TABLA DE CONTENIDO

|                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------|----|
| PARTE 2 .....                                                              | 0  |
| 1 INTRODUCCIÓN .....                                                       | 10 |
| 2 DATOS BÁSICOS DE LA OBRA .....                                           | 10 |
| 3 DESCRIPCIÓN GENERAL.....                                                 | 10 |
| 4 RED DE SANEAMIENTO .....                                                 | 14 |
| 4.1 TRABAJOS A REALIZAR .....                                              | 14 |
| 4.2 IMPLANTACIÓN Y REPLANTEO .....                                         | 15 |
| 4.2.1 IMPLANTACIÓN.....                                                    | 15 |
| 4.2.2 PREPARACIÓN DEL TERRENO .....                                        | 15 |
| 4.2.3 SERVICIOS PÚBLICO EXISTENTES .....                                   | 15 |
| 4.2.4 REPLANTEO DE LA OBRA .....                                           | 17 |
| 4.2.5 DEPÓSITO DE MATERIALES .....                                         | 18 |
| 4.2.6 MANTENIMIENTO Y RETIRO DE LAS CONSTRUCCIONES PROVISORIAS.....        | 18 |
| 4.2.7 PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DE TRABAJO .....                            | 18 |
| 4.3 DATOS BÁSICOS DE LAS OBRAS .....                                       | 18 |
| 4.3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL .....                                            | 18 |
| 4.3.2 EJECUCIÓN DE REDES Y CONDUCCIONES DE GRAVEDAD .....                  | 19 |
| 5 SISTEMAS DE BOMBEO DE LÍQUIDOS RESIDUALES.....                           | 21 |
| 5.1 TRABAJOS A REALIZAR .....                                              | 21 |
| 5.2 IMPLANTACIÓN Y REPLANTEO DE LA OBRA .....                              | 22 |
| 5.2.1 IMPLANTACIÓN.....                                                    | 22 |
| 5.2.2 PREPARACIÓN DEL TERRENO .....                                        | 22 |
| 5.2.3 REPLANTEO DE LA OBRA .....                                           | 22 |
| 5.2.4 DEPÓSITO DE MATERIALES .....                                         | 23 |
| 5.2.5 MANTENIMIENTO Y RETIRO DE LAS CONSTRUCCIONES PROVISORIAS.....        | 23 |
| 5.2.6 PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DE TRABAJO .....                            | 23 |
| 5.3 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS SISTEMAS DE BOMBEO .....              | 23 |
| 5.3.1 ESPECIFICACIONES GENERALES PARA ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO ..... | 23 |
| 5.3.2 CANALIZACIONES, APARATOS Y ACCESORIOS .....                          | 28 |
| 5.3.3 REVESTIMIENTOS PROTECTORES .....                                     | 33 |
| 5.3.4 ESTRUCTURAS DE ACERO GALVANIZADO POR INMERSIÓN EN CALIENTE .....     | 34 |
| 5.3.5 ESTRUCTURAS DE ACERO INOXIDABLE .....                                | 34 |

|            |                                                                                |           |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>5.4</b> | <b>POZOS DE BOMBEO “CENTRO”</b>                                                | <b>34</b> |
| 5.4.1      | ETAPABILIDAD DE CAUDALES                                                       | 34        |
| 5.4.2      | COLECTOR DE INGRESO AL POZO DE BOMBEO                                          | 35        |
| 5.4.3      | POZO DE BOMBEO                                                                 | 35        |
| 5.4.4      | ALIVIADERO                                                                     | 36        |
| 5.4.5      | TUBERÍA DE IMPULSIÓN                                                           | 37        |
| <b>5.5</b> | <b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DEL EQUIPAMIENTO ELECTROMECAÁNICO Y ACCESORIOS</b> | <b>37</b> |
| 5.5.1      | OBJETO                                                                         | 37        |
| 5.5.2      | ALCANCE                                                                        | 37        |
| 5.5.3      | EQUIPOS DE BOMBEO                                                              | 38        |
| 5.5.4      | SISTEMA DE RESUSPENSIÓN DE ARENAS Y LODO                                       | 41        |
| 5.5.5      | INSTALACIÓN ELÉCTRICA                                                          | 42        |
| <b>5.6</b> | <b>SUMINISTROS VARIOS</b>                                                      | <b>55</b> |
| 5.6.1      | POLIPASTOS                                                                     | 55        |
| 5.6.2      | MALACATE Y PESCANTE                                                            | 55        |
| <b>5.7</b> | <b>OBRA DE CAMINERÍA Y ACONDICIONAMIENTO DEL PREDIO</b>                        | <b>56</b> |
| 5.7.1      | CAMINERÍA DE ACCESO                                                            | 56        |
| 5.7.2      | DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE EN EL PREDIO                                      | 56        |
| 5.7.3      | ACONDICIONAMIENTO GENERAL                                                      | 56        |
| <b>6</b>   | <b>IDENTIFICACIÓN DE SUMINISTROS EN LA OFERTA</b>                              | <b>56</b> |
| <b>6.1</b> | <b>FORMATO DE PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN</b>                               | <b>57</b> |
| <b>6.2</b> | <b>INFORMACIÓN ADICIONAL SEGÚN CADA TIPO DE SUMINISTRO</b>                     | <b>57</b> |
| 6.2.1      | DEFINICIÓN DE MARCAS Y MODELOS                                                 | 57        |
|            | <b>ANEXO I – INSTRUCCIONES TÉCNICAS PARTICULARES</b>                           | <b>58</b> |
| <b>1</b>   | <b>CRONOGRAMA DE OBRA</b>                                                      | <b>58</b> |
| <b>2</b>   | <b>SEÑALIZACIÓN DE OBRA</b>                                                    | <b>58</b> |
| <b>3</b>   | <b>LOCALES DE EMPRESA Y DIRECCIÓN DE OBRA</b>                                  | <b>58</b> |
| <b>4</b>   | <b>CONTROL DE CALIDAD</b>                                                      | <b>59</b> |
| <b>4.1</b> | <b>ORGANIZACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA OBRA</b>                          | <b>59</b> |
| 4.1.1      | COMPONENTES DEL PLAN Y OBLIGACIONES DEL OFERENTE Y DEL CONTRATISTA             | 59        |
| 4.1.2      | ENSAYOS Y CONTROLES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS                          | 60        |
| 4.1.3      | ORIGEN, CALIDAD Y CONTROL DE MATERIALES                                        | 60        |
| 4.1.4      | CONTROL DE OBRA                                                                | 62        |
| 4.1.5      | PLANOS CONFORME A OBRA, DE BALIZAMIENTO DE LA OBRA Y FOTOS                     | 63        |

|       |                                                                          |    |
|-------|--------------------------------------------------------------------------|----|
| 5     | CRITERIOS PARA LA RECEPCIÓN PROVISORIA DE LAS OBRAS .....                | 63 |
|       | ANEXO II – ALCANCE DE LOS PRECIOS.....                                   | 65 |
| 1     | ALCANCE DE LOS PRECIOS.....                                              | 65 |
| 1.1   | ALCANCE GENERAL DE LOS PRECIOS.....                                      | 65 |
| 1.2   | ALCANCE PARTICULAR DE LOS PRECIOS .....                                  | 65 |
| 1.2.1 | RUBROS GENERALES - IMPLANTACIÓN.....                                     | 65 |
| 1.2.2 | RUBROS REFERIDOS A LA RED DE SANEAMIENTO .....                           | 66 |
| 1.2.3 | RUBROS REFERIDOS AL POZOS DE BOMBEO, “CENTRO” .....                      | 67 |
| 1.2.4 | RUBROS REFERIDOS A LA CÁMARA DE EMPLAME.....                             | 71 |
| 1.2.5 | DESMOVILIZACIÓN, LIMPIEZA GENERAL DE LA OBRA Y CONFECCIÓN DE PLANOS..... | 72 |
| 1.3   | ALCANCE PARTICULAR DE LOS PRECIOS UNITARIOS .....                        | 72 |
| 1.3.1 | CONCEPTOS GENERALES SOBRE REMOCIÓN Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS. ....      | 72 |
| 1.3.2 | CONEXIONES DOMICILIARIAS.....                                            | 73 |
| 1.3.3 | SOBREPrecio POR EXCAVACIÓN EN ROCA:.....                                 | 74 |
| 1.3.4 | TUBERÍAS DE AGUA POTABLE.....                                            | 74 |
|       | ANEXO III – MEMORIA DESCRIPTIVA GENERAL PARA OBRAS DE ALCANTARILLADO     |    |
|       | 78                                                                       |    |
| 1     | INTRODUCCION .....                                                       | 78 |
| 2     | DE LOS MATERIALES .....                                                  | 79 |
| 3     | PRECAUCIONES ESPECIALES QUE DEBE RESPETAR EL CONTRATISTA .....           | 79 |
| 4     | MANIPULEO DEL MATERIAL.....                                              | 79 |
| 5     | REPLANTEO.....                                                           | 80 |
| 6     | DEL RITMO DE LOS TRABAJOS.....                                           | 81 |
| 7     | REMOCION DE VEREDAS, PAVIMENTOS Y CORDONES .....                         | 81 |
| 8     | EXCAVACIONES.....                                                        | 82 |
| 9     | COLOCACION DE TUBERIAS. PRECAUCIONES .....                               | 83 |
| 10    | COLOCACION DE TUBERIAS. JUNTAS.....                                      | 83 |
| 11    | CONEXIONES DOMICILIARIAS.....                                            | 83 |

---

|                                                                                                                 |                                                        |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----|
| 12                                                                                                              | REGISTROS.....                                         | 84 |
| 13                                                                                                              | REGISTROS ESPECIALES.....                              | 86 |
| 14                                                                                                              | CAMARA DE INSPECCION.....                              | 86 |
| 15                                                                                                              | CAMARAS DE LIMPIA.....                                 | 86 |
| 16                                                                                                              | CAMARAS DE LIMPIA ESPECIALES.....                      | 88 |
| 17                                                                                                              | CAMARAS TERMINALES.....                                | 88 |
| 18                                                                                                              | OBRAS DE CARACTER PROVISORIO.....                      | 89 |
| 19                                                                                                              | PRECAUCIONES ESPECIALES.....                           | 89 |
| 20                                                                                                              | REQUISITOS PRELIMINARES A LAS PRUEBAS HIDRAULICAS..... | 90 |
| 21                                                                                                              | RELLENO INICIAL DE LA ZANJA.....                       | 90 |
| 22                                                                                                              | PRUEBAS HIDRAULICAS.....                               | 91 |
| 23                                                                                                              | RELLENO FINAL DE LA ZANJA.....                         | 91 |
| 24                                                                                                              | SOBRANTE DE EXCAVACION.....                            | 92 |
| 25                                                                                                              | REPOSICION DE VEREDAS, PAVIMENTOS Y CORDONES.....      | 92 |
| 26                                                                                                              | REPOSICION DE TEPES.....                               | 94 |
| 27                                                                                                              | DE LAS NORMAS.....                                     | 94 |
| ANEXO IV – MEMORIA DESCRIPTIVA GENERAL PARA INSTALACION DE TUBERIAS<br>DE CONDUCCION DE LIQUIDOS A PRESION..... |                                                        | 95 |
| 1                                                                                                               | INTRODUCCION.....                                      | 95 |
| 2                                                                                                               | DE LOS MATERIALES PARA LA TUBERIA.....                 | 95 |
| 3                                                                                                               | MANIPULEO DEL MATERIAL PARA LAS TUBERIAS.....          | 95 |
| 4                                                                                                               | REPLANTEO DEL RECORRIDO DE LAS TUBERIAS.....           | 96 |

---

|    |                                                             |     |
|----|-------------------------------------------------------------|-----|
| 5  | DEL RITMO DE LOS TRABAJOS.....                              | 96  |
| 6  | REMOCION DE VEREDAS, PAVIMENTOS Y CORDONES .....            | 96  |
| 7  | EXCAVACIONES .....                                          | 97  |
| 8  | CRUCE DE ZANJAS O CAÑADAS .....                             | 98  |
| 9  | COLOCACION DE TUBERIAS. PRECAUCIONES .....                  | 98  |
| 10 | COLOCACION DE TUBERIAS. JUNTAS.....                         | 98  |
| 11 | UBICACION DE ACCESORIOS .....                               | 98  |
| 12 | LLAVES DE PASO .....                                        | 98  |
| 13 | HIDRANTES .....                                             | 98  |
| 14 | DESAGÜES Y VALVULAS DE AIRE .....                           | 98  |
| 15 | BOCAS DE DESCARGA PROVISORIAS .....                         | 98  |
| 16 | ANCLAJES.....                                               | 99  |
| 17 | REQUISITOS PRELIMINARES A LAS PRUEBAS HIDRAULICAS.....      | 99  |
| 18 | RELLENO INICIAL DE LA ZANJA .....                           | 99  |
| 19 | PRUEBAS HIDRAULICAS.....                                    | 100 |
| 20 | RELLENO FINAL DE LA ZANJA .....                             | 101 |
| 21 | CAMARAS.....                                                | 102 |
| 22 | SOBRANTE DE EXCAVACION.....                                 | 102 |
| 23 | PROHIBICION DE MANIOBRAR APARATOS DE LA RED EXISTENTE ..... | 102 |
| 24 | EMPALME DE LAS NUEVAS TUBERIAS CON LAS EXISTENTES .....     | 102 |
| 25 | REPOSICION DE VEREDAS, PAVIMENTOS Y CORDONES.....           | 102 |
| 26 | REPOSICION DE TEPES .....                                   | 104 |

---

|     |                                                         |     |
|-----|---------------------------------------------------------|-----|
| 27  | DE LAS NORMAS .....                                     | 104 |
| 28  | PLANOS GENERALES DE OBRA DE AGUA POTABLE.....           | 104 |
| 29  | DESINFECCION DE TUBERIAS.....                           | 104 |
|     | APENDICE I: TUBERIAS DE P.V.C.....                      | 105 |
| 1   | INTRODUCCION .....                                      | 105 |
| 2   | DE LOS MATERIALES PARA LA TUBERÍA.....                  | 105 |
| 2.1 | DE LOS CAÑOS.....                                       | 105 |
| 2.2 | DE LOS AROS DE GOMA.....                                | 105 |
| 2.3 | DE LOS LUBRICANTES .....                                | 105 |
| 2.4 | DE LAS PIEZAS ESPECIALES Y APARATOS.....                | 105 |
| 3   | MANIPULEO DE LOS TUBOS Y PIEZAS.....                    | 105 |
| 4   | COLOCACIÓN DE TUBERÍAS-JUNTAS .....                     | 106 |
| 4.1 | JUNTA ENTRE CAÑOS.....                                  | 106 |
| 4.2 | JUNTAS ENTRE CAÑOS Y PIEZAS ESPECIALES O APARATOS ..... | 106 |
| 4.3 | JUNTAS A BRIDAS .....                                   | 106 |
| 5   | PRUEBAS HIDRÁULICAS.....                                | 107 |
| 6   | REFERENTE AL ANCLAJE DE LAS PIEZAS DE P.V.C. ....       | 107 |
| 7   | CAMBIOS DE DIRECCIÓN DE LAS TUBERÍAS.....               | 107 |
|     | APENDICE II TUBERIAS DE FUNDICION DUCTIL .....          | 108 |
| 1   | INTRODUCCION .....                                      | 108 |
| 2   | DE LOS MATERIALES PARA LA TUBERÍA.....                  | 108 |
| 2.1 | DE LOS CAÑOS.....                                       | 108 |
| 2.2 | DE LOS AROS DE GOMA.....                                | 108 |

|            |                                                                                            |            |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>2.3</b> | <b>DE LOS LUBRICANTES .....</b>                                                            | <b>108</b> |
| <b>2.4</b> | <b>DE LAS PIEZAS ESPECIALES Y APARATOS.....</b>                                            | <b>108</b> |
| <b>2.5</b> | <b>DEL PLOMO .....</b>                                                                     | <b>108</b> |
| <b>2.6</b> | <b>DE LAS BRIDAS.....</b>                                                                  | <b>109</b> |
| <b>3</b>   | <b>MANIPULEO DEL MATERIAL PARA LA TUBERÍA.....</b>                                         | <b>109</b> |
| <b>4</b>   | <b>COLOCACIÓN DE TUBERÍAS-JUNTAS .....</b>                                                 | <b>109</b> |
| <b>4.1</b> | <b>JUNTAS ENTRE CAÑOS .....</b>                                                            | <b>109</b> |
| 4.1.1      | JUNTAS ELÁSTICAS.....                                                                      | 109        |
| 4.1.2      | JUNTAS RÍGIDAS.....                                                                        | 110        |
| <b>4.2</b> | <b>JUNTAS ENTRE CAÑOS Y PIEZAS ESPECIALES.....</b>                                         | <b>110</b> |
| 4.2.1      | JUNTAS ELÁSTICAS.....                                                                      | 110        |
| 4.2.2      | JUNTAS RÍGIDAS .....                                                                       | 110        |
| 4.2.3      | JUNTA MECÁNICA.....                                                                        | 110        |
| <b>4.3</b> | <b>JUNTAS A BRIDAS .....</b>                                                               | <b>110</b> |
| <b>5</b>   | <b>PRUEBAS HIDRÁULICAS.....</b>                                                            | <b>110</b> |
|            | <b>APENDICE III TUBOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD).....</b>                      | <b>112</b> |
| <b>1</b>   | <b>ALMACENAJE DE TUBOS .....</b>                                                           | <b>112</b> |
| <b>2</b>   | <b>CAMA DE ASIENTO.....</b>                                                                | <b>112</b> |
| <b>3</b>   | <b>ENSAMBLADO DE TUBERÍAS .....</b>                                                        | <b>112</b> |
| <b>4</b>   | <b>EXCAVACIONES .....</b>                                                                  | <b>112</b> |
| <b>5</b>   | <b>RELLENO DE LA ZONA DEL TUBO.....</b>                                                    | <b>112</b> |
| <b>6</b>   | <b>CONTROL POST-INSTALACIÓN .....</b>                                                      | <b>113</b> |
| <b>7</b>   | <b>PRUEBA HIDRÁULICA EN OBRA.....</b>                                                      | <b>113</b> |
|            | <b>APENDICE IV TUBOS DE POLIESTER INSATURADO REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV).....</b> | <b>114</b> |
| <b>1</b>   | <b>ALMACENAJE DE TUBOS .....</b>                                                           | <b>114</b> |



---

|    |                                                                                 |     |
|----|---------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 2  | CAMA DE ASIENTO.....                                                            | 114 |
| 3  | JUNTAS .....                                                                    | 114 |
| 4  | ENSAMBLADO DE TUBERÍAS .....                                                    | 114 |
| 5  | RELLENO DE LA ZONA DEL TUBO.....                                                | 114 |
| 6  | CONTROL POST-INSTALACIÓN .....                                                  | 115 |
| 7  | PRUEBA HIDRÁULICA EN FÁBRICA .....                                              | 115 |
| 8  | PRUEBA HIDRÁULICA EN OBRA.....                                                  | 115 |
| 9  | INSPECCIÓN EN FÁBRICA .....                                                     | 116 |
| 10 | VERIFICACIÓN DE VIDA ÚTIL EN CORROSIÓN BAJO TENSIÓN (COLECTOR A GRAVEDAD) ..... | 116 |
| 11 | VERIFICACIÓN DE VIDA ÚTIL EN PRESIÓN .....                                      | 116 |
| 12 | OTRAS NORMAS .....                                                              | 116 |
|    | APENDICE V OBRAS DE ARTE .....                                                  | 117 |
| 1  | INTRODUCCION .....                                                              | 117 |
| 2  | REPLANTEO.....                                                                  | 117 |
| 3  | DE LOS MATERIALES .....                                                         | 117 |
| 4  | AGUA .....                                                                      | 117 |
| 5  | LADRILLOS.....                                                                  | 117 |
| 6  | MADERAS.....                                                                    | 117 |
| 7  | ARENA.....                                                                      | 117 |
| 8  | AGREGADO GRUESO .....                                                           | 117 |
| 9  | PIEDRA (H. CICLÓPEO).....                                                       | 118 |

---

|    |                                                                     |     |
|----|---------------------------------------------------------------------|-----|
| 10 | CONDICIONES DEL CEMENTO PORTLAND .....                              | 118 |
| 11 | ACERO PARA ARMADURAS .....                                          | 118 |
| 12 | DOSIFICACIÓN DE LOS HORMIGONES .....                                | 118 |
| 13 | DE LAS OBRAS DE HORMIGÓN ARMADO .....                               | 118 |
|    | ANEXO V – GESTIÓN AMBIENTAL DE OBRAS.....                           | 120 |
|    | ANEXO VI - DETALLE DE PROTECCIÓN DE TUBERÍAS .....                  | 124 |
|    | ANEXO VII - DETALLE DE CONEXIONES DOMICILIARIAS .....               | 125 |
| 1  | ESQUEMA CONEXIÓN DIRECTA.....                                       | 125 |
| 6  | ESQUEMA CONEXIÓN CON CÁMARAS EN VEREDA .....                        | 126 |
|    | ANEXO VIII – LISTADO PIEZAS GRÁFICAS REDES Y SISTEMA DE BOMBEO..... | 127 |

## 1 INTRODUCCIÓN

En estas especificaciones se describen y detallan las obras y suministros que el Contratista deberá llevar a cabo para el cumplimiento de su contrato.

El contratista tendrá a su cargo la realización de las obras, suministros y otros servicios necesarios para la construcción de las obras de saneamiento de la Localidad de San Ramón en el departamento de Canelones.

## 2 DATOS BÁSICOS DE LA OBRA

El proyecto completo implica la construcción de la red de alcantarillado sanitario de aproximadamente 42.000 m de longitud, con sus respectivas conexiones y sistemas de bombeo, para las cuencas definidas como “Centro”, “Este” y “Oeste” y la zona del Mevir.

***A efectos de esta licitación la obra implica la construcción de aproximadamente 20.650 m de red de alcantarillado, con sus respectivas conexiones y el sistema de bombeo principal que es el de la cuenca “Centro” para una primera etapa.***

## 3 DESCRIPCIÓN GENERAL

El Proyecto del Sistema de Saneamiento de la localidad de San Ramón se ilustra en el plano índice N° 42050, en el que se indica la totalidad del proyecto y los números de planos respectivos, según el siguiente detalle:

### 1- Cuenca Centro:

- a. Red de colectores y Censo de viviendas y pavimentos, Plano N° 42051/1 al /4
- b. Sistema de bombeo (Pozo de bombeo e impulsión), Plano N° 42052/1 a /9

**En primera etapa se construirá el 63% aproximadamente del total de las redes de colectores, Plano N° 42051/1A y /3A**

### 2- Cuenca Este:

- a. Red de colectores y Censo de viviendas y pavimentos, Plano N° 42053/1 y /2
- b. Sistema de bombeo (Pozo de bombeo e impulsión), Plano N° 42054/1 al /8

**Construcción en etapas futuras**

### 3- Cuenca Oeste:

- a. Red de colectores y Censo de viviendas y pavimentos, Plano N° 42055/1 y /2
- b. Sistema de bombeo (Pozo de bombeo e impulsión), Plano N° 42056/1 al /8

**Construcción en etapas futuras**

### 4- Zona Mevir:

- a. Red de colectores, Plano N° 42057
- b. Sistema de bombeo (Pozo de bombeo e impulsión), Plano N° 42058/1 al /6

**Construcción en etapas futuras**

Cada una de las cuencas mencionadas anteriormente, cuenta con un pozo de bombeo. La cuenca principal de la ciudad de San Ramón es la cuenca Centro con la mayor densidad de población y con el sistema de bombeo de mayores dimensiones.

La cuenca Este y la zona de Mevir, cuenta cada una con un sistema de bombeo que descarga en la red de colectores de la cuenca Centro, siendo desde esta última, impulsados los efluentes hacia la planta de tratamiento de la ciudad.

La cuenca Oeste también cuenta con un sistema de bombeo que impulsa sus efluentes hacia la planta de tratamiento empalmándose con la tubería de impulsión proveniente del pozo Centro, y llegando en forma conjunta a la planta de tratamiento.

### **CUENCA CENTRO (Se construirá en primera etapa aproximadamente el 63% de la red de colectores)**

La totalidad de la red de saneamiento de la Cuenca Centro se ilustra en los planos N° 42051/1 y /3, el Censo de viviendas y pavimentos en los planos N° 42051/2 y /4 y el sistema de bombeo (Pozo de bombeo e impulsión) en el Plano N° 42052/1 al /9. La red de saneamiento de primera etapa se indica en los planos N°42051/1A y /3A

#### **Red de saneamiento**

La longitud total de la red de colectores en la Cuenca Centro es de aproximadamente 29.151 m, **construyéndose en primera etapa 20.650 m de red**, según el siguiente detalle:

- 18.600 m de red de colectores en PVC Ø 200 mm, serie 20.
- 1.450 m de red de colectores en PVC Ø 250 mm, serie 20.
- 600 m de red de colectores en PVC Ø 315 mm, serie 20.
- Conexiones domiciliarias de referencia: 1000 cámaras de conexión en vereda, según plano N° 39170, y 80 conexiones directas atendiendo a alguna situación particular según plano N° 30894.

#### **Sistema de bombeo**

- Pozo de bombeo (Pozo Centro).
- Línea de impulsión:
  - en PEAD, SDR 17, PE 100, Ø 250 mm, aproximadamente 2.367 m de longitud.
  - en FD Ø 200 mm interno al Pozo de Bombeo, aproximadamente 20.0 m de longitud.
  - en FD Ø 80 mm interno al Pozo de Bombeo, aproximadamente 7,0 m de longitud.

**A los efectos de esta licitación deberán cotizar 2333 m de la tubería de impulsión como se indica en el numeral 5.4.5 “Tubería de impulsión”.**

- Aliviadero, aproximadamente 46,5 m de tubería en PVC Ø 315 mm, serie 20.
- Colector de ingreso a pozo de bombeo, aproximadamente 17,0 m de tubería en PVC Ø 315 mm, serie 20.

### **CUENCA ESTE (Construcción en etapas futuras)**

La red de saneamiento de la Cuenca Este se ilustra en el plano N° 42053/1, el Censo de viviendas y pavimentos en el plano N° 42053/2 y el sistema de bombeo (Pozo de bombeo e impulsión) en el Plano N° 42054/1 al /8.

#### **Red de saneamiento**

La longitud de la red de colectores de la Cuenca Este es de aproximadamente 4.300 m, según el siguiente detalle:

- 4.300 m de red de colectores en PVC Ø 200 mm, serie 20.
- Conexiones domiciliarias de referencia: 200 cámaras de conexión en vereda, según plano N° 39170, y 20 conexiones directas atendiendo a alguna situación particular según plano N° 30894.

#### **Sistema de bombeo**

- Pozo de bombeo (Pozo Este).
- Línea de impulsión:
  - en PEAD, SDR 17, PE 100, Ø 110 mm, aproximadamente 332 m de longitud.
  - en FD Ø 100 mm interno al Pozo de Bombeo, aproximadamente 16,0 m de longitud.
- Aliviadero, aproximadamente 10,5 m en PVC Ø 250 mm, serie 20.
- Colector de ingreso a pozo de bombeo, aproximadamente 19,0 m de tubería en PVC Ø 200 mm, serie 20.

#### **CUENCA OESTE (Construcción en etapas futuras)**

La red de saneamiento de la Cuenca Oeste se ilustra en el plano N° 42055/1, el Censo de viviendas y pavimentos en el plano N° 42055/2 y el sistema de bombeo (Pozo de bombeo e impulsión) en el Plano N° 42056/1 al /8.

#### **Red de saneamiento**

La longitud de la red de colectores de la Cuenca Oeste es de aproximadamente 6.500 m, según el siguiente detalle:

- 6.500 m de red de colectores en PVC Ø 200 mm, serie 20.
- Conexiones domiciliarias de referencia: 300 cámaras de conexión en vereda, según plano N° 39170, y 30 conexiones directas atendiendo a alguna situación particular según plano N° 30894.

#### **Sistema de bombeo**

- Pozo de bombeo (Pozo Oeste).
- Línea de impulsión:
  - en PEAD, SDR 17, PE 100, Ø 110 mm, aproximadamente 450 m de longitud.
  - en FD Ø 100 mm interno al Pozo de Bombeo, aproximadamente 16,0 m de longitud.
- Aliviadero, aproximadamente 6,0 m en PVC Ø 250 mm, serie 20.
- Colector de ingreso a pozo de bombeo, aproximadamente 17,5 m de tubería en PVC Ø 200 mm, serie 20.

#### **ZONA MEVIR (Construcción en etapas futuras)**

La red de saneamiento de para la zona del Mevir se ilustra en el plano N° 42057 así como el Censo de viviendas y pavimentos. El sistema de bombeo (Pozo de bombeo e impulsión) se ilustra en el Plano N° 42058/1 al /6.

#### **Red de saneamiento**

---

La longitud de la red de colectores de la zona de Mevir, para lograr la desinfección de las lagunas de tratamiento actuales, es de aproximadamente 94.0 m, según el siguiente detalle:

- 94.0 m de red de colectores en PVC Ø 200 mm, serie 20.

**Sistema de bombeo**

- Pozo de bombeo (Pozo Mevir).
- Línea de impulsión:
  - en PEAD, SDR 17, PE 100, Ø 90 mm, aproximadamente 950 m de longitud.
  - en FD Ø 80 mm interno al Pozo de Bombeo, aproximadamente 8,0 m de longitud.
- Aliviadero, aproximadamente 62,0 m en PVC Ø 200 mm, serie 20.
- Colector de ingreso a pozo de bombeo, aproximadamente 17,5 m de tubería en PVC Ø 200 mm, serie 20.

## 4 RED DE SANEAMIENTO

Las presentes especificaciones tienen por objeto establecer las condiciones técnicas de acuerdo con las cuales el Contratista deberá realizar la construcción de la **primera etapa de la red de saneamiento** de la localidad de San Ramón, **que corresponde aproximadamente al 63% de la totalidad de la red colectores proyectada.**

En la misma se hará referencia a información contenida en las piezas gráficas que componen la presente licitación.

### 4.1 TRABAJOS A REALIZAR

Sin limitar las tareas, estarán comprendidas en la obra, entre otras, las siguientes actividades:

- La implantación de la obra, incluyendo la construcción de las casillas correspondientes y la instalación de los cartelones de obra.
- Replanteo de las obras.
- La obtención de permisos, trámites, etc., ante organismos públicos Municipales y Estatales,
- Sin perjuicio de la información incluida en el proyecto sobre interferencias, deberá completarse la información pertinente sobre la existencia de canalizaciones subterráneas de servicios públicos (OSE, UTE, ANTEL) y privados en los lugares de emplazamiento de la obra. Ver punto 4.2.3.
- En particular para cualquier conducción a emplazarse en faja de dominio público de la Red vial Nacional, se deberá respetar las Condiciones Generales de Instalaciones Subterráneas en faja de Dominio Público – DNV.
- La presentación del Plan de Gestión Ambiental (en adelante PGA), seguimiento y actualización del mismo, según lineamientos descritos en el Manual Ambiental de Obras de OSE (en adelante MAO),
- La remoción de pavimentos, veredas, cordones y todo obstáculo que se oponga a la colocación de las tuberías y cámaras de saneamiento.
- Excavación de zanjas, perfilado y acondicionamiento de las mismas para recibir las tuberías. Deberán adoptarse las medidas precautorias necesarias para que dichas excavaciones no afecten la integridad de estructuras próximas.
- Suministro e instalación de tuberías de colecta de líquidos residuales.
- Ejecución de conexiones.
- Relleno de zanjas y compactación.
- La reposición a su condición original de suelos, pavimentos, veredas, cordones y cualquier estructura que haya sido afectada por la ejecución de los trabajos (de acuerdo a las normas establecidas por la Dirección de Vialidad del M.T.O.P. o la Dirección de Vialidad del Municipio respectiva, según corresponda, y conforme a las reglas del buen arte de la construcción).
- El traslado y disposición final del material sobrante y excedente de tierra de excavaciones, y limpieza final de los lugares de trabajo en la vía pública y obradores.
- La confección de los planos de balizamiento y conforme a obra de las tuberías, cámaras y registros.

Durante el desarrollo de los trabajos pueden surgir imprevistos, por causas de diversa índole, que tornen aconsejable la modificación de algunos detalles del proyecto. En este caso, el Contratista será

responsable por la elaboración del croquis con la modificación correspondiente, el cual deberá someter a la aprobación del Director de Obra como requisito previo a su ejecución. En caso de que la modificación resulte aprobada y ejecutada, ésta deberá aparecer en el plano conforme a obra definitivo que se debe suministrar a la Administración.

## **4.2 IMPLANTACIÓN Y REPLANTEO**

### **4.2.1 IMPLANTACIÓN**

En el rubro Implantación de Obra se deberán cotizar todos los trabajos y suministros requeridos para poder iniciar la ejecución de los trabajos.

### **4.2.2 PREPARACIÓN DEL TERRENO**

El Contratista está obligado a demoler o retirar toda construcción, alambrado y todo obstáculo que hubiere en el terreno donde se construya alguna parte de la Obra. Esta exigencia comprende a los árboles y sus raíces, cuando su presencia perturbe la correcta ejecución del trabajo o pueda afectar a la obra en el futuro (debiendo recabar la autorización del Director de obra); las demás plantaciones existentes deberán ser respetadas, y el Contratista será responsabilizado por los perjuicios que se pudieran ocasionar en tal sentido.

Dichas tareas se harán respetando las instrucciones que imparta el Director de Obra.

### **4.2.3 SERVICIOS PÚBLICOS EXISTENTES**

Dado que el proyecto de saneamiento implica en algunos casos una intervención en las veredas, será necesario en ciertos casos la remoción y reposición de servicios presentes en la zona.

Se incluyen entre ellos, las tuberías de abastecimiento de agua potable de OSE, el cableado subterráneo y aéreo de UTE (incluyendo transformadores), el cableado subterráneo de ANTEL incluyendo la fibra óptica, el cableado subterráneo de televisión.

El Contratista deberá presentarse ante las administraciones de UTE y ANTEL para conocer si existen cables subterráneos y fibras ópticas en los lugares de emplazamiento de obras. Deberá informarse, en la Oficina Regional de OSE sobre la presencia de tuberías de agua potable y de ramales provisorios.

Dada la imposibilidad de determinar en forma preliminar la ubicación y características exactas de todos los servicios existentes, será necesario, previo a cualquier trabajo de excavación, el cateo de los servicios presentes en el área de trabajo. El Contratista deberá solicitar la autorización correspondiente para realizar los cateos en los organismos correspondientes. Deberá considerar además cualquier otro servicio que exista en el área de proyecto independientemente que se indique o no en las presentes especificaciones.

En todos aquellos lugares donde se afecte alguno o varios de los servicios existentes el Contratista deberá elaborar un plano preliminar de remoción y reposición el cual que deberá ser aprobado por la Dirección de Obra y por cada uno de los organismos correspondientes.

En aquellos lugares donde la Dirección de Obra considere que, en razón de la profundidad de las excavaciones y su distancia a estas canalizaciones, existe riesgo de afectarlas, no se permitirá el empleo de equipos mecánicos de movimiento de tierra y el Contratista estará obligado a entibar las zanjas si así se le ordenara.

Siempre que el Organismo correspondiente lo solicite el Contratista deberá solicitar la presencia de un Inspector de las correspondientes Oficinas Técnicas durante todo el tiempo que efectúe movimiento de



tierra (excavación o relleno) y estará obligado a respetar sus indicaciones a fin de proteger dichas instalaciones. El pago de este servicio estará comprendido en el precio cotizado para los trabajos.

Dada la trascendencia de la obra y la importancia de mantener de los servicios que se brindan, el Contratista deberá tomar todas las precauciones del caso, para disminuir al mínimo las molestias, tanto de la obstaculización que producen las obras, como en lo que a la interrupción de los servicios se refiere.

**Se recuerda que cualquier afectación a los servicios existentes durante la ejecución de la obra y por causas asignables de la misma, las correspondientes reparaciones deberán estar a cargo del Contratista.**

#### **4.2.3.1 OSE**

Estará a cargo del Contratista la realización de un plan de traslado de la tubería de agua que interfieran con la obra de saneamiento y sus conexiones domiciliarias en cada cuadra donde corresponda, el cual deberá ser replanteado y aprobado por la Dirección de Obra.

Para la elaboración del plan así como para la calidad de los materiales a instalar se respetarán los pliegos generales y pautas establecidas por OSE.

A partir del resultado de los cateos y de instrucciones que imparta la Dirección de Obra, el Contratista realizará el plan de traslado de la red el cual evaluará la necesidad de realizar la sustitución de toda la cuadra o solo en un tramo localizado. La evaluación se realizará siempre considerando la situación de las cuerdas vecinas, como mínimo la anterior y posterior a la cuadra en cuestión y todas las transversales que lleguen a esta.

En todos los casos los diámetros inferiores a 63 mm se sustituirán por 75 mm.

**Se deberá mantener el servicio hasta no habilitar la nueva tubería.**

Se deberán sustituir las conexiones domiciliarias en mal estado, a criterio de la dirección de Obra así como todas las que estén conectadas a tuberías que se trasladen. La conexión se sustituirá desde el punto de conexión a la tubería hasta el medidor domiciliario o llave de corte previa si existiese esta. Las conexiones que crucen bajo pavimento deberán ir envainadas con vainas de PVC ó PEAD de diámetro mayor a 38mm.

#### **4.2.3.2 UTE**

En referencia a UTE se tienen distintos elementos que pueden interferir y que requieran su traslado o sustitución. Entre ellos tenemos transformadores, líneas de media y alta tensión enterradas, columnas de baja tensión, columnas de alumbrado y líneas de baja tensión.

##### ☐ Traslado de Transformadores

Se trasladarán siempre que el movimiento de suelos asociado a excavación de zanjas para la instalación de tuberías haga peligrar su estabilidad.

En el proyecto de traslado se deberán contemplar todas las modificaciones a las redes de media y baja tensión requeridas.

##### ☐ Traslado de Columnas

Se trasladarán siempre que el movimiento de suelos asociado a excavación de zanjas para la instalación de tuberías haga peligrar su estabilidad.

Se deberá realizar el proyecto de traslado considerando la sustitución de cableado requerida. Se deberán realizar todas las acometidas domiciliarias afectadas.

☐ Redes de MT y AT enterradas

Se evaluará durante el proyecto correspondiente la longitud de tramos a sustituir y la cantidad de empalmes requeridos.

Adicionalmente se deberá evaluar la necesidad de trasladar la fibra óptica de UTE cuya ubicación generalmente se asocia a las líneas de media tensión enterradas.

Se deberá mantener el servicio durante el proceso.

☐ Traslado de columnas de alumbrado

Vale lo indicado para las columnas de baja tensión. Deberá coordinarse además con la Intendencia de Canelones que es quien brinda el servicio. En el traslado de la columna se incluye toda actividad que haya que realizar para el traslado, como desmontaje de artefacto línea aérea etc.).

En todos los casos se deberá coordinar con UTE tanto durante la realización del proyecto de traslado o sustitución así como durante la etapa de Obras. Los cortes de servicio necesarios serán coordinados con UTE y planificados de forma de afectar lo menor posible a la población.

#### **4.2.3.3 ANTEL**

Al igual que para UTE existen diferentes elementos que pueden interferir con las obras como ser columnas, redes enterradas y fibra óptica.

☐ Fibra Óptica

Se deberá realizar el proyecto de sustitución en aquellos lugares donde existan interferencias.

☐ Columnas

Vale lo indicado para las columnas de UTE.

☐ Redes

Vale lo indicado para las redes UTE

#### **4.2.3.4 OTROS SERVICIOS**

En caso de ser necesario la modificación de infraestructuras asociadas a la televisión por cable se actuará de forma similar como para las redes de UTE y ANTEL elaborándose el proyecto correspondiente.

### **4.2.4 REPLANTEO DE LA OBRA**

#### **4.2.4.1 LÍNEAS Y PUNTOS DE REFERENCIA PLANIALTIMÉTRICOS**

El Contratista deberá replantear los diversos elementos que integran la Obra respetando los correspondientes planos de proyecto.

El punto de referencia utilizado para la nivelación, fue suministrado por la División Agrimensura, con las siguientes características:

- Ubicación General: Sobre calle principal José Batlle y Ordoñez y J. Tapie Piñeyro
- Ubicación Particular: Sobre cantero que rodea el busto de Artigas.
- Altitud:  $Z = 50,32$  m respecto al cero oficial

#### **4.2.4.2 EJECUCIÓN DEL REPLANTEO**

Para el replanteo de los distintos elementos que constituyen la Obra, el Contratista deberá contar en el lugar de trabajo con material topográfico en cantidad y calidad adecuadas (jalones, cintas, escuadras de reflexión, nivel óptico, etc.). Estos instrumentos deberán hallarse en todo momento en perfectas condiciones, para que el Director de Obra pueda efectuar las verificaciones que estime conveniente.

Cuando la realización de los trabajos hiciera necesario remover un mojón o elemento de referencia destinado al replanteo de la obra, el Contratista deberá solicitar previamente la conformidad del Director de Obra, y reemplazar dicho elemento por otro con las características antes señaladas.

#### **4.2.5 DEPÓSITO DE MATERIALES**

El Contratista deberá construir un depósito de dimensiones adecuadas a juicio de la Dirección de Obra, perfectamente seco e impermeable, para el almacenaje de aquellos materiales que requieran ser protegidos de los agentes atmosféricos (caños de PVC, cemento, etc.).

#### **4.2.6 MANTENIMIENTO Y RETIRO DE LAS CONSTRUCCIONES PROVISORIAS**

Las construcciones provisorias deberán contar con la aprobación previa de la Dirección de Obra y el Contratista tendrá la obligación de mantener dichas construcciones en perfectas condiciones de uso.

Una vez finalizada la obra, el Contratista deberá retirar el mobiliario de las Oficinas de la Dirección de Obra y procederá a demoler las construcciones indicadas, retirando los materiales y dejando el terreno nivelado, libre de escombros y cegando los pozos que hubiere construido. Tanto el mobiliario como los materiales de las construcciones provisorias quedarán en su propiedad.

#### **4.2.7 PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DE TRABAJO**

En todo lo que sea aplicable, el Contratista deberá dar cumplimiento a las normas y reglamentos vigentes a efectos de prevenir accidentes en obra, así como posibles daños emergentes de la ejecución de la misma. Esta exigencia no exime al Contratista de acatar las indicaciones que imparte la Dirección de Obra para reforzar las medidas precautorias cuando ésta lo estime conveniente, ni de su obligación de asegurar a su personal, ni de cumplir con todos los requerimientos que al efecto imponen el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social y el Banco de Seguros del Estado, incluyendo la solicitud de las inspecciones correspondientes.

### **4.3 DATOS BÁSICOS DE LAS OBRAS**

Las obras comprenden:

- a) Red de alcantarillado sanitario
- b) Conexiones

#### **4.3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL**

##### **4.3.1.1 CUENCA CENTRO**

El proyecto total de red de saneamiento de la Cuenca Centro se ilustra en el plano N° 42051 /1 y /3, el Censo de viviendas y pavimentos en el plano N° 42051 /2 y /4.

**A efectos de esta licitación se construirá aproximadamente el 63% de la red de colectores, resultando en un total de 20.650 m de red, ver plano N° 42051/1A y /3A.**

**Red de saneamiento**

La red de colectores tiene una longitud total aproximada de 29.151 m, **siendo 20.650 m de red los correspondientes a las obras de primera etapa**, según el siguiente detalle:

- 18.600,0 m de red de colectores en PVC Ø 200 mm, serie 20.
- 1.450,0 m de red de colectores en PVC Ø 250 mm, serie 20.
- 600,0 m de red de colectores en PVC Ø 315 mm, serie 20.
- Conexiones domiciliarias de referencia: 1000 cámaras de conexión en vereda, según plano N° 39.170, y 80 conexiones directas atendiendo a alguna situación particular según plano N° 30.894.

### **Implantaciones especiales**

Si bien en la mayor parte del trazado de la red proyectada, se construirán los colectores por eje de calzada y a profundidades estándar, se indica en los planos de proyecto cualquier ubicación especial que se requiera, a pesar de ello, se destacan las siguientes implantaciones especiales:

- Los colectores por Aparicio Saravia, irán emplazados por calzada a 1.00 m del cordón.
- Los colectores paralelos a Ruta N° 12, irán emplazados en faja pública a 0.50 m de la línea de propiedad.
- Los colectores paralelos a Ruta N° 6, irán emplazados por calle de servicio del lado Este y del lado Oeste por faja pública a 1.00 m de la línea de propiedad.
- Los colectores por la Av. principal José Batlle y Ordoñez irán por calzada a 1.00 m del cordón.
- Los colectores por la calle Natalio López Ramos entre Rivera y Rodó, se proyectaron por calzada a 1.00 m del cordón.

El resto de las cuencas, y una parte de la cuenca Centro no se construirán en esta primera etapa, dejándose previstas para etapas futuras.

### **4.3.2 EJECUCIÓN DE REDES Y CONDUCCIONES DE GRAVEDAD**

Para la ejecución de las obras de redes de alcantarillado y conducciones principales de gravedad se seguirán las prescripciones de:

- las presentes especificaciones.
- la Memoria Descriptiva General para Obras de Alcantarillado.
- los planos de proyecto **N° 42051/1A y /3A**,
- los planos generales 22.282/A1 (registros y cámaras), 23.412 (marcos y tapas), 39.170 (cámaras de conexión en vereda), 30.894 (conexiones directas).

#### **4.3.2.1 ESPECIFICACIONES DE LAS TUBERÍAS.**

Los caños a suministrar para la ejecución de la obra, serán de PVC para saneamiento, con junta elástica, de acuerdo con la Norma ISO 4435:2003.

De acuerdo con las profundidades de implantación de las mismas, las tuberías serán serie 20.

En todos los casos, para la aceptación de cada prueba hidráulica, no se admitirán pérdidas.

---

#### **4.3.2.2 ESPECIFICACIONES DE AROS DE GOMA.**

Los aros de goma a utilizarse para el montaje de los caños a junta elástica, serán de caucho sintético de tipo cloropreno adecuado para el uso con líquido residual, y deberán cumplir con lo establecido en la norma ISO 4633-83 o norma UNIT 788.

#### **4.3.2.3 CÁMARAS Y REGISTROS.**

La construcción de cámaras y registros se realizará de acuerdo al plano general N° 22.282/A1.

Los marcos y tapas de los mismos se regirán por el plano general N° 23.412.

Asimismo las escaleras de acceso a las cámaras y registros con profundidades mayores a 3.00 m deberán contar con guarda hombre y escalones de acero inoxidable.

Los saltos dentro de las cámaras y registros se deberán suavizar dándole pendiente a las medias cañas.

#### **4.3.2.4 CONEXIONES DOMICILIARIAS**

El número de conexiones por cuadra será ajustado en cada caso por la Dirección de Obra ya que el número de conexiones detallado anteriormente es solamente a efectos de comparación de ofertas.

Las conexiones se harán mediante cámara en vereda según plano general N° 39.170 y excepcionalmente mediante conexiones directas según el plano general N° 30.894.

Al solo efecto de la comparación de ofertas, se ha estimado un número de cámaras de conexión a construir.

## 5 SISTEMAS DE BOMBEO DE LÍQUIDOS RESIDUALES

Las presentes especificaciones tienen por objeto establecer las condiciones técnicas de acuerdo con las cuales el Contratista deberá ejecutar la construcción del Sistema de Bombeo de Líquidos Residuales, indicado en el plano N° 42052 (Pozo de Bombeo “Centro”).

En la misma se hará referencia a información contenida en las piezas gráficas que componen la presente licitación.

### 5.1 TRABAJOS A REALIZAR

El Contratista deberá ejecutar la construcción del Sistema de Bombeo de Líquidos Residuales, en el siguiente predio de la Ciudad de San Ramón:

- Pozo de Bombeo “Centro”, ubicado sobre la calle Juana de Medina y Gral Artigas - Padrón N° 76.

Las obras a ejecutarse se construirán en un todo de acuerdo con las especificaciones que constan en la Memoria Descriptiva General para Obras de Alcantarillado, en la Memoria Descriptiva General para la Instalación de Tuberías de Conducción de Líquidos a Presión, en las presentes especificaciones, así como también con las que constan en los planos generales 22.282/A1 (registros y cámaras), 23.412 (marcos y tapas), 27.699 (cerco y portón), 31.141 (cámaras para válvulas de aire y desagües) y 31.265 (macizos de anclaje) y en los planos de proyecto N° 42052/1 al /9.

Sin limitar las tareas, estarán comprendidas en la obra del sistema de bombeo, entre otras, las siguientes actividades:

- Limpieza del predio donde se ubicará el pozo de bombeo y replanteo de las obras.
- Acondicionamiento del predio, con obras de caminería, de evacuación de pluviales, cercado y colocación de portón.
- La obtención de permisos, trámites, etc., ante organismos públicos Municipales y Estatales.
- Sin perjuicio de la información incluida en el proyecto sobre interferencias, deberá completarse la información pertinente sobre la existencia de canalizaciones subterráneas de servicios públicos (OSE, UTE, ANTEL) en los lugares de emplazamiento de la obra.
- En particular para cualquier conducción a emplazarse en faja de dominio público de la Red vial Nacional, se deberá respetar las Condiciones Generales de Instalaciones Subterráneas en faja de Dominio Público - DNV.
- La presentación del Plan de Gestión Ambiental (en adelante PGA), seguimiento y actualización del mismo, según lineamientos descritos en el Manual Ambiental de Obras de OSE (en adelante MAO).
- Construcción de pozo de bombeo, cámara de rejillas, cámara de válvulas, registros y cámaras.
- Suministro e instalación de equipamiento, equipos de bombeo, rejillas, sistemas de izaje, etc..
- Instalación eléctrica de potencia e iluminación (incluye suministros).
- La remoción de pavimentos, veredas, cordones y todo obstáculo que se oponga a la colocación de las tuberías.

- Excavación de zanjas, perfilado y acondicionamiento de las mismas para recibir las tuberías. Deberán adoptarse las medidas precautorias necesarias para que dichas excavaciones no afecten la integridad de estructuras próximas.
- Suministro e instalación de tuberías de llegada, de impulsión y de aliviadero, piezas especiales y aparatos.
- Suministro e instalación de tuberías de agua potable al pozo de bombeo, piezas especiales y aparatos.
- Relleno de zanjas y compactación.
- La reposición a su condición original de suelos, pavimentos, veredas, cordones y cualquier estructura que haya sido afectada por la ejecución de los trabajos (de acuerdo a las normas establecidas por la Dirección de Vialidad del M.T.O.P. o la Dirección de Vialidad del Municipio respectiva, según corresponda, y conforme a las reglas del buen arte de la construcción).
- El traslado y disposición final del material sobrante y excedente de tierra de excavaciones, y limpieza final de los lugares de trabajo en la vía pública y obradores.
- La confección de los planos de balizamiento y conformes a obra de las tuberías (de ingreso, e impulsión), cámaras y registros.

Durante el desarrollo de los trabajos pueden surgir imprevistos, por causas de diversa índole, que tornen aconsejable la modificación de algunos detalles del proyecto. En este caso, el Contratista será responsable por la elaboración del croquis correspondiente, el cual deberá someter a la aprobación del Director de Obra como requisito previo a su ejecución, ésta deberá aparecer en el plano conforme a obra definitivo que se debe suministrar a la Administración.

## **5.2 IMPLANTACIÓN Y REPLANTEO DE LA OBRA**

### **5.2.1 IMPLANTACIÓN**

En el rubro Implantación de Obra, indicado previamente en el capítulo de Red de Saneamiento, se deberá cotizar todos los trabajos y suministros requeridos para poder iniciar la ejecución de los trabajos.

### **5.2.2 PREPARACIÓN DEL TERRENO**

El Contratista está obligado a demoler o retirar toda construcción, alambrado y todo obstáculo que hubiere en el terreno donde se construya alguna parte de la Obra. Esta exigencia comprende a los árboles y sus raíces, cuando su presencia perturbe la correcta ejecución del trabajo o pueda afectar a la obra en el futuro; las demás plantaciones existentes deberán ser respetadas, y el Contratista será responsabilizado por los perjuicios que se pudieran ocasionar en tal sentido.

Dichas tareas se harán respetando las instrucciones que imparta el Director de Obra.

### **5.2.3 REPLANTEO DE LA OBRA**

#### **5.2.3.1 LÍNEAS Y PUNTOS DE REFERENCIA PLANIALTIMÉTRICOS**

El Contratista deberá replantear los diversos elementos que integran la Obra respetando los correspondientes planos de proyecto.

El punto de referencia utilizado para la nivelación, fue suministrado por la División Agrimensura, con las siguientes características:

- Ubicación General: Sobre calle principal José Batlle y Ordoñez y J. Tapie Piñeyro
- Ubicación Particular: Sobre cantero que rodea el busto de Artigas.
- Altitud: Z = 50,32 m, respecto al cero oficial.

#### **5.2.3.2 EJECUCIÓN DEL REPLANTEO**

Para el replanteo de los distintos elementos que constituyen la Obra, el Contratista deberá contar en el lugar de trabajo con material topográfico en cantidad y calidad adecuadas (jalones, cintas, escuadras de reflexión, nivel óptico, etc.). Estos instrumentos deberán hallarse en todo momento en perfectas condiciones, para que el Director de Obra pueda efectuar las verificaciones que estime conveniente.

Cuando la realización de los trabajos hiciera necesario remover un mojón o elemento de referencia destinado al replanteo de la obra, el Contratista deberá solicitar previamente la conformidad del Director de Obra, y reemplazar dicho elemento por otro con las características antes señaladas.

#### **5.2.4 DEPÓSITO DE MATERIALES**

El Contratista deberá construir un depósito de dimensiones adecuadas a juicio de la Dirección de Obra, perfectamente seco e impermeable, para el almacenaje de aquellos materiales que requieran ser protegidos de los agentes atmosféricos.

#### **5.2.5 MANTENIMIENTO Y RETIRO DE LAS CONSTRUCCIONES PROVISORIAS**

Las construcciones provisorias deberán contar con la aprobación previa de la Dirección de Obra y el Contratista tendrá la obligación de mantener dichas construcciones en perfectas condiciones de uso.

Una vez finalizada la obra, el Contratista deberá retirar el mobiliario de las Oficinas de la Dirección de Obra y procederá a demoler las construcciones indicadas, retirando los materiales y dejando el terreno nivelado, libre de escombros y cegando los pozos que hubiere construido. Tanto el mobiliario como los materiales de las construcciones provisorias quedarán en su propiedad.

#### **5.2.6 PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DE TRABAJO**

En todo lo que sea aplicable, el Contratista deberá dar cumplimiento a las normas y reglamentos vigentes a efectos de prevenir accidentes en obra, así como posibles daños emergentes de la ejecución de la misma. Esta exigencia no exime al Contratista de acatar las indicaciones que imparte la Dirección de Obra para reforzar las medidas precautorias cuando ésta lo estime conveniente, ni de su obligación de asegurar a su personal, ni de cumplir con todos los requerimientos que al efecto imponen el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social y el Banco de Seguros del Estado, incluyendo la solicitud de las inspecciones correspondientes.

### **5.3 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS SISTEMAS DE BOMBEO**

#### **5.3.1 ESPECIFICACIONES GENERALES PARA ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO**

Todos los trabajos correspondientes a las estructuras de hormigón armado, a menos que específicamente se establezca lo contrario, serán realizados de conformidad con lo que establecen las últimas ediciones vigentes de las normas:

- EHE Instrucción de Hormigón Estructural 2008.
- Pliego de Condiciones Generales para la Construcción de Obras Públicas de la División Arquitectura del Ministerio de Transporte y Obras Públicas.



- DIN 1045 Hormigón Armado.
- UNIT 1050:2005 Proyecto y ejecución de estructuras de hormigón en masa o armado.
- DIN 4227 Hormigón pretensado

Cada tipo de hormigón tendrá composición y calidad uniformes. Las proporciones de sus materiales serán las requeridas para obtener una adecuada colocación y compactación en estado fresco, envolver adecuadamente las armaduras asegurando su protección, obtener las resistencias mecánicas al desgaste y demás características establecidas por el proyecto, así como ser capaz de resistir las condiciones agresivas del medio ambiente y del propio servicio a que va a estar sometido.

El transporte, colocación, compactación y curado, se realizarán de forma tal, que una vez retirados los encofrados se obtengan estructuras compactas, de aspecto uniforme, resistentes, etc., en un todo de acuerdo con los requerimientos estructurales.

#### **5.3.1.1 MATERIALES COMPONENTES**

Todos los materiales destinados a la construcción de esta obra serán de primera calidad, dentro de su especie y procedencia, debiendo contar con la aprobación de la Dirección de la Obra.

En general y en lo que sea aplicable regirán para los materiales las normas UNIT adoptadas oficialmente por el Instituto Uruguayo de Normas Técnicas.

Antes de emplear cualquier material deberá ser sometido a la aprobación del Director de Obra.

- Arena

La arena a emplear en la preparación de los morteros y hormigones será silícea, de granos duros y resistentes al desgaste y de tamaño adecuado a su uso. Las arenas se usarán perfectamente lavadas, exentas de materiales orgánicos y sin vestigios de salinidad.

- Piedra

La piedra deberá ser de la mejor calidad, fuerte, dura, de textura compacta, exenta de adherencias, nódulos, venas y grietas. En general, el porcentaje de desgaste determinado por la máquina Deval, no deberá ser menor del tres y medio (3 1/2). Las piedras destinadas a hormigón ciclópeo reunirán las condiciones indicadas anteriormente, ofreciendo amplias caras de asiento y serán de tamaño tal que puedan ser manejadas por un hombre solo.

- Árido grueso

El árido grueso será constituido por piedra partida proveniente de rocas duras y compactas sin trozos alargados ni planos; deberá estar perfectamente limpio, exento de polvo, limo o materiales orgánicos. El tamaño máximo del árido grueso, se establecerá en función de la separación entre barras de la armadura y de las dimensiones de las piezas a ser hormigonadas. Para ello en ningún caso podrá superar la menor de las dos condiciones siguientes:

- 1) 1/5 de la menor dimensión de la pieza a hormigonar.
- 2) 3/4 de la mínima separación horizontal entre barras de armadura.

En el hormigón sin armar y cuando se emplee en espesores de más de 20 cm, podrá utilizarse árido grueso de dimensiones no mayores de 5 cm.

- Agua

El agua a emplearse deberá ser limpia, exenta de aceite, álcalis y sustancias vegetales u orgánicas. En el caso de solicitarse el uso de agua corriente, la Jefatura Técnica Departamental determinará el punto de toma, correspondiendo al Contratista el traslado a obra.

- Cemento

El cemento Portland será de primera calidad y su recepción y uso estará sometido a las condiciones y ensayos establecidos en las normas números 20, 21 y 22 vigentes del Instituto Uruguayo de Normas Técnicas (UNIT).

El cemento deberá ser depositado en almacenes secos, cerrados y cubiertos y en condiciones tales que esté protegido de la humedad de la atmósfera y del suelo.

También se permitirá el uso de cemento Portland a granel, en cuyo caso el material será almacenado en depósitos especiales, a prueba de humedad, materias extrañas y otros que pueden alterar la calidad del cemento los cuales se vaciarán y limpiarán perfectamente en períodos no mayores a 90 días.

No se permitirá el empleo de cemento Portland que tenga un período de almacenamiento superior a los noventa días.

#### **5.3.1.2 HORMIGONADO**

El Contratista deberá solicitar la aprobación del Director de Obra para determinar:

- El procedimiento constructivo a seguir en las estructuras y el plan de hormigonado.
- Precauciones para evitar efectos perjudiciales de subpresión.
- Precauciones para evitar fisuras de hormigones y de sus revestimientos protectores.

Para efectuar el hormigonado, el Contratista deberá solicitar la aprobación previa del Director de Obra respecto del encofrado y la armadura correspondiente.

El Contratista deberá bajar el nivel del agua de subsuelo y dejar la excavación en seco durante el hormigonado y hasta 6 horas después de concluido el mismo. El procedimiento para evacuación del agua deberá contar con la aprobación del Director de Obra.

Se dejará antes del hormigonado, una capa de por lo menos 5cm de hormigón pobre o de limpieza, en los casos que se deba hormigonar en contacto con el terreno. Esto se realizará con el propósito de conservar la limpieza de las armaduras al momento de su colocación, y la no contaminación que se podría ocasionar en el hormigón si entrara en contacto con el suelo.

La compactación del hormigón se hará con vibradores de inmersión bajo vigilancia experta.

No se realizarán cortes en las estructuras ya ejecutadas para efectuar el pase de canalizaciones o para anclar piezas de tuberías o maquinaria. El Contratista deberá dejar previsto en el hormigón los orificios correspondientes.

#### **5.3.1.3 TERMINACIÓN DEL HORMIGÓN Y TRATAMIENTO SUPERFICIAL**

La Dirección de Obra inspeccionará el estado de la estructura previamente y autorizará posteriormente los trabajos de terminaciones y tratamiento siguientes.

- a) Superficies que quedarán en contacto con el terreno.

Los encofrados correspondientes se ejecutarán prolijamente, de manera que las deformaciones locales e irregularidades abruptas del hormigón no superen los 5 mm.

Si se constataran irregularidades mayores, la superficie deberá ser reparada con mortero de arena y cemento de igual dosificación al del hormigón de la estructura.

No se aceptará dejar encofrados perdidos, ni dentro ni fuera de la estructura, salvo por razones justificadas y previa aprobación de la Dirección de Obra.

Inmediatamente de desencofrada la estructura se reparará el hormigón que se encuentre defectuoso, el que se deberá picar y reconstruir con un mortero de cemento y arena de igual dosificación que el del hormigón de la estructura.

b) Superficies de las estructuras que quedarán en contacto con las aguas crudas y el techo del pozo de bombeo y cámaras.

El encofrado será ejecutado con madera de primer uso, de buena calidad y tendrá una terminación esmerada, de manera que las irregularidades abruptas del hormigón no superen los 3 mm. Eventualmente podrá optarse por la utilización de encofrado metálico o fenólico.

Durante la colocación del hormigón en el encofrado, las superficies serán trabajadas mediante herramientas adecuadas, alejando el pedregullo grueso y llevando el mortero contra los moldes a fin de obtener una superficie lisa, exenta de poros.

Inmediatamente de desencofrada la estructura se reparará el hormigón que se encuentre defectuoso, el que se deberá picar y reconstruir con un mortero de cemento y arena de igual dosificación que el del hormigón de la estructura.

Terminadas las reparaciones, se realizará una limpieza de la estructura para eliminar todo material suelto o desprendido y se dará a toda la superficie una terminación y protección exterior constituida por:

- 1) Azotada de 6 mm de espesor con mortero de una parte de cemento portland y dos partes de arena gruesa y limpia (zarandeada).
- 2) Un revoque bien apretado de 8 a 12 mm de espesor con mortero de una parte de cemento portland y tres partes de arena mediana limpia (zarandeada).
- 3) Una capa de terminación o alisado de 2 a 3 mm de espesor con mortero de una parte de cemento portland y una parte de arena fina (voladora) limpia (zarandeada).

El agua de amasado de las capas 1 y 2 llevará un hidrófugo químico inorgánico a base de silicato, de calidad comprobada. Al terminarse las 3 capas de revoque se curará durante 7 días humedeciéndolo y protegiéndolo del sol y vientos fuertes.

Se destaca que esta terminación y tratamiento superficial de las estructuras en contacto con aguas residuales, alcanzará también la parte de la estructura que normalmente no quedará sumergida.

Si la capa protectora de la estructura resultara dañada a consecuencia de algún accidente de trabajo de montaje de los equipos, se deberá proceder a reparar el hormigón afectado en la forma ya indicada.

Se advierte que los planos de las estructuras indican los espesores que deben tener las paredes de la obra de hormigón u hormigón armado una vez desencofrada, y por lo tanto no comprenden los espesores de revestimiento requeridos para el tratamiento superficial indicado.

#### **5.3.1.4 CLASES Y ENSAYOS DEL HORMIGÓN**

##### **5.3.1.4.1 Clases de hormigón**

Se empleará para cada estructura la clase de hormigón estructural definida en los planos correspondientes.

#### **5.3.1.4.2 Dosificación y ensayos preliminares**

Antes de comenzar los trabajos de hormigonado de la obra, el contratista realizará los estudios de las dosificaciones de los hormigones a ser empleados en la obra. Para ello en el laboratorio de la obra, con los materiales que se propone emplear y de acuerdo con las condiciones de ejecución previstas, preparará distintas dosificaciones procurando atender los requisitos establecidos en los planos del proyecto.

La dosificación a emplear en los hormigones será establecida por el Contratista con suficiente anticipación y sometida a la aprobación de la Dirección de Obra.

A los efectos de esta aprobación, el Contratista preparará en condiciones lo más semejante posible a las que regirán en obra, 20 ejemplares cilíndricos de 15x30 cm, para cada dosificación a ensayar.

Estos ejemplares serán ensayados a la compresión a los 28 días según UNIT 101:1998.

En caso de existir premura, los ensayos podrán efectuarse a los 7 días y se calculará:

Resistencia a los 28 días = 1,40 x Resistencia a los 7 días.

#### **5.3.1.4.3 Ensayo de control**

Los ensayos de control tienen por objeto comprobar, en el transcurso de la ejecución de la obra, que la resistencia del hormigón se mantiene igual o mayor que la característica. Se fecharán los cilindros, numerarán y se colocarán etiquetas indicando la ubicación de la estructura de donde se tomó la muestra. Se indicará el resultado de la prueba de asentamiento hecha a la muestra.

Se harán cilindros para ensayo en la obra, 24 horas luego de hacerlos, se guardarán los cilindros bajo condiciones húmedas curativas a aproximadamente 20°C hasta que se haga el ensayo. Se ensayarán los cilindros a los 7 días y a los 28 días.

Regirán al respecto las normas UNIT 069:1998 y 077:1998.

#### **5.3.1.4.4 Consistencia**

Se medirá el asentamiento del hormigón de acuerdo con la norma UNIT 067:1998, por medio del empleo del cono de Abrams. Como regla general se aceptará un asentamiento entre 5 y 10 cm.

### **5.3.1.5 ARMADURA**

#### **5.3.1.5.1 Características y recubrimientos**

Las armaduras serán barras conformadas de dureza natural con límite de fluencia convencional de 5.000 Kg/cm<sup>2</sup>, grado ADN 500. Las armaduras de las estructuras deberán tener el recubrimiento definido en los planos correspondientes.

#### **5.3.1.5.2 Alambre para atar**

Será de acero recocido, de diámetro mínimo 1,5 mm.

#### **5.3.1.5.3 Limpieza**

Antes de colocar la armadura y otra vez, antes de colar el hormigón, se limpiará el refuerzo de escamas sueltas, aceite y otro material que pueda destruir o reducir la adherencia.

#### **5.3.1.5.4 Fijación en el lugar**

Las armaduras serán posicionadas rígidamente dentro de los encofrados, de forma que durante las operaciones de colado del hormigón, se tenga la seguridad de que las mismas no sufrirán ningún desplazamiento. Para sostener la armadura se emplearán soportes o espaciadores metálicos o de

mortero o de material plástico y ataduras metálicas. Dichos elementos tendrán formas, espesores y resistencias adecuadas y se colocarán en cantidad suficiente para conseguir que las barras no sufran ningún tipo de desplazamiento, respetando los recubrimientos establecidos.

Se fijará con precisión la armadura y asegurará con ligaduras de alambre en todos los puntos donde se cruzan las barras. Se ligarán los estribos a las barras, tanto arriba como abajo. Se apartarán las ligaduras de alambres de los moldes; se ejercerá especial cuidado en las superficies que queden a la vista y sin pintar.

#### **5.3.1.5.5 Empalmes**

Los empalmes deberán ser autorizados por la Dirección de Obra. Como norma general no se admitirá empalmes en las armaduras. Cuando esto no sea posible, los empalmes se ubicarán en aquellos lugares en que las barras tengan las menores sollicitaciones, atendiendo en cada caso a los detalles que suministrará la Dirección de Obra.

Los empalmes se harán por solape o por soldadura a tope. Los empalmes por soldadura a tope se harán preferentemente en las barras de diámetro grueso. Se utilizarán las técnicas especiales para soldar aceros de alta resistencia, empleando personal calificado.

#### **5.3.1.5.6 Refuerzo adicional**

Se colocarán barras de refuerzo adicionales en las aberturas, según esté indicado en planos y planillas del proyecto o sea necesario. Deberá respetarse tanto el tipo de acero especificado, como su ubicación según planos, como los diámetros especificados. Donde no se indican barras adicionales para esos lugares, se solicitarán instrucciones a la Dirección de Obra.

Las barras que constituyen la armadura principal se vincularán firmemente y en la forma más conveniente con los estribos, barras de repartición y demás armaduras.

Antes de proceder a la colocación del hormigón dentro de los encofrados, deberá verificarse cuidadosamente la sección, cantidad, forma y posición de las armaduras.

En las zonas de gran acumulación de armaduras, se cuidará especialmente la colocación y compactación de hormigón, debiendo asegurarse un llenado completo de los encofrados y espacios entre barras.

### **5.3.2 CANALIZACIONES, APARATOS Y ACCESORIOS**

#### **5.3.2.1 ALCANCE**

Las presentes especificaciones tienen por objeto establecer las condiciones técnicas de acuerdo con las cuales el Contratista deberá suministrar las tuberías, piezas especiales y aparatos, correspondientes a:

- a) tubería de impulsión interior al pozo de bombeo, tubería de vaciado de la impulsión y cámara de piezas especiales;
- b) tubería de impulsión exterior al pozo de bombeo, posterior a la pieza de transición;
- c) tubería para suministro de agua potable al pozo de bombeo;
- d) tubería de ingreso al pozo de bombeo;
- e) tubería de aliviadero.

No se admitirán solicitudes de cambio de material por razones de plazos de importación.

### **5.3.2.2 ESPECIFICACIONES DE LAS TUBERÍAS**

Los caños a suministrar para la tubería interior al pozo de bombeo (a), serán de fundición dúctil. Las tuberías de fundición dúctil tendrán uniones a bridas (PN – 16), deberán poseer revestimiento interior de mortero de cemento centrifugado y exterior de pintura epoxi (espesor promedio 300 micras y espesor mínimo admisible 200 micras), y cumplir con lo establecido en las normas ISO 2531:2009 y 4179.

Los caños a suministrar para la tubería de impulsión exterior al pozo de bombeo (b), serán de polietileno de alta densidad (PEAD). Las tuberías de PEAD serán PE 100, PN 10, SDR 17, según Norma UNIT-ISO 4427, con uniones hechas con soldadura a tope.

Los caños a suministrar para tubería para el suministro de agua potable (c), serán de PP roscable, presión nominal 1.0 Mpa, de acuerdo con la Norma UNIT 799/90.

Los caños a suministrar para las tuberías de ingreso al pozo de bombeo y del aliviadero (d y e), serán en PVC para saneamiento y con junta elástica, de acuerdo con la Norma ISO 4435 serie 20.

### **5.3.2.3 ESPECIFICACIONES DE AROS DE GOMA**

Los aros de goma a utilizarse para el montaje de los caños a suministrar para los ítems a), b), d) y e) y de las piezas especiales y aparatos que se intercalen en dichas tuberías, serán de caucho sintético de tipo cloropreno adecuado para el uso con líquido residual, y deberán cumplir con lo establecido en la norma ISO 4633-83 o norma UNIT 788.

### **5.3.2.4 ESPECIFICACIONES DE PIEZAS ESPECIALES Y APARATOS**

Las piezas especiales, accesorios y válvulas tendrán un revestimiento interno a base de pintura epoxi (espesor medio 300 micras, espesor mínimo admisible 200 micras) y exterior a base de pintura bituminosa.

#### **5.3.2.4.1 Piezas especiales**

Las piezas especiales serán de fundición dúctil (PN – 16), serán a bridas y deberán cumplir con lo establecido en la norma ISO 2531.

#### **5.3.2.4.2 Aparatos**

#### **5.3.2.4.3 Válvulas de cierre**

Las válvulas para el cierre de las tuberías deberán ser del tipo esclusa o cuchilla, aptas para trabajar con líquido residual crudo. Tendrán las siguientes características:

- Serán de paso total, minimizando la posibilidad de atascamientos y depósitos que comprometan la estanqueidad del cierre.
- El accionamiento será manual, tanto para cierre como para apertura.
- El cuerpo, las tapas, el soporte y la compuerta serán de fundición gris o dúctil y deberán cumplir con lo establecido en las normas ISO R13 o 2531 respectivamente. La compuerta será de acero inoxidable o de fundición nodular recubierta con material elastomérico. El cuerpo estará totalmente revestido interior y exteriormente de poliamida epoxi.
- El vástago será de acero inoxidable de alta resistencia tipo AISI 410, o similar, y su sección tendrá la robustez apropiada a los esfuerzos que debe soportar, y su filete será bien perfilado y terminado.
- Estarán provistas de junta a bridas (PN - 16).

#### **5.3.2.4.4 Válvulas de retención**

Las válvulas de retención a instalar en el múltiple de impulsión serán de tipo de bola, inatascables, especialmente aptas para trabajar con líquido residual crudo, permitiendo el pasaje de cuerpos extraños sin producir inconvenientes. En su parte superior llevarán una amplia tapa de inspección.

No tendrán cavidades o bordes donde se puedan depositar sólidos causantes de eventuales atascamientos. La única parte móvil será la bola. Las válvulas serán a bridas (PN - 16) para instalar en posición horizontal. El cuerpo será de hierro fundido nodular (DIN GG 40), y la bola será metálica con recubrimiento de material elastomérico resistente a líquidos residuales.

Durante la operación, la bola permanecerá en su parte superior permitiendo el pasaje de flujo sin disminuir su sección.

Las pérdidas de carga serán menores que en las válvulas convencionales de clapeta.

El contratista deberá presentar toda la información que acredite el cumplimiento de todo lo anteriormente solicitado.

Serán aptas para operar a la intemperie. Tendrán revestimiento interior y exterior de acuerdo a las recomendaciones del fabricante (se indicará en la propuesta tipo de revestimiento y normas internacionales a las que se ajustarán los mismos).

#### **5.3.2.4.5 Válvula de cierre (entrada al pozo de bombeo)**

Se realizará el suministro, montaje y puesta en servicio de una válvula de esclusa o de cuchilla.

Las características serán las siguientes:

- Cumplirán lo indicado en el punto "5.3.2.4.3 -Válvulas de cierre".
- Vástago ascendente de acero inoxidable (DIN 1.4305 o similar ASTM) o de material equivalente, y longitud necesaria en cada caso.
- Aptas para una presión de servicio actuando sobre cualquiera de las caras de hasta 5 m.c.a.

Para la colocación de la válvula, se dejará prevista una adecuada separación entre la brida de la tubería de acceso y la pared de la cámara de rejillas, a los efectos de permitir la cómoda colocación y/o desmontaje de la misma. Asimismo, y de acuerdo al peso de la referida válvula, se construirá un macizo para su apoyo.

La válvula será operable por pedestal de maniobra con volante, y tendrá indicador de posición de apertura.

Antes de la puesta en funcionamiento de este accesorio, deberá realizarse la limpieza de obra (restos de hormigón, de encofrado, etc.) del canal y del pozo.

Todos los elementos y mecanismos de accionamiento deberán ser limpiados y engrasados de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

Antes de hacer pasar agua por el equipo, se realizará el proceso completo de accionamiento mecánico en toda su carrera, y se comprobará su fácil manejo.

Se ajustará la marca de las posiciones finales en el indicador de posición de apertura.

Si el equipo no se librara al servicio inmediatamente, el proceso antes descrito debe ser repetido antes de dejar pasar agua. Si fuese necesario, deberá ser engrasado nuevamente.

#### **5.3.2.4.6 Válvulas de aire**

Se suministrarán e instalarán válvulas de admisión y expulsión de aire, de 2", especialmente diseñadas para el uso con líquido residual crudo, descartándose expresamente las válvulas de uso común de agua potable o riego.

Estas válvulas se utilizarán como dispositivo antiariete de respaldo y permitirán el ingreso y salida de aire según las condiciones de funcionamiento de la tubería.

Las válvulas localizadas en los puntos altos deberán contar con dispositivo Anti-Slam.

El caudal mínimo de admisión de aire de cada válvula será de 35 L/s, cuando se encuentre ante una depresión de 3 mca, mientras que el caudal de salida de aire debe ser aproximadamente 50 L/s para una sobre presión de 3 mca.

El material de las piezas y mecanismos que se encuentren en contacto con el líquido será de acero inoxidable ASTM A240. El cuerpo será de hierro fundido ASTM A126, los asientos Buna-N Goma Nitrilo y los bujes de bronce.

Se conectarán a la tubería de impulsión mediante una te y se intercalará una válvula de corte, que permita sustituir las válvulas de aire sin necesidad de interrumpir el flujo por la tubería.

Se alojarán en una cámara del tipo de la presentada en el plano de OSE N° 31.141, la que contará con ventilación. Los caños de ventilación que queden expuestos a la intemperie serán de fibrocemento

#### **5.3.2.4.7 Válvulas Flap o de Clapeta**

Las válvulas antirretorno tipo "flap" deberán ser aptas para líquidos residuales e instalación a la intemperie. El armazón, el disco y la palanca serán de fundición dúctil, anillos de estanqueidad de bronce, articulaciones con eje de acero inoxidable y bujes de bronce.

Deberá asegurarse la estanqueidad de la válvula contra una columna de agua de 2 m; los materiales de construcción cumplirán las especificaciones generales para líquido residual.

La superficie de asiento deberá estar inclinada respecto a la vertical como mínimo 2.5 grados de forma de asegurar el cierre.

El fabricante suministrará información de instalaciones existentes del producto, así como constancia de pruebas de un laboratorio de hidráulica reconocido, que avalen la pérdida de carga límite establecida y la estanqueidad en las condiciones indicadas.

La instalación se realizará siguiendo las recomendaciones del fabricante, el cual proporcionará un manual de instalación.

#### **5.3.2.4.8 Sistema de Protección Antiariete**

Se logrará una protección adecuada ante el golpe de ariete con un tanque hidroneumático de 4000 L. Asimismo se proyectaron varias válvulas de aire en el trazado de la tubería de impulsión como sistema de respaldo.

#### **Tanque Hidroneumático**

Se deberá suministrar, instalar y poner en funcionamiento un tanque hidroneumático, de acuerdo a lo indicado en el plano N° 42052/2 con las siguientes características:

- Cantidad: 1
- Tipo: Tanque Hidroneumático con vejiga, apto para líquidos residuales.
- Pintura interna: epoxi anticorrosiva, espesor 200 micras.



- Pintura externa: Laca de poliuretano y acabado de poliuretano contra la corrosión, espesor de 50 micras.
- Volumen del tanque: 4.0 m<sup>3</sup>
- Volumen de aire inicial en condición de diseño: 1.5 m<sup>3</sup>
- Presión de trabajo: PN-10
- Dimensiones sugeridas: ver Plano N° 42052/2
- Cañería de conexión: DN 200 mm

La función del tanque hidroneumático es permitir una amortiguación de las variaciones de presión en la tubería y en la estación de bombeo. Este aparato está constituido por un tanque vertical, conectado a la tubería por un tubo de gran diámetro situado al centro del fondo inferior. La parte superior de este tanque contiene un balón de elastómero revestido por una capa de protección contra las agresiones químicas y mecánicas de las aguas usadas.

La tubería de conexión debe tener una grilla para evitar el pasaje de sólidos importantes al interior del tanque y evitar la salida del balón hacia la conducción.

#### **Especificaciones para la fabricación del tanque hidroneumático**

El tanque será cilíndrico con dos fondos de forma semi-cilíndrica en chapa de acero soldado de calidad mínima ASTM S.A.515 Gr.60. La soldadura de las uniones será realizada conforme a las reglas del arte y según los procedimientos más modernos.

Todas las soldaduras se harán de acuerdo con la Norma ANSI/AWWA C200 por un proceso de soldadura arco sin variaciones que excluya la atmósfera durante el proceso de deposición y mientras el metal se encuentra en un estado de fusión. Los procesos de soldadura, y los tamaños y tipos de electrodos utilizados estarán sujetos a la aprobación de la Inspección de Obras.

- Habilitaciones del Procedimiento de Soldadura:

Todos los procedimientos de soldadura utilizados para fabricar e instalar la cañería estarán precalificados de conformidad con las disposiciones de la Norma ANSI/AWS D1.1 "Código Estructural de Soldadura: Acero".

- Calificación del Soldador:

Toda la fabricación y la soldadura de campo se harán mediante soldadores hábiles, operadores de soldaduras, y ayudantes del soldador con experiencia suficiente en los métodos y materiales a utilizarse. Los soldadores estarán calificados de acuerdo con las disposiciones de la Norma ANSI/AWS D1.1. "Código Estructural de Soldadura: Acero de Refuerzo".

Los tanques serán calculados, contruidos probados e instalados según las normas ISO o ASME Sección VIII referentes a los tanques bajo presión.

Todos los tanques estarán provistos de los siguientes equipos:

- Un manómetro con su freno a la altura de un hombre.
- Una válvula para el inflado del balón.
- Una entrada de hombre, ubicada en una zona accesible de diámetro DN 600mm.
- Tres cáncamos de izaje del tanque.
- Una toma de vaciado equipada con una válvula manual.

- Indicador de nivel: por lectura de presión diferencial.

### **Recomendaciones para la fabricación**

En general para estos recipientes se deben tener cuidados adicionales durante la fabricación, entre otras las siguientes recomendaciones mínimas:

- La sobre monta de las soldaduras a tope debería ser lo mínimo posible, 2 mm máximo, en todos los espesores. Del lado interior del equipo deberá amolarse al ras las costuras del cuerpo.
- Las soldaduras de filete deberían tener una transición suave con radio de acuerdo de 15 mm.
- Control del precalentamiento antes de soldar: el precalentamiento debe hacerse desde la superficie opuesta a soldar para garantizar que se calienta bien todo el espesor.
- Control de temperatura de enfriamiento después de soldar.
- Control de socavaduras (undercuts) en soldaduras.
- Utilizar dispositivos para alinear biseles para soldar, disminuyendo al mínimo posible los soportes temporarios soldados al cuerpo.

### **Ensayos**

Se realizarán los siguientes ensayos en fábrica:

- Ensayo a presión hidráulica 16 Kg/cm<sup>2</sup>.
- Ensayo con partículas magnetizables / líquido penetrante en las superficies de los biseles antes de soldar.

### **Repuestos**

Se deberá suministrar una vejiga de repuesto.

#### **5.3.3 REVESTIMIENTOS PROTECTORES**

Los revestimientos protectores aplican a todas las estructuras metálicas en ambientes en contacto con líquido residual, exceptuando las estructuras de acero inoxidable y acero galvanizado en caliente.

Los revestimientos deberán comprender:

- preparación de superficies para recibir el revestimiento protector.
- pintura de metales sumergidos en líquido residual, o expuestos a ambientes corrosivos.

Trabajos no incluidos en este artículo:

- Trabajo de pintura especificado en los puntos referentes a albañilería.
- Equipo mecánico y eléctrico con un acabado de fábrica aprobado. (Si el equipo tiene una primera mano, solamente las capas de terminación deberán ser realizadas con estas especificaciones).

##### **5.3.3.1 MATERIALES DE REVESTIMIENTO**

Todos los materiales de revestimiento protectores deberán ser productos de primera calidad fabricados para el uso a que se destinan, y deberán ser aprobados por la Dirección de Obra.

Todos los materiales especificados o seleccionados para su uso serán entregados en el sitio de la labor en sus envases originales y no deberán ser abiertos hasta su inspección. Ninguna pintura será rebajada

o aplicada de manera distinta a la especificada. A falta de especificación será aplicada de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

### **5.3.3.2 PREPARACIÓN DE SUPERFICIES Y APLICACIÓN DE REVESTIMIENTOS**

#### **5.3.3.2.1 Estructuras metálicas, excepto acero galvanizado en caliente y acero inoxidable:**

Deberán tratarse superficialmente asegurando la máxima resistencia a la corrosión, siendo necesario por regla general la aplicación de los siguientes tratamientos:

- Todas las superficies metálicas serán pulidas con sistema de proyección de abrasivos o con herramientas manuales o mecánicas, aprobado o indicado por el Director de Obra para lograr superficies de metal lisas, limpias y libres de corrosión, grasa o de cualquier revestimiento que no sea parte de este sistema. El grado de preparación será, según el procedimiento utilizado, equivalente a Sa 2 (proyección de abrasivos) o St 2 (limpieza manual o mecánica), según SSPC (Steel Structures Painting Council) o ISO 8501.
- Aplicación de fondo antióxido o zincado en frío de espesor adecuado (100 a 200 micras) antes de los 30 minutos de finalizado el pulido.
- Aplicación de pintura epoxi bituminosa de confiable calidad y espesor adecuado, como mínimo en tres capas con el diluyente correspondiente (200 a 300 micras)

#### **5.3.4 ESTRUCTURAS DE ACERO GALVANIZADO POR INMERSIÓN EN CALIENTE**

Estas estructuras se fabricarán siguiendo los lineamientos indicados en la norma ASTM-A 385, Standard Practice for Providing High Quality Zinc Coatings (Hot dip).

El proceso de galvanizado y espesores requeridos en cada caso, corresponden a lo determinado por la norma ASTM-A 123, Zinc (Hot Dip Galvanized) Coatings on Iron and Steel Products.

Ningún proceso de pintado exterior o interior será hecho bajo condiciones que puedan hacer peligrar la apariencia o calidad de revestimiento. La Dirección de Obra rechazará todo material o trabajo que sea insatisfactorio, y requerirá su sustitución a expensas del Contratista.

#### **5.3.5 ESTRUCTURAS DE ACERO INOXIDABLE**

Las estructuras de acero inoxidable deben seguir los lineamientos indicados en la norma ASTM-A 276, Standard Specification for Stainless Steel Bars and Shapes y en la AISI 304L.

### **5.4 POZOS DE BOMBEO “CENTRO”**

El proyecto del sistema de bombeo se encuentra establecido en el plano N° 42052, este contiene 9 planchas. La primera describe el predio de ubicación del pozo de bombeo, en la segunda, se muestra la planta y los cortes del pozo de bombeo, de la tercera se indica la estructura del pozo de bombeo, en la cuarta plancha se indican el alivio, en la quinta las rejillas a suministrar, en la sexta se muestra el perfil y la traza de la tubería de impulsión y en la séptima el detalle de la cámara de empalme. Las últimas dos planchas corresponden a la instalación electromecánica.

#### **5.4.1 ETAPABILIDAD DE CAUDALES**

| ETAPABILIDAD                                            | Q Bombeo(l/s) | Carga(mca)  |
|---------------------------------------------------------|---------------|-------------|
| <b>1ª Etapa<br/>(correspondiente a esta licitación)</b> | <b>37.0</b>   | <b>24.0</b> |

|                                    |      |      |
|------------------------------------|------|------|
| 2º Etapa<br>(Construcción futuras) | 47.5 | 36.0 |
|------------------------------------|------|------|

#### **5.4.2 COLECTOR DE INGRESO AL POZO DE BOMBEO**

El registro de ingreso al pozo, así como el colector de ingreso, se construirá de acuerdo a lo indicado en los planos de proyecto N° 42052/1.

#### **5.4.3 POZO DE BOMBEO**

El pozo de bombeo se compone de las siguientes unidades:

- a) Cámara de rejás
- b) Cámara de bombas
- c) Cámara de válvulas

La construcción de las distintas cámaras que componen al pozo de bombeo se hará de acuerdo a los planos de proyecto N° 42052/2 al 5 respetando las especificaciones técnicas para estructuras de hormigón armado que constan en el punto 5.3 “ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS SISTEMAS DE BOMBEO”.

##### **5.4.3.1 CÁMARA DE REJAS**

La cámara de rejás contará con un canal de rejás de limpieza manual, en el cual a la entrada se instalará una válvula de cierre.

En el fondo del canal de entrada a la reja se deberá conformar una banquina de arena y portland (3 a 1) con las cotas y dimensiones indicadas en el plano de proyecto (N° 42052/2). Dicha banquina define un canal con pendiente de fondo del 2 %, por donde escurre el líquido. Se deberá cuidar que las aristas del fondo del canal sean redondeadas para facilitar la limpieza del mismo.

Se proveerán, instalarán y pondrán en servicio una reja tipo canasto y una reja de uso alternativo, previa a la misma.

Ambas rejás serán de accionamiento manual con deslizamiento sobre guías amuradas en las paredes de la cámara. Se construirán con las dimensiones y características constructivas de acuerdo al plano de proyecto N° 42052/5. El material será acero inoxidable AISI 304.

En la losa superior del canal de la reja canasto, se colocarán tapas perforadas que puedan ser utilizadas como apoyo de la misma durante la limpieza. En dichas tapas se dejará prevista una abertura para el pasaje de las cadenas, de acuerdo a lo indicado en el plano de proyecto N° 42052/2.

Se suministrará un aparejo con cadenas para levantar la reja canasto, según lo especificado en el numeral 5.6.1 “Polipastos”

Para levantar la de uso alternativo, se suministrará un malacate con freno manual provisto con cable de acero de longitud adecuada al uso y apto para estar en contacto con líquido residual (5.6 “SUMINISTROS VARIOS”). Deberá contar con protección de seguridad.

Para la limpieza de la reja se deberá suministrar un rastrillo de diseño adecuado y un recipiente con asa para disposición de los sólidos, con fondo móvil y sistema de accionamiento (apertura y cierre) mecánico.

#### **5.4.3.2 CÁMARA DE BOMBAS**

La cámara de bombas alojará dos electrobombas sumergibles y un equipamiento para la resuspensión de líquidos del tipo agitadores entre otros equipos electromecánicos.

La excavación del pozo tendrá las dimensiones adecuadas de forma de permitir la construcción de la losa de fondo, de acuerdo a la sección indicada.

En caso de presencia de agua en el subsuelo, se construirán por lo menos dos pozos para drenar la misma fuera de la sección de la losa de fondo, y mediante bombas de achique se deberá bajar el nivel del agua, de manera de dejar la excavación en seco durante el hormigonado y hasta por lo menos 6 horas luego de concluido el mismo. Se deberá tener especial cuidado en evitar la flotación de las estructuras durante la etapa constructiva, y la inmediatamente posterior al hormigonado.

El encofrado exterior e interior del pozo será ejecutado en madera de primer uso o en chapa reforzada.

El Contratista deberá dejar previsto los elementos que sirvan de unión con las estructuras a construir a posteriori, así como los orificios para la extracción de las bombas y el ducto donde se instalarán los cables, en la losa superior, y para el canal de entrada de aguas residuales y los pasajes de las tuberías de impulsión en las paredes, etc.

De manera de conformar pendientes adecuadas para que escurran los sólidos sedimentados, se hará un relleno de hormigón de cascote fino (dosificación: mortero 3 x 1 y cascote fino  $0.8 \text{ m}^3/\text{m}^3$  de hormigón colocado).

A la entrada del pozo se ha previsto la construcción de una cámara disipadora a los efectos de evitar la turbulencia en la succión de las electrobombas. Tendrá los orificios previstos en los planos.

El pozo de bombas se deberá revestir interiormente según lo especificado para estructuras en contacto con el líquido residual.

En la losa superior se dejarán previstas dos aberturas para retirar las electrobombas y un canal donde se colocarán los cables eléctricos de las mismas. Las dimensiones de las aberturas indicadas en el plano fueron determinadas en función del tipo de bombas para la segunda etapa ( $Q= 47.5 \text{ l/s}$   $H= 36.0 \text{ mca}$ ).

A los efectos de retirar las electrobombas el Contratista deberá suministrar un polipasto de acuerdo a los planos de proyecto y las especificaciones del numeral 5.6 "SUMINISTROS VARIOS".

#### **5.4.3.3 CÁMARA DE VÁLVULAS**

En esta cámara se aloja el múltiple de impulsión y un tanque hidroneumático con las características indicadas anteriormente, tal como se muestra en los planos de proyecto.

Se deberá dejar previsto un orificio para la salida de la tubería de impulsión.

Se colocará un relleno de arena y portland (3 x 1) con una pendiente del 2 % para el desagüe de las aguas pluviales hacia el pozo de bombeo, a través de dos caños de PVC de 2".

#### **5.4.3.4 TAPAS**

Toda tapa del pozo de bombeo deberá ser de Acero Inoxidable AISI 304L.

#### **5.4.4 ALIVIADERO**

El pozo de bombeo contará con un aliviadero localizado en la cámara más al Norte de la calle Gral Artigas, a una cuadra del pozo de bombeo.

Este alivio se construirá según se indica en el plano N° 42052/4.

Asimismo en el registro donde comienza el alivio se proveerá e instalará una reja de accionamiento manual con deslizamiento sobre guías amuradas en las paredes del mismo, con las dimensiones y características constructivas de acuerdo al plano de proyecto N° 42052/5.

El material será acero inoxidable AISI 304.

La estructura de descarga cuenta con una válvula antirretorno tipo “flap” para una tubería de diámetro 315 mm. Esta válvula deberá ser suministrada con las especificaciones técnicas indicadas anteriormente.

#### **5.4.5 TUBERÍA DE IMPULSIÓN**

Se construirá la tubería de impulsión interior al pozo de bombeo en fundición dúctil PN -16, Ø 200 mm, mientras que la tubería de impulsión externa será en PEAD (SDR 17, Ø 250 mm), de 2367,00 m de longitud, de acuerdo a lo indicado en el plano de proyecto 42052/6, cumpliendo con lo detallado en el punto 5.3 “ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS SISTEMAS DE BOMBEO” y en la Memoria Descriptiva General para Instalación de Tuberías para Conducción de Líquidos a Presión.

Según el plano 42052/6 se deberán instalar 6 válvulas de aire de 2” de diámetro, las cuales deberán cumplir con las especificaciones indicadas en el ítem 5.3.2.4.6 “Válvulas de aire” **Error! No se encuentra el origen de la referencia.”.**

Las dos válvulas localizadas en los puntos altos progresivas 1167 m y 1660 m, deben de contar con dispositivo Anti-Slam. Las otras cuatro válvulas de aire irán instaladas en la cámara de válvulas del pozo de bombeo y en las progresivas 450 m, 810 m y 1448 m de la tubería de impulsión.

La presión de prueba de la tubería será 10 Kg/cm².

Se debe remarcar que se debe dejar previsto el empalme futuro de la tubería de impulsión proveniente del Sistema de Bombeo Oeste en la progresiva 1450 m.

En dicha progresiva se deberá construir una cámara de empalme según lo indicado en el plano N° 42052/7.

La tubería de impulsión se proyectó emplazada por calzada a 1 m del cordón aproximadamente, salvo en los tramos que va por servidumbre y en el tramo previo a entrar al predio de la planta de tratamiento que va por vereda a 1 m de la línea de propiedad paralela a ruta N° 63.

Cabe destacar que a los efectos de esta licitación, se deberá cotizar la tubería de impulsión hasta la línea de propiedad del predio de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (incluyendo codo de 90°, ubicado en la entrada al predio de la PTAR), progresiva 2332.8, en la cual la cota de zampeado es de 43.62 m. Resultando entonces que la tubería de impulsión a cotizar tendrá una longitud aproximada de 2333 m.

### **5.5 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DEL EQUIPAMIENTO ELECTROMECAÁNICO Y ACCESORIOS**

#### **5.5.1 OBJETO**

Suministro, construcción y puesta en marcha de las instalaciones electromecánicas del pozo de bombeo de líquidos residuales y sus instalaciones complementarias.

#### **5.5.2 ALCANCE**

Serán de cargo del Contratista la totalidad de los suministros, su transporte y manipulación, y la ejecución de todas las obras y servicios previstos en las especificaciones técnicas, en los planos de proyecto y en los demás documentos vinculados a los mismos.

Se entiende que todas las tareas se realizarán según las mejores reglas del arte, y que más allá de que algún aspecto de la obra no esté contemplado adecuadamente en estos recaudos, el Contratista se obliga a subsanar errores u omisiones de forma de entregar las instalaciones en perfecto estado de funcionamiento según el régimen de operación que se describe más adelante.

Todos los suministros propuestos, así como también el proyecto ejecutivo, deberán contar con la aprobación previa de la Dirección de Obra, a efectos de la verificación del cumplimiento de los requisitos especificados en la presente documentación.

Las instalaciones electromecánicas consisten básicamente en:

- equipos de bombeo, con sus interconexiones hidráulicas y eléctricas y sus dispositivos de izado y estructuras complementarias;
- equipo agitador de resuspensión de arenas y mezcla de flotantes, con sus conexiones eléctricas y su dispositivos de izado y estructuras complementarias;
- tableros de control y comando de bombas e iluminación;
- sistema de comunicación de datos;
- sistema de protección contra descargas atmosféricas por captores pasivos y descargadores de sobretensiones adecuados a proteger la totalidad de los equipos que se instalen; y
- red eléctrica interna a cada predio y la correspondiente conexión a la red de UTE.

Por consiguiente, y sin que ello constituya un límite a las tareas a ejecutar por parte del Contratista, se consideran comprendidos en la presente obra:

- obtención de permisos, trámites y otros que correspondieren,
- frente a organismos públicos estatales y/o municipales
- realización del proyecto ejecutivo, con mantenimiento actualizado de planos durante la ejecución de los trabajos (en particular los unifilares y funcionales de la instalación eléctrica y de control)
- entrega de duplicados de toda la documentación intercambiada con organismos oficiales, y entrega de originales de los manuales de usuario y de mantenimiento de los equipos suministrados (en idéntica cantidad que estos).

El Contratista está obligado a dar cumplimiento a todas las leyes, ordenanzas y reglamentaciones vigentes. Será responsable de la presentación de planos y escritos ante los organismos competentes, solicitud de inspecciones y demás trámites. Los pagos correspondientes a los trámites de solicitud de carga y otros que sean necesarios correrán por cuenta de la Administración, siendo abonados por el mecanismo de compensación de cuentas entre empresas públicas.

Los suministros e instalaciones serán entregados completos y en perfecto estado de funcionamiento. Se repondrá sin ningún cargo todo material que presente vicios de construcción o fabricación constatados dentro de los 12 meses contados desde la fecha de recepción provisoria (excepto que se indique otra cosa para algún equipo específico).

### **5.5.3 EQUIPOS DE BOMBEO**

#### **5.5.3.1 INSTALACIÓN**

Se instalarán los equipos en las cantidades que se indican más adelante, y se probará la totalidad de los equipos instalados así como los que quedan sin instalar a los efectos de verificar su correcto

funcionamiento, tras lo cual los equipos de reserva no instalada se almacenarán adecuadamente de acuerdo a lo recomendado por el fabricante de la misma para períodos largos (eventualmente superiores a los seis (6) meses).

#### 5.5.3.2 EQUIPOS DE BOMBEO PARA POZO NORTE

Se suministrarán tres (3) electrobombas sumergibles idénticas (equipos BEL1 y BEL2 mas uno de reserva no instalado que podrá reemplazar a cualquiera de los instalados) aptas para el bombeo de líquidos residuales, según el siguiente detalle:

| En Operación | En Reserva instalada | En Reserva no instalada | Total de Equipos |
|--------------|----------------------|-------------------------|------------------|
| 1            | 1                    | 1                       | 3                |

tales que, operando una (1) bomba contra la instalación (tubería y accesorios), deberá cumplir con el punto de funcionamiento indicado en la siguiente tabla.

| Equipos # | Caudal (l/s) | Altura total (mca) | Altura geométrica (mca) |
|-----------|--------------|--------------------|-------------------------|
| 1         | 37.00        | 24.00              | 9.70                    |

Se instalarán dos (2) bombas, estando uno (1) de los equipos operativo y uno (1) en stand by, tal como se indicó antes. La asignación de modos operativos se realizará mediante una llave de tres posiciones para cada bomba, indicándose “Operativa-Apagada-Reserva”.

El rendimiento del conjunto motor-bomba para el punto de funcionamiento solicitado será superior al **43 %**.

#### 5.5.3.3 GENERALIDADES DEL FLUIDO

Las características del fluido a bombear son las que siguen:

- $T_{\text{máx}} = 25^{\circ} \text{C}$
- $v_{\text{prom}} = 1.2 \text{ cst}$
- $\rho_{\text{prom}} = 1 \text{ kg/lit}$
- $\text{pH} = 5 - 9$
- diámetro máximo de sólidos = 5 cm (eventual)

#### 5.5.3.4 REPUESTOS PARA EQUIPOS DE BOMBEO

Los repuestos que se entregarán, por cada bomba suministrada, son los indicados en la lista siguiente, los cuales se incluirán en la oferta básica:

- 2 (dos) conjuntos de anillos de desgaste;
- 2 (dos) conjuntos de sellos mecánicos;
- 2 (dos) conjuntos de juntas y O-rings;
- 2 (dos) conjuntos de cojinetes o rodamientos;
- 1 (un) impulsor completo;
- 1 (un) motor completo; y



- 1 (un) dispositivo de supervisión.

#### **5.5.3.5 DISEÑO GENERAL**

Las electrobombas serán aptas para uso en régimen continuo. En los puntos de trabajo solicitados el rendimiento será superior al 80 % del rendimiento máximo del equipo a suministrar.

Los equipos de bombeo estarán provistos del sistema de conexión y desconexión rápida (sin bridas abulonadas) y con guías para su izado. El polipasto a suministrar para su izado se dimensionará según el peso del modelo de la electrobomba que se instale, pero no menor a la indicada en el numeral 5.6.1 "Polipastos".

El rotor y la voluta de las bombas serán de fundición de hierro y con adecuada protección superficial a los efectos de minimizar el desgaste. Se preferirá el tipo de rotor que maximice el diámetro de pasaje de sólidos, por ejemplo: monocanal o inductor de flujo (por generación de vórtices). Se admitirá también rotor del tipo desmenuzador, siempre que el rendimiento obtenible sea el mejor de las opciones disponibles.

El eje será de acero inoxidable AISI 329, o similar, no admitiéndose el uso de fundición.

Los motores serán trifásicos del tipo jaula de ardilla, para operar en sistema tetrapolar con neutro de 400 V y 50 Hz. Su aislación será clase F según IEC, con grado de protección IP68 tal que soportará una inmersión de al menos 5 metros por encima de la entrada de cables a la misma, sin problemas de funcionamiento (corte por sensor de humedad en caso de contar con el mismo, o descenso inadmisibles de resistencia entre fases), lo cual será garantizado por el proveedor de las mismas, por un período no menor a un año luego de la puesta en marcha del pozo de bombeo. Los motores estarán dimensionados para permitir un mínimo de quince (15) arranques por hora.

Estarán provistos de sensores térmicos y de humedad de protección en el bobinado, que permitan su conexión al tablero de comando de los equipos.

El arranque y la parada de las electrobombas se efectuarán en modo automático por medio de controles de nivel adecuados (control de nivel máximo y nivel mínimo), y en forma manual por botonera y llave selectora de equipo.

Se dará preferencia al equipamiento que ofrezca mayores protecciones contra fallos y con bajos requerimientos de mantenimiento. Todos los sensores podrán sacar de servicio y activar la(s) correspondiente(s) señal(es) de alarma.

Los cables de alimentación serán provistos por el fabricante de las electrobombas, y deberán ser sumergibles y resistentes al ataque químico de las aguas residuales; su longitud será tal que no será necesaria la realización de empalmes entre cada motor y su correspondiente tablero de control.

#### **5.5.3.6 MODALIDAD OPERATIVA**

Las electrobombas operarán según el esquema bomba operativa/reserva, según las cantidades indicadas anteriormente para cada pozo.

La selección de cual bomba estará operativa o en reserva se efectuará manualmente por medio de llave selectora de tres posiciones. En el tablero de comando se montarán los elementos necesarios para realizar, en forma automática, una rutina con frecuencia semanal, que ponga en funcionamiento la bomba seleccionada para stand by (funcionando solamente durante el lapso correspondiente a un desagote completo del pozo de bombeo o al menos durante quince (15) minutos en el caso de los pozos que operan a nivel constante, retornando luego a la condición previa de bomba en stand by).

Esta operación semanal se efectuará bajo las siguientes condiciones dado que el caso pozo funcionará mediante sensores de nivel discreto ("boyas"):

- a) cumplido el lapso de una semana el nivel en el pozo alcanza por primera vez la cota de accionamiento del bombeo (para validar el arranque / parada del equipo en reserva se usarán las boyas de encendido y apagado del equipo operativo).
- b) cumplido el lapso de una semana encontrándose en ese momento operando el equipo operativo se aplazará la realización de la rutina semanal hasta que, luego de terminar de desagotarse el pozo y detenerse la bomba operativa, el nivel en el pozo accione el flotador superior, tras lo cual operará el equipo en reserva.

En caso de falla de la bomba principal se deberá arrancar automáticamente la seleccionada en reserva.

#### **5.5.4 SISTEMA DE RESUSPENSIÓN DE ARENAS Y LODO**

##### **5.5.4.1 GENERALIDADES**

Se deberá incluir un sistema para re-suspender y mezclar las "arenas" sedimentadas y el sobrenadante formado en el pozo durante los tiempos en que el bombeo se encuentra apagado a fin de evitar un desgaste prematuro de los equipos de bombeo.

El mismo consistirá en un agitador sumergible de potencia adecuada, no inferior a 1 kW, la cual se verificará en la etapa de proyecto ejecutivo.

Se alimentará de manera independiente el agitador, y se coordinará su funcionamiento con el de las bombas. Se agregarán, en el tablero, luces de marcha y fallas de similares características que las de las bombas, en particular, de protecciones por humedad y/o temperatura que cuente el agitador, así como botoneras para arranque y parada manual del agitador que contará con la correspondiente llave selectora de tres posiciones ("Auto/Off/Manual"), que al igual que las bombas podrá operarse manualmente mediante dicha llave selectora y pulsadores de arranque y parada.

##### **5.5.4.1.1 Instalación**

Se instalarán los equipos, en las cantidades que se indican más adelante, provistos con arrancador del tipo directo. Se probará la totalidad de los equipos instalados así como los que quedan sin instalar a los efectos de verificar su correcto funcionamiento, tras lo cual los equipos de reserva no instalada se almacenarán adecuadamente de acuerdo a lo recomendado por el fabricante de la misma para períodos largos (eventualmente superiores a los seis (6) meses).

- Velocidad de giro sugerida: 700 RPM aprox.
- Potencia: 1 kW aprox. Se deberá definir en proyecto ejecutivo, pero el mínimo será el indicado.

##### **5.5.4.1.2 Funcionamiento**

Cada equipo estará en condición operativa, con arranque/parada manual local por medio de botonera y automática. Podrá operar en forma continua (24 horas/día), sin perjuicio de lo cual está prevista la operación en modo manual o bien en cada arranque de la bomba operativa.

En cualquier caso el sistema deberá, luego de arrancar, permanecer recirculando el líquido residual en el pozo a efectos de re-suspender y mezclar arenas, barros y flotantes durante un tiempo regulable (a través de potenciómetro) entre 30 y 60 segundos.

#### 5.5.4.2 SUMINISTRO DE AGITADORES

Se suministrarán dos (2) agitadores sumergibles idénticos (equipo AGS1 más uno de reserva no instalada que podrá reemplazar al instalado) aptos para la agitación de líquidos residuales, según el siguiente detalle:

| En Operación | En Reserva instalada | En Reserva no instalada | Total de Equipos |
|--------------|----------------------|-------------------------|------------------|
| 1            | 0                    | 1                       | 2                |

#### 5.5.4.3 REPUESTOS PARA AGITADORES SUMERGIBLES

Los repuestos que se suministrarán, para cada agitador suministrado, son los indicados en la lista siguiente, los cuales se incluirán en la oferta básica:

- 1 (un) rotor juego de juntas y sellos;
- 1 (un) juego de O-rings;
- 1 (un) completo de hélices;
- 1 (un) eje.

### 5.5.5 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

#### 5.5.5.1 GENERALIDADES

El Contratista tendrá a su cargo la realización de todas las tareas, suministros y tramitaciones necesarias requeridos para la operación de la totalidad del equipamiento eléctrico a instalar, los cuales cumplirán en un todo con las reglamentaciones de UTE vigentes, realizándose la cotización de la totalidad de los trabajos y suministros, los que se descontarán de la obra en caso que ella se encargue a UTE. Serán de cargo del Contratista (sin limitarlas a otras que también correspondan):

- la realización de las obras requeridas por UTE a partir del punto de conexión que ese organismo determine.
- la elaboración del proyecto completo de la instalación, según las pautas indicadas en este pliego y sus planos adjuntos, el que estará firmado por un Técnico habilitado por UTE, y del que se entregará copia de idéntico tenor a la que se presentará a UTE. Esta “carpeta” estará integrada como mínimo por los siguientes elementos:
  - planillas de censo de carga, dimensionado de conductores y canalizaciones y protecciones
  - diagramas unifilares de toda la instalación (circuitos de control y de potencia)
  - plano eléctrico de toda la instalación (indicando ubicación de tableros, conductores y canalizaciones, de los circuitos de control, potencia, y sistema de tierra)
- la realización de los ensayos y medidas en baja tensión (según lo reglamentado por UTE), entregando a esta Administración copia de los certificados a presentar a UTE (debidamente firmados por el Técnico de la empresa instaladora). En particular, se harán en presencia de un Técnico de OSE (por lo que deberán coordinarse previamente con el Director de Obra con suficiente anticipación), las siguientes mediciones y ensayos:
  - SIN tensión:
    - medida de la resistencia de puesta a tierra
    - medida de la aislación bajo tensión de 1000 V cc durante 1 minuto

- medida de la continuidad de los conductores (incluyendo neutro y tierra)
- CON tensión:
  - verificación de tensión entre fases, entre cada una de las fases y neutro, entre fases y conductor de seguridad, entre neutro y conductor de seguridad
  - verificación del accionamiento del interruptor diferencial

El costo de todas las obras necesarias para realizar la conexión a la red de U.T.E. correrá por cuenta de la Administración así como los pagos correspondientes a los trámites de solicitud de carga y otros que sean necesarios.

Los gastos correspondientes a la Tasa de Conexión y a la Garantía de Permanencia de acuerdo al nuevo régimen de U.T.E. para el contrato de carga, serán de cargo de O.S.E, en caso de corresponder y deberán ser incluidos en el rubro "Conexión a la red de UTE".

Sin perjuicio de lo anterior todos los trámites y sus respectivos gastos serán de cuenta de la empresa Contratista.

Solo se aprobará la obra una vez que el contratista presente el Certificado de Asunción de Responsabilidad ante U.T.E., entregue al Director de Obra un juego completo de planos según obra en copia papel, y los Certificados de los Ensayos correspondientes.

#### **5.5.5.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

La alimentación será desde la red de distribución de UTE, con tensión nominal de suministro de 400 V, frecuencia de 50 Hz y configuración trifásica con neutro accesible y aislado de tierra en la instalación receptora a confirmar con UTE. La potencia a contratar será la normalizada por UTE más próxima superior a la obtenida por cálculo de la planilla de cargas definitiva, necesaria para el funcionamiento normal de todas las instalaciones. A estos efectos se considerará que funcionarán todos los equipos operativos a la vez, así como los equipos de re-suspensión, la/s reja/s mecánica/s (según corresponda en el pozo), el sistema de tratamiento de olores, y la iluminación (interior y exterior).

Se implementará un sistema automático de corrección de potencia reactiva a un valor no inferior a 0,96, para toda condición de funcionamiento. Por lo tanto se dejarán previstos en el tablero el espacio y los elementos necesarios (conductores, canalizaciones, y bornes) para instalar el banco de condensadores que corresponda según las características de los motores y demás equipos cuya potencia reactiva se compensará.

El cableado de los circuitos en toda la instalación estará debidamente identificado (según código de colores reglamentado por UTE) en concordancia con lo requerido por la ejecución en la configuración de 3 fases + neutro + tierra.

##### **5.5.5.2.1 Tablero de medidores**

Estará colocado dentro de un nicho de mampostería construido a tal efecto, ubicado sobre la línea de propiedad, alineado con el cerco perimetral (el cual se interrumpirá en el tramo ocupado por el frente del mencionado tablero para permitir la lectura de los medidores y la apertura de sus puertas desde el exterior del predio), o bien donde UTE así lo defina. Sus dimensiones serán las prescritas por UTE para la carga solicitada y determinarán las dimensiones del nicho mencionado previamente. El tablero constará de dos compartimentos separados, en uno se alojarán los medidores (afirmándolos sobre rieles con corredera continua) y tendrá una tapa con visor(es) para permitir la lectura del consumo y que se fijará por tornillos y será precintable, en el otro se alojará el interruptor general y tendrá una puerta equipada con cerradura con llave extraíble. Este gabinete, en caso de ser metálico se protegerá adecuadamente contra la corrosión, y en caso de ser de material aislante, cumplirá con los requisitos

exigidos por UTE en lo que se refiere a su resistencia a la intemperie, clase térmica, inflamabilidad y grado de protección.

La línea repartidora será subterránea y canalizada en tubos de PVC con cámaras registro de 60x60 cm. como se indica en el plano correspondiente, desde la base del tablero de medidores hasta el tablero general de la instalación, que estará ubicado en el interior de un nicho de mampostería a construir en el predio.

#### **5.5.5.2.2 Canalizaciones**

Las canalizaciones eléctricas serán adecuadas a los conductores dentro de las mismas, separándose los circuitos de potencia de los de control.

En tramos enterrados los conductos serán de PVC del diámetro tal que se dejen las secciones libres suficientes (mayores al 60%).

Las alimentaciones no embutidas o enterradas serán en caños de acero galvanizado Sch 40, unidos por cuplas del mismo material y codos inspeccionables o cajas de fundición de aluminio estancas, también inspeccionables. No se admitirá canalizaciones no embutidas sobre áreas transitables, en particular para las embutidas en hormigón.

Las canalizaciones eléctricas será protegidas por losetas y/o cintas según el tránsito previsto sobre las mismas, siguiendo los criterios establecidos por UTE y demás normas de aplicación.

#### **5.5.5.2.3 Tablero general y de control**

Estará colocado dentro de un nicho de mampostería, ubicado en la posición que se indica en el plano correspondiente en las proximidades del pozo de bombeo.

El nicho contará con protección adicional contra la intemperie y los actos vandálicos (además de lo establecido en las características arquitectónicas generales de los mismos que se indican en planos y memorias), con puerta metálica adecuadamente amurada al nicho, y cuya apertura se hará hacia el exterior, disponiendo de un sistema de cierre por pasador y candado con fijación en tres puntos. Desde el panel frontal del tablero se podrá acceder a la lectura de los instrumentos instalados en él y a la operación misma de los equipos. Toda la herrería será del tipo carpintería de aluminio. Los marcos, tanto de puertas, como de rejillas de ventilación serán reforzados, con perfil ángulo de acero de al menos 1 ½"x1/4" o similar, a los efectos de evitar la intrusión al nicho de tableros con fines vandálicos o de hurtos.

El nicho del tablero se instalará de manera que las puertas del mismo abran hacia el pozo de bombeo a fin de facilitar la operativa en el mismo, y brindar mayor protección contra actos vandálicos.

El tablero general contendrá un interruptor general con adecuado poder de corte, disyuntor diferencial, interruptores de protección de líneas para los circuitos derivados, voltímetro y amperímetro con sus respectivas llaves selectoras de fase, (todos los instrumentos serán para montaje en panel con frente cuadrado de 96 mm x 96 mm). Dispondrá de tubo/s fluorescente/s compacto/s que asegure/n un nivel de iluminación equivalente al de una lámpara incandescente de 60 W.

En la misma envolvente o en módulos contiguos se ubicará el tablero de comando y control de bombas. En su interior se deberán instalar los instrumentos y protecciones que se describen a continuación (uno para cada equipo, salvo indicación en contrario):

- Interruptor termo magnético con adecuado poder de corte, con relay térmico regulable.
- Contactor (arranque directo).
- Horímetro.

- Luces de funcionamiento (de color verde) y parada (de color rojo) por accionamiento de la protección térmica.
- Ídem que el anterior para las protecciones de humedad en estator y sello mecánico, si las hubiere (de color ámbar), con su correspondiente dispositivo de supervisión.
- Botonera para arranque/parada manual (verde/rojo, respectivamente).
- Una llave selectora de equipo operativo/stand by/apagado.
- Llave selectora de modo de funcionamiento manual/auto.

Se instalará además un multímetro digital ("true RMS") para montaje en panel con frente cuadrado de 96 mm x 96 mm con capacidad de medición de al menos las siguientes magnitudes: corrientes de fase y neutro, tensiones entre fases y entre fase y tierra y neutro. Contará con llave selectora de fase o pulsador digital equivalente (solo se instalará uno midiendo la corriente bajo la llave general del tablero).

En el panel frontal de este tablero se instalarán dos tomacorrientes uno trifásico de uso industrial y uno monofásico.

El gabinete a emplear será apto para uso en intemperie (pese a que estará protegido por el nicho) y estará provisto de cerradura con llave. Se deberán incorporar los elementos necesarios a efectos de evitar que en el interior se presenten condensaciones y sobretensiones que puedan perjudicar el estado de conservación de los componentes y sus contactos eléctricos.

Se instalará una bornera en la proximidad de cada uno de los ejes de giro de cada panel frontal de los módulos instalados, con el fin de que al abrir la puerta se mantengan seguras todas las conexiones de los elementos instalados en ella.

Todos los circuitos se numerarán para identificar los circuitos existentes, y se rotularán los elementos ubicados en el panel de forma de esclarecer su función.

#### **5.5.5.3 SISTEMA DE CONTROL DEL POZO**

Las electro bombas se operarán en forma automática por medio de flotadores, y en forma manual por medio de los botones de arranque / parada (con protección en todos los casos contra accionamiento con nivel inferior al mínimo). La selección de funcionamiento manual/automático se hará por medio de llave selectora. También por llaves selectoras se determinará cuál de las dos bombas instaladas quedará de reserva (sin operar) y cual funcionará.

Se instalará un flotador para comandar el arranque de la bomba. Se colocará un segundo flotador a mayor profundidad que el anterior para detener el bombeo, según niveles que constan en los planos de proyecto asociados a esta memoria.

Se colocarán dos (2) flotadores más, uno de ellos por encima de todos los anteriores y el otro a mayor profundidad que los demás. Estos sensores de nivel máximo y mínimo absolutos se cablearán hasta el panel de comando de las electrobombas, donde accionarán indicadores luminosos, preferentemente que emitan destellos, de color rojo para nivel máximo y ámbar para nivel mínimo, ambos adecuadamente rotulados con las leyendas: NIVEL CRÍTICO SUPERIOR y NIVEL CRÍTICO INFERIOR.

A su vez el flotador de nivel crítico accionará la parada de las bombas, tanto en modo automático como en modo manual.

El sistema de control interrumpirá el bombeo si al cabo de 5 minutos el flotador de nivel crítico superior permaneciera activado, volviendo a reiniciar el bombeo media hora después, repitiendo esta rutina hasta que se desactive el flotador, una vez descienda el nivel.

El control de las bombas para el funcionamiento normal (excluyendo la rotación semanal) se realizará por medio de un equipo que integre el variador de frecuencia con la lógica de relays independiente del PLC (si correspondiera), con el fin de que en caso de falla del controlador, el pozo mantenga su funcionalidad operando con la bomba seleccionada como operativa.

El equipo deberá optimizar el ahorro enérgico por medio de la velocidad de funcionamiento y el menor consumo de energía específica, estando el mismo conectado directamente a boyas y sensores).

Por razones de seguridad, los mismos trabajarán con una alimentación de 24 Vcc.

El sistema de control deberá poner en funcionamiento la bomba seleccionada en stand by ante cualquier falla de la bomba principal, volviendo a la situación original una vez eliminada la falla.

Todas las protecciones de los motores proporcionadas por los sensores instalados en fábrica se conectarán a los comandos respectivos para permitir su actuación, y su estado activado se indicará por lámparas instaladas en el panel frontal del tablero.

Todos los elementos programables que se instalen, deberán poder reiniciarse automáticamente tras un corte en el suministro de energía, manteniendo la integridad de las rutinas programadas y los valores de seteo establecidos.

Se deberá instalar un pulsador que realice un testeo de las luces indicadoras del tablero

#### **5.5.5.3.1 Controladores lógicos programables (PLC's)**

Será un equipo robusto, del tipo para uso industrial.

Se alimentará con una fuente de corriente estabilizada de 230/400 Vac/ 24 Vcc.

La programación se almacenará en memoria NO VOLATIL, y su arquitectura interna permitirá que si se produce una interrupción en el suministro de energía eléctrica, en el momento del restablecimiento de la misma, el PLC, luego de un período de inicialización, retomará las funciones de control, sin necesidad de intervención de un operador.

Dispondrá de señalización de estado en sus puertas de entrada y salida por medio de LED'S.

Las entradas manejarán señales de contactos aislados.

Las salidas serán del tipo de contacto aislado de relé electromecánico.

Las entradas y salidas analógicas serán compatibles con los sensores y elementos comandados respectivamente.

Las entradas analógicas tendrán una resolución básica de 10 bits, como mínimo.

La cantidad de entradas se determinarán en el proyecto ejecutivo, debiendo suministrarse 15% de reserva de cada tipo, como mínimo. Dispondrán de puerta serie, del tipo RS485.

La programación se efectuará por medio de software, desde PC.

Funciones:

- a) Básicas: Booleanas, temporizaciones, contadores, comparadores analógicos y digitales.
- b) Avanzadas: Algoritmos PID con entradas y salidas analógicas y con señales digitales de entrada y salida por las puertas serie y combinaciones lineales de entradas.

El sistema dispondrá de un reloj en tiempo real (RTC). Para esto el módulo RTC deberá tener una autonomía de funcionamiento de por lo menos 250 hrs. sin perder la hora. Dicha autonomía puede provenir de una fuente de alimentación interna (pila o batería) y mediante el mantenimiento de una

fuentes de alimentación externa (batería o UPS). En cada caso se detallará cual es la opción a suministrar, y se suministrarán en caso de corresponder 2 baterías.

Las señales de proceso, alarmas, etc., serán introducidas en los canales de entrada de autómatas programables, PLC'S interconectados en red.

Análogamente se tiene lo mismo para las señales de comando remoto a los equipos, las cuales se toman de las salidas de los PLC'S.

**Compatibilidad y Reinicio:** El PLC será totalmente compatible con el modem GPRS descrito más abajo y el conjunto PLC-Modem será capaz de reiniciarse, re-conectarse y continuar con la transmisión de datos en forma automática luego de una caída de las comunicaciones o del suministro de energía eléctrica.

La programación se efectuará por medio de software, desde PC compatible con Windows XP y Vista, se deberá suministrar el software de programación y cuatro cables para conexión a PC.

|                            |                                                                                                        |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temperatura de Operación:  | Mínima: -10°C, Máxima: 50°C                                                                            |
| Protección:                | IP-20                                                                                                  |
| Humedad relativa máxima:   | 95% sin condensación                                                                                   |
| Entradas:                  | como mínimo 8 Digitales y 4 Analógicas (con posibilidad de ampliar a 6 Analógicas)                     |
| Salidas:                   | como mínimo 8 Digitales (con posibilidad de agregar 2 Analógicas)                                      |
| Protocolo de comunicación: | MODBUS RTU Esclavo, reguladores de PI y PID.                                                           |
| Puertos de comunicación:   | Serie RS232. Deberá soportar comunicación con radio módem y módem GPRS.                                |
| Respaldo de programación:  | Batería incorporada para mantener la programación, autonomía de 30 días a 25 °C - Recarga en 24 Horas. |
| Memoria de programa:       | 34 KB, soporte Flash EPROM y RAM                                                                       |
| Memoria de datos:          | Bits internos 250 - Palabras internas 1000 - Temporizadores 30 - Contadores 30                         |
| Reloj:                     | De tiempo real                                                                                         |

#### **5.5.5.3.2 Módems GPRS**

|                           |                                                                                                                                                           |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fabricación:              | Terminal compacto integrado en una sola unidad.                                                                                                           |
| Características de Radio: | Doble Banda GSM/GPRS 900/1800Mhz.                                                                                                                         |
| Potencia:                 | Clase 4 (2W) @ 850/900 MHz y Clase 1 (1W) @ 1800/1900 MHz. Cumpliendo GSM Phase 2+ y compatible con la red GSM/GPRS de Antel.                             |
| Características de Datos: | CSD asíncrono – no transparente hasta 9.6 kbps – Paquetes de datos hasta 85.6 kbps – Coding Schemes CS1 to CS4 y compatible con la red GSM/GPRS de Antel. |
| TCP/IP:                   | Integrado                                                                                                                                                 |
| Interfaces:               | RS232C Conector DB9                                                                                                                                       |
| Antena:                   | Se suministrará con antena interior.                                                                                                                      |



|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lectora de SIM:            | 3V/5V con detección de SIM                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Alimentación:              | 24VDC                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Temperatura de Operación:  | Mínima: -10°C Máxima: 50°C                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Compatibilidad y Reinicio: | El modem será totalmente compatible con el/los PLC indicado antes y el conjunto PLC-Modem será capaz de reiniciarse, re-conectarse y continuar con la transmisión de datos en forma automática luego de una caída de las comunicaciones o del suministro de energía eléctrica. |

En la etapa de obras, y en coordinación con la Jefatura Técnica de Canelones se evaluará instalar un radiomódem para posibilitar la comunicación del PLC con los sistemas de supervisión y control (SCADA) o interfaces hombre – máquina (HMI), mediante radiofrecuencia (UHF, 151,905 MHz, a confirmar en la etapa de obras en URSEC con las frecuencias asignadas a OSE en la zona de Canelones), de las siguientes características básicas mínimas:

- Tasa de datos: 9600 a 19200 programable por PC
- Ancho de banda del canal: 25 kHz
- Formato de datos: transparente asíncrono serial
- Largo de palabra: 7 u 8 bits
- Paridad: par, impar, o ninguna
- Rango de frecuencias mínimo: 928 a 960 MHz
- Potencia de salida de RF: 1-5 W ajustable.

#### 5.5.5.3.3 Fuente de alimentación

|                           |                            |
|---------------------------|----------------------------|
| Voltaje de entrada:       | 220V-AC                    |
| Voltaje de salida:        | 24 V-DC                    |
| Consumo máx.:             | 5 Amp                      |
| Instalación:              | Sobre riel DIN             |
| Temperatura de Operación: | Mínima: -10°C Máxima: 50°C |

#### 5.5.5.3.4 Sistema de telecontrol y telemedida

Estará constituido por el PLC del pozo y dos Modem GPRS (uno transmisor y otro receptor) que en conjunto en caso de falla de alguno de los equipos la reportarán al SCADA de la planta de tratamiento de aguas residuales de San Ramón (u otro sistema a definir en etapa de obras según se indica en el numeral 5.5.5.3.2) y a dos teléfonos celulares, a determinar por la Jefatura Técnica de Canelones Este, discriminándose claramente las alarmas según el tipo de falla ocurrida. Ejemplo: “Falla humedad bomba 1-Pozo Centro”.

| DATOS A SER SUPERVISADOS   | EQUIPAMIENTO A UTILIZAR                      |
|----------------------------|----------------------------------------------|
| Nivel en pozo              | Sensores de nivel discreto (salida digital ) |
| Nivel en pozo              | Sensor de nivel continuo (salida analógica ) |
| Falta de energía eléctrica | Relé de fase                                 |
| Comunicaciones OK/Falla    | Interna PLC                                  |

|                                    |                                                |
|------------------------------------|------------------------------------------------|
| Presencia de intrusos              | Sensor de presencia de intrusos                |
| Potencia Activa Consumida          | Multimedidor digital comunicación RS 485       |
| Potencia Reactiva Consumida        | Multimedidor digital comunicación RS 485       |
| Energía Activa Consumida           | Multimedidor digital comunicación RS 485       |
| Energía Reactiva Consumida         | Multimedidor digital comunicación RS 485       |
| Tensión en tres fases y neutro     | Multimedidor digital comunicación RS 485       |
| Corriente en tres fases y neutro   | Multimedidor digital comunicación RS 485       |
| THD, y factor de potencia por fase | Multimedidor digital comunicación RS 485       |
| Horas de trabajo por cada bomba    | Contador interno PLC                           |
| Falla térmico motor                | Contacto auxiliar de Guardamotor               |
| Falla sobretensión bobinado motor  | Contacto auxiliar de relé de supervisión bomba |
| Falla sobretensión bobinado motor  | Contacto auxiliar de relé de supervisión bomba |

#### 5.5.5.3.5 Especificaciones técnicas adicionales para routers y DTU's

Se deberá considerar como válidas las especificaciones técnicas que se indican a continuación, en el caso de que estas sean incompatibles con lo establecido en el numeral "5.5.5.3.2- Módems GPRS".

#### Especificaciones para routers

| Característica                                                                                                                                                             | Requerido | Deseable |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|
| <b>Funciones Básicas</b>                                                                                                                                                   |           |          |
| GPRS/EDGE multibanda compatible con los sistemas de ANCEL banda 900-1800                                                                                                   | x         |          |
| Conectividad persistente (siempre "on line")                                                                                                                               | x         |          |
|                                                                                                                                                                            |           |          |
| <b>Compatibilidad</b>                                                                                                                                                      |           |          |
| SMG31bis<br>CDMA 2000 EVDO compatible con CDMA 1x<br>WCDMA (HSDPA, HSUPA) compatible con GPRS y BORDE<br>CDMA 2000 spread spectrum<br>TD-SCDMA compatible con GPRS y BORDE | x         |          |
| GPRS/EDGE: Clase 2 a 10<br>Codificación: CS1 a CS4                                                                                                                         | x         |          |
| IS 707 data service<br>IS-95A, IS-95B CDMA interface                                                                                                                       | x         |          |
|                                                                                                                                                                            |           |          |
| <b>Protocolos</b>                                                                                                                                                          |           |          |
| TCP, UDP, SMTP, POP, ICMP, FTP, PPP, PPPoE, DHCP, DDNS, DNS, SNMP, NTP                                                                                                     | x         |          |
| Soporte de rutas estáticas y VRRP                                                                                                                                          | x         |          |
| DMZ                                                                                                                                                                        |           | x        |
| Firewall                                                                                                                                                                   | x         |          |
| NAT                                                                                                                                                                        | x         |          |
| Soporte de VPN, VPDN VPN, PPTP, L2TP, IPSEC                                                                                                                                | x         |          |
| Soporte WAP                                                                                                                                                                | x         |          |
| Soporte WAP2                                                                                                                                                               |           | x        |
| Soporte de filtros por direcciones IP                                                                                                                                      | x         |          |
| Soporte de filtros por direcciones mac                                                                                                                                     | x         |          |
| Soporte APN                                                                                                                                                                | x         |          |

|                                                            |   |   |
|------------------------------------------------------------|---|---|
|                                                            |   |   |
| <b>Interfaces</b>                                          |   |   |
| 802.3u                                                     | x |   |
| RS-232                                                     | x |   |
| RS-232 Transmisión                                         | x |   |
| RS-485                                                     |   | x |
| SIM STK/UTK                                                | x |   |
| Antena de 50Ω con conexión SMA hembra                      | x |   |
| Puerto USB                                                 |   | x |
|                                                            |   |   |
| <b>Administración</b>                                      |   |   |
| Web Telnet                                                 | x |   |
| https y SSH                                                |   | x |
| Elementos de autodiagnóstico y alarmas con led indicadores |   |   |
| Notificación de eventos por SMS                            |   |   |
| Opciones para Respaldo y recuperación de configuraciones   | x |   |
| Actualización de firmware local y remota                   | x |   |
| Log de eventos                                             | x |   |
| Estadísticas de tráfico                                    |   | x |
| Soporte Windows XP, Windows 2kx, Linux                     |   |   |
|                                                            |   |   |
| <b>Protecciones</b>                                        |   |   |
| IP65                                                       |   | x |
| EMC                                                        | x |   |

### Especificaciones para DTU

| Característica                                                                                                                                                             | Requerido | Deseable |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|
| <b>Funciones Básicas</b>                                                                                                                                                   |           |          |
| GPRS/EDGE multibanda compatible con los sistemas de ANCEL                                                                                                                  | x         |          |
| Conectividad persistente (siempre “on line”)                                                                                                                               | x         |          |
|                                                                                                                                                                            |           |          |
| <b>Compatibilidad</b>                                                                                                                                                      |           |          |
| SMG31bis<br>CDMA 2000 EVDO compatible con CDMA 1x<br>WCDMA (HSDPA, HSUPA) compatible con GPRS y BORDE<br>CDMA 2000 spread spectrum<br>TD-SCDMA compatible con GPRS y BORDE | x         |          |
| GPRS/EDGE: Clase 2 a 10<br>Codificación: CS1 a CS4                                                                                                                         | x         |          |
| IS 707 data service<br>IS-95A, IS-95B CDMA interface                                                                                                                       | x         |          |
|                                                                                                                                                                            |           |          |
| <b>Protocolos</b>                                                                                                                                                          |           |          |
| TCP, UDP, SMTP, POP, ICMP, FTP, PPP, PPPoE, DHCP, DDNS, DNS, SNMP, NTP                                                                                                     | x         |          |
| Soporte de rutas estáticas y VRRP                                                                                                                                          | x         |          |
| DMZ                                                                                                                                                                        |           | x        |
| Firewall                                                                                                                                                                   | x         |          |
| NAT                                                                                                                                                                        | x         |          |
| Soporte de VPN, VPDN VPN, PPTP, L2TP, IPSEC                                                                                                                                | x         |          |

|                                                            |   |   |
|------------------------------------------------------------|---|---|
| Soporte WAP                                                | x |   |
| Soporte WAP2                                               |   | x |
| Soporte de filtros por direcciones IP                      |   | x |
| Soporte de filtros por direcciones mac                     |   | x |
| Soporte APN                                                | x |   |
| Soporte de las funciones comunes de un modem               | x |   |
|                                                            |   |   |
| <b>Interfaces</b>                                          |   |   |
| 802.3u                                                     |   | x |
| RS-232                                                     | x |   |
| RS-232 Transmisión                                         | x |   |
| RS-485                                                     |   | x |
| SIM STK/UTK                                                | x |   |
| Antena de 50Ω con conexión SMA hembra                      | x |   |
| Puerto USB                                                 |   | x |
|                                                            |   |   |
| <b>Administración</b>                                      |   |   |
| Web Telnet                                                 | x |   |
| https y SSH                                                |   | x |
| Conjunto de comandos AT                                    | x |   |
| Elementos de autodiagnóstico y alarmas con led indicadores |   |   |
| Notificación de eventos por SMS                            |   |   |
| Opciones para Respaldo y recuperación de configuraciones   | x |   |
| Actualización de firmware local y remota                   | x |   |
| Log de eventos                                             | x |   |
| Estadísticas de tráfico                                    |   | x |
| Soporte Windows XP, Windows 2kx, Linux                     |   |   |
|                                                            |   |   |
| <b>Protecciones</b>                                        |   |   |
| IP65                                                       |   | x |
| EMC                                                        | x |   |

#### 5.5.5.3.6 Sistema de alarma antivandálica

En cada pozo se suministrará, instalará y probará un sistema de alarma antivandálica, mediante sensores de proximidad volumétricos, que, en caso de ingreso al predio de personas no autorizadas por la Administración, además de accionar una alarma sonora y luminosa (cuya detención será adecuadamente temporizada, estimándose conveniente en no más de diez minutos encendido), deberá comunicar de tal situación a los dos teléfonos celulares de OSE antes mencionados explicitando la alarma mediante un mensaje de textos dichos celulares. Ejemplo: “Presencia de Intrusos en Pozo Centro-San Ramón”.

El teclado alfanumérico para activación y desactivación correspondiente a dicha alarma se ubicará en una caja metálica estanca con llave (de la cual se suministrará al menos dos copias), de aproximadamente 15 x 15 cm, del lado izquierdo de la puerta de acceso al nicho de tableros (o del portón de acceso, según se definirá en el proyecto ejecutivo) y estará firmemente amurada (a la pared del nicho o al pilar del portón de acceso).

#### 5.5.5.3.7 Programación

El suministro incluye todo tipo de programas de computación y servicios de programación necesarios para cumplir con los requisitos funcionales del pliego.

Lo mismo vale para todo y cualquier equipamiento (hardware) necesario.

Los paquetes de programas serán originales y se entregarán completos, incluida toda la documentación.

También será obligación del Contratista entregar a la Administración, toda la documentación correspondiente a aplicación elaborada localmente (archivos fuente).

Sin estar limitado a ello, los programas a suministrar incluirán:

- Programación de base del PLC
- Programación de base del multimedidor
- Programación de comunicaciones

Se suministrarán las versiones más actuales de los distintos paquetes.

#### **5.5.5.3.8    *Recepción del sistema de control***

La recepción provisoria del sistema de control y comunicaciones se efectuará cuando todo el equipamiento haya sido instalado en forma definitiva y haya demostrado todo el conjunto una confiabilidad aceptable.

Sin perjuicio de lo expresado, se procederá en etapas, con aprobación de OSE al final de cada una.

- Primera etapa - Adquisición del suministro

Inmediatamente antes de la puesta al firme de las órdenes de compra a los suministradores de las partes, se deberá entregar a OSE para aprobación, la descripción precisa del material a adquirir, con el mismo nivel de detalle y codificación que el que figura en la documentación de compra.

Se adjuntará información técnica del fabricante donde se identifique unívocamente el suministro a pedir.

OSE dispondrá de diez días hábiles para la aprobación de la compra.

- Segunda etapa - Recepción del suministro

Al recibir el Contratista los distintos elementos del sistema, deberá solicitar la aprobación de OSE para su puesta en obra.

OSE dispondrá de diez días hábiles a tales efectos.

- Tercera etapa - Configuración del software de interfase con el operador

El Contratista deberá solicitar la aprobación de OSE de los diseños de todas las comunicaciones por GPRS.

OSE dispondrá de diez días hábiles para aprobar la lógica y elementos de comunicaciones.

En la cotización se incluirán cuatro niveles de aprobación, con cantidad indefinida de correcciones en cada nivel, para cada pantalla.

- Cuarta - Prueba definitiva

Se verificará el correcto funcionamiento del sistema con todos los elementos instalados en forma definitiva.

Luego de tres meses de operación sin observaciones y verificada la correcta implementación de todas las facilidades solicitadas en el pliego, se procederá a la recepción provisoria.

#### **5.5.5.3.9 Iluminación exterior**

Se instalarán luminarias aptas para uso en intemperie, en las cantidades y ubicaciones que se indican en los planos correspondientes, con brazo o soporte corto (de forma de facilitar el posterior mantenimiento). Estarán equipadas con una lámpara a gas de sodio de 250 W; compensadas con un condensador independiente por cada lámpara. Serán operadas por célula fotoeléctrica. Las luminarias se instalarán sobre columnas, con una sobreelevación respecto al terreno de 6 metros. Las masas de la luminaria deberán estar aterradas.

El conductor de alimentación y aterramiento de la luminaria se canalizará por dentro de la columna mientras el de bajada del pararrayos se ubicará diametralmente opuesto, por fuera de la columna.

#### **5.5.5.3.10 Protección contra descargas atmosféricas**

Se proyectará e instalará un sistema de protección contra descargas atmosféricas y sobretensiones que garanticen la protección de todas las personas, estructuras, instalaciones, equipos e instrumentos. El mismo se basará en un asta de sustentación de al menos 2,5 m sobre la columna ubicada en el predio del pozo de bombeo, suficientemente rígida, montándose en ella el captor tipo Franklin con punta de radio preferido 2 cm (diámetro mínimo 19mm), pudiendo ser en cobre estañado o niquelado, bronce, latón o acero inoxidable.

La conexión con el captor deberá cubrirse con un compuesto protector a la humedad.

No se aceptarán pararrayos (captosres) “activos”.

El descenso se hará verticalmente, y desde una altura no menor de 3m desde el nivel del piso y hasta la llegada a la toma de tierra, se entubará en conducto de PVC con protección contra rayos UV, o material aislante de superiores prestaciones y adecuada resistencia mecánica, de diámetro mínimo 40mm, apto para exterior.

La toma de tierra constará por lo menos de tres jabalinas en estrella, unidas por conductor de 50mm<sup>2</sup> y dispuestas simétricamente. El conductor de bajada se unirá al anillo en el punto centro de la estrella, aprovechándose un tramo del anillo que oficiará como uno de los rayos de esta, los que serán de 1,15 m de largo.

Se respetarán los mínimos antes indicados siempre que no contravengan la/s norma/s a aplicar, en cuyo caso vale/n esta/s.

Se protegerá al menos el tablero y todas sus interconexiones incluyendo las luminarias.

El nivel de protección mínimo contra impactos directos que se deberá obtener es el tipo I según IEC (probabilidad de protección del 98%).

El Contratista deberá entregar planos completos de las instalaciones proyectadas, memorias descriptivas y de cálculo y especificaciones técnicas de los elementos constitutivos (pararrayos, protectores, conductores de bajada y puesta a tierra, etc.).

Los cálculos antedichos se realizarán en base a la norma IEC 62305 partes 1 a 5 (año 2006 o en su última versión disponible) o norma/s equivalentes de utilización internacional basadas en protección mediante captosres pasivos (como la NFPA 780-2008, o versiones actualizadas al momento de apertura de la licitación).

En caso de daño de alguna de las mencionadas instalaciones la responsabilidad será del Contratista.

Complementariamente se instalarán adecuados descargadores de sobretensiones en el tablero general, y en bornes de la alimentación a los circuitos de control.

Las sobretensiones que se generaren por descargas atmosféricas, maniobras en la red de alimentación, u otros orígenes, se protegerán mediante descargadores de adecuada sensibilidad, acorde a la de los equipos efectivamente instalados, y a la ubicación de los mismos dentro de la planta.

Como mínimo se instalarán en el tablero general descargadores de sobretensión para protección de equipos de potencia (para bombas, agitador y otros) así como para equipos electrónicos, eventualmente de mayor sensibilidad. Se deberá presentar en la etapa de obras documentación técnica adecuada de los dispositivos a utilizar.

#### **5.5.5.3.11 Instalación de puesta a tierra**

La puesta a tierra se efectuará con jabalinas de acero con recubrimiento de cobre, con una longitud mínima de 2 m y un diámetro de 19 mm como mínimo, en la cantidad que fuere necesaria para llevar la resistencia de puesta a tierra a un valor menor a  $5 \Omega$  para la tierra de protección y de  $10 \Omega$  para la tierra del sistema de protección contra descargas atmosféricas.

Todos los equipos, tableros, tomacorrientes y demás dispondrán de conductores de aterramiento conectado permanente y firmemente al sistema de puesta a tierra a instalar.

Todos los elementos de fijación serán de cobre o bronce.

La ubicación de las jabalinas se definirá en base a lo siguiente:

- Proximidad a tableros.

A menos de 2 m de distancia de cada tablero se instalará una jabalina, a la cual se conectarán sus circuitos de tierra y el gabinete metálico.

- Tipo de terreno.

Las jabalinas se insertarán en terreno lo menos arenoso posible.

Las jabalinas se rodearán en toda su longitud con un cilindro de 50 cm de diámetro de bentonita, en caso que el terreno no sea de baja resistividad.

- Humedad.

Se tratará de instalar las jabalinas en lugares húmedos o cercanos a los mismos, por ejemplo desagüe de pluviales.

- Pararrayos.

Las jabalinas de puesta a tierra de la instalación se distanciarán 2 m como mínimo de las puestas a tierra de pararrayos.

#### **5.5.5.4 CONDENSADORES DE COMPENSACIÓN DE REACTIVA**

Se instalará una compensación en el tablero general, la cual será de funcionamiento automático, en función de la operación de las bombas.

El valor de potencia reactiva necesaria para lograr un factor de potencia global de 0,96, se ajustará por el Contratista cuando se disponga de la información técnica de las cargas que se instalarán efectivamente.

Los capacitores serán del tipo seco, no contaminantes ni inflamables.

El dieléctrico será del tipo autocicatrizante en caso de perforación.

La construcción y ensayos se ajustarán a la norma I.E.C. 831.

#### **5.5.5.5 CONSIDERACIONES ADICIONALES**

Toda la instalación se hará bajo las normas de UTE y previo acuerdo con la dirección de obra, de igual forma deberán aprobarse previo a su uso todos los materiales y elementos componentes de la instalación eléctrica.

La tierra de los tableros se realizará localmente, de acuerdo a lo establecido en el numeral "5.5.5.3.11- Instalación de puesta a tierra".

### **5.6 SUMINISTROS VARIOS**

#### **5.6.1 POLIPASTOS**

Se proveerán dos (2) aparejos de cadena, con un mínimos de capacidad de carga de diseño de 50% superior al peso de la bomba segunda etapa (peso aproximado de cada bomba 600 kg) para el pozo de bombas y de ciento cincuenta (150) kg para la reja canasto.

Características técnicas de cada aparejo:

- La reducción del polipasto será por lo menos de 1:25.
- El aparejo será manual, apto para uso en intemperie, y el mecanismo de reducción será con engranajes de acero cementado y templado, con una dureza no inferior a cincuenta y cuatro (54) Rockwell C. Los engranajes girarán sobre ejes y cojinetes rectificados de acero templado de obtener una larga duración sin desgaste apreciable. Los engranajes estarán cerrados en un compartimiento estanco lleno de grasa lubricante.
- La cadena del aparejo será de acero inoxidable de construcción robusta y tendrá un coeficiente de seguridad a rotura de por lo menos seis veces la carga nominal. El eje principal del aparejo irá montado en rodamientos. Los ganchos de izado y fijación estarán dimensionados de forma de soportar un mal eslingado, cumpliendo la norma DIN 687 o equivalentes.
- El gancho inferior irá montado sobre un cojinete a bolillas de empuje axial que le permita girar libremente.
- El aparejo tendrá un mecanismo de freno automático que no ofrezca resistencia en la operación de elevación de la carga.
- El aparejo de izado de bombas estará provisto de carrito de traslación.
- Se preferirán sistemas que aseguren lapsos prolongados sin mantenimiento.

#### **5.6.2 MALACATE Y PESCANTE**

Se suministrará un (1) malacate, poleas y cables de hilo de acero inoxidable, según se indica en los planos para el izado de la reja de uso alternativo, mediante el pescante correspondiente. El malacate será con reducción de al menos 1:25, con freno a trinquete o similar. La capacidad nominal mínima de izado será de 150 Kg, y la carga de prueba de 200 Kg. Las poleas serán de radio superior a 1". El acabado superficial será equivalente al del pescante o superior.

Se suministrará un (1) pescante, con las dimensiones y características indicadas en el plano correspondiente o bien uno equivalente el cual será suministrado por el fabricante del agitador sumergible.



## **5.7 OBRA DE CAMINERÍA Y ACONDICIONAMIENTO DEL PREDIO**

### **5.7.1 CAMINERÍA DE ACCESO**

Se deberá reconformar el camino de acceso de acuerdo al plano de ubicación N° 42052/1.

### **5.7.2 DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE EN EL PREDIO**

El Contratista tendrá a su cargo la realización de todas las tareas, suministros y tramitaciones necesarias requeridos para el suministro de agua potable del predio. Se deberá extender la red de agua de acuerdo a lo indicado en el plano N° 42052/1 e instalarse un pico en un nicho bajo el nivel de terreno, con tapa metálica con candado, que contará con una extensión que permita el acople rápido de una manguera para tareas de limpieza en la cámara de rejillas y del pozo de bombeo. Dicha manguera, que se deberá suministrar, será especial para alta presión, de 38 mm y 10 m de longitud mínima.

### **5.7.3 ACONDICIONAMIENTO GENERAL**

La conformación del terreno se hará a las cotas estipuladas en los planos, se dejará uniforme la superficie, dando al terreno una pendiente adecuada que permita el escurrimiento de las aguas pluviales de forma de no perjudicar a los terrenos linderos. Para el pozo de bombeo se construirán taludes 2H:1V de acuerdo al plano N° 42052/1 y un talud frontal de 10 % de pendiente con el objeto de tener una rapa vehicular estable. Todos los taludes deberán ser forrados con panes de pasto al finalizar la obra y la rampa vehicular debe estar formada con pavimento de hormigón como se indica en el plano de proyecto.

## **6 IDENTIFICACIÓN DE SUMINISTROS EN LA OFERTA**

La información correspondiente a la identificación de los suministros se deberá presentar en la oferta a los efectos de definir en forma precisa los suministros propuestos.

Esta información debe incluir:

- a) **Marca y modelo.**
- b) Catálogos y/u hoja de datos con especificaciones técnicas.
- c) Información del fabricante, así como de firma proveedora del suministro
- d) Información detallada sobre las características del material que se propone suministrar, demostrando de que se cumple con las exigencias estipuladas.
- e) Información del representante local (o regional en caso de no tenerlo a nivel nacional).
- f) El Oferente deberá demostrar que los suministros ofertados cumplirán con la normativa exigida en cada caso. Se aceptará cualquiera de las siguientes opciones:
  - 1- certificación de producto.
  - 2- certificación de lote (marca de conformidad expedida por organismo acreditado, ejemplo UNIT).

**La lista de suministros a identificar en la oferta es:**

- Tuberías.
- Piezas especiales.
- Aparatos y accesorios (especificados en el apartado 9.3.2)

- Bombas sumergibles.
- Agitador sumergible.

La no presentación de la esta información respecto a los suministros claves establecidos en la lista anterior podrá ser considerada como una omisión sustancial a solo juicio de la Administración.

Si las normas de fabricación de alguno de los suministros propuestos no fueran las exigidas en la Parte II de esta licitación, el oferente deberá demostrar fehacientemente que ambas son equivalentes o de mayor exigencia. Para ello deberá como mínimo presentar un informe técnico y una copia de la norma de fabricación propuesta.

### **6.1 FORMATO DE PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN**

Asimismo se deberá completar el Formulario “Identificación de Suministro” incluido en la Sección IV de esta licitación.

### **6.2 INFORMACIÓN ADICIONAL SEGÚN CADA TIPO DE SUMINISTRO**

Además de la información indicada anteriormente para cada uno de los siguientes suministros la información a detallar deberá incluir:

- Bombas:
  - curvas características (carga, rendimiento y/o potencia, y NPSHr en función del caudal), así como detalle de materiales de los componentes principales (rotor, carcasa, eje y otros).
  - nota del fabricante (o del representante) de las electrobombas, en la que se especificarán los antecedentes de suministros anteriores de equipos similares suministrados a esta Administración y a otras empresas (detallando fechas, números de licitación o denominación de la obra y características de los equipos), y la existencia o no en stock de repuestos (como mínimo los que se indican en la numeral 5.5.3.4 “Repuestos para equipos de bombeo” y en el 5.5.4.3 “Repuestos para agitadores sumergibles”). Se indicarán además las características del servicio de mantenimiento disponible para las mismas, en plaza, detallándose: dirección del taller (propio o tercerizado autorizado por el fabricante), posibilidad de reparación de la totalidad de los componentes de las electrobombas en dicho taller, personal capacitado disponible para reparaciones, y demás información que el Oferente considere relevante.
- Válvulas de cierre, válvulas de aire, válvulas de retención y válvulas tipo flap:
  - la información deberá probar que los aparatos propuestos son idóneos para el servicio a prestar y que no se originarán dificultades por la naturaleza del líquido manejado.

#### **6.2.1 DEFINICIÓN DE MARCAS Y MODELOS**

En caso de que se ofertaran diferentes modelos o marcas para un mismo equipo o suministro, la definición de cuál de los modelos o marcas se suministre será a solo juicio de la Administración y no habrá diferencias en el precio.

## **ANEXO I – INSTRUCCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

### **1 CRONOGRAMA DE OBRA**

El cronograma de obra con especificación de camino crítico será propuesto por el Contratista y sometido a aprobación con la Dirección de Obra, quien podrá solicitar su modificación. También se presentará Cronograma de Avance financiero.

El Contratista revisará y actualizará el Cronograma de Obra para someterlo a aprobación, como mínimo cada 2 meses.

Si el Cronograma fuese solicitado y no presentado, o presentado y no aprobado, el Certificado mensual de pago, puede ser retenido por el Propietario, quedando suspendidos los plazos fijados en los pliegos para su liquidación y pago. La Dirección de Obra podrá solicitar si lo entiende conveniente, un Plan de avance por Camino Crítico.

El cronograma contractual a ser preparado por el Contratista deberá obedecer hitos que el Contratista propondrá los cuales serán considerados puntos de control de la marcha de las obras y sobre los cuales serán aplicadas las multas establecidas en el contrato.

### **2 SEÑALIZACIÓN DE OBRA**

La Empresa adjudicataria será responsable de la señalización correspondiente hasta el fin de los trabajos.

El Contratista deberá colocar en lugares a convenir con la Dirección de la Obra dos cartelones de madera o chapa de 2.50 m x 2.50 m como mínimo, que deberán incluir el logo del organismo financiador. Los mismos tendrán las leyendas y modelo que indique la Administración. Estos cartelones deberán mantenerse en buenas condiciones hasta la recepción definitiva de la obra, y el Contratista no tendrá derecho a reclamar pago alguno por los mismos.

La falta de colocación de los cartelones en dicho plazo, o la no reparación en caso de deterioro, dará lugar a una multa diaria de 0,5 UR (media Unidad Reajutable) por cartelón.

### **3 LOCALES DE EMPRESA Y DIRECCIÓN DE OBRA.**

Antes de vencido el plazo para la iniciación de las obras y hasta la finalización efectiva de las mismas, el Contratista deberá disponer en lugar a convenir con la Dirección de Obra, una casilla de obra para depósito de materiales, una oficina para la Empresa y una oficina para la Dirección de la Obra.

La oficina de la Dirección de Obra contará con una habitación de superficie no inferior a 20 m<sup>2</sup> y un servicio higiénico independiente de 2,0 m x 1,35 m. Deberá estar debidamente ventilada e iluminada y con acondicionamiento lumínico y eléctrico (al menos 4 toma-corrientes, 2 de ellos para conectar computadora e impresora).

Las paredes y los techos deberán contar con el aislamiento térmico y acústico necesario, los pisos serán de baldosa. El baño contará con inodoro, lavamanos, bidé y duchero con agua caliente.

El local estará equipado con un escritorio, cuatro sillas, un armario con llave, una lámpara portátil, un computador e impresora de última generación con su mesa respectiva, conexión a internet, teléfono conectado a módem y fax. No tendrá dependencia de los locales que el Contratista destine a sus propias oficinas.

Todos los gastos de consumo de luz, teléfono y agua, mantenimiento e insumos necesarios para el computador desde el comienzo de los trabajos hasta la recepción provisoria de las obras, así como el servicio de limpieza diario correrán por cuenta del Contratista.

Todas las instalaciones y equipamientos del local destinado a la Dirección de la Obra, incluyendo el equipamiento informático y de telecomunicaciones, deberán ser retirados por el Contratista a su costo, y no quedarán en poder de la Administración sino en poder del Contratista.

## 4 CONTROL DE CALIDAD

### 4.1 ORGANIZACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA OBRA

El Contratista deberá establecer un sistema de control interno de ejecución que alcance la totalidad de la cadena de producción integrada a la obra; las modalidades de funcionamiento de este control serán definidas en un Plan de Mantenimiento de la Calidad (PMC), que establecerá el Contratista y elevará a consideración de la Dirección de Obra.

El Plan de Mantenimiento de Calidad será desarrollado y plasmado en un documento por parte del Contratista y deberá estar operativo previo al inicio de la etapa de ejecución.

#### 4.1.1 COMPONENTES DEL PLAN Y OBLIGACIONES DEL OFERENTE Y DEL CONTRATISTA

En el cuadro adjunto se indican las fichas que deberán ser confeccionadas respondiendo a la estructura mínima que deberá poseer el Plan.

También se definen los avances que serán exigidos al Contratista en las diferentes etapas. El esquema organizativo del Plan se debe basar en el concepto de control interno.

El PMC deberá también indicar como se organizará la coordinación del componente calidad con los subcontratos, que a estos efectos se considerarán en la misma situación que el Contratista.

Períodos de establecimiento de las fichas del PMC

| Fichas | Título                        | Entrega de oferta | Preparación del obrador | Ejecución de trabajos |
|--------|-------------------------------|-------------------|-------------------------|-----------------------|
| F.1    | Organización de la empresa    | Terminada         |                         |                       |
| F.2    | Personal y medios técnicos    | Preliminar        | Terminada               |                       |
| F.3    | Tareas tercerizadas           | Preliminar        | Terminada               |                       |
| F.4    | Gestión de documentos         |                   | Terminada               |                       |
| F.5    | Plan de prevención            | Preliminar        | Terminada               |                       |
| F.6    | Gestión de interfaces         |                   | Preliminar              | Terminada             |
| F.7    | Plan de control               | Preliminar        | Preliminar              | Terminada             |
| F.8.1  | Validación de suministros     |                   | Preliminar              | Terminada             |
| F.8.2  | Gestión de pedidos            |                   | Preliminar              | Terminada             |
| F.9    | Gestión de las modificaciones |                   | Preliminar              | Terminada             |
| F.10   | Gestión de inadecuaciones     |                   |                         | Terminada             |

Terminada: La ficha incluye todos los elementos necesarios que definen el objeto que le da origen. No se prevén modificaciones.

Preliminar: La ficha identifica todos los elementos necesarios que definen el objeto que le da origen, no obstante existen aspectos sujetos a modificación o ajuste, o no que se pueden definir totalmente en la etapa correspondiente.

#### **4.1.2 ENSAYOS Y CONTROLES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

En el marco del P.M.C. se deberá desarrollar en detalle un programa de ensayos y controles, indicando: tipo, cantidad y norma de aplicación, ordenados por:

- ☐ Ensayos de recepción de materiales.
- ☐ Ensayos de convalidación y validación.
- ☐ Ensayos de control.
- ☐ Ensayos de recepción.

En el Período de Preparación el Contratista deberá ajustar este programa y ponerlo a consideración de la Dirección de Obra, como parte de los documentos del P.M.C. la conformidad por parte de éste último será un requisito indispensable.

En esta etapa deberán identificarse claramente los procedimientos y laboratorios que se vayan a emplear para el control de los materiales.

Estos ensayos y controles serán de cargo del Contratista y se ejecutarán en las condiciones que se detallan en los siguientes numerales.

La Dirección de Obra se reserva el derecho de encomendar la realización de ensayos y controles suplementarios a los definidos y acordados en el marco del P.M.C.. Éstos serán realizados en un laboratorio seleccionado por de la Dirección de Obra. Si los mismos confirmaran las características y calidades exigidas en estas especificaciones u ofrecidas por el Contratista, según corresponda, su costo será de cuenta de la Administración; en caso contrario serán de cuenta del Contratista.

El Contratista deberá contar y poner a disposición de la Dirección de Obra, todos los recursos necesarios (materiales, técnicos y económicos) para la realización de los ensayos y controles (toma de muestras, transporte, ensayos propiamente dichos).

Todos los ensayos y controles serán ejecutados en presencia de los representantes de la Dirección de Obra y los resultados se inscribirán en actas, que serán luego utilizadas por la Dirección de Obra para aceptar o rechazar los materiales.

La empresa Contratista deberá avisar al Director de Obra por escrito, con al menos 48 hrs de anticipación a la fecha propuesta para los ensayos y controles previstos para las obras.

#### **4.1.3 ORIGEN, CALIDAD Y CONTROL DE MATERIALES**

##### **4.1.3.1 CONFORMIDAD A LAS NORMAS**

Las calidades, características, tipos, dimensiones, pesos, procedimientos de fabricación, modalidades de ensayo, marcado, control y recepción de materiales y productos prefabricados cumplirán las normas UNIT correspondientes y/o las que sean identificadas en los documentos de esta licitación, y/o aquellas internacionalmente aceptadas que sean propuestas por el Oferente y/o el Contratista y aceptadas por la Dirección de Obra.

Lo mismo se aplicará para el suministro de los materiales como áridos, cementos, aceros, agua para mezclas, etc.

La Dirección de obra, en el momento de aceptación de los materiales, podrá exigir las normas de control y aceptación que propone el Contratista para todos aquellos materiales, procesos o productos que prevea utilizar en la obra para alcanzar los objetivos del presente llamado.

El control de calidad de los hormigones, así como sus componentes, se realizará de acuerdo a lo establecido en la Norma UNIT 1050:2005.

El Contratista no podrá colocar en obra ningún material que no haya sido previamente aceptado por la Dirección de la Obra.

#### **4.1.3.2 RECEPCIÓN DE MATERIALES – ENSAYOS**

##### **4.1.3.2.1 Recepción de materiales**

Todos los materiales recibidos en la obra deben estar acompañados de un remito que indique su lugar de procedencia y el nombre del proveedor. En cada recepción se labrará un acta firmada por el Contratista y el representante de la Dirección de Obra.

Siempre que lo entienda necesario, la Dirección de Obra podrá exigir ensayos de recepción.

Cuando a sugerencia del Contratista la Dirección de Obra admitiese la no-realización de un ensayo de recepción, se tomarán muestras que se conservarán y que serán posteriormente analizadas si la Dirección de Obra lo indicare.

Cuando los ensayos se prescriban como resultado de una incertidumbre sobre la calidad de los materiales almacenados, todo el lote permanecerá provisoriamente sin utilizarse, a la espera de los resultados de los ensayos. El Contratista no podrá elevar ningún reclamo, en particular en lo relativo a los plazos, o pretender indemnización alguna por este hecho.

##### **4.1.3.2.2 Materiales con marca de calidad**

Los materiales que se controlan regularmente mediante controles de marca de calidad o servicios (aceros homologados, aditivos, tuberías, piezas especiales, etc.) podrán ser dispensados de ensayos de recepción, cuando vengan acompañados de certificación de proveedor. La Dirección de Obra, sin embargo, se reserva la aplicación del párrafo 2 del punto anterior.

Llegado el caso, el Contratista deberá aportar la prueba de que él mismo o sus proveedores han verificado la adecuación a las normas y homologaciones de los materiales que utilizan, mediante ensayos periódicamente ejecutados.

##### **4.1.3.2.3 Materiales no comunes**

Cuando el Contratista desee utilizar materiales no comunes o nuevos para los cuales el presente pliego de condiciones no dé prescripciones de calidad o empleo, o éstas no hayan sido definidas en la Oferta o etapas posteriores (p. ej. P.M.C.), deberá solicitar la autorización previa al Director de Obra y elevará los materiales a su aprobación.

A tales efectos, deberá entregar al Director de Obra, antes de cualquier uso o ensayo, un memorando con los resultados de los ensayos a los que haya sido sometido el material en cuestión, en laboratorios acreditados en el país de origen.

La Dirección de Obra podrá exigir que, antes de pronunciarse, se realicen todos los ensayos complementarios que parecieren ser necesarios y en función de estos aceptará o no la utilización del material considerado y en caso afirmativo fijará los valores de aceptación.

Cuando la Dirección de Obra renunciare a realizar ensayos de recepción, se tomarán muestras que se conservarán y que serán posteriormente analizadas si la Dirección de Obra lo indicare.

El Contratista ejecutará todos los ensayos que la Dirección de Obra prescriba para asegurarse que las condiciones que éste ha fijado se cumplan. Estos ensayos se realizan según las modalidades fijadas por la Dirección de Obra y bajo su control.

#### **4.1.3.2.4 Retiro de la autorización**

La Dirección de Obra tiene, en todo momento, el derecho a retirar la autorización dada si la calidad de un material no se confirmare, o si su utilización no pareciera adaptarse al empleo previsto.

#### **4.1.3.2.5 Toma de muestras**

Las muestras testigo y las destinadas a los ensayos y control de recepción de materiales se toman en presencia de las partes, en las condiciones fijadas por las normas de aplicación y los artículos del presente pliego de condiciones.

Las muestras tomadas deben ser acondicionadas y ensayadas de acuerdo a las normas de aplicación y los artículos del presente pliego de condiciones, y de ser necesario transportadas al laboratorio por el Contratista.

Durante el Período de Preparación el Contratista ajustará y pondrá a consideración de la Dirección de Obra la cantidad y frecuencia que entienda conveniente para la toma de muestras. No se admitirá ninguna reclamación por parte del Contratista en caso de que las exigencias de la Dirección de Obra implicasen una cantidad o frecuencia que él estimase es demasiado alta.

#### **4.1.3.2.6 Costo de los ensayos**

En el marco del PMC, durante el Período de Preparación, el Contratista acordará con la Dirección de Obra, él o los laboratorios para la realización de los ensayos, al respecto la conformidad de este último será un requisito indispensable.

Todos los costos ligados a los ensayos, es decir: la toma de muestras, acondicionamiento, transporte de probetas y ensayos propiamente dichos, deberán haber sido previstos por el Contratista al momento de presentar sus precios, y no se admitirá ninguna retribución complementaria de ninguna naturaleza por este concepto.

### **4.1.4 CONTROL DE OBRA**

En todos los casos se realizará de acuerdo con lo establecido en el punto 4.1.3.1 de este Anexo.

#### **4.1.4.1 ENSAYOS DE CONVENIENCIA O ENSAYOS DE VALIDACIÓN**

Todos los ensayos de conveniencia serán realizados antes del comienzo de los trabajos, durante el Período de Preparación. Ver Cláusula 7.4 Pruebas de la Sección VII Condiciones Generales del Contrato.

##### **4.1.4.1.1 Control de las instalaciones**

Por otra parte, la Dirección de Obra tendrá acceso permanente a la obra, lugares de producción e instalaciones en general, y podrá proceder a realizar los controles que entienda pertinentes, sin que el Contratista pudiese iniciar reclamación de clase alguna por estos motivos. La Dirección de Obra podrá incluso proceder a realizar ensayos sobre muestras tomadas durante esos controles.

Si luego de dichos controles o ensayos, la Dirección de Obra constatare que las instalaciones de producción o transformación no responden a las especificaciones que permitieron la autorización, podrá advertir de esto al Contratista o suspender, e incluso retirar, la autorización.

#### **4.1.4.2 RECHAZOS POR NO CUMPLIMIENTO**

Frente a un no cumplimiento, en particular en los ensayos de control, se aplicará lo dispuesto en la Cláusula 7.5 Rechazo - de la Sección VII Condiciones Generales del Contrato.

#### **4.1.5 PLANOS CONFORME A OBRA, DE BALIZAMIENTO DE LA OBRA Y FOTOS**

El Contratista deberá llevar un registro minucioso, durante la ejecución de la obra, de todas las diferencias de cualquier tipo y naturaleza que existan entre la obra realmente ejecutada y los documentos del contrato.

Inclusive registrando la presencia de redes, instalaciones, interferencias o cualquier otra información de interés que haya sido identificada durante la ejecución de la obra con la finalidad de facilitar la manutención, operación y eventualmente la expansión de las obras ejecutadas.

Antes de finalizar la obra el Contratista deberá presentar los planos conforme a obra, y de balizamiento de registros, cámaras, tuberías, conexiones y pozo de bombeo, los que tendrán que estar aprobados para solicitar la recepción provisoria de la obra, su no-cumplimiento determinará que no están cumplidas las condiciones para tramitar la recepción solicitada de las obras. El formato de los planos será indicado por la Dirección de obras.

En los planos conforme a obra de las instalaciones eléctricas se deberá incluir los números de cable y borne de cada elemento

Relación de documentos a ser presentados:

- ❑ 2 juegos de copias en papel con los planos "conforme a obra" en la misma escala del proyecto suministrado por el Contratante y 2 juegos de los planos de detalle que hubiere sido necesario elaborar para ejecutar la obra, en la escala aprobada por la Dirección de Obra. Para el dibujo de estas piezas se empleará un software CAD, debiéndose entregar 2 CD's con el conjunto completo de los documentos mencionados.

Los costos de todos estos documentos deberán estar incorporados en el precio propuesto y por consiguiente no será reconocido ningún costo adicional por la entrega de la documentación.

## **5 CRITERIOS PARA LA RECEPCIÓN PROVISORIA DE LAS OBRAS**

Se considerará que el período de ejecución de la obra termina el día de la presentación por parte de la Contratista de la solicitud de recepción provisoria de la totalidad de la obra, a conformidad de la Dirección de Obra. A estos efectos se deberá cumplir que el mismo no tenga observaciones que formular en cuanto a la ejecución de los trabajos, y la solicitud deberá estar completa en cuanto a planos de balizamiento, plano conforme a obra y entrega de las correspondientes Recepciones de los Pavimentos por quien corresponda.

La Dirección de Obra notificará formalmente a la empresa los días hábiles de atraso de la totalidad de las obras que se hubieran generado a esa fecha, indicando:

- a) Fecha de comienzo de los trabajos
- b) Plazo de obra originalmente previsto
- c) Fecha de finalización originalmente prevista
- d) Días hábiles de prórroga aprobados
- e) Fecha resultante de finalización prevista



- f) Fecha de presentación de solicitud de recepción provisoria total de obra
- g) Días de atraso en la ejecución de la totalidad de obras.

La recepción Provisoria de las Obras se realizará de acuerdo a lo establecido en el Capítulo 10 de la Sección VII de las Condiciones Generales del Contrato (CGC).

En el acta de recepción provisoria de la totalidad de obra, se dejará constancia de los días de atraso de la totalidad de la obra, que será la suma de los días de atraso informados por la Dirección de Obra más los días de atraso informados por el técnico responsable de realizar dicha recepción.

Si las obras no se encontrasen ejecutadas con arreglo al contrato, se hará constar así en acta, dando el funcionario actuante en la inspección de las obras, instrucciones detalladas y precisas al contratista, así como un plazo, para subsanar los defectos observados. A la expiración de este plazo, o antes si el contratista lo pidiera, se efectuará un nuevo reconocimiento, y si de él resultare que el contratista ha cumplido las órdenes recibidas, se procederá a otorgar la Certificación según lo establecido en el Capítulo 10 de las CGC; si no ha cumplido las órdenes recibidas, el Contratante podrá declarar rescindido el contrato, en las condiciones establecidas en la Clausula 15.2 de las CGC.

## ANEXO II – ALCANCE DE LOS PRECIOS

### 1 ALCANCE DE LOS PRECIOS

La presente obra se cotiza por precio global a excepción de los rubros indicados que se deben cotizar por precio unitario. El Oferente deberá presentar su precio en base a las planillas presentadas en la Sección IV, Formularios de Licitación, Lista de Cantidades y Precios.

#### 1.1 ALCANCE GENERAL DE LOS PRECIOS

Todos los precios unitarios o globales de la Lista de Cantidades y Precios incluyen en su composición, todos los costos para la ejecución de la tarea tales como:

- Materiales: suministro, carga, transporte, descarga, almacenamiento, manipulación y custodia de los materiales a ser incorporados a las obras.
- Mano de Obra: personal, equipos de protección, tales como guantes, botas, cascos, mascarás y cualquier otro necesario a la seguridad personal.
- Equipos: suministro, carga, transporte, descarga, almacenamiento, manipulación y custodia, despacho aduanero, montaje, ensayos, inspecciones y puesta en marcha.
- Vehículos y Equipos: operación y mantenimiento de todos los equipos de su propiedad necesarios a la ejecución de las obras, inclusive los vehículos colocados a disposición de la Dirección de Obra.
- Herramientas, Aparatos e Instrumentos: operación y mantenimiento de todas las herramientas, etc. de su propiedad y necesarios a la ejecución de las obras.
- Materiales de Consumo: combustibles, grasas, lubricantes y materiales de uso general.
- Agua, Saneamiento, Telefonía y Energía Eléctrica: conexión, suministro, instalación, operación y mantenimiento de los sistemas de distribución, tanto en el obrador como para la ejecución de las obras, inclusive el pago de las cuentas de consumo.
- Seguridad y Vigilancia: suministro, instalación, operación y mantenimiento de los equipos de combate al fuego y todos los demás destinados a la prevención de accidentes, así como el personal habilitado para la vigilancia de las obras.
- Gastos Directos e Indirectos: cargas sociales y administrativas, impuestos, tasas, amortizaciones, seguros, intereses, beneficios y riesgos, horas improductivas de la mano de obra o de los equipos y cualquier otro costo relativo del pasaje de costo a precio.

#### 1.2 ALCANCE PARTICULAR DE LOS PRECIOS

Se presentan a continuación una descripción de aquellos rubros que se entendieron que podían requerir alguna aclaración tanto en su alcance como en la forma en que se miden y se pagan.

##### 1.2.1 RUBROS GENERALES - IMPLANTACIÓN

###### 1.2.1.1 IMPLANTACIÓN Y MOVILIZACIÓN (RUBRO 1.1)

###### Rubro 1.1.1 - Limpieza del terreno

Este precio global incluye todos los trabajos limpieza previa del terreno en zonas de trabajo, de excavación y relleno para la nivelación del terreno, así como también incluye el retiro de interferencias.

El rubro se pagará en su totalidad cuando la Dirección de Obras dé la conformidad de los trabajos.

#### **Rubro 1.1.2 - Replanteo**

Este precio global incluye el relevamiento topográfico vinculado a la referencia brindada por la División Agrimensura indicada en el punto 4.2.4.1 “Líneas y puntos de referencia planialtimétricos”. También se incluye el replanteo de todas las obras a efectuar en los predios de los pozos de bombeo, en la zona de intervención, en las trazas de las líneas de impulsión, así como en toda la red de alcantarillado proyectada.

El rubro se pagará en su totalidad cuando la Dirección de Obras dé la conformidad de los trabajos.

#### **1.2.1.2 INSTALACIÓN DEL OBRADOR (RUBRO 1.2)**

El predio para la instalación del obrador deberá ser provisto por el contratista.

Este precio global incluye el acondicionamiento del terreno e instalación en el obrador de todos los locales necesarios: talleres, almacenes, comedores, vestuarios, etc. Incluye asimismo el suministro y colocación de los cerramientos necesarios para la seguridad del obrador.

Esta incluido la instalación de todos los servicios necesarios, agua, energía eléctrica, alumbrado, conexión telefónica, etc.

Incluye, el suministro y colocación de carteles de señalización previa y señalización, relativos a los desvíos del tránsito impuestos por los Servicios que corresponda. Esencialmente, comprende: el suministro y colocación de carteles de cualquier naturaleza en los lugares designados por los Servicios que corresponda, la vigilancia y el control durante toda la duración de las obras de los carteles colocados, la eventual sustitución en caso de robo o deterioro.

Incluye también todos los trabajos y suministros requeridos para poder iniciar la ejecución de las obras.

En particular:

- la instalación del (de los) obrador(es) y depósito de materiales;
- la movilización de los equipos y maquinaria de construcción al lugar de obra;
- la ejecución y colocación de cartelones de obra y señalizaciones necesarias; y
- la instalación del local para oficinas de la Empresa.

#### **1.2.2 RUBROS REFERIDOS A LA RED DE SANEAMIENTO**

##### **1.2.2.1 SUMINISTRO DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS (RUBRO 2.1)**

Incluye la provisión de la tubería, el transporte de las mismas hasta el sitio de instalación y todo insumo y accesorio necesario para su correcta colocación (Manguitos de empotramiento, aros de goma, tramos cortos y lubricantes). No incluye la instalación.

Dicho rubro se pagará 80 % cuando la tubería sea almacenada en el obrador correctamente según los criterios de protección manejados y los que eventualmente pueda impartir la Dirección de Obra, y 20 % cuando la misma sea efectivamente colocada.

##### **1.2.2.2 COLOCACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS (RUBRO 2.2)**

La instalación de tuberías se cotizará por precio global y se pagarán en forma proporcional al avance mensual.

Los precios deben incluir todos los trabajos necesarios como ser:

- excavación en tierra o arena;
- suministro e Instalación de entibados
- provisión y colocación del material necesario para apoyo de las tuberías y relleno de zanja;
- instalación de tuberías, juntas y piezas especiales;
- conexión de tuberías con cámaras
- realización de pruebas de estanqueidad
- realización de prueba de infiltración
- todos los trabajos complementarios y accesorios para la completa realización de la obra.

No estarán comprendidos en estos, los trabajos de remoción y reconstrucción de pavimentos y cordones, ni el mayor costo por las excavaciones que se requieran en roca.

A los efectos de los pagos mensuales se considerarán únicamente los tramos ejecutados entre dos cámaras de inspección y una vez realizada y aceptada la prueba de estanqueidad y el relleno de zanja colocado y compactado.

Como requisito para el pago del tramo de tubería comprendido entre 2 cámaras debe agregarse:

- Prueba de estanqueidad con conexiones, aprobada.
- Cámaras de inspección que delimitan el tramo, terminadas.
- Croquis del tramo ejecutado, con el correspondiente balizamiento y relevamiento topográfico.

### **1.2.2.3 CONSTRUCCIÓN DE REGISTROS (RUBRO 2.3)**

La cotización de los registros incluye la excavación, el desagote, los entibados, los rellenos, hormigón y armadura de las mismas.

A los efectos del pagos se considerará únicamente las unidades completamente terminada una vez realizada la prueba hidráulica del tramo aguas abajo.

### **1.2.3 RUBROS REFERIDOS AL POZOS DE BOMBEO, "CENTRO"**

#### **1.2.3.1 MOVIMIENTO DE SUELO (RUBRO 3.1)**

##### Rubro 3.1.1 - Excavación

Incluye todas las tareas de replanteo, desmonte y excavación, a fin de cumplir con los niveles y condiciones de fundación requeridos. Incluye todas las excavaciones adicionales que puedan ser necesarias más allá de la dimensión teórica que se muestra en los planos, ya sea para el espacio de trabajo, encofrados u otros trabajos temporales.

Están incluidos en este rubro la nivelación del fondo, el costo de la carga, la manipulación y la eliminación de los excedentes o la disposición de los materiales excavados y el almacenamiento de los materiales seleccionados.

El manejo de los materiales de excavación y su transporte se consideran incluidos en los rubros de la excavación.

El metraje de referencia no toma en cuenta el método seleccionado para realizar la excavación y sostenimiento.

Cada una de las unidades rubradas se pagará por avance de obra.

Incluye el costo de transporte de excedentes de excavación hasta el sitio de disposición indicado por la Administración. También se incluye la descarga del material.

#### **Rubro 3.1.2 - Rellenos**

Incluye todas las tareas de replanteo, a fin de cumplir con los niveles y condiciones requeridos. Incluye todos los rellenos adicionales que puedan ser necesarios más allá de la dimensión teórica que se muestra en los planos.

Están incluidos en este rubro la nivelación, el costo de la carga, la manipulación y la eliminación de los excedentes y el almacenamiento de los materiales seleccionados.

#### **1.2.3.2 HORMIGÓN Y HORMIGÓN ARMADO (RUBRO 3.2)**

En todos los casos está considerada la mano de obra, materiales, maquinaria, servicios, controles de calidad, mediciones o ensayos necesarios, trabajos de terminación, etc.

Incluye la mezcla, colocación, compactación, curado y protección contra el clima con inclusión de medidas especiales en caso necesario. Incluye además la construcción y colocación de todas las juntas de construcción, el acabado de las superficies de hormigón y las obras de encofrado necesarias.

Las especificaciones de resistencia del hormigón estarán definidas en el proyecto ejecutivo.

Las armaduras (suministro, cortado, doblado, limpieza, posicionamiento, atado con alambre y espaciadores) también están consideradas en este rubro.

En todos los casos se incluye el relleno compactado y el hormigón de limpieza.

Cada una de las unidades rubradas se pagará por avance de obra, pudiéndose dejar un porcentaje a pagar a futuro cuando, a criterio de la Dirección de Obra, se tengan dudas de los resultados que pudiesen dar los ensayos a resistencia del hormigón.

#### **1.2.3.3 REJAS (RUBRO 3.3)**

##### **Rubro 3.3.1 - Suministro:**

En este rubro se detallan la provisión de la reja canasto, de la reja de uso alternativo y los accesorios de limpieza.

En este rubro se incluye el transporte de las mismas hasta el sitio de instalación y todo insumo y accesorio necesario para su correcta colocación. No incluye la instalación.

##### **Rubro 3.3.2 - Montaje:**

Este rubro se certificará en forma global, una vez terminadas todas las tareas necesarias, incluyendo piezas especiales y accesorios, para la correcta instalación de las rejillas según lo indicado en los planos de detalle.

El rubro se paga en forma global y una vez terminados y aprobados por la Dirección de Obra, todos los trabajos de montaje y prueba de funcionamiento. Se incluye todo lo necesario para su correcta instalación y puesta en marcha.

#### **1.2.3.4 TUBERÍAS, PIEZAS ESPECIALES Y ACCESORIOS (RUBRO 3.4/4.4)**

##### **Rubro 3.4.1 – Suministro:**

En este rubro se detallan la provisión de: tubería y accesorios, válvulas (esclusas, esféricas, de retención de bola, de retención de clapeta o flap, etc.), y pedestal de operación. También se incluye la provisión del tanque hidroneumático y todas las piezas necesarias para su correcta instalación.

En todos los rubros se incluye el transporte de las mismas hasta el sitio de instalación y todo insumo y accesorio necesario para su correcta colocación. No incluye la instalación.

Dicho rubro se pagará 80% cuando la tubería o pieza especial sea almacenada en el obrador correctamente según los criterios de protección manejados y los que eventualmente pueda impartir la Dirección de Obra y 20% cuando la misma sea efectivamente colocada y realizadas las pruebas hidráulicas.

**Rubro 3.4.2 –Montaje:**

Estos rubros se certificarán en forma global, una vez terminadas todas las tareas necesarias, incluyendo la excavación, montaje de tubos, piezas especiales y accesorios de acuerdo a lo indicado en los planos de detalle.

Incluye además la ejecución de las pruebas hidráulicas y su aprobación por parte de la Dirección de Obra.

**1.2.3.5 VARIOS (RUBRO 3.5)**

Sin pretender una lista exhaustiva, en este rubro se incluyen: suministros y colocación de los marcos, tapas y escalones y suministro y montaje de malacate, pórtico, polipasto y todas las piezas requeridas para la conformación y correcta instalación.

Cada unidad rubrada se pagará una vez instalada y aprobada por la Dirección de Obra.

**1.2.3.6 INSTALACIÓN ELECTROMECÁNICA (RUBRO 3.6)**

**Rubro 3.6.1 - Suministro:**

El precio de estos rubros incluirá todos los costos necesarios desde la selección del equipo, su compra y despacho en origen, hasta el depósito del suministro en el local del obrador, y la aprobación por la Dirección de Obra. Se pagará el 60 % con el suministro del equipo y el 40 % con la puesta en funcionamiento.

**Rubro 3.6.2 - Montaje:**

El precio de estos rubros incluirá todos los costos necesarios desde la aprobación del suministro por la Dirección de Obra, hasta su completa instalación y prueba de funcionamiento en su ubicación definitiva, con aprobación por la Dirección de Obra. Se pagará cuando hayan sido concluidas la totalidad de las actividades de montaje electromecánico o de instalación o del servicio, verificada la posición, el nivel, la continuidad eléctrica, la estanqueidad, el funcionamiento en vacío, y otras que correspondan.

**1.2.3.7 INSTALACIÓN ELÉCTRICA GENERAL (RUBRO 3.7)**

Se incluyen los rubros de suministro e instalación de: acometida del tablero general, tablero general, iluminación, puesta a tierra y protección contra descargas atmosféricas, canalizaciones y cableados.

Los rubros de suministros se pagarán 80% cuando los suministros sean almacenados en el obrador y 20% cuando se efectivice la colocación y realizadas las pruebas.

Los rubros de instalación se pagarán en forma global y una vez finalizados, y aprobados por la Dirección de Obra, todos los trabajos y pruebas requeridas.

**Rubro 3.7.9 - Instrumentación y control**

Los rubros de suministros se pagarán 80% cuando sean almacenados en el obrador y 20% cuando se efectivice la colocación y realizadas las pruebas.

Los rubros de instalación se pagarán en forma global y una vez finalizados, y aprobados por la Dirección de Obra, todos los trabajos y pruebas requeridas.

#### **1.2.3.8 ACONDICIONAMIENTO DE PREDIO (RUBRO 3.8)**

##### **Rubro 3.8.1 – Sistema de distribución de agua potable**

Este rubro incluye el suministro y colocación de las tuberías, medidor, llaves de paso, etc, así como todas las piezas necesarias para su correcta instalación desde la red pública de agua potable hasta los puntos de abastecimiento dentro del predio del pozo de bombeo.

El rubro se pagará por precio global una vez ejecutado y aprobado por la Dirección de Obra.

##### **Rubro 3.8.2 – Caminería**

Incluye acondicionamiento del terreno, nivelación, aporte de materiales para sub-bases, suministro de los pavimentos, así como todos los elementos de borde, cordonetas de contención y todo elemento vinculado a su ejecución. Incluye también la realización de todos los ensayos requeridos para dar la aprobación de la sub-base y el pavimento.

Asimismo el rubro incluye el cálculo y verificaciones estructurales de alcantarillas necesarias, así como la construcción de la entrada vehicular.

El rubro se pagará por precio global una vez ejecutado y aprobado por la Dirección de Obra.

##### **Rubro 3.8.3 - Acondicionamiento general**

Este rubro incluye el drenaje pluvial y el suministro e instalación del cerco perimetral, las columnas de hormigón, el portón y de todas las piezas requeridas para la conformación y correcta colocación, según se indican en los planos.

La instalación incluye movimiento de suelo y trabajos de herrería en sitio y toda tarea relacionada con la correcta instalación de estos elementos.

Se pagará por precio global y su pago se efectivizará una vez que estos elementos se encuentren instalados y aprobados por la Dirección de Obra.

#### **1.2.3.9 TUBERÍA DE IMPULSIÓN (RUBRO 3.9)**

##### **Rubro 3.9.1 - Suministro y colocación de tuberías, accesorios y piezas especiales**

Los rubros correspondientes se pagan por precio global e incluyen todos los trabajos necesarios, como ser:

- excavación en tierra o arena;
- suministro e instalación de entibados;
- provisión y colocación del material necesario para apoyo de las tuberías y relleno de zanja;
- instalación de tuberías, anclajes y protecciones, juntas y piezas especiales;
- conexión de tuberías con cámaras;
- realización de pruebas de estanqueidad;
- todos los trabajos complementarios y accesorios para la completa realización de la obra.

No estarán comprendidos en éstos, los trabajos de remoción y reposición de pavimentos y cordones que pudieran ser necesarios.

Se pagará por tramos de avance mensual en la longitud determinada para la prueba hidráulica en las tuberías a presión, una vez realizada y aceptada la instalación y relleno de zanja colocado y compactado, como así también la prueba hidráulica, por parte de la Dirección de Obra.

Como requisito para el pago del tramo de tubería en la longitud determinada para la prueba hidráulica en las tuberías a presión debe agregarse:

- Prueba de estanqueidad, aprobada.
- Croquis del tramo ejecutado, con el correspondiente balizamiento y relevamiento topográfico.

#### Rubro 3.9.2 - Cámaras para válvulas de aire y descarga

La cotización de las cámaras incluye la excavación, el desagote, los entibados, los rellenos, hormigón y armadura de las mismas.

Se paga por precio global, una vez realizada la prueba hidráulica de los tramos de tuberías, previa aprobación de la Dirección de Obras.

##### **1.2.3.10 ALIVIADERO (RUBRO 3.10)**

Este rubro incluye el suministro y la colocación de las tuberías, de la válvula tipo “flap” en la descarga, de la reja aliviadero dentro del registro indicado en los planos de proyecto, así como de la construcción de la estructura de descarga.

Los registros se cotizan como parte de la red de saneamiento.

Estos rubros se pagan una vez instalados, y aprobados por la dirección de obra.

#### **1.2.4 RUBROS REFERIDOS A LA CÁMARA DE EMPLAME**

##### **1.2.4.1 CONSTRUCCIÓN DE CÁMARA DE EMPALME (RUBRO 4.1)**

Este rubro incluye la excavación, los entibados, los rellenos, el hormigonado, armadura de las mismas, las tapas y escalones de la cámara de empalme según se indica en el plano correspondiente.

Se paga por precio global una vez realizada la cámara y de conformidad con la Dirección de Obra.

No estarán comprendidos en éstos, los trabajos de remoción y reposición de pavimentos y cordones que pudieran ser necesarios.

##### **1.2.4.2 SUMINISTRO Y MONTAJE DE PIEZAS ESPECIALES, TUBERÍAS Y ACCESORIOS (RUBRO 4.2)**

Los rubros correspondientes se pagan por precio global e incluyen todos los trabajos necesarios, como ser:

- excavación en tierra o arena;
- provisión y colocación del material necesario para apoyo de las tuberías;
- instalación de tuberías, anclajes y protecciones, juntas y piezas especiales;
- conexión de tuberías con cámaras;
- realización de pruebas de estanqueidad;
- todos los trabajos complementarios y accesorios para la completa realización de la obra.

No estarán comprendidos en éstos, los trabajos de remoción y reposición de pavimentos y cordones que pudieran ser necesarios.



Se paga por precio global, una vez realizada la prueba hidráulica de los tramos de tuberías, previa aprobación de la Dirección de Obras.

### **1.2.5 DESMOVILIZACIÓN, LIMPIEZA GENERAL DE LA OBRA Y CONFECCIÓN DE PLANOS**

#### **1.2.5.1 DESMOVILIZACIÓN, LIMPIEZA GENERAL DE LA OBRA (RUBRO 5.1)**

Comprende el retiro de las construcciones provisorias y la limpieza final del predio cuando la Dirección de Obra considere aceptable la recepción provisoria de los trabajos. Además comprende la limpieza de los tramos de colectores en cada recepción parcial.

Incluye el acondicionamiento del área utilizada como obrador el cual deberá quedar en condiciones iguales o mejores respecto del comienzo de las obras siempre que este sea un predio público.

El rubro se paga al final de la obra una vez que se hayan cumplido todos los requisitos, referidos a limpieza de obra, de colectores, de rectangulares y de canales.

#### **1.2.5.2 CONFECCIÓN DE PLANOS CONFORME A OBRA (RUBRO 5.2)**

Se pagará cuando hayan sido aprobados por la Dirección de Obra la totalidad de los documentos elaborados por el Contratista.

A criterio de la Dirección de Obra este monto podrá ser certificado en forma parcial, en base al listado total de documentos a ser emitidos y al cronograma aplicable. Los costos de todos estos documentos y tareas relacionadas se consideran incluidos en el precio de este rubro y por consiguiente no será reconocido ningún costo adicional por la elaboración, copias, entrega, actualización y archivo de la documentación.

### **1.3 ALCANCE PARTICULAR DE LOS PRECIOS UNITARIOS**

#### **1.3.1 CONCEPTOS GENERALES SOBRE REMOCIÓN Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS.**

Los precios de la oferta corresponderán a remoción y reposición sobre zanja hecha para colectores de la red de saneamiento, conexiones domiciliarias a la red de saneamiento, líneas de impulsión y daños a veredas y acceso vehiculares ocurridos durante la ejecución de las obras.

No se incluye en este rubro la remoción y reposición de pavimentos asociados a traslados de servicios.

##### **1.3.1.1 REMOCIÓN DE PAVIMENTOS (RUBRO 1)**

En las obras de instalación de redes de saneamiento así como de las tuberías de impulsión, la remoción de pavimentos se pagará, de acuerdo al precio unitario establecido por el Contratista en los sub-rubros contenidos en el rubro 1 - Remoción de pavimentos.

Este rubro comprenderá:

- todos los trabajos de demolición del afirmado existente;
- la extracción, apilamiento, transporte y disposición final del material sobrante respetando las normativas departamentales vigentes y de acuerdo con lo indicado por la Dirección de Obra;
- el suministro de la mano de obra y los equipos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

Este rubro se cotizará por m<sup>2</sup> y se pagará mediante certificados de obra mensuales, de acuerdo al metraje real realizado en el mes. El cálculo de éste se efectuará tomando como ancho de zanja el denominado “ancho mínimo” fijado en la Memoria Descriptiva General para Obras de Alcantarillado,

Anexo III del presente documento, (0.45 m más diámetro de la tubería) y como largo el real que surja de la medición en obra.

#### **1.3.1.2 REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS (RUBRO 2)**

En las obras de instalación de redes de saneamiento así como de las tuberías de impulsión, la reposición de pavimentos se pagará de acuerdo al precio unitario establecido por el Contratista en los sub-rubros contenidos en el rubro 2 – Reposición de pavimentos.

Estos rubros comprenderán:

- la reposición del pavimento respetando las normativas departamentales vigentes (en particular el Digesto Municipal vigente, aprobado por Decreto N° 23 de fecha 07/06/2011 de la Intendencia de Canelones) y la conformidad de los trabajos de acuerdo con lo indicado por la Dirección de Obra y por el respectivo organismo departamental; incluye la sub-base y base granular según corresponda, losa de hormigón o base de arena según el caso; y
- el suministro de todos los materiales, mano de obra y equipos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

Este rubro se cotizará por m<sup>2</sup> y se pagará mediante certificados de obra mensuales, de acuerdo al metraje real realizado en el mes. El cálculo de éste se efectuará tomando como ancho de zanja el denominado “ancho mínimo” fijado en la Memoria Descriptiva General para Obras de Alcantarillado, Anexo III del presente documento, (0.45m más diámetro de la tubería) y como largo el real que surja de la medición en obra.

#### **1.3.2 CONEXIONES DOMICILIARIAS**

##### **1.3.2.1 CONEXIÓN DOMICILIARIAS (RUBRO 3)**

Comprende la construcción de las conexiones domiciliarias; los precios se considerarán por unidad y no por metro lineal.

Comprenderán todos los trabajos y materiales necesarios para realizar las obras, incluyendo:

- relevamiento, replanteo y definición de la profundidad de la conexión
- excavación;
- provisión y colocación de arena para colocar los conductos; relleno; y
- suministro y colocación de todos los materiales.
- abatimiento de la napa freática.

No estarán comprendidos los trabajos de remoción y reconstrucción de pavimentos y cordones, ni el mayor costo por excavaciones que se requieran en roca.

Como requisito para el pago de las conexiones de un tramo de tubería debe agregarse:

- Memoria de relevamiento y replanteo.
- Prueba de estanqueidad en el tramo de tubería.
- Suministro de la planilla de balizamiento.

### **1.3.3 SOBREPRECIO POR EXCAVACIÓN EN ROCA:**

#### **1.3.3.1 SOBREPRECIO POR EXCAVACIÓN EN ROCA (RUBRO 4)**

El sobreprecio por excavación en roca se pagará por metraje medido en obra, tomándose para el caso de las redes de saneamiento como para las tuberías de impulsión, como ancho de zanja el “ancho mínimo” fijado en la Memoria Descriptiva General para Obras de Alcantarillado (0,45 m más diámetro de la tubería) y como largo y altura (tener en cuenta lo indicado en la mencionada memoria sobre la sobre-excavación en el fondo de zanja, el cual será de 0,05 m) el real que surja de la medición en obra, pagándose por cada metro cúbico de roca excavada el sobreprecio cotizado en la oferta, ajustado por la misma paramétrica que la excavación normal, previa orden de excavación en roca dada por la Dirección de Obra.

Para el caso de los pozos de bombeo se pagará el volumen real extraído y medido en Obra, según el sobreprecio cotizado en la oferta

A los efectos de determinar el costo de ejecución de la excavación en roca, se establece la siguiente clasificación dentro de lo denominado roca, que será usada para la cubicación de los movimientos de tierra, la cual tiene en cuenta los medios necesarios a utilizar para realizar dicha excavación, dependiendo de la mayor o menor dureza del terreno. En tal sentido, se establecen 2 categorías por las cuales se presentará un sobreprecio diferenciado:

\* Sobreprecio por excavación en roca sana: comprenderá, a efectos de este Pliego y en consecuencia, a efectos de su medición y liquidación, el sobreprecio por la excavación en todas las masas de roca, depósitos estratificados y aquellos materiales que presenten características de roca masiva o que se encuentren cementados tan sólidamente que hayan de ser excavados utilizando explosivos.

\* Sobreprecio por excavación en roca descompuesta: comprenderá, a efectos de este Pliego y en consecuencia, a efectos de su medición y liquidación, el sobreprecio por la excavación en materiales formados por rocas descompuestas, suelos muy compactos, y todos aquellos en que no siendo necesario para su excavación el empleo de explosivos, sea precisa la utilización de escarificador o martillo hidráulico.

En caso de no existir el aviso previo al Director de Obra, no se podrá solicitar la liquidación de sobreprecio por excavación en roca.

### **1.3.4 TUBERÍAS DE AGUA POTABLE**

#### **1.3.4.1 SUSTITUCIÓN Y TRASLADO DE TUBERÍAS POR INTERFERENCIAS (RUBRO 5.1)**

Los rubros correspondientes al traslado y sustitución de las tuberías de abastecimiento de agua potable se cotizarán por precio unitario.

Conforme lo indicado en las presentes especificaciones técnicas, se deberán trasladar y sustituir las tuberías de agua potable que interfieran con la obra conforme a los criterios de la Dirección de obra.

En este rubro el Oferente deberá cotizar todas las tareas necesarias (excavación, instalación, pruebas, desinfección, conexión, etc.), materiales (tubos, piezas especiales, aparatos, hormigón, cámaras, etc.) y mano de obra, de modo de cumplir con el traslado del servicio, conforme a las especificaciones de OSE. Incluyéndose los empalmes a la red existente en los puntos donde la misma no se requiera trasladar.

Estas tareas se deberán realizar, en todos los casos, conservando las condiciones operativas existentes. Previo a la ejecución de las mismas, el contratista diseñará un plan de traslado, debiendo obtener la aprobación de la Dirección de Obra.

Asimismo se debe cotizar el suministro de caños para realizar el traslado de las tuberías de agua potable de acuerdo a las especificaciones de OSE para los mismos. Dicho rubro se pagará por metraje de red efectivamente instalado.

Para las tuberías que deberán instalarse, la Dirección de Obra teniendo en cuenta las condiciones particulares de la obra a realizar, así como los procedimientos constructivos a utilizar, podrá optar por:

- a) Tuberías de P.V.C. según norma UNIT 215/86 para presión nominal de 1 MPa. y tensión de pared 10 MPa;
- b) Tuberías de PEAD según norma UNIT ISO 4427 PN 10 PE100 SDR 17

En cuanto a las características de las válvulas e hidrantes y su instalación, se deberán tener en cuenta las siguientes especificaciones:

#### Instalación de válvulas de cierre o llaves de paso

Se instalarán de modo que su eje sea completamente vertical; se probará su facilidad de manejo y se comprobará que no existen fugas.

Las llaves de paso se ubicarán en cámaras según dimensiones indicadas en planos tipo de OSE. La realización de la cámara incluyendo materiales, mano de obra y todo lo que se requiera para su correcta ejecución deberá estar contemplado dentro del rubro 5.1.3 "Suministro e instalación de aparatos".

Las válvulas a colocar serán bridadas, para que el conjunto cañería - válvula funcione en forma monolítica, de tal manera de unir la válvula bridada a la tubería con piezas de electrofusión que contengan una brida que reciba a la misma, según el siguiente despiece:

- 1- Tubo PEAD/PVC
- 2-Cupla
- 3-Adaptador y Brida

#### Instalación de Hidrantes

Salvo indicación en contrario de la Dirección de Obra, en los planos del proyecto los hidrantes serán de 63mm (2"1/2).

Los hidrantes se ubicarán en cámaras según dimensiones indicadas en planos tipo de OSE. La realización de la cámara incluyendo materiales, mano de obra y todo lo que se requiera para su correcta ejecución deberá estar contemplado dentro del rubro 5.1.3 "Suministro e instalación de aparatos".

El empalme del hidrante con la tubería, salvo indicación en contrario en los planos del proyecto, se efectuará mediante una "T" de electrofusión o un codo, se tendrá un ramal a brida de 75 mm, que recibirá al hidrante verticalmente, de modo que su extremo superior quede a un nivel algo inferior al de la acera.

El eje del hidrante no debe distar del borde de la acera más de 0.50m y se dispondrá con su eje mayor paralelo a la línea de edificación, y su conexión con la tubería se realizará según el siguiente despiece:

- 1-Cupla 75x75 o cupla reductora 90x75
- 2-Adaptador Brida y Brida de 75mm
- 3-Enlace T (75x75x75 – 110x90x110)
- 4-Tapón Espiga (en caso de fin de línea) de 75 o 110mm

Será considerada especialmente la calidad de los materiales empleados en la fabricación de los hidrantes. El vástago será preferentemente de acero inoxidable de alta resistencia o latón fabricado en

una sola pieza por matizado o trafilado, pudiendo ofrecer el proponente otros materiales cuya aceptación estará librada al criterio de la Administración.

#### Materiales

Deberá presentarse el certificado de fabricación de todos los suministros según norma de calidad de la serie ISO 9000.

Se podrá solicitar por parte de la Dirección de obra el catálogo del proveedor de cada uno de los suministros involucrado en el presente apartado, en idioma español o inglés, el cual será único para cada uno de los suministros involucrados, no quedando duda de cuál es el suministro específico que suministrará cada oferente en el caso de adjudicársele la oferta.

Las piezas de electrofusión, y compresión deberán ser PN16 y PE100.

Se deberá indicar para las mismas las Normas y Laboratorio certificador, en el momento de la entrega se solicitará certificado por el lote adquirido por la empresa contratista y emitido por el Laboratorio indicado antes.

Las tomas en carga deberán tener elemento de sujeción en la parte inferior, fijado mediante espárragos y tuercas a la parte superior de la pieza, no aceptándose las cinchas, u otros sistemas que no sean el indicado.

Las Cuplas, Tees, Codos y otras piezas de electrofusión deberán tener la resistencia eléctrica protegida con PEAD (no expuesta).

Las piezas de Compresión que se utilicen, Adaptadores Universales, enlaces rectos y curvos, llaves de compresión, etc., serán PN16.

Los materiales solicitados deberán de cumplir además de lo que el pliego indica las normas que se especifican a continuación:

Las piezas de compresión deberán cumplir la Norma ISO 14236.

Las piezas de electrofusión deberán cumplir la Norma EN 12201 o la ISO 4427.

#### Empalmes con las tuberías existentes

Los empalmes de las nuevas tuberías con las ya existentes serán realizadas por el Contratista bajo la supervisión de la Administración local de O.S.E., correspondiéndole al Contratista la prestación de todos los servicios como la realización de las excavaciones, remoción y reparaciones de pavimentos, traslados de cámaras, construcción de anclajes (en caso de requerirse) y todo lo que dichos trabajos demanden.

El Contratista deberá comunicar antes de las 48 horas de ejecución y por escrito al Director de Obra, quien deberá dar su autorización también por escrito y disponer la supervisión y apoyos necesarios para la ejecución de los empalmes.

#### **1.3.4.2 TRASLADO DE CONEXIONES A RED NUEVA (RUBRO 5.2)**

Incluye el traslado de las conexiones desde la tubería a abandonar a la tubería nueva instalada. El trabajo a realizar comprende todas las tareas y materiales necesarias para la ejecución completa de sustitución de la conexión, desde la instalación del ferrul (colocación y perforación de la tubería de Distribución), hasta la reconexión del medidor existente incluyendo el suministro y colocación de la llave de OSE. Las misma se deberán realizar siguiendo las especificaciones de OSE.

En caso de que un tramo de tubería quede debajo del pavimento de calzada, deberá entubarse en una vaina de P.E (polietileno) o PVC de mayor diámetro (38 mm como mínimo). De la misma forma deberá envainarse el pasaje de la tubería por la pared o muro del usuario.

Este rubro se divide según el tipo de conexión (corta o larga):

Conexión corta:

Se denomina conexión corta a aquella conexión en la cual el predio del usuario y la tubería de distribución se ubican a un mismo lado del eje de la calzada.

Conexión Larga:

Se denomina conexión larga cuando la tubería de distribución se ubica por la acera opuesta al predio del usuario de la conexión.

Para las conexiones largas se deberá contemplar que deberán realizarse mediante el empleo de tunelera de diámetro mínimo 1,5 pulgadas con vaina de 38 mm como mínimo, no admitiéndose otro procedimiento constructivo, salvo justificación expresa y previamente acordada con la Dirección de Obra. Consiguientemente en esta tarea no se admitirá el pago de remoción y reposición de pavimento.

Las conexiones deberán respetar una tapada mínima de 40 cm respecto al fondo de las cunetas existentes, en casos fundamentados el Director de Obras podrá exigir mayores tapadas.

El cruce con tunelera u otro método similar de la conexión larga, estará incluido en el precio de la misma.

**1.3.4.3 SUSTITUCIÓN DE CONEXIONES EN MAL ESTADO (RUBRO 5.3)**

Incluye todas las conexiones que aunque no se traslade la tubería principal se detecte que está en mal estado, previo consenso con la Dirección de Obras. En este caso se sustituirá el tubo de conexión desde el ferrul o collar de toma hasta el medidor.

En caso de que un tramo de tubería quede debajo del pavimento de calzada, deberá entubarse en una vaina de P.E (polietileno) o PVC de mayor diámetro (38 mm como mínimo). De la misma forma deberá envainarse el pasaje de la tubería por la pared o muro del usuario.

En todos los casos estará incluida la remoción y reposición de pavimentos.

Este rubro se divide según el tipo de conexión (corta o larga), descriptas anteriormente.

## **ANEXO III – MEMORIA DESCRIPTIVA GENERAL PARA OBRAS DE ALCANTARILLADO**

### **1 INTRODUCCION**

La presente Memoria Descriptiva General comprende las condiciones de carácter general que regirán la ejecución de las obras de alcantarillado autorizadas por O.S.E. en el Interior de la República Oriental del Uruguay.

Las obras de alcantarillado autorizadas por O.S.E. se llevarán a cabo sujetas a la presente Memoria Descriptiva General, y a la Memoria Descriptiva Particular, si la hubiere.

La red de colectores a construirse de acuerdo a las presentes especificaciones estará construida por caños con los diámetros nominales que se indican en los planos y del material que se establezca en el respectivo pliego o Memoria Descriptiva Particular.

Salvo indicación expresa en contrario, estos colectores servirán únicamente para el alejamiento de las aguas servidas domiciliarias, con exclusión de toda agua pluvial (Sistema separativo).

Dentro del sistema separativo se distinguen dos tipos de redes de colectores:

- a) Aquellas que servirán para el alejamiento de los líquidos residuales de la vivienda en su conjunto, que en adelante se denominará sistema convencional.
- b) Aquellas que transportarán los líquidos residuales previamente sedimentados, utilizando como decantadores previos, los pozos negros o fosas sépticas de las viviendas. Estas redes se denominan de efluentes decantados.

Para conectarse a este último tipo de redes, cada conectante deberá construir a continuación de su pozo negro, un pequeño depósito de retención de sólidos, consistente en un tubo de hormigón de 300 mm de diámetro con una losa de hormigón pobre en su fondo, y tapa y marco de hormigón. La conexión entre este depósito y el pozo negro se efectúa mediante una tubería de PVC  $\phi$  50 mm, de unos 70 cm de longitud, inclinada 30° respecto a la vertical, la cual permite su limpieza desde el depósito.

Desde este depósito se deriva una tubería de 50 mm, hasta el colector público, con una pendiente mínima de 5 por mil.

En los puntos de quiebre de la dirección de los colectores, en los puntos de cambio de pendiente (esto sólo en el sistema convencional), empalmes de colectores y a intervalos regulares, se disponen registros de inspección o cámaras. Los registros permiten el acceso a nivel de zampeado de los colectores a fin de poder inspeccionar su estado, controlar el buen funcionamiento de los mismos y realizar su limpieza si fuera necesaria.

Las cámaras prevén la posibilidad de bajar una manguera flexible, para la limpieza de los colectores.

Según las condiciones propias del colector, su limpieza puede ser una necesidad permanente o presentarse sólo con carácter excepcional. Cuando sea necesario una limpieza constante, se prevé en el extremo terminal del colector una cámara de limpia que descargará periódicamente un volumen de agua en cantidad apropiada y de modo repetido como para producir la limpieza. Esta descarga se obtiene en forma automática en las cámaras de limpia del tipo normal. Cuando resulta imposible, a causa de la poca profundidad del colector, instalar una cámara de este tipo, se disponen cámaras de limpia especiales, en las cuales la descarga se consigue mediante operación manual de una válvula obturadora.

Cuando la limpieza sea necesaria sólo en casos accidentales, se empleará una cámara terminal cuya función será permitir la realización de la limpieza mediante descarga de masas de agua u otros procedimientos que se juzguen adecuados.

Las cámaras de limpia se construirán en los puntos terminales que tengan carácter definitivo; no siendo así, las mismas se construirán de acuerdo a la variante según se indica en el plano Nº 22282/A.

## **2 DE LOS MATERIALES**

Los caños y piezas especiales a utilizarse en la construcción de redes de alcantarillado, deberán ser adecuados a tales efectos. Se ajustarán a lo especificado en las normas de calidad correspondiente.

## **3 PRECAUCIONES ESPECIALES QUE DEBE RESPETAR EL CONTRATISTA**

El Contratista deberá presentarse ante las administraciones de U.T.E. y A.N.T.E.L. para conocer si existen cables subterráneos en los lugares de emplazamiento de obras. Donde se le indique la existencia de tales canalizaciones, antes de practicar las excavaciones el Contratista deberá efectuar la necesaria cantidad de cateos para determinar su exacta ubicación planialtimétrica. Análogamente, deberá informarse en la Oficina Regional de O.S.E. sobre la presencia de tuberías de agua potable y de ramales provisorios (tanto de agua como de saneamiento) en la vecindad de las obras a ejecutar.

En aquellos lugares donde la Dirección de Obra considere que, en razón de la profundidad de las excavaciones y su distancia a éstas canalizaciones, existen riesgo de afectarlas, no se permitirá el empleo de equipos mecánicos de movimiento de tierra y el Contratista estará obligado a entibar las zanjas si así se le ordenara.

Cuando se trabaje en proximidad de cables subterráneos de energía eléctrica o teléfonos, el Contratista deberá solicitar la presencia de un Inspector de las correspondientes Oficinas Técnicas durante todo el tiempo que efectúe movimiento de tierra (excavación o relleno) y estará obligado a respetar sus indicaciones a fin de proteger dichas instalaciones. El pago de este servicio estará comprendido en el precio cotizado para los trabajos.

Los gastos de reparación que se originen por desperfectos provocados en las instalaciones subterráneas de servicios públicos serán de cargo del Contratista.

## **4 MANIPULEO DEL MATERIAL**

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 la red de colectores (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 de material.

El proponente adjuntará a su oferta él o los procedimientos que se propone emplear para el manipuleo y almacenamiento de los elementos de la red de colectores, 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, se 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.



**a) Carga**

La carga de material en obra o en depósito, se hará a mano o con equipo mecánico, según el peso de los mismos, evitándose en todos los casos maniobras bruscas.

De ser necesario mover los caños sobre el terreno, se colocarán maderos sobre los cuales rodarán.

El empuje se hará con levas de madera.

**b) Transporte**

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.

**c) Descarga**

Se reitera lo establecido en el apartado a).

**d) Almacenamiento**

En general los caños descansarán sobre terreno bien nivelado. En caso que la carencia de espacio así lo exija, se admitirá el estibamiento. A estos efectos se interpondrán maderos entre el terreno y la capa inferior. Deberá asegurarse bien los extremos de cada estiba a fin de evitar el desplome del material.

Los caños de materiales plásticos se protegerán adecuadamente de los rayos solares.

Los aros de goma se deberán proteger adecuadamente de los fenómenos climáticos naturales. Con este fin se deberán almacenar en bolsas lo más herméticas posibles, en lugares oscuros, frescos y secos. Bajo ningún concepto se colocarán pesos sobre las bolsas, ya que los aros podrían deformarse.

**e) Cuidados especiales**

Además de lo establecido en los apartados a), b), c) y d) deberán tenerse en cuenta en la realización de dichas operaciones, todas las recomendaciones que al respecto realizan los fabricantes de los elementos que constituyen la obra.

**5 REPLANTEO****a) Planimétrico**

Los colectores estarán emplazados por regla general, en el eje de las calzadas.

En ocasiones especiales, se ubicarán en las aceras. La distancia media a la línea de propiedad, se indicará en cada caso en particular, en función de los obstáculos que se encuentren y la profundidad de la zanja.

El contratista deberá ejecutar el replanteo del recorrido del colector según el proyecto respectivo y/o conforme a las indicaciones que oportunamente formule el Director de Obra, especialmente respecto a la ubicación de los ramales de conexión domiciliaria.

El replanteo deberá contar con la aprobación escrita del Director de Obra, el cual resolverá cualquier duda que se suscite respecto al trazado.

**b) Altimétrico**

En la Memoria Descriptiva Particular o en los planos de proyecto, se indicará la referencia altimétrica, a la cual está referida toda la nivelación.

El Contratista deberá presentar a la Dirección de Obra, previo al inicio del replanteo, un plano en el cual se indicará un punto de referencia altimétrico por cuadra, con su correspondiente cota.

Dichas referencias deberán ser fácilmente visibles y se tomarán sobre elementos duraderos.

A los efectos del replanteo altimétrico de cada tramo del colector, se tomará la cota de referencia correspondiente y las cotas de zampeado del proyecto, y mediante nivel óptico se ubicarán las niveletas fijas.

Se trabajará como mínimo, con dos niveletas fijas por tramo.

## **6 DEL RITMO DE LOS TRABAJOS**

El Contratista tendrá en cuenta que las etapas de remoción de pavimentos y cordones, excavación de zanjas, colocación de caños y piezas especiales, pruebas hidráulicas y relleno de excavaciones, deberán constituir un proceso continuo de tal manera que, la excavación no adelantará en más de dos días de labor a la colocación de los elementos del colector y el correspondiente relleno.

En ningún caso, en cada sector, los trabajos de zanjado, colocación de caños, prueba hidráulica, relleno de zanjas y alejamiento de materiales sobrantes podrá afectar una longitud mayor de 300 m de pavimentos (calzadas y/o veredas) ni se podrá interrumpir más de tres (3) cruces de calles contiguos, lo que se considera equivalente a tres tramos de obra.

La autorización para la apertura de zanja en cada tramo está condicionada al cumplimiento de lo establecido en el párrafo anterior y al previo descubrimiento de las conexiones domiciliarias de servicios públicos, quedando de cargo exclusivo del Servicio local correspondiente al proceder a su corte cuando ello sea necesario. En caso de incumplimiento de lo establecido se aplicará una multa igual de una conexión nueva por cada conexión que resulte cortada, o afectada, por la ejecución de los trabajos.

## **7 REMOCION DE VEREDAS, PAVIMENTOS Y CORDONES**

El Contratista se encargará a su costo de obtener los permisos necesarios y depositar las garantías correspondientes para efectuar las obras en veredas, calles y otros espacios de dominio público o privado, salvo los permisos que deban gestionarse directamente por O.S.E ante Organismos Municipales y/o Estatales por así disponerlos esos Organismos.

El Contratista deberá cumplir las condiciones que establezcan los Organismos respectivos al conceder el permiso.

La apertura de los pavimentos no se hará en forma continua sino por trozos según se indica a continuación:

- a) Frente a las entradas de las fincas por delante de las cuales pase la canalización, si ésta va en la acera, se dejará sin excavar un trozo de 0,60 m de longitud o en su defecto se colocarán elementos adecuados para facilitar el acceso a las fincas. El mismo procedimiento se adoptará frente a los garajes, para permitir el acceso de los vehículos a los mismos. El Contratista está obligado a mantener en buen estado de conservación los accesos, así como limpios los tramos no removidos, a fin de no dificultar la circulación.
- b) En los cruces de las calles se tratará de abrir las zanjas por mitades a fin de no interrumpir el tránsito.
- c) No se podrá zanjar las dos aceras de la misma calle en aquellos casos en que se deba construir doble colector en forma simultánea y en todos los casos la tierra proveniente de excavaciones deberá acomodarse de modo de permitir un seguro desplazamiento vehicular y/o peatonal y de no producir obstrucciones en los sistemas de alejamiento de aguas servidas o pluviales.

d) En caso de construirse colectores por las aceras, la distancia mínima de éstos a la red de agua potable, si la hubiera será de 60 cm.

En los casos b) y c) se tratará de no remover los trozos de pavimentos inmediatos a las juntas de dilatación.

El Contratista será el único responsable de mantener señalamientos diurnos y nocturnos adecuados, para evitar todo tipo de accidentes.

## **8 EXCAVACIONES**

Sin perjuicio de lo establecido en el Art. anterior se deberán cumplir las siguientes normas:

a) En general el colector irá emplazado en el fondo de zanjas que tendrán un ancho mínimo igual al diámetro nominal del caño más 0.45 m.

La profundidad de los colectores estará determinada por las cotas de zampeado de los mismos, que figuran en los planos de proyecto.

b) Las zanjas se harán preferentemente con sus paramentos verticales.

El contratista deberá realizar los apuntalamientos y estibaciones necesarias tal como lo dispone la Reglamentación del Banco de Seguros del Estado, sin perjuicio de lo cual deberá dar cumplimiento a las instrucciones que al respecto imparta el Director de Obra, tendientes a ampliar la seguridad de los trabajos y la preservación de los pavimentos, servicios públicos y edificios linderos.

c) Todos los materiales resultantes de las excavaciones serán depositados provisoriamente en las inmediaciones del lugar de trabajo, en la medida absolutamente imprescindible para la buena ejecución de las obras y en forma tal que no creen obstáculos a los desagües y al tránsito general por las calzadas y las aceras. Los adoquines y las piedras serán apiladas en montones regulares de las dimensiones indicadas por el Director de Obra.

Todos los materiales depositados en la vía pública deberán ser conservados bajo la vigilancia y responsabilidad del contratista.

d) Sin perjuicio de lo indicado en párrafo "a" el ancho de la zanja deberá ser tal que permita que los caños puedan ser colocados y unidos adecuadamente y el relleno de tierra pueda efectuarse y compactarse lateralmente en la forma establecida; además el ancho de la zanja debe permitir la colocación de apuntalamientos en los tramos que lo requieran.

e) El fondo de la zanja deberá ser excavado en forma tal que su profundidad sea 0,10 m mayor a la que corresponde a la generatriz inferior del caño de acuerdo al proyecto. Dicha sobre-excavación se rellenará con arena compactada previamente a la colocación del colector a fin de permitir un buen asiento del mismo, debiendo los caños apoyarse en toda su longitud, incluyendo los enchufes.

Cuando el fondo de la zanja sea excavado en roca, la sobre-excavación será de 0,05 m y se rellenará con arena compactada.

Cuando el fondo de la zanja quede en terreno inestable, la sobre-excavación será de 0,15 m, rellenándose los primeros 0,07 m con material estable compactado a máquina y los 0,08 m restantes con arena compactada.

f) Cuando la excavación deba practicarse en roca dura no se usarán barrenos o fogachos sin la autorización del Director de Obra y nunca menos de 15,00 m de cualquier construcción existente debiendo tomarse todas las precauciones necesarias para evitar accidentes. El contratista será responsable por los daños y perjuicios directos o indirectos que causase. Además el contratista está

obligado a dar cumplimiento a lo establecido en el Decreto Ley 10415 y la Reglamentación del 7/10/1945 sobre el empleo de explosivos en obras.

g) Cuando la cota de la napa freática estuviera por encima de la generatriz inferior de la cabeza (enchufe) de los caños, antes de asentar la tubería el Contratista está obligado a bajar el nivel de agua del subsuelo con procedimientos adecuados, debiendo mantener la zanja libre de agua hasta que hayan fraguado las uniones entre los caños (en caso de tratarse de juntas con mortero de arena y portland).

## **9 COLOCACION DE TUBERIAS. PRECAUCIONES**

Los caños y accesorios serán conducidos al pie de la obra y colocados a lo largo de la zanja, siendo inspeccionados cuidadosamente por el Director de Obra quien no permitirá la colocación de aquellos que hubieran sufrido algún deterioro.

Se procederá a la limpieza del interior de los caños y accesorios que presenten suciedades 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 aros de goma de suciedades, del calor y del sol. En tiempo frío, deben ser ligeramente calentados, para lo cual bastará que el obrero colocador tenga en una bolsa de mano cierta cantidad de ellos, a medida que los vaya utilizando.

## **10 COLOCACION DE TUBERIAS. JUNTAS**

Para el montaje de los caños y accesorios se seguirán las prescripciones que correspondan al material a instalar.

## **11 CONEXIONES DOMICILIARIAS**

Cuando el Pliego de Condiciones Particulares lo solicite, se construirá un ramal para conexión domiciliaria, por cada vivienda existente, frentista al colector a construir, de acuerdo a lo indicado en el plano de proyecto No. 30894.

La conexión domiciliaria consiste en un colector que va desde cada vivienda hasta el colector central y la conexión entre sí.

Según se trate de una red de alcantarillado convencional o de efluente decantado, el diámetro de la conexión, será 100 mm o 50 mm respectivamente. La pendiente mínima para el primer caso será de 1,5% y para el segundo 0.5%.

En función de la profundidad del colector o de la conexión domiciliaria se utilizará para vincularlos entre sí un accesorio tipo ramal "Y" a 60º, o un empalme a 90º y una curva de 90º.

Si la diferencia de nivel, entre el estrados superior del colector y de la conexión domiciliaria, es mayor o igual que 0,50 m, se usará para su vinculación un empalme a 90º y una curva de 90º; en caso contrario se usará un ramal tipo "Y" a 60º.

La profundidad de la conexión domiciliaria dependerá en cada caso en particular, de la instalación sanitaria de la vivienda. En general la profundidad en las aceras podrá variar entre 0,50 y 1,00 m.

En aquellos casos que el Pliego de Condiciones Particulares lo solicite y en los cuales los padrones no estén edificados (predios baldíos), se dejarán previstas cámaras de conexión para que desagüen de futuro varias viviendas, de acuerdo a lo indicado en el plano de proyecto No. 27450/A.

La ubicación exacta de las conexiones y ramales se determinará en obra.

## 12 REGISTROS

Los registros se construirán de acuerdo a lo indicado en el plano de proyecto No. 22282/A.

Serán conformados según cilindros de hormigón de sección circular con los diámetros indicados, prolongados en su parte superior con trozo tronco cónico y rematados, a nivel del pavimento existente, o del terreno natural o de la rasante establecida, con una tapa de hormigón y marco de fundición, construidas según el plano de proyecto No. 23412.

El acceso al interior del registro se hará por medio de una escalera formada por escalones de hierro galvanizado de 25 mm de diámetro, empotrados en las paredes, dispuestos a distancias iguales entre sí y saliendo 0,15 m del paramento.

Para registros de alturas superiores a 3.18 m (7 escalones) se usará la variante de escalón indicada. La ubicación de la generatriz vertical del cono respecto al eje del cilindro según se indica en el plano No. 22282/A, es solamente ilustrativa, entendiéndose que la escalera se deberá orientar de tal manera, de poder acceder directamente sobre el colector del zampeado más bajo.

Los registros podrán ser ejecutados por anillos moldeados fuera de la obra, o directamente en sitio.

En el primer caso su espesor será de 0,12 m hasta la profundidad de 3,50 m aumentándose a 0,15 m a partir de dicha profundidad.

Los anillos tendrán una altura máxima de 1,00 m; el tronco de cono de 1,10 m de altura para los registros de 1a. y 2a. categoría y de 1,30 m para los de 3a., será construido en una sola pieza. Los bordes de los anillos serán conformados en rediente o escalón, lo que permitirá trabarlos entre sí.

La confección de la junta de unión de los mismos se hará con mortero de arena y portland 3 a 1. Para lo cual se cubrirá el borde superior del anillo colocado con dicho mortero, asentándose uniformemente el nuevo anillo a colocar, asegurándose que no ha desaparecido el mortero en alguna de las partes y alisando la junta en ambos paramentos.

Se evitará durante la colocación mover los anillos ya asentados; si se comprobara la existencia de alguna junta abierta o movida se procederá a su reconstrucción quitando los anillos colocados por encima de ella.

En caso de ejecutarse el registro directamente en sitio, los espesores de la paredes serán de 0,15 m y 0,20 m para las profundidades anteriormente establecidas, debiendo ser construidas con encofrado interior y exterior, salvo que la calidad del terreno permitiera prescindir de este último, en cuyo caso se deberá recubrir la superficie del terreno con un enlucido o adoptar otro procedimiento a juicio del Director de Obra, que evite que alguna porción del terreno se desprenda y se mezcle con el hormigón.

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

|            |                      |
|------------|----------------------|
| cemento    | 300 kg               |
| arena      | 0,500 m <sup>3</sup> |
| pedregullo | 0,800 m <sup>3</sup> |

Siempre que en la Memoria Descriptiva Particular no se especifique otra cosa.

Los registros llevarán un revoque interior de 0,01 m 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 |

En el caso que se utilice un encofrado interior metálico, que asegure una superficie lisa y libre de poros, no será necesario revocar.

El espesor mínimo de la losa que constituye el piso de los registros será de 0,20 m; si el subsuelo estuviera formado por roca o tosca dura, se reducirá su espesor hasta 0,10 m.

Se especifican tres tipos de registros con características distintas; los registros de 1a. categoría destinados a empalmar colectores que vierten sus aguas en uno único, interceptándose con un desnivel no superior a 0,60 m, que es el límite establecido para los registros de 2a. categoría, o destinados a colectores cuyas aguas no se mezclan (trazado en zig-zag) siempre que la diferencia de nivel entre ambos colectores no supere 0,40 m, que es el límite fijado para los de 3a. categoría.

Su zampeado, en consecuencia, estará formado de manera de poder llenar esa finalidad, para lo cual se le practicarán cunetas cuyas secciones transversales estarán constituidas por semicírculos de diámetros iguales a los de los colectores que empalmen, si son de igual diámetro, o en su defecto si son de distinto diámetro, variable entre los valores de los mismos a fin de obtener un perfecto acordamiento; semicírculos que se prolongarán según sus dos tangentes verticales hasta llegar a una altura igual a los  $\frac{2}{3}$  del diámetro mayor, nivel que será el elegido, como mínimo para la banquina, la que tendrá caída hacia la cuneta.

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

El diámetro interior de los registros de 1a. categoría será de 1,25 m.

Los registros de 2a. categoría o con tubo adicional destinados a empalmar colectores que vierten sus aguas en uno único, cuando la diferencia de nivel entre sus zampeados sea superior a 0,60 m, llevarán lateralmente y por la parte exterior de la cámara, un tubo de bajada, para empalmar el colector superior con el zampeado de aquella. Este tubo de bajada deberá recubrirse con hormigón en un espesor de 0,10 m. Tendrá un diámetro igual al del colector de llegada hasta  $\phi$  200 mm, y  $\phi$  200 mm para descarga de colectores hasta 300 mm de diámetro, aumentándose el diámetro de aquel hasta ser aproximadamente  $\frac{5}{8}$  de los diámetros respectivos, para colectores mayores de 300 mm.

El colector superior se rematará en la cara interna del registro, obturándose parcialmente hasta los  $\frac{2}{3}$  de su diámetro con un cierre, formado con mortero u hormigón de gravilla, que deberá tener un espesor mínimo de 0,10 m.

El diámetro interior de los registros de 2a. categoría será de 1,25 m, sus cunetas y banquetas se ejecutarán en forma análoga a la especificada para los registros de 1a. categoría.

Los registros de 3a. categoría son los destinados a empalmar colectores cuyas aguas no se mezclan (trazado en zig-zag) cuando la diferencia de nivel entre sus zampeados es mayor de 0,40 m. Su diámetro interno será de 1,50 m y su zampeado estará dispuesto en escalón según se indica en el detalle respectivo, siempre que la diferencia de niveles entre zampeados, H, sea menor o igual a 1,00 m. Cuando H sea mayor a 1,00 m, el colector superior será soportado por una ménsula, conformándose el fondo del registro según la variante indicada en el plano.

Las cunetas y banquetas de estos registros se ejecutarán en forma análoga a la especificada para los registros de 1a. categoría, pero la profundidad de la cuneta en ningún caso será inferior a 0,15 m.

La construcción de los registros se hará en todos los casos, aún en aquellos en que aparezcan empalmado colectores a construirse en el futuro, en forma completa; esto es, con sus zampeados, tubos de bajada, etc. terminados como para recibir el empalme de todos aquellos colectores indicados en el plano, cualquiera sea la época de su ejecución.

### **13 REGISTROS ESPECIALES**

Cuando existan condiciones especiales en la planimetría o altimetría de los colectores que hagan imposible el emplazamiento de un registro normal, se instalarán registros especiales, cuyas características se especificarán en cada caso en la Memoria Particular respectiva.

### **14 CAMARA DE INSPECCION**

Las cámaras de inspección se construirán de acuerdo a lo indicado en el plano de proyecto No. 30.977.

Básicamente consistirán en uno o más caños de hormigón de diámetro  $\phi$  500 mm, apoyados sobre una losa de hormigón y rematados a nivel de pavimento existente o del terreno natural o de la rasante establecida, con una tapa de hormigón y marco de fundición, construidas según el plano de proyecto No. 23412.

La losa de fondo será construida con un hormigón de idéntica dosificación que para el caso de los registros.

Tendrá un espesor de 0,08 m.

Las cunetas y banquetas se construirán siguiendo las mismas indicaciones que para los registros.

El caño de hormigón se apoyará en la losa de fondo y se ajustará a la misma mediante mortero de arena y portland (3 a 1).

En el caso que sea necesario por la profundidad de la cámara colocar más de un caño de hormigón  $\phi$  500 mm, la junta entre los caños se realizará de la misma manera que para el caso de juntas entre caños de hormigón para el colector.

En el caso que la cámara de inspección se construya en la acera, el marco de fundición se apoyará directamente en la cabeza del caño de hormigón y se amurará el mismo mediante mortero de arena y portland 3 a 1. De construirse en la calzada, se cortará la cabeza del caño de hormigón y se colocará un macizo de hormigón similar al utilizado para cámaras terminales.

Se especifican dos tipos de cámaras de inspección con características distintas. Se trata de cámaras destinadas a empalmar colectores que vierten sus aguas en uno único, interceptándose con un desnivel no superior a 0,52 m, que es el límite establecido para la variante.

La variante de cámaras prevé la colocación de una te y una curva de 90° para salvar el desnivel entre los zampeados y una subida vertical que se remata a nivel de pavimento, con un macizo de hormigón, marca y tapa, similar al utilizado para las cámaras terminales.

### **15 CAMARAS DE LIMPIA**

Las cámaras de limpia normales (plano N° 22.282/A) empleadas en la limpieza periódica de los colectores mediante la descarga automática de agua proveniente de la red general de distribución, irán emplazadas en el extremo superior de los colectores a 8.00 m de la línea de edificación más próxima.

Por intermedio de un sifón estas cámaras descargarán automáticamente en el colector un volumen de 600 lts de agua.

El sifón de fundición, de tipo "Miller", "Geneste Herscher" o cualquier otro que hubiera sido aprobado y aceptado por la Administración, deberá llenar las siguientes condiciones: altura del agua sobre el borde inferior de la campana al iniciarse la descarga: 0.56m, diámetro interior del tubo de descarga, no menor de 127 mm; gasto medio en descarga libre entre los niveles de agua máximo y mínimo, no menor de 20 lts/seg.

Los sifones serán perfectamente moldeados, debiendo ser sus superficies interior y exterior concéntricas, bien lisas, sin rebabas, ampollas grietas, fallas u otros defectos. Todas las partes del sifón irán perfectamente coalterizadas interior y exteriormente.

La Administración podrá hacer verificar en fábrica la calidad de la manufactura del sifón, para lo cual además de inspeccionarse cuidadosamente la pieza a fin de descubrir la existencia de huecos, sopladuras, ampollas, etc., se exigirá la realización en fábrica de las siguientes pruebas:

- a) Uniformidad del diámetro interno del tubo. Se comprobará que una esfera cuyo diámetro sea inferior a 5 mm al diámetro interno del tubo del sifón, pueda pasar por su interior sin dificultad.
- b) Estanqueidad. Se ensayarán el tubo y la campana a una presión de 10 m de columna de agua, la cual se mantendrá durante 1 minuto como mínimo. No deberá notarse en el transcurso de esta prueba, la menor pérdida de agua o exudación.
- c) Funcionamiento. Se verificará que, con un caudal de alimentación de 0.5 lts/min. el sifón descarga cuando la altura de agua alcance 0.54 m sobre el borde inferior de la campana. En tales condiciones el gasto medio, en descarga libre, no debe ser inferior a 20 lts/s.

La cámara de limpia será conformada según un cilindro de hormigón de sección circular de 1,25m de diámetro interior, prolongado en su parte superior con un trozo cónico de los usados en los registros y rematados, a nivel del pavimento existente, o del terreno natural o de la rasante establecida, con una tapa de hormigón y marco de fundición contruidos según el plano N° 23.412.

El acceso a su interior se realiza en la misma forma que para los registros, siendo también análogos los materiales empleados en la construcción de sus diversas partes. El piso de la cámara será horizontal, presentando en su parte central una depresión de 7,5 cm de profundidad y de un diámetro igual al diámetro exterior del borde la campana del sifón más 0.15 cm.

Entre el nivel del piso de la cámara y el zampeado del colector, cuya cota se indica en el proyecto, habrá una distancia constante para cada tipo de sifón, la cual dependerá de las características particulares del modelo del sifón empleado. Para el modelo de sifón indicado en el plano N° 6879 esta distancia será igual a 0.32 m.

El sifón debe instalarse de modo que el borde inferior de la campana está al mismo nivel que el piso de cámara.

El Contratista además debe suministrar e instalar en dicho aparato, un sifón auxiliar. Para instalarse se seguirán las instrucciones indicadas en el plano N° 3444. Una vez colocado el sifón auxiliar se verificará el funcionamiento de la cámara. Para su aceptación se exigirá que comience la descarga cuando se alcance una altura de 0.56 m sobre el borde inferior de la campana y que descarga la totalidad del agua almacenada en la cámara en un tiempo no mayor a 37 seg.

Empalmando en la rama corta del sifón, irá un caño vertical de ventilación, destinado además a evacuar el agua de la cámara, cuando por desperfectos en el sifón ésta rebalse el nivel de descarga. El borde superior del caño de ventilación estará 0.05m por arriba del nivel que alcanza el agua en el momento de la descarga.

La cámara de limpia se empalmará con la red general de distribución de agua, mediante un ramal de caño, de plomo extra pesado o de polietileno de alta densidad (PEAD) de 12.7 mm de diámetro, el cual se conectará, en un extremo, con la tubería por intermedio de un ferrul y unión doble correspondiente y en su otro extremo, con un trozo de caño de hierro galvanizado del mismo diámetro, que deberá quedar empotrado en la pared de la cámara y llevará roscada en su extremidad interna la canilla especial.

Dicha canilla especial deberá ser suministrada por el Contratista.



La misma tendrá, un diseño adecuado para que durante el funcionamiento permita un goteo permanente, sin obstruyan.

En todos aquellos lugares en que se prevea la construcción de cámaras de limpia y no haya tubería de agua potable, no siendo por lo tanto posible el empalme inmediato con ésta, se colocará el trozo de caño de hierro galvanizado empotrado en la pared de la cámara y la canilla especial roscada en su extremidad interna: el extremo exterior llevará un tapón de hierro galvanizado.

Los trabajos de conexión a la red de agua potable, serán de cargo del Contratista.

## **16 CAMARAS DE LIMPIA ESPECIALES**

Donde no sea posible instalar una cámara normal a causa de la profundidad reducida del colector, o si el caudal a descargar debe ser mayor, o cuando se impongan otras condiciones particulares de funcionamiento de la cámara, se instalarán cámaras de limpia especiales, cuyas características se indicarán en cada caso en la Memoria Particular respectiva.

En los casos que se prevea una ampliación hacia aguas arriba de la cámara de limpia, se utilizará la variante de acuerdo a lo indicado en el plano N° 22.282/A.

Esta variante permite transformar la cámara de limpia en un registro de primera categoría.

## **17 CAMARAS TERMINALES**

La cámara terminal (plano N° 22.282/A) consiste en una prolongación del colector en sentido vertical, realizada por intermedio de un codo a 90° y conductos del mismo material y dimensiones de los que componen el colector.

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° 23.412.

En el caso de ir ubicada en calles no pavimentadas o con pavimento precario, esta tapa se colocará sobre un anillo circular de hormigón armado de la siguiente dosificación:

|            |                     |
|------------|---------------------|
| cemento    | 300kg               |
| arena      | 0,500m <sup>3</sup> |
| pedregullo | 0,800m <sup>3</sup> |

Este anillo a su vez apoya sobre un macizo de hormigón de la siguiente dosificación:

|            |                     |
|------------|---------------------|
| cemento    | 250kg               |
| arena      | 0,500m <sup>3</sup> |
| pedregullo | 0,800m <sup>3</sup> |

Este último descansa en el terreno, en forma de no transmitir a los conductos las cargas que actúen sobre la tapa. A ese efecto, entre la superficie exterior de los caños y la interior del anillo y macizo de hormigón, deberá quedar un espacio vacío de 0.03 m de ancho aproximadamente.

El marco de fundición se dispondrá sobre el anillo citado anteriormente y se asegurará el mismo mediante 4 pernos de anclaje de 13 mm de diámetro dispuestos según dos diámetros perpendiculares.

El anillo será de la sección indicada en el plano, armado con 5 varillas de 6 mm de diámetro y estribos de 6 mm dispuestos cada 0.30. Este anillo podrá ser ejecutado fuera de la obra o directamente en ella.

En el primer caso, antes de procederse a la colocación del mismo, se limpiarán bien y se mojarán las superficies de contacto con la base del macizo de hormigón e inmediatamente se extenderá sobre la cara

superior de la base una capa de mortero (1 parte de cal, 1/3 cemento y 4 de arena gruesa), procediéndose después a la colocación del anillo.

El macizo de hormigón de base será también un anillo pero de sección trapecial de 0.15 m de altura y con bases menor y mayor respectivamente de 0.15 m y 0.30 m.

Se construirá en sitio, asentándolo directamente sobre el terreno bien compactado, el cual se alisará y mojará previamente. Se dispondrán moldes internos fáciles de extraer, dejando así la separación necesaria entre la base y los conductos.

Si la cámara terminal ha de ubicarse en calle pavimentada con hormigón, el anillo de asiento de la tapa será, como se indica en el plano, un anillo de hormigón que deberá formar cuerpo con el hormigón de pavimento, por cuyo motivo no se indican dimensiones ni otras características.

## **18 OBRAS DE CARACTER PROVISORIO**

Cuando se realicen planes parciales o se construyan ampliaciones, en los puntos terminales de colectores que no tengan carácter definitivo, se prolongarán las cañerías hasta la bocacalle donde se construirá el registro o cámara de inspección correspondiente.

El registro podrá habilitarse provisoriamente como cámara de limpia mediante la instalación del sifón y demás implementos necesarios para la descarga automática.

Los registros y cámaras de inspección deberán construirse completamente en todos los casos, es decir, con sus zampeados, tubos de bajada, etc. terminados como para recibir los empalmes de todos los colectores indicados en el plano, ya sean de construcción inmediata o futura.

Las canaletas que no hayan de ser usadas inmediatamente, se rellenarán con hormigón de cascote hecho con mortero pobre con el objeto de que dicho relleno pueda quitarse con facilidad cuando así lo requiera la habilitación de nuevas ampliaciones.

La superficie de dicho relleno será revocada en la misma forma que el resto de la superficie de fondo del registro o cámara.

## **19 PRECAUCIONES ESPECIALES**

Cuando el colector ya existente y en servicio debe juntar sus aguas con las que aportará un colector en construcción, en un punto donde no existe registro se procederá a ejecutar un registro del siguiente modo. En el lugar de enlace señalado en los planos del Proyecto, se practicará una excavación, por procedimientos manuales y con la máxima precaución para no dañar la canalización existente; su fondo deberá ubicarse 0.20 m por debajo de la cota de zampeado del colector de mayor profundidad.

A medida que se alcance la profundidad indicada, el tramo de colector que ha quedado descubierto se calzará con esmero, empleando dados de hormigón de altura adecuada y con la cara superior ligeramente cóncava, que se espaciarán a no más de 0.80 m entre sí, y donde exista empalme de caños, se ubicarán a cada lado de la unión.

Asegurado el colector en posición, se ejecutará la losa de fondo del registro (la cual envolverá los dados de apoyo que resulten interiores), rematando su cara superior a 1 cm por debajo del zampeado del colector más profundo. Tres días después de ejecutada la losa de fondo se podrá realizar el zampeado del registro conformando sus cunetas y banquetas según las alineaciones, diámetros y cotas establecidas para los nuevos colectores que se mantendrá en servicio en sus condiciones originales, y cumpliendo las especificaciones que estipula la Memoria Descriptiva General para estos elementos. A

continuación se construirán las paredes y techo y se revocará prolijamente todo el registro, incluyendo las banquetas y cunetas.

Una vez realizadas todas las pruebas para la recepción del tramo que comprende el registro así construido, el Director de la Obra indicará el momento de conectar los colectores.

Se procederá entonces a demoler la parte del caño existente que emerge de la cuneta del registro. Esta operación se ejecutará cortando primeramente con cortatrío el caño a nivel de la banquina, en trozos grandes que serán retirados, evitando que caigan dentro del colector los restos desprendidos. Posteriormente se adaptará la cuneta del colector en servicio a la del registro.

Para ello se aislará adecuadamente la mitad del colector (empleando un molde de madera o chapa conformado al perfil interior del caño y con un borde de goma para un mejor contacto) y se retirará la pared lateral inferior del caño. Finalmente se revocará con esmero los bordes dándole un perfil sin ángulos vivos.

Esta operación se realizará en horas en que el caudal en el colector en servicio sea reducido para permitir efectuar un trabajo correcto y en condiciones higiénicas.

## **20 REQUISITOS PRELIMINARES A LAS PRUEBAS HIDRAULICAS**

Se realizarán dos pruebas hidráulicas en cada tramo de colector entre registros consecutivos incluyendo los ramales de conexión.

A los efectos de poder realizar sin inconvenientes la primera prueba hidráulica el relleno de la zanja se dividirá en dos etapas.

La primera etapa, llamada en adelante relleno inicial de la zanja, es imprescindible para que la tubería no se levante durante la realización de la prueba.

## **21 RELLENO INICIAL DE LA ZANJA**

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

Para realizar los rellenos, se utilizará el material desmenuzado proveniente de las excavaciones excluyéndose las tierras vegetales mezcladas con hierbas y las que tengan granos calcáreos en su composición. De no cumplir el material proveniente de las excavaciones con los requisitos anteriores, deberá ser sustituido a costa del Contratista por material adecuado, a juicio del Director de Obra.

El relleno inicial tendrá una altura tal que sobrepase un mínimo de 0.30 m el estrado superior de los caños y se realizará teniendo la precaución de dejar el total de las juntas expuestas hasta que la tubería supere la primer prueba hidráulica. Cuando los ramales para conexiones se realicen conjuntamente con la instalación de la red, las mismas, también deberán quedar visibles en esta etapa.

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  $\frac{3}{5}$  del diámetro del caño, que se apisonará cuidadosamente con pisones manuales adecuados.

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

El mínimo de 0.30 m establecido en este artículo será válido hasta un diámetro de 250 mm inclusive. Para diámetros mayores la altura de este relleno inicial estará establecida en el Proyecto.

### **Caso Particular**

En los terrenos acuíferos, o de preverse grandes lluvias, el relleno inicial de la zanja se completará, previo a la realización de la primera prueba hidráulica, hasta donde la Dirección de Obra estime conveniente, dejando en este caso de ser válida la altura mínima de relleno inicial establecida precedentemente. Dicho requisito es necesario a los efectos de evitar que la tubería se levante en caso de inundación de la zanja.

## **22 PRUEBAS HIDRAULICAS**

Para la aceptación del trabajo de instalación de tuberías, el tramo a probar deberá pasar satisfactoriamente dos (2) pruebas hidráulicas.

Las pruebas se harán con agua exclusivamente y las juntas deberán soportar sin ningún inconveniente, durante 20 minutos, la presión de una columna de agua de 6.00 m de altura, en el punto más elevado de la cañería.

Las condiciones de aceptación de las pruebas hidráulicas están establecidas, para cada tipo de tubería, en los anexos de esta Memoria.

Las pruebas a realizar se describen a continuación:

### **a) Primera prueba hidráulica**

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

Durante la realización de la prueba las juntas no podrán manifestar la menor exudación.

Para el caso de que la prueba no resulte aprobada 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.

### **b) Segunda prueba hidráulica**

La segunda prueba hidráulica tiene por fin, el brindar a la Administración 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 primer prueba, la tubería no sufrió ningún deterioro.

Dicha prueba se realizará una vez completado el relleno de la zanja. Esta prueba deberá contar con una aprobación escrita de la Dirección de Obra.

## **23 RELLENO FINAL DE LA ZANJA**

El relleno final comprenderá primeramente el relleno con compactación 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 (0.30 m por encima del estrados superior de la tubería) el relleno se continuará por tongadas horizontales de 0.30 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 0.90 m por encima del estrados 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.

En aquellos casos en que ya sea por la naturaleza de la obra o del subsuelo fuera necesario extremar precauciones o fuera necesario agilizar la ejecución de las obras a efectos de cumplir con los plazos contractuales, los rellenos deberán efectuarse con arena y una capa superior de 0.15 m de balasto con los apisonados y regados que indique el Director de Obra, sin que ello de motivo a pago extra alguno.

Los tapones de prueba, que estarán en los tramos extremos de los ramales, se retirarán recién después de haber realizado en forma satisfactoria la segunda prueba hidráulica.

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

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

En el caso de las excavaciones practicadas en pavimento de hormigón armado, una vez terminados los rellenos, éstos se mantendrán permanentemente saturados de agua para lo cual se regarán tantas veces como sea necesario, de modo que se encuentren completamente consolidados antes de proceder a la reposición de pavimentos.

Todo desperfecto causado por asentamiento de los rellenos, que afecte a las aceras o los pavimentos, tanto en veredas como en cruce de calles, producido con posterioridad a la ejecución de las obras y hasta la recepción definitiva de las mismas, deberá ser corregido por el Contratista a su exclusivo costo.

## **24 SOBRENTE DE EXCAVACION**

Todo material sobrante de las excavaciones practicadas en la vía pública deberá ser retirado a lo sumo veinticuatro horas después de completado el relleno total de la parte de la Obra correspondiente.

Cuando se trate de calles y sitios donde, según la Autoridad Municipal, se pueda depositar el material sobrante de las excavaciones, serán de cuenta del Contratista todos los gastos y gestiones correspondiente para desparramar la tierra en el lugar; en caso contrario deberá el Contratista transportarlo hasta un lugar donde sea permitido depositarlo, siendo dicho trabajo de su exclusivo cargo.

Este material sobrante será desparramado de manera que no signifique un obstáculo para el escurrimiento de las aguas y no altere la regularidad del terreno.

Cuando sea necesario efectuar alguna maniobra en tales instalaciones, el Contratista deberá solicitar la intervención del personal de la Administración que está autorizado a realizarla.

## **25 REPOSICION DE VEREDAS, PAVIMENTOS Y CORDONES**

La reposición de las veredas, pavimentos y cordones se hará de acuerdo a las normas establecidas por la Dirección de Vialidad del M.T.O.P. o la Dirección de Vialidad del Municipio respectivo, según corresponda, y conforme a las reglas generales para esta clase de obras.

Sin perjuicio de lo establecido en el párrafo anterior, el Contratista deberá tener presente las siguientes indicaciones:

- a) Los afirmados deben ser repuestos al nivel que tenían antes de ser levantados y en correspondencia con el de las superficies inmediatas.
- b) Todos los materiales que deberá reponer el Contratista, por insuficiencia de los que han sido extraídos de las calzadas o aceras, deben ser de igual naturaleza, clase, composición, color y

dimensiones que los que han sido extraídos, a fin de que no resulten diferentes con los pavimentos no removidos en las superficies inmediatas.

c) La arena extraída del contrapiso de los empedrados y adoquinados sólo podrá ser empleada en la reconstrucción de los mismos si estuviese limpia, exenta de tierra o materias extrañas, al sólo juicio del Director de Obra.

d) En la reconstrucción de macadam sólo se podrá utilizar la piedra extraída si después de zarandeada o lavada resultase perfectamente limpia de materias extrañas que puedan perjudicar la solidez del pavimento.

e) Para reponer las veredas se colocará sobre el relleno de tierra un contrapiso de hormigón de cascote de 0.10 m de espesor (cinco partes de ladrillo partido y dos partes de mortero compuesto de 300 lts. de arena, 100 lt. de cal en pasta y 50 kg de portland).

Sobre este contrapiso se colocará la baldosa asentándola sobre mortero de igual composición a la indicada anteriormente. Se terminará con lechada de portland puro para llenar las juntas entre baldosas.

La baldosa a utilizarse será igual a la del resto de la vereda, permitiéndose el uso de las baldosas retiradas en la apertura de la zanja siempre que estén sanas y limpias.

f) La reposición de pavimentos de hormigón armado se hará tomando todas las precauciones necesarias para obras de esta naturaleza.

Todas aquellas varillas que hayan sido cortadas como consecuencia de la apertura de la zanja, se empalmarán mediante barras de igual diámetro y longitud no menor que treinta veces el diámetro de la barra, con ganchos en ambas extremidades y atados con alambre de 2 mm de diámetro.

El hormigón a emplear tendrá una dosificación igual al utilizado en la construcción de los pavimentos existentes, utilizándose preferentemente la misma clase de materiales a fin de obtener una coloración idéntica a la de aquellos.

Antes de procederse a la colocación del hormigón se picarán las superficies de contacto (bordes del pavimento existente) hasta obtener una superficie rugosa. Luego se limpiarán bien y mojarán dicha superficies e inmediatamente se extenderá una capa de lechada de cemento puro sobre las mismas, procediéndose después a la colocación del hormigón que se apisonará enérgica y cuidadosamente especialmente en la zona de unión con el pavimento no removido a fin de conseguir una trabazón íntima de ambas masas.

Después de colocado el hormigón no se permitirá hacer trabajo, acarreo o tránsito sobre el mismo hasta que haya fraguado completamente. El hormigón deberá mantenerse húmedo mediante regados periódicos y recubierto con arena o telas, para protegerlo de la acción del sol durante el verano y de las heladas durante el invierno, por todo el tiempo que indique el Director de Obra.

El Contratista deberá adoptar las medidas necesarias para evitar el tránsito sobre los pavimentos repuestos antes de que se libren al uso público.

g) Todos los afirmados deben ser repuestos respetando, en cuanto a espesores y materiales, las capas de base, sub-base y sub-rasante mejorada existentes en los removidos.

h) Las capas superficiales de estos firmes y sus cordones deberán ser perfectamente terminados a juicio de la Dirección de la Obra, con materiales y espesores idénticos a los existentes antes de la renovación.

## **26 REPOSICION DE TEPES**

Los tepes se repondrán manteniéndose los espesores y las calidades de los terrenos removidos, de modo de evitar los hundimientos en la zona removida y las discontinuidades en la zona no removida.

## **27 DE LAS NORMAS**

Toda vez que se cite una Norma se entiende por tal a su última revisión.

En aquellos casos en que existan Normas UNIT estas serán aplicables aunque no estén citadas expresamente.

## **ANEXO IV – MEMORIA DESCRIPTIVA GENERAL PARA INSTALACION DE TUBERIAS DE CONDUCCION DE LIQUIDOS A PRESION**

### **1 INTRODUCCION**

La presente Memoria trata de las condiciones generales a cumplir, para la instalación y recepción de las tuberías para conducción de líquidos a presión.

### **2 DE LOS MATERIALES PARA LA TUBERIA**

Las tuberías para conducción de líquidos a presión estarán construidas en su totalidad con materiales aprobados por la Administración.

### **3 MANIPULEO DEL MATERIAL PARA LAS TUBERIAS**

Se observará como regla general y de primordial importancia, que durante la carga, transporte, descarga, almacenamiento y colocación de los elementos de la tubería (caños, piezas especiales y aparatos) 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 proponente adjuntará a su oferta una cartilla con los procedimientos que se propone emplear para el manipuleo y almacenamiento de los elementos de la tubería así como el equipo que se prevé utilizar con este objetivo. Si durante la ejecución de las obras el Contratista estimara conveniente la adopción de otros procedimientos de trabajo que los presentados en la oferta, estos deberán ser personalmente aprobados por la Dirección de la Obra.

El uso de procedimientos distintos a los establecidos en la oferta, no altera la responsabilidad del Contratista. Como recomendación formal se establecen las siguientes directivas:

#### **a) Carga**

La carga de material en obra o en depósito, se hará preferentemente 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 rodarán.

El empuje se hará con levas de madera.

#### **b) Transporte**

El transporte del material se hará con equipos adecuados a las dimensiones de las piezas, a las que se asegurará un correcto apoyo, evitándose las partes en voladizo, choques de las piezas entre sí, y toda acción que pueda afectar su integridad.

#### **c) Descarga**

Se reitera lo establecido en el apartado a).

#### **d) Almacenamiento**

En general los caños descansarán sobre terreno bien nivelado.

En caso que la carencia de espacio así lo exija, se admitirá el estibamiento. A estos efectos se interpondrán maderos entre el terreno y la capa inferior. Deberán asegurarse bien los extremos de cada estiba a fin de evitar todo desplazamiento del material.



Los aros de goma se protegerán de los fenómenos climáticos naturales. Con este fin se almacenarán en bolsas cerradas en lugares oscuros, frescos y secos. Bajo ningún concepto se colocarán pesos sobre las bolsas, ya que los aros podrían deformarse.

#### **e) Cuidados especiales**

Además de lo establecido en los apartados a), b), c), y d) se tendrán en cuenta en la realización de dichas operaciones todas las recomendaciones que al respecto realizan los fabricantes de los elementos que constituyen la tubería, las que serán comunicadas al Contratista por la Dirección de la Obra.

### **4 REPLANTEO DEL RECORRIDO DE LAS TUBERIAS**

Las tuberías de distribución de agua potable estarán emplazadas por regla general en las aceras norte y oeste de las calles por donde pasan, a una distancia media de 2.00 m de la línea de propiedad, salvo indicación de la Dirección de Obra.

Las tuberías troncales de agua potable, las de aducción de agua bruta y las de conducción de líquidos residuales estarán emplazadas de acuerdo con los planos del proyecto.

El Contratista deberá ejecutar el replanteo del recorrido de las tuberías según el proyecto respectivo y conforme a las indicaciones que oportunamente formule el Director de Obra, especialmente respecto a la ubicación de las piezas especiales y aparatos.

El replanteo deberá contar con la aprobación escrita del Director de Obra el cual resolverá cualquier duda que se suscite respecto al trazado.

### **5 DEL RITMO DE LOS TRABAJOS**

El Contratista tendrá en cuenta que las etapas de remoción de veredas, pavimentos y cordones, excavación de zanjas, colocación de caños, aparatos y piezas especiales, pruebas hidráulicas y relleno de excavaciones, deberán constituir un proceso continuo de manera que, sin desmedro de lo establecido en el Art. 19, la excavación no adelantará en más de dos días de labor a la colocación de los elementos de tubería y al correspondiente relleno.

### **6 REMOCION DE VEREDAS, PAVIMENTOS Y CORDONES**

Para obras emplazadas en espacios de dominio público, se seguirán las indicaciones de los organismos municipales (en particular el Digesto Municipal vigente) o estatales competentes.

Como regla general, la apertura de los pavimentos no se hará en forma continua sino por trozos según se indica a continuación:

- a) Frente a las entradas de las fincas por delante de las cuales pase la canalización, si ésta va en la acera, se dejará sin excavar un trozo de 0,60 m de longitud o en su defecto se colocarán elementos adecuados para facilitar el acceso a las fincas. El mismo procedimiento se adoptará frente a los garajes, para permitir el acceso de los vehículos a los mismos. El Contratista está obligado a mantener en buen estado de conservación los accesos, así como limpios los tramos no removidos, a fin de no dificultar la circulación.
- b) En las calles pavimentadas con hormigón armado y cuando la tubería se emplace en la calzada, las zanjas se abrirán por tramos, ejecutándose en las partes en que no se remueva el pavimento, excavación en túnel.
- c) En los cruces de las calles se tratará de abrir las zanjas por mitades a fin de no interrumpir el tránsito.

En los casos b) y c) se tratará de no remover los trozos de pavimento inmediatos a las juntas de dilatación.

El Contratista será el único responsable de mantener señalamientos diurnos y nocturnos adecuados, para evitar todo tipo de accidentes.

## **7 EXCAVACIONES**

Sin perjuicio de lo establecido en el Art. anterior se deberán cumplir las siguientes normas:

a) En general la tubería irá emplazada en el fondo de zanjas que tendrán un ancho mínimo igual al diámetro nominal del caño más 0,45 m.

La profundidad de la tubería será:

a1) Para redes de distribución: el diámetro nominal del caño más 0,70 m., salvo indicación expresa en el proyecto respectivo.

a2) Para otras tuberías a presión: la especificada en los planos del proyecto.

b) Las zanjas se harán preferentemente con sus paramentos verticales.

El Contratista deberá realizar los apuntalamientos y entibaciones necesarias tal como lo dispone la reglamentación del Banco de Seguros del Estado, sin perjuicio de lo cual deberá dar cumplimiento a las instrucciones que al respecto imparta el Director de Obra, tendientes a mejorar la seguridad de los trabajos y la preservación de los pavimentos, servicios públicos y edificios linderos.

c) Todos los materiales resultantes de las excavaciones serán depositados provisoriamente en las inmediaciones del lugar de trabajo, en la medida absolutamente imprescindible para la buena ejecución de las obras y en forma tal que no creen obstáculos a los desagües y al tránsito general por las calzadas y las aceras. Los adoquines y las piedras serán apilados en montones regulares de las dimensiones indicadas por el Director de Obra.

Todos los materiales depositados en la vía pública deberán ser conservados bajo la vigilancia y responsabilidad del Contratista.

d) sin perjuicio de lo indicado en párrafo (a) el ancho de la zanja deberá ser tal que permita que los caños puedan ser colocados y unidos adecuadamente y el relleno de tierra pueda efectuarse y compactarse lateralmente en la forma establecida; además el ancho de la zanja permitirá la colocación de apuntalamientos en los tramos que lo requieran.

e) El fondo de la zanja deberá ser excavado en forma tal que su profundidad sea 0.10 m mayor a la que corresponde a la generatriz inferior del caño de acuerdo al proyecto. En la zona de los enchufes habrá que realizar la misma sobre-excavación. Dicha sobre-excavación se rellenará con arena compactada previamente a la colocación de la tubería a fin de permitir un buen asiento de la misma, debiendo los caños apoyarse en toda su longitud.

Cuando el fondo de la zanja sea excavado en roca, la sobre-excavación será de 0.05m y se rellenará con arena compactada.

Cuando el fondo de la zanja quede en terreno inestable, la sobre-excavación será de 0.15 m, rellenándose los primeros 0.07 m con material estable compactado a máquina y los 0.08 m restantes con arena compactada.

f) Cuando la excavación deba practicarse en roca dura no se usarán barrenos o fogachos sin la autorización del Director de Obra y nunca a menos de 15,00 m de cualquier construcción existente debiendo tomarse todas las precauciones necesarias para evitar accidentes. El Contratista será responsable por los daños y perjuicios directos o indirectos que causara.

El Contratista está obligado a dar cumplimiento a lo establecido en el Decreto Ley 10415 y la Reglamentación de 7/10/1945 sobre el empleo de explosivos en obras.

## **8 CRUCE DE ZANJAS O CAÑADAS**

Salvo indicación contraria, los cruces de zanjas o cañadas se realizarán de acuerdo a los planos N° 31.143 o N° 31.144 según el caso.

## **9 COLOCACION DE TUBERIAS. PRECAUCIONES**

Los tubos, piezas especiales y accesorios de las tuberías de agua, serán conducidos al pie de la obra y colocados a lo largo de la zanja, siendo inspeccionados cuidadosamente por el Director de Obra. No se permitirá la colocación de aquellos con defectos o que hubieran sufrido deterioro.

Se procederá a la limpieza cuidadosa del interior de los tubos y piezas especiales que presenten suciedades. Para su colocación serán bajados luego con precaución al fondo de las zanjas, ya sea a mano o por medio de aparatos especiales.

Se tendrá especial cuidado en preservar los aros de goma de suciedades, del calor y del sol. En tiempo frío, deben ser ligeramente calentados.

## **10 COLOCACION DE TUBERIAS. JUNTAS**

Para el montaje de las tuberías se seguirán las prescripciones que correspondan al material a instalar.

## **11 UBICACION DE ACCESORIOS**

La disposición de los accesorios (llaves de paso, válvulas de aire, desagües, hidrantes, etc.) se hará de acuerdo a lo establecido en los planos del proyecto y/o en el plano N° 31138.

## **12 LLAVES DE PASO**

En las redes las llaves serán de unión a enchufe, aptas para ser usadas en las tuberías en que se instalan.

Sus anclajes se realizarán de acuerdo al plano

N° 31139 o, a los planos del proyecto según corresponda.

## **13 HIDRANTES**

Los hidrantes serán de Ø 63.5 mm (2"1/2).

El empalme del hidrante con la tubería se efectuará según lo detallado en el Plano N° 31140.

## **14 DESAGÜES Y VALVULAS DE AIRE**

Los desagües y las válvulas de aire serán del tipo especificado en el proyecto, o, en caso contrario, de acuerdo al Catálogo de Piezas Especiales y Aparatos de O.S.E. de 1973.

Se conectarán según lo indicado en el Plano N° 31.141.

## **15 BOCAS DE DESCARGA PROVISORIAS**

Las bocas de descarga provisoria se conectarán en los extremos de la tubería y se ubicarán en la acera lo más próximo posible al cordón de la misma.

Se realizarán de acuerdo al plano general N° 31.140.

## **16 ANCLAJES**

Terminado el montaje de las juntas, se efectuarán los anclajes de las curvas, tés, llaves de paso y las extremidades de las cañerías cuando corresponda.

Cuando sean permanentes, los anclajes consistirán en macizos de hormigón tipo C 200 adicionado con piedras hasta un volumen máximo del 40% de su volumen, contruidos siguiendo la curvatura exterior de las piezas en curva o en prolongación de los extremos libres de las tuberías, evitando cubrir con el hormigón los enchufes.

De no establecerse especificación en contrario, para algún caso particular, los amaños mínimos de los macizos serán los que se indican en el Plano N° 31265 plancha I y II.

Los macizos deberán prolongarse y ampliarse de manera que el esfuerzo se transmita sobre terreno no removido y capaz de absorber los esfuerzos.

Las crucetas y las tes se colocarán sobre una base de hormigón de 40x40x15 cm de altura mínima, para que estos elementos no apoyen directamente sobre el terreno removido.

Los anclajes serán dimensionados para soportar la presión del ensayo en zanja.

## **17 REQUISITOS PRELIMINARES A LAS PRUEBAS HIDRAULICAS**

Las pruebas hidráulicas no podrán realizarse hasta tanto todos los anclajes estén contruidos y, cuando estos sean de hormigón, deberán haber alcanzado un grado de resistencia suficiente como para soportar los esfuerzos a que se verán sometidos.

A los efectos de poder realizar sin inconvenientes la primera prueba hidráulica el relleno de la zanja se dividirá en dos etapas.

La primera etapa, llamada en adelante relleno inicial de la zanja, es imprescindible para que la tubería no se levante durante la realización de la prueba.

## **18 RELLENO INICIAL DE LA ZANJA**

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

Para realizar los rellenos se utilizará el material desmenuzado proveniente de las excavaciones excluyéndose las tierras vegetales mezcladas con hierbas y las que tengan granos calcáreos en su composición. De no cumplir el material proveniente de las excavaciones con los requisitos establecidos, deberá ser sustituido por material adecuado, a juicio del Director de Obra.

El relleno inicial tendrá una altura tal que sobrepase en un mínimo de 0.30m al extradós superior de los caños. Se realizará teniendo la precaución de dejar el total de las juntas expuestas hasta que la tubería supere la primera prueba hidráulica. Cuando se trate de redes de distribución y las conexiones se realicen conjuntamente con la instalación de la red, las mismas también deberán quedar visibles en esta etapa.

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

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

El mínimo de 0.30 m establecido en este artículo será válido hasta un diámetro de 250 mm inclusive. Para diámetros mayores la altura de este relleno inicial se indicará en el Proyecto.

### **Caso Particular**

En los terrenos con alto nivel freático, o si se prevén lluvias o inundaciones, el relleno inicial de la zanja se completará, previo a la realización de la primera prueba hidráulica, hasta donde la Dirección de Obra estime conveniente, dejando en este caso de ser válida la altura mínima de relleno inicial establecida precedentemente. Dicho requisito es necesario a los efectos de evitar que la tubería se levante en caso de inundación.

## **19 PRUEBAS HIDRAULICAS**

### **a) Generalidades**

Para la aceptación del trabajo de instalación de tuberías, el tramo a aprobar deberá pasar satisfactoriamente dos pruebas hidráulicas.

Las pruebas consisten en someter a la tubería instalada a las condiciones indicadas en el anexo de manera de verificar la resistencia de los elementos que componen la tubería y la hermeticidad de todas las secciones. Las condiciones de aceptación de las pruebas hidráulicas están establecidas, para cada tipo de tubería, en los anexos de esta Memoria.

Las presiones de prueba indicadas en los anexos se refieren a la presión manométrica máxima en el tramo (punto de menor cota).

### **b) Tramo de prueba**

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 anclados.

### **c) Llenado de la tubería**

Las pruebas se realizarán llenando la tubería con agua de calidad aprobada por la Dirección y con todas las llaves intermedias del tramo a ensayar abiertas. El tramo a aprobar deberá llenarse lentamente para conseguir la expulsión total de las burbujas de aire a través de los dispositivos permanentes de evacuación del aire, de las conexiones domiciliarias (si las hubiera) y de los dispositivos montados provisoriamente a tales efectos. Se podrá utilizar para ello cualquier tipo de orificio controlable, como válvulas, hidrantes, etc.

Es conveniente mantener velocidades de llenado que no sobrepasen los 0.05 m/s .

La introducción de agua deberá hacerse por el punto más bajo de la tubería.

### **d) Instrumental**

La presión hidráulica en el tramo debe aplicarse con una bomba especial para pruebas, dispuesta de forma que permita medir, con una precisión de un litro, la cantidad de agua añadida para mantener la presión requerida. Los manómetros registrarán presiones mas de un 30 % superior a la presión de prueba.

La Dirección de obra podrá disponer el ensayo de los manómetros del Contratista o, de entenderlo necesario, el uso de manómetros suministrados por la Administración para la realización de las pruebas.

#### **e) Primera prueba hidráulica**

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

Durante la realización de la prueba las juntas no podrán manifestar la menor exudación.

La prueba deberá repetirse, tantas veces como sea necesario, hasta lograr ese resultado.

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 de un esquema de ubicación del tramo cuya prueba se realizó.

#### **f) Segunda prueba hidráulica**

La segunda prueba hidráulica tiene por fin el brindar a la Administración 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. Será aprobada por la Dirección con constancia escrita.

## **20 RELLENO FINAL DE LA ZANJA**

Se comenzará con el relleno con compactación de la zona de las juntas hasta llegar al nivel del relleno inicial, para luego completar el relleno total de la zanja. El relleno de la zona de las juntas, y conexiones domiciliarias si las hubiera, se realizará tal cual lo anteriormente establecido para el relleno inicial.

Una vez que toda la zanja se encuentre en el nivel establecido para el relleno inicial (0.30 m por encima del extradós superior de la tubería) el relleno se continuará por tongadas horizontales de 0.30 m de espesor, cada una de las cuales deberá ser regada con agua y compactada antes de colocar la siguiente. Estas tongadas se compactarán mediante pisones manuales hasta los 0.60 m por encima del extradós 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 para ello las herramientas que indique el Director de Obra.

En aquellos casos en que, ya sea por la naturaleza de la obra o del subsuelo, fuera necesario extremar precauciones, o fuera necesario agilizar la ejecución de las obras a efectos de cumplir con los plazos contractuales, los rellenos deberán efectuarse con arena y una capa superior de 0.15 m de balasto con los apisonados y regados que indique el Director de Obra, sin que ello dé motivo a pago extra alguno.

Los tapones de prueba, que estarán en los tramos extremos de los ramales, se retirarán recién después de haber realizado en forma satisfactoria la segunda prueba hidráulica, debiendo ponerse especial esmero al rellenar y compactar dichos tramos.

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

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

En el caso de las excavaciones practicadas en pavimentos de hormigón armado, los rellenos, una vez terminados, se mantendrán permanentemente saturados de agua, de modo que se encuentren completamente consolidados antes de proceder a la reposición de pavimentos.

Todo desperfecto causado por el asentamiento de los rellenos, que afecte a las aceras o los pavimentos, tanto en veredas como en cruces de calles, producido con posterioridad a la ejecución de las obras y hasta la recepción definitiva de las mismas, deberá ser corregido por el Contratista a su exclusivo costo.

## **21 CAMARAS**

Las válvulas de aire y los desagües se instalarán en cámaras construidas de acuerdo al plano general N° 31.141. Los hidrantes y descargas provisorias se instalarán en cámaras según lo indicado en el plano general N° 31.140.

Las llaves de paso de hasta 250 mm se instalarán en cámaras construidas según lo indicado en el plano general N° 31.139.

Para otros diámetros o piezas, las cámaras se realizarán según lo que especifique el proyecto correspondiente.

Las cámaras llevarán una tapa, a nivel de vereda o calle, del tipo indicado en los planos del proyecto o, en su defecto, del tipo indicado en el plano N° 31.142.

## **22 SOBRANTE DE EXCAVACION**

Todo material sobrante de las excavaciones practicadas en la vía pública deberá ser retirado a lo sumo veinticuatro horas después de completado el relleno total de la parte de la Obra correspondiente.

## **23 PROHIBICION DE MANIOBRAR APARATOS DE LA RED EXISTENTE**

Queda prohibido al Contratista maniobrar por su cuenta llaves de paso, válvulas y demás aparatos de las instalaciones existentes de O.S.E.

Cuando sea necesario efectuar alguna maniobra en tales instalaciones, el Contratista deberá solicitar a la Dirección de Obra la intervención del personal de la Administración que está autorizado a realizarla.

## **24 EMPALME DE LAS NUEVAS TUBERIAS CON LAS EXISTENTES**

Los empalmes de las nuevas tuberías con las ya existentes serán hechos por la Administración, correspondiéndole al Contratista la prestación de la asistencia necesaria así como la realización de las excavaciones y reparaciones de pavimentos que dichos trabajos demanden.

## **25 REPOSICION DE VEREDAS, PAVIMENTOS Y CORDONES**

La reposición de las veredas, pavimentos y cordones se hará de acuerdo a las normas establecidas por la Dirección de Vialidad del M.T.O.P. o la Dirección de Vialidad del Municipio respectivo, según corresponda, y conforme a las reglas generales de buena construcción para esta clase de obras.

Sin perjuicio de lo establecido en el párrafo anterior, el Contratista deberá tener presente las siguientes indicaciones:

a) Los afirmados deben ser repuestos al nivel que tenían antes de ser levantados y estarán en correspondencia con el de las superficies inmediatas. Serán de igual naturaleza que los existentes.

- b) Los materiales de revestimiento que deberá reponer el Contratista, por insuficiencia de los que han sido extraídos de las calzadas o aceras, deben ser de igual naturaleza, clase, composición, color y dimensiones.
- c) La arena extraída del contrapiso de los empedrados y adoquinados sólo podrá ser empleada en la reconstrucción de los mismos si estuviese limpia, exenta de tierra o materias extrañas, al solo juicio del Director de Obra.
- d) En la reconstrucción de macadam sólo se podrá utilizar la piedra extraída si después de zarandeada o lavada resultase perfectamente limpia de materias extrañas que puedan perjudicar la solidez del pavimento.
- e) Para reponer las veredas se colocará sobre el relleno de tierra un contrapiso de hormigón de cascote de 0.10 m de espesor (cinco partes de ladrillo partido y dos partes de mortero compuesto de 300 lt. de arena, 100 lt. de cal en pasta y 50 kg de portland).

Sobre este contrapiso se colocará la baldosa asentándola sobre mortero de igual composición a la indicada anteriormente. Se terminará con lechada de portland puro para llenar las juntas entre baldosas.

La baldosa a utilizar será igual a la del resto de la vereda, permitiéndose el uso de las baldosas retiradas en la apertura de la zanja siempre que estén sanas y limpias.

- f) La reposición de pavimentos de hormigón armado se hará tomando todas las precauciones necesarias para obras de esta naturaleza.

Todas aquellas varillas que hayan sido cortadas como consecuencia de la apertura de la zanja, se empalmarán mediante barras de igual diámetro y longitud no menor que treinta veces el diámetro de la barra, con ganchos en ambas extremidades y atadas con alambre de 2 mm de diámetro.

El hormigón a emplear tendrá una dosificación igual al utilizado en la construcción de los pavimentos existentes, utilizándose preferentemente la misma clase de agregados a fin de obtener una coloración idéntica a la de aquellos.

Antes de procederse a la colocación del hormigón se picarán las superficies de contacto (bordes del pavimento existente) hasta obtener una superficie rugosa. Luego se limpiarán bien y mojarán dichas superficies e inmediatamente se extenderá una capa de lechada de cemento puro sobre las mismas, procediéndose después a la colocación del hormigón, que se apisonará enérgica y cuidadosamente, especialmente en la zona de unión con el pavimento no removido, a fin de conseguir una trabazón íntima de ambas masas.

Después de colocado el hormigón no se permitirá hacer trabajos, acarreos o tránsito sobre el mismo hasta que haya fraguado completamente. El hormigón deberá mantenerse húmedo mediante regados periódicos y recubierto con arena o telas, para protegerlo de la acción del sol durante el verano y de las heladas durante el invierno, por todo el tiempo que indique el Director de Obra.

El Contratista deberá adoptar las medidas necesarias para evitar el tránsito sobre los pavimentos repuestos antes de que se libren al uso público.

- g) Todos los afirmados deben ser repuestos respetando, en cuanto a espesores y materiales, las capas de base, sub-base y sub-rasante mejorada existentes en los removidos.
- h) Las capas superficiales de estos firmes y sus cordones deberán ser perfectamente terminados a juicio de la Dirección de la Obra, con materiales y espesores idénticos a los existentes antes de la renovación.



## 26 REPOSICION DE TEPES

Los tepes se repondrán manteniéndose los espesores y las calidades de los terrenos removidos, de modo de evitar los hundimientos en la zona removida y las discontinuidades con la zona no removida.

## 27 DE LAS NORMAS

Toda vez que se cite una Norma se entiende por tal a su última revisión.

En aquellos casos en que existan Normas UNIT estas serán aplicables aunque no estén citadas expresamente.

## 28 PLANOS GENERALES DE OBRA DE AGUA POTABLE

| PLANO   | DENOMINACIÓN                                         |
|---------|------------------------------------------------------|
| 27680/B | Conexiones Domiciliarias                             |
| 31138   | Ubicación de Accesorios                              |
| 31139   | Cámaras para llaves de paso                          |
| 31140   | Cámaras para hidrantes y boca de descarga provisoria |
| 31141   | Cámaras para válvulas de aire y desagüe              |
| 31142   | Marcos y tapas de cámaras                            |
| 31143   | Protección de las tuberías en el cruce de cañadas    |
| 31144   | Soporte reforzado para tuberías en cruce de cañadas  |
| 31265   | Planchas 1 y 2. Macizos de anclaje.                  |

## 29 DESINFECCION DE TUBERIAS

Las tuberías para conducción de agua potable deberán ser desinfectadas antes de su habilitación siguiendo las directivas de la norma ANSI/AWWA C601-81.

## **APENDICE I: TUBERIAS DE P.V.C.**

### **1 INTRODUCCION**

El presente anexo trata de las condiciones particulares a cumplir cuando el material de la tubería a instalar es P.V.C.

### **2 DE LOS MATERIALES PARA LA TUBERÍA**

#### **2.1 DE LOS CAÑOS**

Cuando las tuberías se construyen con caños de P.V.C. rígido, los mismos deberán cumplir con lo establecido en la Norma UNIT 215 para tuberías de Presión nominal 1,0 MPa y tensión admisible de 10 MPa.

#### **2.2 DE LOS AROS DE GOMA**

Los aros de goma a utilizar para la instalación de tuberías de agua potable serán de caucho natural. Tendrán la forma y dimensiones recomendadas por el fabricante de los caños y deberán cumplir con la Norma ISO 4633 o UNIT correspondiente. Los aros de goma a utilizar para la instalación de tuberías de conducción de líquidos residuales serán de caucho sintético, tipo cloropreno. Tendrán la forma y dimensiones recomendadas por el fabricante de los caños y deberán cumplir con la Norma ISO 4633 o UNIT correspondiente. Se dará preferencia a las tuberías de P.V.C. que utilicen aros de goma bilabiales.

#### **2.3 DE LOS LUBRICANTES**

Para facilitar la conexión se utilizará exclusivamente pasta lubricante jabonosa y nunca detergentes o grasas minerales o vegetales que pudieran afectar la goma.

#### **2.4 DE LAS PIEZAS ESPECIALES Y APARATOS**

Las piezas especiales para tuberías de P.V.C. pueden ser de P.V.C. o de hierro fundido. En ambos casos las uniones con las tuberías serán a enchufe con aro de goma de los tipos presentados, el Catálogo de Piezas Especiales de OSE para uniones elásticas de tuberías de P.V.C. o similares. En caso de utilizarse piezas especiales para uniones de P.V.C., éstas serán moldeadas en un solo block (monobloc).

Cuando las piezas sean de hierro fundido deberán estar protegidas de la corrosión interior y exteriormente, con pintura adecuada que no afecte la calidad del agua y no ataque al material de las juntas.

### **3 MANIPULEO DE LOS TUBOS Y PIEZAS**

#### **a) Carga**

Durante la carga se deberán tomar precauciones para que los elementos de la tubería no sufran daños por caídas o deslizamientos.

#### **b) Transporte**

Para el transporte de los elementos de P.V.C. deberán observarse las mismas precauciones que se indican más adelante para el almacenamiento.

#### **c) Descarga**

Valen las mismas recomendaciones establecidas para la carga.

#### **d) Almacenamiento**

Se deberá tener presente que este material no puede quedar expuesto al sol o a altas temperaturas por lo que es imprescindible estibarlos bajo techo o de forma que asegure que el mismo no será afectado por los fenómenos ya citados.

La estiba de tuberías no debe tener más de 1.50 m de altura, para impedir deformaciones permanentes. Se deberá disponer los tubos de forma tal que las cabezas de los caños depositados no apoyen sobre los otros caños de la pila. Para ello deben desplazarse lateralmente las cabezas y, si es necesario, intercalar listones de madera para evitar el apoyo directo.

### **4 COLOCACIÓN DE TUBERÍAS-JUNTAS**

#### **4.1 JUNTA ENTRE CAÑOS**

Las juntas entre caños serán elásticas, tipo espiga-enchufe con aro de goma.

Para el montaje de las mismas se deberán seguir las indicaciones siguientes:

- a) se limpiará interiormente el enchufe y exteriormente la espiga.
- b) se introducirá totalmente la espiga en el enchufe y se hará una marca sobre la espiga en el plano del borde exterior del enchufe.
- c) Se retirará la espiga, se colocará el aro de goma en el enchufe, teniendo cuidado de que el labio delgado del aro quede hacia afuera. Se aplicará pasta lubricante en los labios del aro de goma así como en el bisel y espiga. El aro de goma bilabial tiene una única posición correcta de instalación; en caso de duda consultar al Director de Obra.
- d) Se enfrenta la espiga al enchufe del caño ya colocado y manteniéndolos coaxiales. se empuja energicamente según la dirección del eje hasta que la marca indicada en b) quede a 1,5 cm. del enchufe. Se hace constar que al usar aros bilabiales, si uno introduce totalmente la tubería, luego es muy difícil retirarlo 1,5 cm. para permitir posibles movimientos.
- e) Se controlará si el aro de goma ha quedado bien puesto; (que no haya sido mordido etc.; en tal caso se retirará la tubería y se repetirá la operación).
- f) Cuando el trazado de la tubería no sea rectilíneo, las mismas se colocarán formando el ángulo indicado en el plano siempre inferior de máximo permitido por las especificaciones del fabricante. Esta operación se hará luego de las etapas a,b,c,d, y e.

#### **4.2 JUNTAS ENTRE CAÑOS Y PIEZAS ESPECIALES O APARATOS**

Estas juntas son elásticas, tipo espiga-enchufe con aros de goma. Se procede en forma similar a lo indicado en I.4.1.

#### **4.3 JUNTAS A BRIDAS**

- a) Se alinean las piezas y se disponen en forma que los orificios para los bulones se enfrenten, cuidando de dejar un espacio entre las bridas que permita la introducción de la arandela de goma.
- b) Se coloca la arandela y luego se introducen los bulones.
- c) Se centra la arandela en los resaltos de las bridas.
- d) Se colocan las tuercas y se apretan progresivamente con la llave, por pasos sucesivos, operando en los bulones diametralmente opuestos.

Se recomienda la utilización de una llave dinamométrica.

## 5 PRUEBAS HIDRÁULICAS

### a) Primer prueba hidráulica

La primera prueba hidráulica constará de dos etapas.

a.1 En la 1a. etapa se ensayará la Tubería a una presión de  $0,5 \text{ Kg/cm}^2$  durante 30 minutos no admitiéndose pérdidas.

a.2 A continuación se elevará la presión, la que se mantendrá durante 2 Horas. No se admiten pérdidas:

a.2.1 En las tuberías que no tienen conexiones domiciliarias, a 1,5 veces la presión nominal de la tubería.

a.2.2 En las tuberías que tienen conexiones domiciliarias, a la presión nominal de la tubería.

### b) Segunda prueba hidráulica

La presión de la prueba será la indicada en a.2 (ambos casos). La misma se mantendrá 1 hora, no admitiéndose pérdidas.

## 6 REFERENTE AL ANCLAJE DE LAS PIEZAS DE P.V.C.

Las curvas, tes y demás piezas de P.V.C., se deben proteger con fieltros o películas de polietileno, para impedir el desgaste de las mismas por el roce con el hormigón.

## 7 CAMBIOS DE DIRECCIÓN DE LAS TUBERÍAS

Los Cambios de dirección en las tuberías se construyen utilizando codos, curvas o piezas especiales. Pequeñas deflexiones dentro de los límites admisibles por el fabricante se obtienen utilizando la flexibilidad de las juntas.

A título informativo se dan las siguientes deflexiones máximas admisibles:

| Diámetro nominal en mm | Deflexiones máxima admisibles |
|------------------------|-------------------------------|
| 63                     | 4,5º                          |
| 75                     | 3,5º                          |
| 110                    | 2,6º                          |
| 160                    | 1,8º                          |

## APENDICE II TUBERIAS DE FUNDICION DUCTIL

### 1 INTRODUCCION

El presente anexo trata de las condiciones particulares a cumplir cuando el material de la tubería a instalar es fundición dúctil.

### 2 DE LOS MATERIALES PARA LA TUBERÍA

#### 2.1 DE LOS CAÑOS

Los tubos y piezas de fundición dúctil, deberán cumplir con lo establecido en las Normas ISO N° 2531 y N° 4179 o UNIT correspondientes.

#### 2.2 DE LOS AROS DE GOMA

Los aros de goma a utilizar para la instalación de tuberías de agua potable serán de caucho natural. Tendrán la forma y dimensiones recomendadas por el fabricante de los caños y deberán cumplir con la Norma ISO 4633 o UNIT correspondiente.

Los aros de goma para la instalación de tuberías de conducción de líquidos residuales serán de caucho sintético tipo cloropeno. Tendrán la forma y dimensiones recomendadas por el fabricante y deberán cumplir con la Norma ISO 4633 o UNIT correspondiente.

#### 2.3 DE LOS LUBRICANTES

Para facilitar la conexión, se utilizará exclusivamente pasta lubricante jabonosa suministrada por el fabricante de la tubería y nunca detergentes o grasas minerales o vegetales que afectarían la goma.

La cantidad de pasta lubricante a utilizar por aro en su colocación es aproximadamente la siguiente:

| DN  | Gramos pasta/anillo |
|-----|---------------------|
| 80  | 10                  |
| 100 | 13                  |
| 150 | 17                  |
| 200 | 21                  |
| 250 | 27                  |
| 300 | 33                  |
| 350 | 39                  |
| 400 | 45                  |

#### 2.4 DE LAS PIEZAS ESPECIALES Y APARATOS

Serán de fundición y estarán de acuerdo a la Norma ISO 2531, ISO R13 y al Catálogo de Piezas Especiales de O.S.E. de 1973 y Anexos para Juntas Elásticas.

#### 2.5 DEL PLOMO

El plomo a suministrar para la realización de juntas rígidas, tanto en las tuberías a instalar como en el empalme de la nueva tubería con las existencias, será puro y maleable y provendrá de lingotes nuevos con absoluta exclusión del proveniente de materiales ya usados. Se empleará siempre en estado de fusión, excepto en aquellos casos en que las juntas deban ser practicadas debajo del agua, o en condiciones tales que se considere necesario el empleo de lana de plomo.

## 2.6 DE LAS BRIDAS

Las bridas de todos los elementos de la tubería deberán cumplir con la Norma ISO 5167 o UNIT correspondiente.

## 3 MANIPULEO DEL MATERIAL PARA LA TUBERÍA

### a) Carga

Cuando los caños se atan para su acarreo habrá que tomar las precauciones necesarias para no dañar el revestimiento interior.

### b) Descarga

Idem a)

### c) Almacenamiento

Para el almacenamiento de la tubería en pilas hay que respetar las indicaciones que al respecto realice el fabricante. Se hace notar que el número de camadas de una pila es función de la clase del caño y del diámetro.

La Dirección de Obra deberá aprobar la forma de realizaciones de la estiba.

## 4 COLOCACIÓN DE TUBERÍAS-JUNTAS

### 4.1 JUNTAS ENTRE CAÑOS

#### 4.1.1 JUNTAS ELÁSTICAS

Para su ejecución se procederá de la siguiente manera:

a) Se limpia cuidadosamente con cepillo metálico y un trapo el interior del enchufe, y en especial el alojamiento del anillo de goma. Se eliminan todos los restos de arena, tierra, etc. Se limpia el extremo liso del caño (espiga) y el anillo de goma. Se debe verificar la presencia del chaflán y la ausencia de cualquier daño en la espiga del caño.

b) Se verifica el correcto estado del anillo de goma y se introduce en su alojamiento en la posición correcta (los labios u orificios del anillo ubicados hacia el fondo del enchufe).

Se verifica que el anillo este correctamente comprimido sobre todo el contorno.

c) Se marca sobre la parte lisa del caño a unir una señal cuya distancia al extremo del caño sea igual a la profundidad del enchufe menos 1 cm.

d) Se unta con pasta lubricante la superficie expuesta del anillo de goma y el extremo liso del caño. No se debe untar el alojamiento del anillo, a menos que aparezcan dificultades para la colocación del anillo en la junta.

e) Se introduce en el enchufe el extremo liso del caño a unir.

f) Se centra el extremo liso en el enchufe y se mantiene en esta posición (se calza con tierra o grava o se utiliza otro procedimiento aprobado por el Director de Obra.)

g) Se hace penetrar el extremo liso en el enchufe verificando el alineamiento de los elementos a unir hasta que la señal marcada llegue al borde del enchufe. No debe sobrepasarse esta posición para evitar contacto entre metales y asegurar la movilidad de la junta.

h) Desviación Angular.

La deflexión máxima admisible por junta, de acuerdo al diámetro de la tubería, es de:

hasta DN 150 5

de DN 200 a DN 300 4

La desviación se realizará una vez que el montaje de la junta este perfectamente terminada.

### **EQUIPO UTILIZADO**

Para efectuar las uniones se utilizará el siguiente equipo, (u otro aprobado previamente por el Director).

a) caños DN 60 a DN 125:

el caño se empuja con una palanca apoyada en el terreno. El extremo del caño se protege con una pieza de madera dura.

b) caños DN 150 a DN 300:

se utiliza un aparejo TIRFOR SUPER TU16 con eslinga y gancho.

c) caños DN > 300:

Se establecerá en la Memoria Descriptiva Particular del Proyecto

#### **4.1.2 JUNTAS RÍGIDAS**

a) Se introduce a tope la espiga del caño en el enchufe de la pieza.

b) Cuidando que estén coaxiales se rellena el hueco entre la espiga del caño y el enchufe de la pieza con filástica calafateada.

c) El hueco que queda se rellenará con plomo fundido calafateada.

### **4.2 JUNTAS ENTRE CAÑOS Y PIEZAS ESPECIALES**

#### **4.2.1 JUNTAS ELÁSTICAS**

Para su ejecución se procederá según lo establecido en el inciso 4.1.1.

#### **4.2.2 JUNTAS RÍGIDAS**

Para su ejecución se procederá según lo establecido en el inciso 4.1.2

#### **4.2.3 JUNTA MECÁNICA**

El tipo de junta mecánica utilizada varía según la procedencia y diámetro de las tuberías.

La descripción de estos tipos de juntas se efectuará en la memoria particular del proyecto.

### **4.3 JUNTAS A BRIDAS**

Para su ejecución se procederá según lo establecido en el Anexo I, tuberías de P.V.C., inciso 1.3.3

## **5 PRUEBAS HIDRÁULICAS**

Para ambas pruebas la presión de prueba será de 1.5 veces la presión de servicio que se establecerá en cada caso en la memoria descriptiva particular.

**a) Operación previa**

Previo a la realización de la primera prueba hidráulica se deberá someter a la tubería a una presión interna de dos (2) Kilogramos por centímetro cuadrado durante veinticuatro horas (24). Esta exigencia es para asegurar que el material del recubrimiento interior de la tubería haya absorbido gran parte del agua que admite.

Para esta operación la presión en el punto más alto del tramo no será inferior a 1,5 kilogramos por centímetro cuadrado.

**b) Primera prueba hidráulica**

La presión de prueba será de 1,5 veces la presión de trabajo de la tubería. No deberán sobrepasarse este valor en ninguna ocasión.

Debe mantenerse durante dos (2) horas.

No se admiten pérdidas.

**c) Segunda prueba hidráulica**

La presión de prueba será la misma pero la duración será de una (1) hora, no admitiéndose pérdidas.



### **APENDICE III TUBOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD)**

Los tubos de polietileno de alta densidad se fabricarán con polietileno del tipo y relación SDR igual a lo indicado en los planos correspondientes. Deberán cumplir con lo establecido en la norma ISO 4427 (1996).

La unión de los tubos será mediante soldadura a tope conforme a la norma de instalación DVS 2207 (Alemania) o similar.

Los diámetros nominales de los mismos serán los que figuran en el proyecto

Las piezas especiales (codos, curvas, etc.), serán de tipo monoblock.

#### **1 ALMACENAJE DE TUBOS**

Cuando se depositen los tubos directamente en el suelo se deberá asegurar que la zona sea plana y que esté exenta de piedras u otros escombros que puedan dañar el tubo.

Si los tubos son apilados, se deberán respetar las indicaciones impartidas por el fabricante para tal caso.

Para su manipuleo los tubos se deben sujetar mediante sogas de nylon o fajas teladas planas. No se deben utilizar eslingas metálicas.

#### **2 CAMA DE ASIENTO**

El asiento de la tubería debe ser plano, con un espesor de DN/4 o 15cm (el menor de los dos valores) y deberá proporcionar un soporte continuo y uniforme a la tubería.

El material utilizado debe ser granular (arena o gravilla) según lo especificado en la correspondiente Memoria de Cálculo. 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.

#### **3 ENSAMBLADO DE TUBERÍAS**

Como ya se mencionó anteriormente, la unión de los tubos será mediante soldadura a tope (Butt welding) conforme a la norma de instalación DVS 2207 (Alemania) o similar.

Este método de unión por termofusión 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.

En el caso de colocación de piezas intermedias de fundición (llaves de paso, válvulas de aire, etc.), se colocarán en los extremos adyacentes de la tubería, todos los accesorios necesarios para su correcta vinculación con dicha pieza, siguiendo en un todo las especificaciones indicadas por el fabricante.

#### **4 EXCAVACIONES**

El tramo máximo de zanja abierta admitido será de 500 m.

#### **5 RELLENO DE LA ZONA DEL TUBO**

Primero se debe rellenar y compactar en forma manual la zona de riñones del tubo para generar el correspondiente grado de apoyo.

Luego se debe rellenar en forma homogénea a cada lado del tubo e ir compactando en capas mediante elementos mecánicos (placas vibrantes o similares).

La zona del tubo llega hasta  $DN/2$  o 30cm (el menor) sobre el extradós (lomo) del tubo.

El sobreancho a cada lado del tubo debe permitir una cómoda compactación, ser el necesario para la adecuada distribución de tensiones y respetar los mínimos indicados por el fabricante.

Tanto los riñones como la zona del tubo debe ser rellenada con material granular (arena o gravilla) y compactada.

La selección del material de relleno, espesor de capa a compactar y número de pasadas de equipo compactador debe ser tal que se obtenga el valor del módulo del relleno utilizado en las Memorias de Cálculo, es decir que la deflexión sea menor a la máxima admisible.

En todos los casos una instalación tipo “split” (con materiales diferentes) requiere un cálculo específico que la avale.

Si existe napa freática se debe verificar la compatibilidad del material de relleno y el suelo natural.

La colocación de tuberías, piezas especiales, aparatos y accesorios deberán estar, además, en un todo de acuerdo con la Memoria Descriptiva General para Instalación de Tuberías de Conducción de Líquidos a Presión.

## 6 CONTROL POST-INSTALACIÓN

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).

## 7 PRUEBA HIDRÁULICA EN OBRA

En tuberías a presión la totalidad de la cañería debe ser sometida en obra a una primer prueba hidráulica con las uniones descubiertas y a una segunda prueba hidráulica con tapada completa, ambas de una vez y media la presión de trabajo.

Dichas pruebas deberán estar, además, en un todo de acuerdo con la Memoria Descriptiva General para Instalación de Tuberías de Conducción de Líquidos a Presión.

No se admitirán pérdidas.

## **APENDICE IV TUBOS DE POLIESTER INSATURADO REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV)**

Los requisitos y métodos de ensayo de las tuberías de PRFV a suministrar, instalar y probar deberán ajustarse a la norma IRAM 13432. Serán tubos con junta elástica, para aguas cloacales y los diámetros y presiones nominales serán los que figuran en el proyecto.

### **1 ALMACENAJE DE TUBOS**

Cuando se depositen los tubos directamente en el suelo se deberá asegurar que la zona sea plana y que esté exenta de piedras u otros escombros que puedan dañar el tubo.

Si los tubos son apilados es conveniente separar las camadas mediante tablas de madera con cuñas en los extremos. La altura máxima para apilar los tubos es de 2m.

Para su manipuleo los tubos se deben sujetar mediante sogas de nylon o fajas teladas planas. No se deben utilizar eslingas metálicas.

Las juntas de goma serán aptas para líquidos cloacales y deben almacenarse en una zona resguardada de la luz y no estar en contacto con grasas o aceites derivados del petróleo o disolventes.

### **2 CAMA DE ASIENTO**

El asiento de la tubería debe ser plano, con un espesor de DN/4 o 15cm (el menor de los dos valores) y deberá proporcionar un soporte continuo y uniforme a la tubería.

El asiento deberá estar rebajado en la posición correspondiente a cada acoplamiento para garantizar que la tubería tenga un soporte continuo y no descansa sobre los acoplamientos.

El material utilizado debe ser granular (arena o gravilla) según lo especificado en la correspondiente Memoria de Cálculo. 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.

### **3 JUNTAS**

Las tuberías serán unidas mediante juntas elásticas del tipo espiga-enchufe o caño espiga-espiga con manguito, en ambos casos con sello hidráulico de aros de goma aptos para líquidos residuales. El sistema de unión debe verificar lo requerido por norma IRAM 13440/ASTMD 4161.

### **4 ENSAMBLADO DE TUBERÍAS**

Se debe limpiar el alojamiento del aro de goma, el aro de goma y la espiga del tubo, luego se coloca el aro de goma en su alojamiento y se lubrican la parte libre del aro y la espiga.

Se deben alinear tanto horizontal como verticalmente los dos tubos a ser ensamblados y luego se realiza la fuerza de montaje mediante elementos que permitan desarrollarla en forma gradual (tiracables, aparejos a palanca). No se permitirá realizar esta fuerza mediante el balde de la retroexcavadora o similar.

Luego de terminado el ensamblado, si es necesario, se puede mover el último tubo para generar un ángulo, debiendo respetarse los valores máximos dados por el fabricante.

### **5 RELLENO DE LA ZONA DEL TUBO**

Primero se debe rellenar y compactar en forma manual la zona de riñones del tubo para generar el correspondiente grado de apoyo.

Luego se debe rellenar en forma homogénea a cada lado del tubo e ir compactando en capas mediante elementos mecánicos (placas vibrantes o similares).

La zona del tubo llega hasta DN/2 o 30cm (el menor) sobre el extradós (lomo) del tubo.

El sobreancho a cada lado del tubo debe permitir una cómoda compactación, ser el necesario para la adecuada distribución de tensiones y respetar los mínimos indicados por el fabricante.

Tanto los riñones como la zona del tubo debe ser rellenada con material granular (arena o gravilla) y compactada. En ausencia de napa freática y con la correspondiente Memoria de Cálculo que lo avale, se podrían usar suelos finos compactables con LL menor a 40% y que no pase el Tamiz N° 200 más del 70% y suelos finos compactables de baja plasticidad y LL menor a 40%,

La selección del material de relleno, espesor de capa a compactar y número de pasadas de equipo compactador debe ser tal que se obtenga el valor del módulo del relleno utilizado en las Memorias de Cálculo, es decir que la deflexión sea menor a la máxima admisible.

En todos los casos una instalación tipo “split” (con materiales diferentes) requiere un cálculo específico que la avale.

Si existe napa freática se debe verificar la compatibilidad del material de relleno y el suelo natural.

## **6 CONTROL POST-INSTALACIÓN**

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

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).

## **7 PRUEBA HIDRÁULICA EN FÁBRICA**

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

## **8 PRUEBA HIDRÁULICA EN OBRA**

En tuberías a presión la totalidad de la cañería debe ser sometida en obra a una primer prueba hidráulica con las uniones descubiertas y a una segunda prueba hidráulica con tapada completa, ambas de una vez y media la presión de trabajo.

## **9 INSPECCIÓN 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 tubos.

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

## **10 VERIFICACIÓN DE VIDA ÚTIL EN CORROSIÓN BAJO TENSIÓN (COLECTOR A GRAVEDAD)**

Se debe presentar la documentación que avale los ensayos e Corrosión Bajo Tensión según la norma ASTM D 3681 y que demuestre la vida útil del tubo.

## **11 VERIFICACIÓN DE VIDA ÚTIL EN PRESIÓN**

Se debe presentar la documentación que avale los ensayos de Base de Diseño Hidrostático (HDB) según la norma ASTM D 2992 y que demuestre la vida útil del tubo.

## **12 OTRAS NORMAS**

La cañería también debe responder a las siguientes normas (en su última versión):

IRAM 13432 "TUBOS DE POLIESTER INSATURADO REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO DESTINADOS AL TRANSPORTE DE AGUA Y LIQUIDOS CLOCALES CON PRESION O SIN ELLA" y las referenciadas.

ASTM D5365 "STANDARD TEST METHOD LONG TERM RING-BENDING STRAIN OF FIBERGLASS PIPE", referente a los ensayos de vida útil de cañería con deformaciones por deflexión.

ASTM D3517 "STANDARD SPECIFICATION FOR GRP PRESSURE PIPE" y ANSI/AWWA C950, referente a tuberías para uso a presión.

ASTM D3262 "STANDARD SPECIFICATION FOR GRP SEWER PIPE", referente a tuberías para uso cloacal a gravedad.

ASTM D3754 "STANDARD SPECIFICATION FOR GRP SEWER AND INDUSTRIAL PRESSURE PIPE", referente a tuberías para uso cloacal o industrial a presión.

ASTM D3839 "STANDARD PRACTICE FOR UNDERGROUND INSTALLATION OF FIBERGLASS PIPE", referente a la instalación de la cañería.

## **APENDICE V OBRAS DE ARTE**

### **1 INTRODUCCION**

El presente anexo trata de las especificaciones para obras accesorias y de arte.

### **2 REPLANTEO**

Las obras de arte en general se construirán con arreglo a las formas y medidas consignadas en los planos del proyecto y complementos que se elaboren durante la construcción de la obra, con la aprobación de la Dirección.

### **3 DE LOS MATERIALES**

El Contratista no podrá colocar en obra ningún material que cumpla con la Norma Unit de aplicación y no haya sido previamente aceptado por la Dirección de la Obra.

### **4 AGUA**

El agua que se empleará en la fabricación de los morteros y hormigones deberá ser limpia y dulce y no contendrá sales ni materia orgánica en proporción dañosa.

### **5 LADRILLOS**

El ladrillo procederá de la cocción del barro arcilloso exento de toda materia extraña; deberá ser bien cocido sin estar vitrificado, presentará sus aristas vivas y su superficie dura y compacta, será de grano fino y color uniforme rojo oscuro y producirá un sonido metálico al golpearlo con otro ladrillo. Los ladrillos serán de las dimensiones establecidas en la Norma

### **6 MADERAS**

Las maderas en general deberán ser perfectamente sanas, secas, sin grietas ni rajaduras, exentas de nudos pasantes u otros defectos. Tendrán fibras continuas y rectas y serán aserradas de manera de conservar la rectitud de sus fibras.

### **7 ARENA**

La arena a emplearse en la preparación de morteros y hormigones deberá ser silíceo, áspera al tacto, de granos limpios, duros y resistentes al desgaste, de tamaño variado, exenta de gránulos de arcilla, materia orgánica o cualquier otra sustancia extraña.

La Dirección de la Obra podrá disponer, siempre que lo crea conveniente, que la arena sea cernida y lavada.

### **8 AGREGADO GRUESO**

El agregado grueso a emplearse podrá ser piedra partida, canto rodado o pedregullo.

La piedra partida provendrá de rocas sanas, homogéneas, limpias, tenaces y resistentes componentes susceptibles de desintegración.

El canto rodado será silíceo, con exclusión de toda sustancia extraña (nódulos calcáreos o arcillosos, conchillas, etc.).

El pedregullo deberá ser perfectamente limpio y exento de tierra, limo, materia orgánica y polvo, debiéndose proceder a un lavado completo en caso contrario. Tendrá la granulometría adecuada para la preparación del hormigón o mortero del tipo requerido.

## **9 PIEDRA (H. CICLÓPEO)**

Las piedras destinadas a hormigones ciclópeos provendrán de rocas sanas y serán extraídos de las capas duras de la cantera, libres de toda materia terrosa, sin óxidos metálicos en exceso y sin fallas ni grietas.

Con preferencia serán de naturaleza granítica o basáltica.

La dimensión mínima será 0.10 m y el tamaño máximo estará limitado de modo que puedan ser manejadas por un sólo hombre.

## **10 CONDICIONES DEL CEMENTO PORTLAND**

El cemento portland satisfará las condiciones establecidas en la norma UNIT 20 y complementos.

Los ensayos de recepción y contralor deberán ajustarse a las normas UNIT 21 (Normas para ensayos físicos y mecánicos del Cemento Portland) y UNIT 22 (Normas para análisis químicos del Cemento Portland), del mismo Instituto.

La Dirección de la Obra podrá en cualquier momento hacer sacar muestras del cemento, en el depósito o en la boca de la mezcladora, a fin de asegurarse que tiene la calidad exigida.

El cemento portland será almacenado en un lugar de resguardo, limpio y con buena ventilación, a cuyo efecto el edificio o depósito donde se almacene deberá ser previamente examinado y aprobado por la Dirección de la Obra.

El cemento que se utilice en la obra no tendrá más de cuatro meses de envasado. Para controlar esta prescripción, el Director de Obra podrá exigir la presentación de los documentos que fuera necesario.

Los cementos rechazados serán retirados de la obra por el Contratista, dentro del plazo de cinco días a contar de la fecha de notificación del rechazo.

## **11 ACERO PARA ARMADURAS**

Las barras lisas redondas de acero para armaduras serán del tipo de acero estructural y deberán satisfacer la norma UNIT 34 ó Norma para barras lisas redondas de acero para hormigón armado.

Los aceros especiales deberán responder a las normas UNIT 129 para barras lisas de acero retorcidas en frío o a la 145 para barras de acero con nervaduras longitudinales retorcidas en frío.

## **12 DOSIFICACIÓN DE LOS HORMIGONES**

Los hormigones serán del tipo indicado en los planos y memorias generales y/o particulares del proyecto, según corresponda. La Dirección de la Obra podrá requerir del Contratista la realización de pruebas a fin de verificar que se cumplan las especificaciones del proyecto.

## **13 DE LAS OBRAS DE HORMIGÓN ARMADO**

El Contratista no podrá dar principio a la colocación del hormigón en los moldes sin la previa autorización del Director de la Obra. Si éste notara defectos en la ejecución de los moldes o disposición de las armaduras, el Contratista deberá modificar la parte defectuosa con arreglo a las indicaciones de la Dirección de la Obra.

Todos los moldes se mojarán por ambos lados antes de colocar el hormigón en ellos.

El hormigón será colocado en los moldes inmediatamente después de mezclado y en ningún caso se usarán hormigones que no lleguen a su posición final en los moldes dentro de los treinta minutos subsiguientes al momento en que se agregó el agua a la mezcla.

El método y manera de colar el hormigón será tal que evite la posibilidad de disgregación o separación de los elementos o el desplazamiento de las armaduras.

Siempre que en la construcción de piezas o macizos de hormigón fuera necesario interrumpir los trabajos, lo que deberá evitarse en lo posible, antes de reanudarlos se limpiará enérgicamente la superficie del hormigón ya fraguado, recurriendo al picado de la misma si es lisa y se aplicará enseguida sobre la superficie una capa ligera de lechada de portland puro.

La operación de depositar y apisonar el hormigón deberá ser concluida de tal modo que la construcción resulte una roca artificial compacta, densa de textura uniforme y superficies lisas.

Hasta quince días después de su ejecución por lo menos, se conservará cierta humedad en el hormigón para conseguir un fraguado en buenas condiciones.

Los descimbramientos se harán sin choques, por medio de esfuerzos puramente estático y sólo después que el hormigón haya adquirido la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos previstos.

El plazo entre la terminación del relleno de los moldes y el descimbramiento no podrá ser menor de ocho días para los laterales de vigas y de veinte días para los fondos de vigas y costillares de losas, no obstante, en casos especiales, la Dirección de la Obra podrá autorizar el retiro total o parcial de los moldes en menor plazo.



## ANEXO V – GESTIÓN AMBIENTAL DE OBRAS

El contratista deberá cumplir con las exigencias del Manual Ambiental de Obras, clasificando la obra como TIPO I. En este caso se deberá elaborar un Plan de Gestión Ambiental (PGA), el cual deberá ser entregado por el Contratista al Director de Obra de OSE para su aprobación antes de los 10 días del comienzo de la obra. La aprobación del PGA por parte de la Dirección de Obra de OSE será condición previa para el inicio de la obra. Cualquier atraso en el comienzo de la obra o en los plazos para su ejecución, por no cumplir con los requisitos previstos en el Manual Ambiental de la Obra, será responsabilidad del Contratista.

El Manual Ambiental de Obra se presenta en el siguiente documento adjunto: **LPI\_15240\_Parte II-AnexoV\_MAO.pdf**

El contratista deberá elaborar informes de seguimiento ambiental de la obra con frecuencia trimestral, los cuales serán elevados a la Dirección de Obra de OSE.

En el seguimiento ambiental de la obra se utilizarán como mínimo los siguientes indicadores, que deberán ser considerados cuando se formule el PGA y serán reportados en los informes de seguimiento.

| Ítem                          | Descripción                                  | Indicador                                                                         |
|-------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Residuos sólidos              | Generación total de residuos sólidos         | ton/mes                                                                           |
|                               | Residuos dispuestos en vertedero             | ton/mes                                                                           |
| Niveles sonoros               | Medición de niveles sonoros                  | Número de mediciones en cada punto / mes                                          |
|                               |                                              | Leq máximo en cada punto en dB                                                    |
|                               |                                              | Máxima diferencia de Leq entre mediciones con y sin actividad en cada punto en dB |
| Relacionamiento con comunidad | Quejas - número de quejas recibidas          | cantidad de quejas/mes                                                            |
|                               | Quejas - número de quejas resueltas          | cantidad de quejas/mes                                                            |
| Seguridad vial                | Accidentes de tránsito vinculados a obras    | cantidad de accidentes/mes                                                        |
|                               | Accidentes de transeúntes vinculados a obras | cantidad de accidentes/mes                                                        |
| Accidentes en obra            | Frecuencia de accidentes                     | $I_{\text{Frecuencia}} = 10^6 \times (\text{Acc.} / \text{HHTotales})$            |
|                               | Gravedad de accidentes                       | $I_{\text{Gravedad}} = 10^3 \times (\text{Días Per.} / \text{THHTotales})$        |

El oferente cotizará la gestión ambiental de la obra según la Lista de cantidades y precios que se adjunta en la Sección IV del Tomo I de los presentes Documentos de Licitación.

A continuación se presenta un modelo del informe de seguimiento ambiental de la obra.

|                     |  |
|---------------------|--|
| <b>Sub-proyecto</b> |  |
| <b>Localidad</b>    |  |
| <b>Periodo</b>      |  |

**Datos Generales**

|                            |  |  |  |
|----------------------------|--|--|--|
| <b>Contrato de Obra</b>    |  |  |  |
| <b>Contratista</b>         |  |  |  |
| <b>Objeto del Contrato</b> |  |  |  |
| <b>Fecha Inicio</b>        |  |  |  |

**Cronograma General de Obra**

|  |
|--|
|  |
|--|

**Actividades del Semestre Anterior**

|  |
|--|
|  |
|--|

**Plan Gestión Ambiental de Obras (PGA Obras)**

|                                                             |                        |  |
|-------------------------------------------------------------|------------------------|--|
| <b>Fecha Aprobación UGA</b>                                 |                        |  |
| <b>Planificación de la Obra</b>                             |                        |  |
| <b>Responsable del Contratista por la gestión ambiental</b> | <b>Nombre</b>          |  |
|                                                             | <b>Cargo</b>           |  |
|                                                             | <b>Teléfono</b>        |  |
| <b>Plan General de la Obra</b>                              | <b>Planos en anexo</b> |  |

**Gestión Ambiental**

| <b>Impactos ambientales a evaluar</b>                              | <b>Aplica (S/N)</b>      | <b>Medidas de Gestión Aplicadas</b> |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| Supresión de vegetación                                            |                          |                                     |
| Eliminación de la capa orgánica de suelo                           |                          |                                     |
| Uso de recursos naturales                                          |                          |                                     |
| Generación de Residuos de Excavación                               |                          |                                     |
| Transporte de sedimentos al curso de agua                          |                          |                                     |
| Derrame de aceites y grasas                                        |                          |                                     |
| Concentración de contaminantes en suelo y aire                     |                          |                                     |
| Molestias a la población que vive en áreas cercanas a las obras    |                          |                                     |
| Interferencia con el tráfico de vehículos                          |                          |                                     |
| Interferencia en la infraestructura y servicios urbanos existentes |                          |                                     |
| Generación de Ruido                                                |                          |                                     |
| Accidentes con Empleados                                           |                          |                                     |
| <b>Residuos sólidos</b>                                            |                          |                                     |
| <b>Tipo de residuo</b>                                             | <b>Gestión realizada</b> |                                     |
|                                                                    |                          |                                     |

|                              |                   |
|------------------------------|-------------------|
|                              |                   |
| <b>Efluentes líquidos</b>    |                   |
| Efluentes                    | Gestión realizada |
|                              |                   |
|                              |                   |
| <b>Comentarios Generales</b> |                   |
|                              |                   |

### Aspectos Principales

|                                                                                                       |                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
|                                                                                                       | <b>Situación actual (semestre)</b> |
| <b>Situación General de aplicación del Manual Ambiental de Obras y implementación del PGA - Obras</b> |                                    |

| <b>Aspectos Específicos</b>                |                              |
|--------------------------------------------|------------------------------|
| <b>Plan de Contingencias – Divulgación</b> | Implementación y Divulgación |
| <b>Plan de Comunicación Social</b>         | Acciones realizadas          |

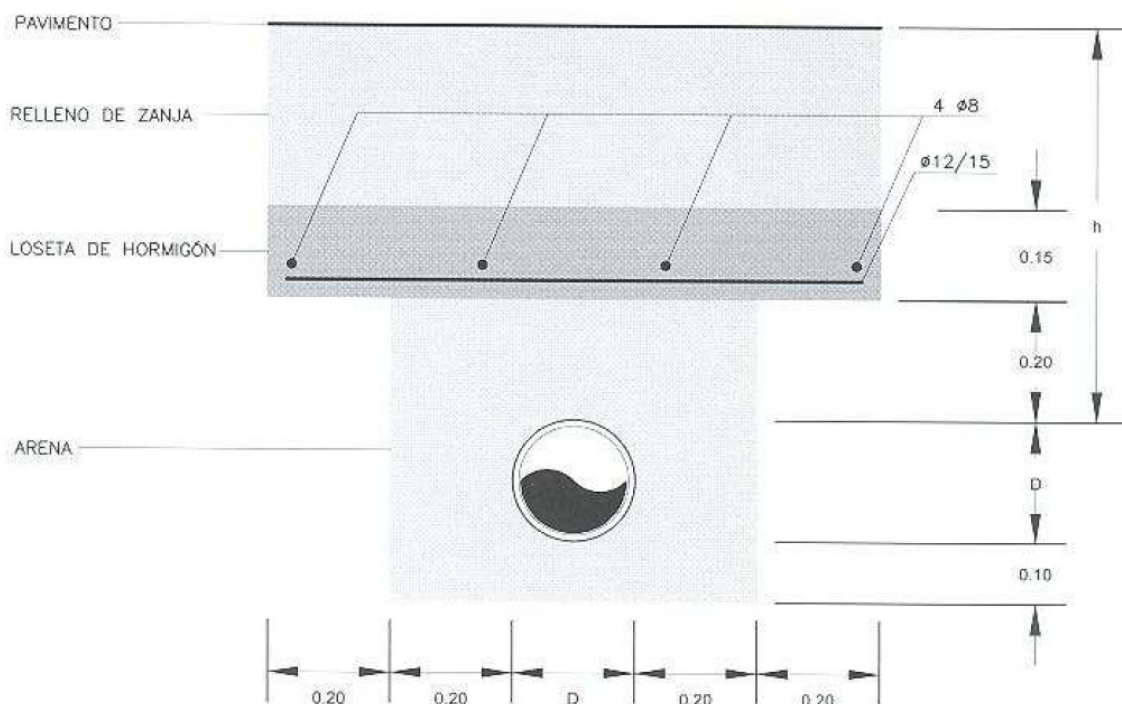
Fecha:

Firma del responsable de gestión ambiental de la obra:

## ANEXO VI - DETALLE DE PROTECCIÓN DE TUBERÍAS

### DETALLE PROTECCIÓN DE TUBERÍA (PARA $h \leq 0.80\text{m}$ )

ESCALA 1:10



#### NOTAS:

ARMADURAS: SERÁN BARRAS CONFORMADAS DE DUREZA NATURAL CON LÍMITE DE FLUENCIA CONVENCIONAL DE 5000 K/cm<sup>2</sup>, GRADO ADN 500  
 HORMIGÓN: ES DE TIPO C200 CON UNA RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A LA ROTURA A LOS 28 DÍAS EN CILINDROS  $\sigma \geq 200\text{K/cm}^2$   
 RECUBRIMIENTOS: SERÁN DE 3cm



## GERENCIA DE SANEAMIENTO

*Gabriela de Freitas*  
 Ing. Gabriela de Freitas  
 SUBGERENTE

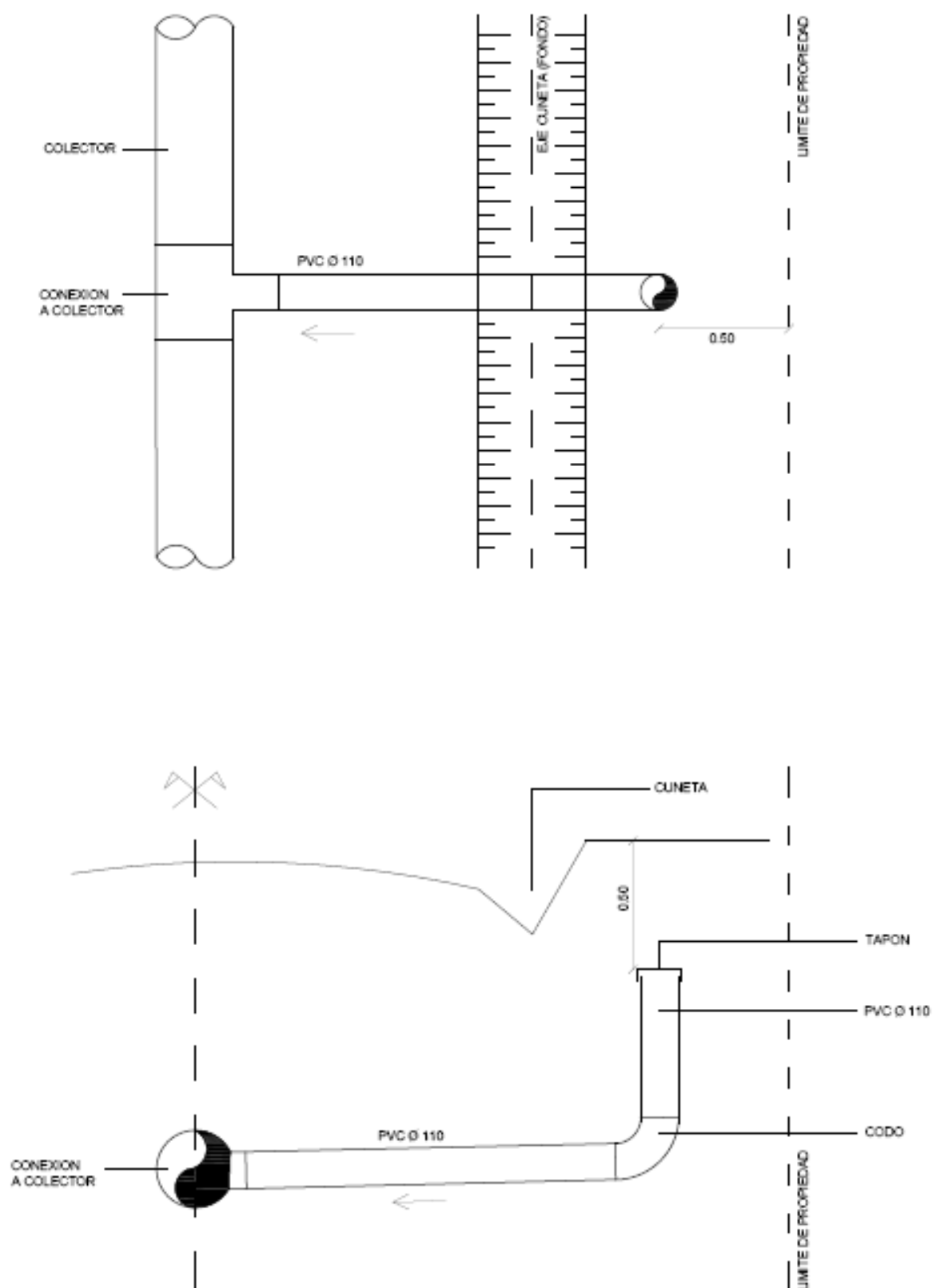
INGENIERO  
*León Oliver*  
 León Oliver

INGENIERO  
*Eduardo Falero*  
 Eduardo Falero

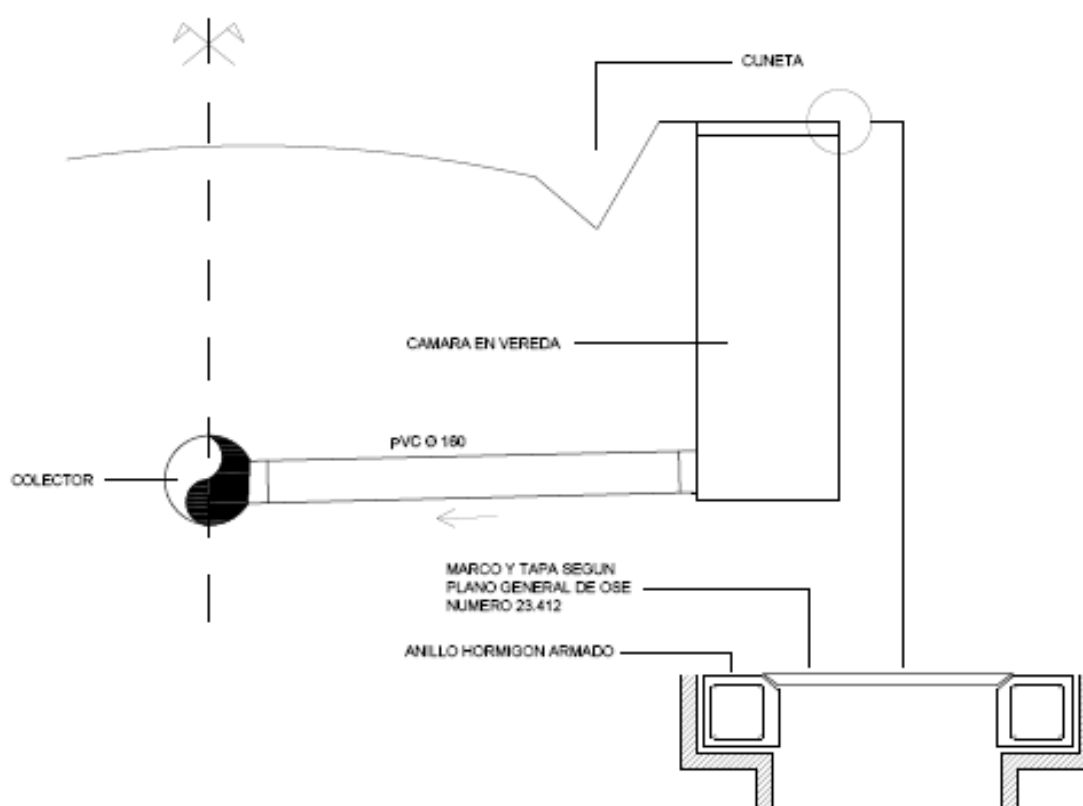
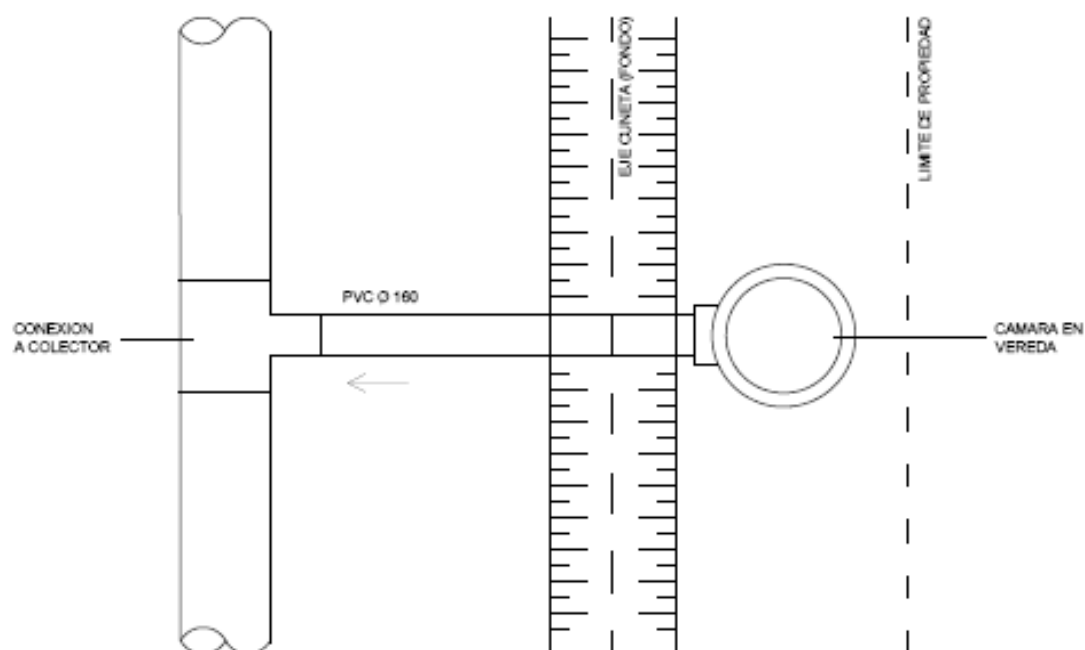
ASISTENTE  
*Malda Speyer*  
 Malda Speyer

## ANEXO VII - DETALLE DE CONEXIONES DOMICILIARIAS

### 1 ESQUEMA CONEXIÓN DIRECTA



## 6 ESQUEMA CONEXIÓN CON CÁMARAS EN VEREDA



## ANEXO VIII – LISTADO PIEZAS GRÁFICAS REDES Y SISTEMA DE BOMBEO

Se presenta a continuación el listado completo de planos.

| PLANO                                            | DENOMINACIÓN                                                          |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 22.282/A1 PLANO GENERAL                          | REGISTROS Y CÁMARAS DE LA RED DE ALCANTARILLADO                       |
| 23.412 PLANO GENERAL                             | MARCOS Y TAPAS DE LAS CÁMARAS Y REGISTROS DE LA RED DE ALCANTARILLADO |
| 27.699/A PLANO GENERAL                           | CERCO Y PORTON DE DOS HOJAS                                           |
| 30.894 PLANO GENERAL                             | AMPLIACION DE LA RED DE ALCANTARILLADO CONEXIÓN DOMICILIARIA          |
| 31.141 PLANO GENERAL                             | CÁMARAS PARA VALVULA DE AIRE Y DESAGÜE                                |
| 31.142 PLANO GENERAL                             | MARCOS Y TAPAS DE CÁMARAS                                             |
| 31.265 PLANO GENERAL                             | MACIZOS DE ANCLAJE                                                    |
| 39.170 PLANO GENERAL                             | CÁMARA DE CONEXIONES                                                  |
| 42050 - PROYECTO SISTEMA DE SANEAMIENTO          | PLANO INDICE                                                          |
| 42051/1A - PROYECTO SISTEMA DE SANEAMIENTO       | RED DE COLECTORES – 1º ETAPA CUENCA “CENTRO ZONA 1”                   |
| 42051/2 - PROYECTO SISTEMA DE SANEAMIENTO        | CENSO DE VIVIENDAS Y PAVIMENTOS CUENCA “CENTRO ZONA 1”                |
| 42051/3A - PROYECTO SISTEMA DE SANEAMIENTO       | RED DE COLECTORES – 1º ETAPA CUENCA “CENTRO ZONA 2”                   |
| 42051/4 - PROYECTO SISTEMA DE SANEAMIENTO        | CENSO DE VIVIENDAS Y PAVIMENTOS CUENCA “CENTRO ZONA 1”                |
| 42052/1 - SANEAMIENTO SISTEMA DE BOMBEO “CENTRO” | UBICACIÓN                                                             |
| 42052/2 - SANEAMIENTO SISTEMA DE BOMBEO “CENTRO” | PLANTA Y CORTE                                                        |
| 42052/3 - SANEAMIENTO SISTEMA DE BOMBEO “CENTRO” | ESTRUCTURA                                                            |
| 42052/4 - SANEAMIENTO SISTEMA DE BOMBEO “CENTRO” | ALIVIADERO                                                            |
| 42052/5 - SANEAMIENTO SISTEMA DE BOMBEO “CENTRO” | REJAS                                                                 |
| 42052/6 - SANEAMIENTO SISTEMA DE BOMBEO “CENTRO” | TUBERÍA DE IMPULSIÓN                                                  |
| 42052/7 - SANEAMIENTO SISTEMA DE BOMBEO “CENTRO” | DETALLE DE CÁMARA DE EMPALME                                          |
| 42052/8 - SANEAMIENTO SISTEMA DE BOMBEO “CENTRO” | UNIFILAR Y CANALIZACIONES ELÉCTRICAS                                  |
| 42052/9 - SANEAMIENTO SISTEMA DE BOMBEO “CENTRO” | LOCAL DE TABLEROS Y CANALIZACIONES ELÉCTRICAS                         |