luego compactarse hasta alcanzar un grado de compactación de un 95% del proctor modificado.

6.1. RELLENO DE ZANJAS CON COMPACTACIÓN MANUAL

Este trabajo consistirá en la provisión (excavación y transporte), colocación y compactación de los suelos provenientes de las excavaciones que ordene la FISCALIZACION, necesarios para la construcción del Relleno y Compactación, en un todo de acuerdo con estas Especificaciones y en conformidad a las alineaciones, cotas, secciones transversales y dimensiones dadas en los Planos y/u Ordenes de Servicio.

Una vez preparado el lecho, colocado el caño y construida la junta, la zanja deberá rellenarse con suelo seleccionado, compactable y fino proveniente de la misma excavación o de un préstamo.

Los espacios entre tubo y las paredes de la zanja se rellenarán a mano con tierra seleccionada humedecida, que será colocada a lo largo de la cañería, sin terrones ni piedras mayores de 5 cm, compactándola de tal manera que las cargas de tierra a uno y otro lado de la tubería estén siempre equilibradas y en capas sucesivas bien apisonadas no mayores de 15 cm, de espesor, para asegurar un buen asiento a la cañería, cada una de dichas capas deberá ser humedecida, según los casos, para alcanzar el contenido óptimo de humedad y compactarse posteriormente con una aplanadora o compactadora mecánica.

El grado de compactación será el 95% (noventa y cinco por ciento) del máximo obtenido por el procedimiento de ensayo ASTM D1557, Método D. Los ensayos de laboratorios para la determinación de la densidad, se harán de acuerdo al procedimiento ASTM D-1556.

Los ensayos de compactación serán efectuados por el CONTRATISTA y serán libres de costo para la FISCALIZACION.

El relleno lateral deberá ser colocado y compactado tan pronto como sea posible después de la colocación de la tubería, o tan pronto como pueda ser realizado con seguridad, sin dañar los asientos o rellenos de hormigón.

En las calles sin pavimento, se dejará la superficie del terreno pareja, tal como estaba antes de la excavación y los rellenos sucesivos, que fuesen necesarios para acondicionar la superficie de la calle en esta forma, serán parte de la responsabilidad del CONTRATISTA hasta la recepción final por parte de la FISCALIZACIÓN. En calles pavimentadas, EL CONTRATISTA mantendrá la superficie del relleno al nivel de la calle hasta que se reponga el pavimento.

El entibado deberá ser retirado en la medida que el trabajo continué para asegurar que no queden espacios huecos en el relleno.

No se deberá permitir que equipos mecánicos pesados circulen sobre las líneas de tuberías hasta que las zanjas hayan sido completamente rellenadas y compactadas como se especifica e indica en los Planos.

Deberá existir suficiente espacio disponible como para recibir los materiales originales removidos de la superficie u otros materiales. La superficie deberá ser restaurada reemplazando los materiales en su orden y forma correspondientes, y compactándolos de tal manera para asegurar que cuando se complete el relleno, el nivel de la superficie terminada de las zanjas rellenadas será menor a 30 mm de aquel correspondiente al suelo adyacente no excavado.

Se deberá tener especial cuidado para compactar el material en los costados de la tubería y asegurarse de que el material relleno quede en íntimo contacto con dicha tubería. El relleno hasta una tapada de 50cm sobre el tubo, se efectuará también a mano, pudiendo terminarse el faltante con procedimientos mecánicos.

6.2. MATERIALES

Todos los materiales excavados que cumplan con los requisitos especificados en este ítem, podrán ser empleados como materiales para relleno, con las siguientes restricciones.
De ningún modo se aceptará, en los terraplenes, la colocación de material que contenga fango, suelo vegetal, desperdicios, raíces, césped u otros materiales orgánicos.
No se deberá permitir que los materiales procedentes de las excavaciones sean arrojados de cualquier manera, sino que éstos deberán ser traídos a la superficie y ubicados en montículos. A su vez, no deberá colocarse ningún material de relleno en los lugares de excavaciones donde haya agua.
Si el material que en el momento de la excavación se encontraba apto para volver a usarlo, se vuelve no apto en el momento de usarlo como relleno, el mismo deberá ser eliminado y reemplazado por material apto.
No se colocarán en los rellenos materiales excavados de las secciones del camino que, a juicio de la FISCALIZACION, sean inadecuados, por su calidad o tamaño, incluyendo rocas y peñascos.
Todos los materiales inadecuados y los adecuados sobrantes, deberán ser eliminados del sitio y trasladados inmediatamente a vertederos proporcionados por el CONTRATISTA, a fin de que no cause molestias.
El CONTRATISTA no deberá vender o acarrear desde el sitio ningún material procedente de las excavaciones, a menos que la FISCALIZACION lo autorice.
Para el caso de relleno de pozos absorbentes que existiesen en la vereda o dentro de los lotes, los mismos serán rellenados con arena lavada de río de depósitos naturales.

6.3. CANTERAS PARA EXTRACCIÓN DE MATERIAL DE PRÉSTAMO

El CONTRATISTA deberá obtener la aprobación de la FISCALIZACION para la ubicación de canteras para la extracción de materiales de préstamo. El CONTRATISTA deberá dejar las fosas en un estado regular y ordenado, y deberá asegurarse de que ellas tienen auto-drenaje durante todo el tiempo, y de que no constituyen un peligro para la salud.

6.4. CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA

El Contratista deberá presentar un plan de movimiento de las maquinarias y camiones destinados al movimiento retiro de las tierras durante la excavación y el sitio de acopio, el cual estará sujeto a la aprobación por parte de la Fiscalización.
Este plan contendrá datos y explicaciones acerca de los accesos y salidas de vehículos previstos, así como el horario apropiado para la ejecución de dichos trabajos, todo esto pensado en función a provocar los menores trastornos, perjuicios o molestias al tráfico de vehículos y personas en las calles y veredas adyacentes a la propiedad.

El Contratista será responsable de cualquier problema que pudiese surgir en este sentido.
La Fiscalización está facultada a modificar dicho programa en cualquier momento y por el lapso que crea conveniente, en caso de que lo juzgue necesario.

6.5. ENTIBAMIENTO

En todos los casos en que el tipo del suelo y/o la profundidad de las zanjas así lo exijan, así como por la violencia de los raudales que en los días de lluvia puedan amenazar las construcciones vecinas, éstas deberán ser efectivamente protegidas contra el peligro de derrumbe, mediante los siguientes sistemas de entibados:

6.5.1. Entibamiento discontinuo.

Se adoptará el uso de entibado discontinuo cuando los sistemas de entibado de zanjas puedan ser realizados mediante parantes mantenidos rígidamente, uno frente al otro, contra las paredes de la zanja por medio de gatos o sostenes horizontales. Los parantes deberán abarcar desde la parte superior de la zanja hasta lo más próximo al fondo de las mismas y en forma tal que no entorpezcan las instalaciones de los tubos.

6.5.2. Entibamiento continúo

Se adoptará el uso de entibado continuo cuando la responsabilidad del sistema de entibado sea tal que a juicio de la FISCALIZACIÓN deba recurrirse a métodos más seguros, en cuyo caso se usarán perfiles metálicos verticales enfrentados, apuntalados entre sí también por barras metálicas, que servirán de apoyo a tablones de madera colocados longitudinalmente de tal forma a servir de sostén a los bordes de la zanja.
Las dimensiones así como el espaciamiento de los elementos estarán de acuerdo con la profundidad de la trinchera, el tipo de suelo encontrado y otras condiciones especiales del sitio.
En algunos casos y siempre con la aprobación de la FISCALIZACIÓN, el sistema de entibado podrá no ser removido después de su utilización, con excepción de la parte más próxima a la superficie, donde forzosamente deberá ser extraído.
El hecho de que la FISCALIZACIÓN deje, en determinados casos, de indicar el uso del entibado, no releva al CONTRATISTA de su responsabilidad por los daños que pudieran sobrevenir, a personas o a sus bienes debidos a la falta de uso de entibado o al uso equivocado del mismo.

7. DESAGUES

El CONTRATISTA proveerá y mantendrá a su cuenta, suficientes medios, tales como equipos de bombeo con los cuales interceptará y/o removerá rápidamente y en forma adecuada toda el agua que entre en las excavaciones.

El CONTRATISTA deberá mantener en todo momento las zanjas libres de agua hasta que las estructuras o el tendido de las tuberías hayan sido terminados. El agua de la zanja será extraída de tal manera que no cause daño a la salud pública, las propiedades, ni a la Obra.
Durante todo el tiempo que dure la excavación y la colocación de la tubería y los rellenos, la napa freática deberá mantenerse por lo menos 30 centímetros por debajo del fondo de la zanja para lo cual en los lugares que se requiera se deberá recurrir a pozos de succión ubicados fuera de la zanja.
El fondo de la zanja deberá quedar seco y firme y en todo sentido aceptable como fundación para las tuberías o estructuras que vaya a soportar.
Queda entendido que el costo de todos los trabajos referentes a bombeo y drenaje se consideran incluido en los precios que se contratan para las excavaciones, excepto el rebajamiento de la napa freática cuando el aporte de agua sea superior a 2 horas de bombeo diario con un equipo de las siguientes características: potencia 1 HP, altura manométrica 2 metros. Este servicio se pagará de acuerdo al tiempo de uso de bombeo, descontando previamente las dos 2 horas diarias iniciales.

8. REGISTROS DE INSPECCION

8.1. REGISTRO POR VEREDA

8.1.1. Bases y fondo de los registros.

Las bases o asientos de los registros serán de hormigón como lo establecen los planos, de acuerdo con las especificaciones para hormigón de cemento Pórtland, 18 Mpa.
Los canales de escurrimiento serán en forma de "U", con fondo semicircular y paredes verticales. El tirante de estos canales, en el punto donde sea menos profundo, será igual al diámetro del tubo de salida. Dichos canales deberán quedar perfectamente empalmados con los tubos de modo que no haya filtraciones.
La superficie de los canales llevará una capa de 25mm. de revoque de mortero de cemento en mezcla 1:3 por volúmenes perfectamente lisa, libre de rayas e irregularidades.
No se permitirá la circulación de agua sobre superficies revocadas hasta transcurridas 72 horas después de hecho este trabajo, a menos que se empleen en el mortero, productos aceleradores aprobados por la FISCALIZACIÓN.

8.1.2. Cuerpo del registro.

Se construirá en mampostería de ladrillo común según normas paraguayas, INTN nº129, como lo establecen los planos y asentados con morteros 1:3.
Serán revocados con mortero 1:3 más un hidrófugo según indican los planos
Los registros de inspección serán de forma cuadrada con los lados según indican los Planos.
Los marcos y tapas para registros se colocarán al nivel de la vereda por medio de una tapa de hormigón, que se construirá sobre la cámara de manera tal que no quede ningún espacio entre la vereda y la tapa del registro, tal como lo indican los Planos.

Todas las tapas deberán quedar a nivel del piso de la vereda cuando esta existiera.

8.1.3. Caídas en los registros.

Cuando las tuberías que llegan y salen del registro, el tubo de salida irá a 3 cm. más abajo que él o el más bajo de los de llegada, salvándose dicha diferencia de nivel con la pendiente que se le dé al canal de escurrimiento en el registro. Si la tubería de salida es de mayor diámetro que las tuberías entrantes, la diferencia de nivel entre la entrada y la salida estará dada por la diferencia de los diámetros, de tal forma que coincidan las cotas de clave superior de las tuberías.
Cuando exista distintos niveles de llegadas entre las tuberías el mismo se realizara de acuerdo a los planos de proyecto con el sistema de cascada

8.2. REGISTRO POR CALZADA

8.2.1. Bases y fondo de los registros.

Las bases o asientos de los registros serán de hormigón como lo establecen los planos, de acuerdo con las especificaciones para hormigón de cemento Pórtland 18 Mpa.
Los canales de escurrimiento serán en forma de "U", con fondo semicircular y paredes verticales. El tirante de estos canales, en el punto donde sea menos profundo, será igual al diámetro del tubo de salida. Dichos canales deberán quedar perfectamente empalmados con los tubos de modo que no haya filtraciones.
La superficie de los canales llevará una capa de 25mm. de revoque de mortero de cemento en mezcla 1:3 por volúmenes perfectamente lisa, libre de rayas e irregularidades.
No se permitirá la circulación de agua sobre superficies revocadas hasta transcurridas 72 horas después de hecho este trabajo, a menos que se empleen en el mortero, productos aceleradores aprobados por la FISCALIZACIÓN.

8.2.2. Cuerpo del registro.

Se construirá de mampostería de ladrillo (según INTN N°129) de 30 cm. de espesor con mortero de mezcla, 1 de cemento y 3 de arena por volúmenes. Los registros de inspección serán de forma cilíndrica con diámetro interno según indican los Planos, desde el fondo o piso de registro hasta 1 m. más abajo de la parte superior de la tapa de registro o como lo indiquen los Planos; desde este punto el registro tendrá forma de cono truncado con la directiva vertical, es decir que el diámetro se irá haciendo más pequeño hasta tener 65 cm., y servir de asiento al marco de H°F° para la tapa del registro.
La parte interna y externa de la mampostería de ladrillo llevará una capa de 20mm. de revoque de mortero de cemento, mezcla de 1:3 por volúmenes.
Los marcos y tapas para registros se colocarán al nivel del pavimento por medio de un anillo de hormigón, que se construirá sobre la cámara de manera tal que no quede ningún espacio entre el pavimento y la tapa del registro, tal como lo indican los Planos.

Las tapas de los registros deberán ser de Hierro Fundido, triangulares, Articuladas en uno de los lados y de acuerdo en todo a las tapas PADRON JUNTA DE SANEAMIENTO ITAUGUÁ, ubicadas indicando el sentido del flujo con el vértice del triángulo y los que van por la vereda serán de H° A°.

8.2.3. Caídas en los registros.

Cuando las tuberías que llegan y salen de un registro son de igual diámetro, el tubo de salida irá a 3 cm. más abajo que él o el más bajo de los de llegada, salvándose dicha diferencia de nivel con la pendiente que se le dé al canal de escurrimiento en el registro. Si la tubería de salida es de mayor diámetro que la o las tuberías entrantes, la diferencia de nivel entre la entrada y la salida estará dada por la diferencia de los diámetros, de tal forma que coincidan las cotas de clave superior de las tuberías.
Cuando existan distintos niveles de llegadas entre las tuberías, el mismo se realizara de acuerdo a los planos de proyecto con el sistema de cascada

8.3. MARCO Y TAPA PARA LOS REGISTROS CONVENCIONALES

Los marcos y tapas para registros, serán fabricados de hierro fundido gris, de la clase N° 45 establecidas en las Normas ASTM A48, última edición. Todas las piezas deberán presentar una estructura metalográfica homogénea. No se admitirán piezas soldadas. Tampoco deberán presentar ninguno de los defectos siguientes:

1) Ampollas, a excepción de cavidades milimétricas dispuestas perpendicularmente a la superficie, o porosidades, que son vacíos ínter granulares debidos a contracción, acompañadas de inclusiones o segregaciones de impurezas con o sin presencia de gases.
2) Inclusiones, son materiales extraños adheridos a la pieza, como escoria, arena, etc.
3) Rajaduras, que son fisuras en las piezas que pueden suceder tanto en frío como en caliente.
4) Junta fría, es decir una ligación defectuosa, proveniente de dos corrientes convergentes del material líquido que han perdido la temperatura adecuada.
5) Erosión: arrancamiento de parte de la superficie del molde.
6) Irregularidades de forma: son defectos causados por hinchamiento tanto de las paredes de las piezas, como de las cavidades del molde.
7) El peso y la forma de ambas piezas deberán ceñirse a las indicaciones establecidas en el plano general correspondiente.

9. ESPECIFICACIONES TECNICAS DE TUBOS, RAMALES Y ACCESORIOS DE PVC RIGIDO

9.1. ALCANCE

Las presentes especificaciones tienen por objeto fijar las condiciones técnicas que deberán cumplir los tubos, ramales y accesorios a ser empleados en la construcción de la red; estableciendo las condiciones mínimas de dimensionamiento, fabricación, ensayos, recepción y transporte de:
Tubos de PVC rígido, extremos a espiga y campana con juntas elásticas.
Accesorios de PVC rígidos, destinados a empalmes de los tubos ofertados.
Anillos de goma para juntas elásticas de tubos, ramales y accesorios.
Solución limpiadora, papel de lija, de agua y adhesivos para unión de tubos.
Ramales con abrazaderas o ramales sin abrazaderas para conexiones domiciliarias con sus respectivos anillos de goma.

9.2. MARCAS Y REGISTROS

La materia prima, Policloruro de Vinilo no Plastificado, utilizada en la fabricación de los tubos, deberá ser un compuesto virgen o de primera merma del propio fabricante y deberá cumplir con las Normas y Padrones mencionados en el ITEM 1.0.
Los métodos y procesos de fabricación serán compatibles con el nivel de calidad exigible por estas especificaciones, a través de las Normas y Padrones mencionados en el ITEM 1.0.
El fabricante dará acceso a inspectores nombrados por la contratante en adelante denominada la FISCALIZACIÓN, a los registros de control, así como permitirá a los mismos asegurarse de la uniformidad y regularidad del proceso de fabricación.
La FISCALIZACIÓN se reserva el derecho de inspeccionar todos los equipos y materiales a ser utilizados en la obra y ningún equipo o material será utilizado hasta que la FISCALIZACIÓN o su representante autorizado hayan concluido la inspección, o hasta que la fiscalización haya desistido por escrito a realizar esta inspección.
La FISCALIZACIÓN será notificada por escrito, con anticipación mínima de diez (10) días a la fecha en que el equipo o los materiales estarán disponibles para la inspección.

9.3. ENSAYOS

Todos los materiales previstos en estas Especificaciones serán sometidos a los ensayos contemplados en las Normas que regirán su fabricación, aunque las cantidades por diámetro sean inferiores a las mínimas previstas con las Normas.
Los ensayos requeridos por las Normas bajo las cuales se efectuará la fabricación de los materiales y la construcción de la obra, objeto de estas Especificaciones, se realizarán en presencia de la FISCALIZACIÓN, el cual efectuará el control de calidad y expedirá los Certificados correspondientes.

9.4. DIMENSIONES Y TOLERANCIAS

El dimensionamiento de los tubos, ramales y accesorios de PVC rígido, tendrá amplio margen de seguridad en relación a los esfuerzos y solicitaciones a que estará sometido con cualquier hipótesis de carga.
Las dimensiones y tolerancia de los caños, ramales y accesorios, son aquellas definidas en las Normas.
Los anillos de goma de vedación de la junta elástica utilizados serán los adecuados para las condiciones de servicio.

9.5. TUBERÍAS

Se suministrarán en longitudes nominales de 6 m. por tubo de diámetro nominal (DN) y los diámetros a ser utilizados serán DN (Diámetro Nominal) de **100 mm, 150 mm 200 mm, 250 mm,** con las tolerancias admitidas por las Normas, de tal manera a trabajar satisfactoriamente enterrados, conduciendo líquidos cloacales domésticos e industriales tratados NO agresivos al PVC, cuya temperatura no sea superior a 40° C.
El tipo de junta a ser utilizado en la colocación de los tubos será el de junta elástica.

TABLA II.

PROFUNDIDAD TOTAL MINIMA DE CAMPANA DE TUBOS DE PVC RIGIDO				
Diámetro N°.	***Diámetro*** ***(DE) mm. tol.***	***Espesor mín.*** mm. tol.	***Clase de rigidez*** ***Pa.***	***Masa aprox. por*** kg/m.
100	*110 + 0,3*	*2,5 +0,5*	*2500*	*1,3*
150	*160 + 0,4*	*3.6 + 0,6*	*2500*	*2,7*
200	*200 + 0,4*	*4.5 + 0,7*	*2500*	*4,2*
250	*250 + 0,5*	*6.1 + 0,9*	*3200*	*7,0*

9.5.1. Los tubos deberán presentar:

a) Eje rectilíneo y perpendicular al plano de los extremos.

b) Sección transversal circular y uniforme.

c) Espesor uniforme

d) Las superficies internas y externas de los tubos de PVC rígidos serán lisas y no presentarán los defectos siguientes: Fisuras, Fracturas, Fallas, Porosidad, Ondulaciones, Rebabas, Estrías, Cuerpos extraños a la fabricación, Señales de Reparaciones.

e) Deberá imprimirse en cada tubo, en forma perfectamente legible para su identificación Serie, Diámetro Nominal y Marca de Fábrica.

f) La campana del tubo, en el lugar de colocación del anillo de goma, según el caso, deberá ser lisa y adecuada para no dañar el anillo durante el montaje de la junta elástica, también deberá tener formato y dimensiones tales que la junta con el anillo de goma satisfaga los Ensayos de Estanqueidad combinados con los de deformaciones establecidos por las Normas. La profundidad mínima de la campana de los tubos (P) está establecida en la **Tabla III**.

g) La espiga de los tubos deberá ser levemente chanfleada, lubricada, lisa y adecuada, para no dañar el anillo de goma en su montaje.

h) El fabricante anexará informaciones detalladas sobre el montaje de la tubería en el campo, señalando los cuidados del manoseo y anclaje mínimos para garantizar la perfecta estanqueidad de la junta.

i) El tipo de asiento de tubería a ser utilizado en las zanjas, debe estar de acuerdo a las especificaciones de las Normas.

j) La longitud de montaje mínimo (CM) de las tuberías para cada diámetro nominal (DN) se encuentra detallada en la **Tabla II.**

k) La unidad de compra de los tubos de PVC rígido es el metro lineal de longitud útil, es decir, no se incluye la longitud de la campana.

l) Los tubos deben tener una longitud total de 6,0 m. con tolerancia de +6.0 cm. y –3,0 cm. de acuerdo a las Normas.

TABLA III

PROFUNDIDAD TOTAL MINIMA DE CAMPANA DE TUBOS DE PVC RIGIDO	
Diámetro Nominal DN N°	***Profundidad Total Mín. de Campana de Tubos PVC (P) mm.***
100	*47*
150	*62*
200	*75*
250	*92*

TABLA IV

LONGITUD DE MONTAJE MINIMO DE TUBERIAS POR DIAMETRO NOMINAL	
Diámetro Nominal DN N°	***Longitud de Montaje Mín. De Tubos de PVC (CM) mm.***
100	*5,90*
150	*5,88*
200	*5,88*
250	*5,84*

9.5.2. Condiciones específicas

9.5.2.1. Dimensiones y tolerancias

El diámetro externo medio (DE) y el espesor de las paredes (e) del tubo debe estar conforme la **Tabla II** con sus respectivas tolerancias.

9.5.2.2. Verificación de Desempeño de la Junta Elástica

El cuerpo de prueba del tubo y la junta elástica, cuando sometido a verificación del desempeño de la junta elástica conforme a la Norma correspondiente, debe cumplir con las siguientes condiciones específicas:

DESEMPEÑO DE LA JUNTA ELÁSTICA		
Situación	Achatamiento	Límite
Vaciado parcial interno	5%	0,03 Mpa durante 15 min. Con variación inferior a 10%
Presión hidroestática Interna – 23 ° C	5%	0,05 Mpa 5min
Presión hidrostática	5%	0,20 Mpa 10min.

Esta prueba deberá realizarse durante la ejecución de la red de alcantarillado a través de la prueba hidrostática.

9.5.3. Clase de rigidez y deflexión.

Los cuerpos de prueba sometidos a los ensayos de deflexión diametral por platos paralelos, conforme a las Normas, deben presentar Clase de Rigidez (CR) mayor o igual a los valores presentados en la **Tabla VII**. Deben soportar una deflexión de 60 % de su diámetro sin presentar señales de rajaduras, quiebres o pliegues.
La deflexión de 60% establecida en el párrafo anterior es una condición del Ensayo y no está relacionada con la deflexión admisible en el asentamiento de los tubos. Para la deflexión admisible en el asentamiento recurrir a la Norma correspondiente.

Estabilidad dimensional

El cuerpo de prueba del tubo cuando sometido a temperatura de (140 +/- 4) ° C conforme a la Norma, no debe presentar deformación longitudinal, en valor absoluto, mayor al 5%. No debe presentar a simple vista fisuras, ampollas o escamas.

9.5.4. Anillos de goma para juntas flexibles.

Las Juntas Elásticas serán uniones del tipo espiga-campana con puntas lisas y con anillo de goma del tipo toroidal, fabricados por el proceso de inyección de tal manera a garantizar la homogeneidad de sus características físicas y químicas.
Serán de sección circular con perfecta concordancia con los tubos, ramales y accesorios.
Las dimensiones, tolerancias y detalles constructivos de la junta elástica y anillos de vedación estarán cuidadosamente seleccionados, cumpliendo con los requisitos de las Normas.

Los anillos deben presentar las dimensiones y tolerancias indicadas en la Tabla V

TABLA V

DIMENSIONES Y TOLERANCIAS DEL ANILLO DE GOMA DE LA JUNTA FLEXIBLE			
Diámetro nominal DN N°	Diámetro externo DE (máximo) (mm)	Diámetro interno DI (mínimo) (mm)	Espesor89 e (mm)
100	125,2	109	7 + 0,4
150	179,4	159	9 – 0
200	222,0	199	10 + 0,5
250	283,4	247	15 – 0

9.5.5. Inspección y rechazo.

Toda tubería, accesorio o junta podrá ser inspeccionado en la fábrica, en la zanja o en cualquier lugar de remisión, por un inspector competente designado para el efecto por la FISCALIZACIÓN.
El propósito de la inspección será elegir y rechazar aquellos tubos que independientemente de las pruebas físicas específicas correspondientes según las Normas, tuvieren fallas con respecto a las exigencias de estas especificaciones.

9.5.6. Rechazo.

Las tuberías podrán ser rechazadas en cualquiera de los siguientes casos:

- Variaciones en las dimensiones que excedan las admisibles establecidas por las Normas.
- Las tuberías podrán ser rechazadas cuando la muestra escogida del lote en forma aleatoria y no intencional no pase el control de calidad especificado por las Normas.
- Cabe también a la FISCALIZACIÓN o su representante el derecho a rechazar la totalidad del lote enviado en el caso de que el 20 % o más de los tubos no satisfagan las condiciones establecidas por las Normas.

9.5.7. Marcado y manipuleo en la expedición y transporte.

Quedará a cargo del CONTRATISTA la expedición, transporte y almacenamiento de los materiales objetos de la presente especificación, quedando a sus expensas los gastos asignados por el adecuado manipuleo, así como la provisión de los dispositivos necesarios para que las condiciones de expedición, transporte y almacenaje no perjudiquen la calidad de los materiales, de acuerdo a los requisitos de esta Especificación.
Los Ramales y Accesorios para los cuales no sean convenientes el acondicionamiento en embalajes o cajas, serán acondicionados con el debido cuidado para no sufrir daños.

Los tubos serán preparados para el transporte y almacenaje guardando rígida obediencia a los requisitos informados por el fabricante.
En el transporte se emplearán vehículos compatibles con las dimensiones de los tubos y accesorios.
Las cargas serán amarradas para evitar deslizamientos y se exigirá la protección de los extremos.
No se permitirá el contacto directo de los tubos y accesorios con el material de amarre en sus puntos de cambio de dirección, debiéndose usar en los mismos una protección conveniente.
Queda expresamente prohibido en el amarre de la carga, el empleo sin protección de alambres, barras metálicas y otros elementos que puedan dañar los tubos y accesorios.
No está permitido en la descarga, el lanzamiento al suelo de tubos y accesorios.
Los anillos de goma serán colocados en el embalaje utilizado en el transporte, en un local al abrigo del sol.

9.6. ACCESORIOS DE PVC RÍGIDO Y RAMALES PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS

Los accesorios de PVC rígido y los ramales con o sin abrazaderas para conexiones domiciliarias, serán perfectamente adecuados a las tuberías de PVC con la cual empalmarán manteniendo las condiciones de trabajo iguales a las de los tubos, así como la aplicación de las Normas indicadas.
La unidad de compra de los ramales con o sin abrazaderas y los accesorios de PVC rígido es la pieza.
La presentación de los ramales y accesorios deberá ser la siguiente:

a) Todos los ramales y accesorios deben ser de cuerpo compacto y de una sola pieza
b) Deberán presentar las mismas indicaciones que las de los tubos.
c) Se considerarán obligatorios y aplicables los requisitos químicos, físicos y mecánicos de las materias primas en las Normas respectivas.
d) Los extremos de los ramales y accesorios, en el lugar de colocación del anillo de goma para las juntas elásticas, serán lisos y adecuados de modo a no dañar el anillo de goma durante el montaje.

Los ramales y accesorios a ser utilizados entre otros son:
Ramal elástico 90° con abrazadera de Diámetro Nominal de
DN 150 - DN 100
Curva 90° con Diámetro Nominal DN 100.
La ejecución del orificio en el tubo de la red para la instalación del ramal elástico 90° deberá realizarse indispensablemente con el Saca Bocado (tarraja circular), ésta herramienta es indispensable ya que la dimensión del orificio deberá tener gran precisión para lograr un encastre perfecto.

10. VEREDAS Y PAVIMENTOS

10.1. REMOCION DE VEREDAS Y PAVIMENTOS

Consistirá en la remoción total o parcial y la posterior reposición de todas aquellas estructuras que se encuentren en el área de influencia de la obra, tales como pavimento asfáltico, pavimento rígido, empedrado, hormigón, veredas y cordón.
Comprende también el despeje del terreno de toda construcción existente dentro de los límites de la franja de dominio de dicha calle y el relleno de las zanjas, hoyos o pozos resultantes y en disponer satisfactoriamente los materiales resultantes de la demolición de todas las estructuras.
Deberá el CONTRATISTA informarse en el terreno sobre las cantidades de servicios a ejecutar, teniendo en cuenta que las cantidades previstas son solamente estimativas; en consecuencia, toda diferencia, en más o en menos, no dará derecho al CONTRATISTA de reclamación alguna.
A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este Ítem, el CONTRATISTA deberá tener en cuenta los siguientes puntos:

1. Los equipos a ser utilizados en la ejecución de este Ítem, deberán ser tales que la operación de los mismos no cause efectos negativos en el equilibrio ambiental.
2. Deberá tener toda la precaución razonable para evitar la contaminación de cursos de aguas con poluentes o contaminantes (combustibles, lubricantes, asfaltos, etc.).
3. Los materiales provenientes de la ejecución de este Ítem, y que deban ser retirados de la obra, deberán ser depositados en zonas aprobadas por la Fiscalización.
4. La remoción de estas estructuras se realizarán de tal manera que se impida la eliminación, o descarga de materiales de construcción, o materiales de desechos en los cursos de agua.

El CONTRATISTA efectuará el trabajo de desmantelamiento y/o demolición con el mayor cuidado posible, evitando destrucciones o maltratos innecesarios. Si se debiera recurrir a operaciones que pudieran dañar una construcción nueva, todas esas operaciones deberán ser realizadas con anterioridad al comienzo de la nueva obra, a no ser que la Fiscalización disponga de otra forma.
La reconstrucción de pavimentos, se hará con los métodos y materiales adecuados para garantizar la igualdad de calidad al existente. El nuevo pavimento será colocado inmediatamente después del relleno correspondiente. El CONTRATISTA será responsable del buen estado del pavimento hasta la recepción final.

10.2. REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS (flexibles y/o rígidos)

10.2.1. Generalidades.

Una vez que se ha removido el pavimento, será responsabilidad del contratista rellenar la zanja según los procedimientos descriptos por la FISCALIZACION hasta emparejarlos con la rasante del pavimento.
Las reposiciones y rellenos mencionados se realizaran inmediatamente concluida la instalación y de ser posible en la misma jornada, previa limpieza y desagote, verificando que la zanja haya quedado seca, a fin de garantizar el éxito de los trabajos.
Los materiales sobrantes serán retirados del área de ejecución para luego disponer de ellos según recomendación de la FISCALIZACION.

10.2.2. Ejecución.

La reconstrucción de dichos pavimentos, se hará con los métodos y materiales adecuados para garantizar la igualdad de calidad al existente. El nuevo pavimento será colocado inmediatamente después del relleno correspondiente. El CONTRATISTA será responsable del buen estado del pavimento hasta la recepción final.
El pavimento reconstruido se colocará en todo el espacio en que se rompió y deberá quedar en coincidencia con el pavimento existente. Si el pavimento existente a los lados de la zanja ha sufrido daño, se ha roto o agrietado o se han formado huecos por debajo de él, como consecuencia de la excavación o por cualquier otro motivo relacionado con el trabajo del CONTRATISTA, éste deberá repararlo a sus expensas y a satisfacción de la Municipalidad y la FISCALIZACION.
La reposición de pavimentos se efectuará al mismo ritmo que el de la colocación de las tuberías, en forma tal que no podrá atrasarse en cada frente de ataque, en más de cien metros al relleno de la excavación correspondiente. En caso de incumplimiento de dicha exigencia, la FISCALIZACION podrá disponer la ejecución de los trabajos de reposición, por cuenta del CONTRATISTA.
Además el CONTRATISTA deberá cumplir en todas sus partes lo establecido en las Resoluciones de la Municipalidad.
El Acta de Recepción Definitiva por parte de la Municipalidad constituirá el documento probatorio de la perfecta ejecución de los trabajos, y acompañará a la solicitud de recepción final del CONTRATISTA.

10.3. REPOSICIÓN DE PAVIMENTO TIPO EMPEDRADO

10.3.1. Ejecución.

La reposición de empedrado deberá cumplir las Especificaciones siguientes, que el oferente deberá contemplar al momento de presentar la oferta.

- Sobre la sub-rasante previamente regularizada y compactada, se colocarán una capa de arena lavada de rio en tal cantidad que el espesor del colchón sumado a la piedra compactada en él, no sea inferior a 25 cm.
- Se utilizará piedras similares a las existentes originalmente, sean éstas basáltica negra o arenisca blanca tipo Emboscada, o cualquier otra clase.
- Las piedras tenderán a formas prismáticas y no serán menores que 0,15 x 0,15 ni mayores que 0,25 x 0,25.
- Se rechazarán y retirarán de la obra todas las piedras que presenten signos evidentes de descomposición (rocas meteorizadas).
- Las piedras se colocarán a mano y a martillo, perpendicularmente a la superficie de la base y con la menor dimensión hacia la base. La mayor dimensión en su superficie externa estará orientada en sentido normal al eje de la calzada y aquellas (piedras) estarán íntimamente en contacto una con otra formando líneas o hileras con juntas discontinuas.
- Se insertarán piedras menudas mezcladas con ripio, entre las piedras previamente asentadas, de modo que sirvan de cuña para mantener unido al conjunto.
- Terminada la operación de asentamiento se hará un compactado con maquina. La compactación será efectuada a partir de la línea de cordón hacia el eje de la calzada. El número de pasadas será el necesario de manera tal de asegurar una superficie nivelada.

10.3.2. Control del Empedrado

Los materiales a utilizar deben ser proveídos por el CONTRATISTA.
El paso, sobre la superficie, de un camión cargado con 10 toneladas en el eje trasero, no deberá producir deformaciones apreciables a la vista. En caso contrario, se procederá a la re compactación o cambio del material base que produzca este defecto.
Si luego de la reposición del pavimento, estos presentan depresiones, hundimientos o sobre-elevaciones con respecto al nivel tanto transversal como longitudinal del pavimento existente, el CONTRATISTA deberá remover y reponerlo a niveles correctos y con la lisura correspondiente.

10.4. REPOSICIÓN DE VEREDA

La reconstrucción de veredas y cordones, se hará con los métodos y materiales adecuados para garantizar la igualdad de tipo y calidad al existente.
Los materiales a utilizar deben ser proveídos por el CONTRATISTA.

Sobre la base previamente regularizada y compactada se colocará un contrapiso que servirá de asiento a los mosaicos de la vereda
Se utilizara materiales similares a los de la vereda existente
La colocación y correcta nivelación de los mosaicos se hará a mano, con la mezcla adecuada y si hace falta se colocará la pátina correspondiente.

10.5. DAÑOS A LAS SUPERFICIES

Si las calzadas, bordes, o paseos en calles públicas o privadas, ya sean pavimentadas o no, o jardines u otras superficies fuera de los límites de las excavaciones fueren dañados por causa de una falta de control apropiado del tráfico, o por la mudanza de maquinarias y equipos, u otras operaciones del CONTRATISTA, tales superficies deberán ser restauradas a costa del mismo, en su condición original.

11. CRUCES ESPECIALES

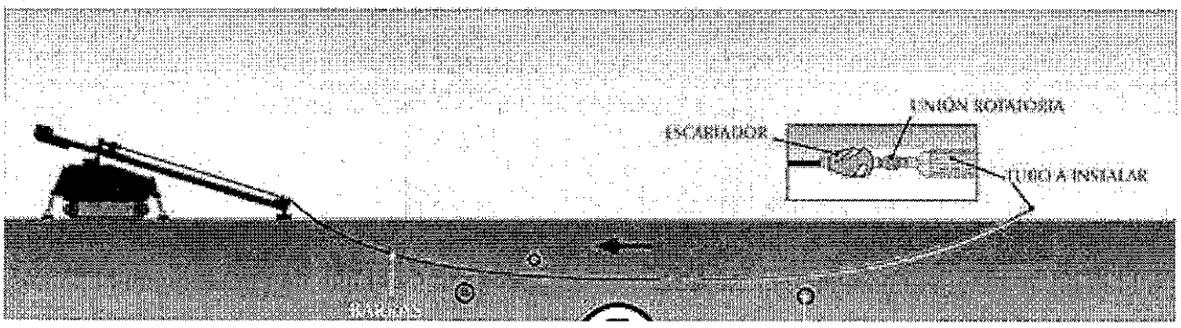
11.1. CRUCE DE RUTA: TENDIDO DE TUBERÍAS TIPO TOPO (TUNELEADORA)

11.1.1. Propósito.

Esta Instrucción tiene por objeto fijar las condiciones básicas que se deben observar y utilizar, en equipos del sistema de perforación dirigido (Tecnología Trenchless).

11.1.2. Alcance.

Esta Instrucción es aplicable en el uso de tuneleo dirigido, dentro de las tareas de entubamiento de cañerías de hasta ∅ 300mm. y longitudes aproximadas de hasta 50mts sin zanjeo a cielo abierto.



11.1.3. Procedimiento

Una vez determinada la zona de trabajo del equipo de tuneleo dirigido, se deberá realizar el relevamiento de las interferencias subterráneas. Este relevamiento consistirá en recabar información sobre la posición de las instalaciones que pudieran encontrarse alrededor de la línea propuesta del perforado. De esta forma se planificará una traza ideal para el tuneleo pedido por proyecto.

Además se deberá realizar sobre las trazas propuestas los sondeos necesarios (cuando fuera apropiado) con el fin de detectar, ubicar y confirmar la posición de dichas interferencias. El uso de esta técnica hace que sea necesario investigar toda instalación que pudiera encontrarse sobre nivel y bajo nivel del suelo, para determinar que haya suficiente espacio libre para dicha perforación.

El equipo se envía al lugar de trabajo, ubicando el tráiler próximo al pozo de ataque. Del mismo se desciende el equipo, posicionándolo en el lugar de inicio de la operación y se comienza con la puesta a punto de la maquina antes de comenzar a tunelear.

La puesta a punto de la máquina consiste en: anclaje del equipo al terreno, conexiones de las mangueras de estación hidráulica y estación de mezclado y colocación del aditivo, montaje y conexión de los sistemas de seguridad (sistema de alerta contra descarga eléctrica), preparación y montaje de la cabeza de perforación, preparación del equipo de localización (receptor) y calibración del sistema de localización.

Se da inicio a la perforación o tuneleo, previamente realizada el montaje de la primera barra de perforación con la lanza de perforación y luego las sucesivas barras.

El cabezal perforador empujado por dichas barras es guiado por el operador, el cual va recibiendo en forma constante la señal de la dirección y posición en un display (Radiodetección). Con este sistema se dirige el cabezal hasta la rampa de ataque (lugar por donde se Insertará la cañería nueva).

Durante el trayecto de la cabeza de perforación se va verificando y corrigiendo su traza con el equipo de localización (receptor), con él es guiado hasta el pozo de salida.

Al terminar dicho tuneleo y si es necesario, la cabeza de perforación es sustituida por un escariador (Backreamer), el cual realiza el ensanchamiento de la perforación piloto dando lugar para la instalación de cañerías de diferentes diámetros.

La instalación de la cañería se realiza con la última pasada, enganchando dicha cañería con Backreamer por medio de una conexión giratoria. Una vez terminada de pasar la cañería hasta el pozo de ataque, se desengancha la tubería y se colocará en ambos extremos un tapón para proteger el ingreso de cualquier partícula extraña al interior del mismo.

Por último se procede a la limpieza del equipo y sus herramientas antes de subirlo al tráiler para su trabajo.

12. HORMIGON DE CEMENTO PORTLAND Y SUS COMPONENTES

12.1. GENERALIDADES

Estas especificaciones se refieren al hormigón de cemento portland simple o armado, para estructuras en general con excepción de los tubos de hormigón y hormigón armado. El hormigón estará compuesto de agregado grueso, agregado fino, cemento portland y agua.
Todos los materiales requeridos para el hormigón podrán estar sujetos a inspecciones y pruebas en cualquier momento por la FISCALIZACION. Los materiales se manejarán y almacenarán en sitios donde conserven sus características de trabajo, no se deterioren y puedan inspeccionarse con rapidez. Los equipos para el manejo y transporte de los materiales y del hormigón deben limpiarse antes de su uso, a los efectos de preservar las cualidades de los componentes y del hormigón. Las pruebas y la obtención de muestras se efectuarán de acuerdo con las especificaciones de la ASTM.

12.2. CEMENTO

El cemento a ser usado en cualquier hormigón deberá cumplir los requisitos de las "especificaciones normales para Cemento Portland", C150 de la ASTM.
No se permitirá usar en una misma estructura de hormigón, cementos de marcas diferentes.
El cemento permanecerá depositado el menor tiempo posible, y en perfecto abrigo de humedad y el viento.
No se permitirá el uso de cemento reembolsado ni proveniente de bolsas rotas, salvo en aquellas estructuras sin ninguna importancia estructural, y con aprobación previa de la FISCALIZACIÓN.

12.3. AGREGADO FINO

Se utilizará, como agregado fino, arena de río de depósitos naturales, que deberá cumplir con las Normas.
La FISCALIZACIÓN podrá autorizar por escrito el uso de materiales que no cumplan con estos requisitos, siempre y cuando se comprueben que los hormigones preparados con ellos, llenan las condiciones de resistencia y trabajabilidad exigidas.

12.4. AGREGADO GRUESO

Se usará como agregado grueso, piedra triturada basáltica, que deberá cumplir con las Normas.
El agregado grueso debe tener la graduación adecuada de grueso a fino, para obtener hormigón de plasticidad, densidad y resistencia requeridas, sin el empleo de mayor cantidad de arena, agua o cemento.
La FISCALIZACIÓN podrá autorizar por escrito el uso de materiales que no cumplan con estos requisitos, siempre y cuando se comprueben que los hormigones preparados con ellos, llenan las condiciones de resistencia y trabajabilidad exigidas.

12.5. AGUA

El agua a emplearse en el hormigón no deberá provenir de desagües ni contener aceites, ácidos, álcalis fuerte, materias vegetales, arcilla ni lodo. En caso de haber dudas sobre la calidad del agua, se deberá probarla siguiendo las Normas correspondientes.

12.6. VARILLAS DE ACERO PARA ARMADURA

Cumplirán con las especificaciones EB-3, última edición, de la Asociación Brasilera de Normas Técnicas sobre "Barras y Alambres de Acero destinados a Armaduras de Piezas de Hormigón Armado". Las varillas comunes serán de la categoría CA-24 de dichas especificaciones con una tensión mínima de fluencia de 2.400 kg/cm2. *A menos que se indique específicamente lo contrario en planos o planillas, se utilizará acero de dureza natural de resistencia característica igual o superior a 4200 kg/cm2 (fyk ≥ 4200 kg/cm2),* (tensión que produce una deformación permanente de 0.2 mm/m).

12.7. MEZCLA Y MANIPULEO DEL HORMIGON

El hormigón usado en la estructura será siempre mezclado a máquina. El tiempo mínimo de mezcla será de 1 1/2 minuto para un volumen de hasta 1 m^3, más 1/2 minuto adicional para cada m^3 extra. Deberán tomarse las medidas necesarias que permitan medir exactamente el período de mezcla y la cantidad de agua usada. El hormigón será transportado y colocado por método apropiado que impida la disgregación de sus elementos o el fraguado inicial del cemento antes de su colocación en la obra. En ningún caso se permitirá retemplar el hormigón. Se dejarán juntas de construcción, cada vez que se tenga que suspender la carga por más de una hora. La mezcla preparada deberá ser fácilmente colocable en las formas. No se permitirá ninguna carga de hormigón sin previa inspección y aprobación por parte de la FISCALIZACIÓN, del encofrado y la armadura.

La granulometría de los agregados y las proporciones para la mezcla, serán tales que permitan obtener hormigones trabajables sin una relación agua - cemento mayor que la adecuada. Con el objeto de asegurar un mayor grado de durabilidad del hormigón, la relación agua - cemento usada será la más baja posible. En ningún caso se usará para hormigones expuestos a la intemperie una relación agua - cemento superior a 0.92.

La consistencia del hormigón se comprobará por la prueba de asentamiento según el método T-119 de la AASHO.

Por cada mezcladora se deberá contar con un Cono Standard de asentamiento. Los asentamientos del hormigón, resultantes de la prueba del cono, estarán comprendidos dentro de los límites fijados por la FISCALIZACIÓN según el tipo de estructura que se está hormigonando y no será mayor de 3".

El vaciado del hormigón en los moldes deberá hacerse cuidadosamente en capas horizontales sucesivas no mayores de 30 cm, utilizando los métodos adecuados para evitar la disgregación de los componentes. La compactación deberá obtenerse por medios mecánicos de vibración adecuados, la frecuencia de los vibradores y su manipulación no deben producir la disgregación del hormigón.

Los vibradores se aplicarán por el tiempo necesario para la debida compactación del hormigón sin aplicarlos, más de una vez en un mismo sitio. En ningún caso se empleará el vibrador para trasladar la masa de hormigón en sentido horizontal.
Toda la estructura será curada manteniéndola en un ambiente perfectamente húmedo durante un período mínimo de 3 (tres) días. Se mezclará solamente la cantidad de hormigón a ser utilizado inmediatamente. Sin permiso de la FISCALIZACIÓN no se mezclará hormigón cuando la temperatura sea inferior a 4,5 °C

12.8. CLASIFICACION DE LOS HORMIGONES

Los hormigones se clasificarán de acuerdo con su Resistencia a la Compresión, obtenida de ensayos de laboratorio realizados en cuerpos de prueba cilíndricos a los 28 días:

Clase de Hormigón	**fc_{28} M Pa**	**Factor (max.) Agua / Cemento**
A	24	0,45
B	21	0,58
C	18	0,67
D	12	0,70

El CONTRATISTA deberá presentar a la FISCALIZACIÓN la dosificación de los hormigones para su aprobación con una anticipación de 15 días
El hormigón obtenido deberá permitir su trabajabilidad con la mínima proporción de agua que permita obtener la resistencia deseada. El factor agua-cemento, será el adecuado a la clase de hormigón adoptado.
Usos
La clase de hormigón a ser utilizado será conforme a lo indicado en los diseños estructurales

13. ESTRUCTURAS ESPECIALES

Cada uno de estos rubros de Licitación incluye todos los rubros de trabajo requeridos para completar las estructuras especiales y trabajos adicionales conforme se indica en los planos y de acuerdo con las especificaciones.
El pago de cada estructura especial se efectuará al precio del contrato en una suma global, la cual será la compensación total por la construcción total del rubro de Licitación.

14. INSTALACIONES ELECTROMECANICAS

14.1. INTRODUCCION

Esta sección contiene los requerimientos e instrucciones necesarios y pertinentes al método, a los procedimientos, a la calidad, a las provisiones y equipos necesarios que suministrará el CONTRATISTA, para llevar a cabo los trabajos o servicios especificados para cada sección o ítem; de la obra a ejecutar, así como el método de medición y bases para la compensación de los trabajos realizados.

Todas las Secciones de estas Especificaciones deberán ser aplicadas como un todo, en cuanto no se opongan entre si y aunque no se lo mencione expresamente son complementarias entre si y a todos los otros accesorios que integran el Proyecto. El Contratista proveerá todos los materiales, equipos, mano de obra, coordinación y tecnología necesarios para ejecutar la obra que se describe en Planos, Planillas y Especificaciones, los que constan en las presentes Especificaciones y en lo que corresponde a lo establecido y de acuerdo a los fines a que están destinadas.

14.2. CONSTRUCCIÓN DE LÍNEAS DE CONDUCCIÓN Y ESTACIONES DE BOMBEO

Estaciones de Bombeo

14.2.1. Generalidades

Las Estaciones de Bombeo deberán ser construidas de acuerdo con los diseños y planos entregados y los cálculos estructurales desarrollados por el contratista y aprobados por la FISCALIZACIÓN.

Las estaciones de bombeo serán ejecutadas en hormigón armado del tipo 21 Mpa. y armaduras de fyk de 4200 kg./cm2

Los servicios a ser ejecutados comprenden: provisión, instalación y montaje de todos los conjuntos de bombeos y accesorios, principales y auxiliares, suministro de todos los materiales necesarios y ejecución de obras civiles, rejas, escaleras, tapas de acceso al interior de las cámaras.

Las tuberías de salida de las bombas hasta el empalme con la tubería de impulsión, las válvulas, piezas y accesorios serán de hierro fundido con bridas, cumpliendo con las normas ISO 2531.

Las estaciones estarán dotadas de un pozo con sección según las dimensiones de los planos, para poder atender la variación de caudal de cada cuenca.

Dependiendo de la cuenca, podrá ser utilizados sistemas con 1 bomba funcionando y una de reserva (sistema de 1+1R), y sistemas con 2 bombas funcionando y una de reserva (sistema 2+1R) o como indique el proyecto.

Todas las estaciones serán situadas en área reservada, cercada y urbanizada.

Cuando no se disponga de predio el mismo se construirá en la vereda, tomando todos los recaudos necesarios para la seguridad de terceros.

En función de la profundidad de llegada de la tubería a la estación, las mismas serán compuestas de cesto interno para retención de sólidos.

14.2.2. Suministro eléctrico

Las muestras de los materiales, cables, dispositivos de control, soportes, fijadores y accesorios requeridos por la FISCALIZACIÓN deberán ser sometidas para su aprobación en una fecha razonable antes del inicio de la instalación. Las muestras que sean aprobadas servirán de indicadores de las normas a ser mantenidas en la ejecución de los trabajos, y deberán ser marcadas para tal efecto, y retenidas por la Fiscalización hasta la terminación de las obras.
En caso de rechazo, otras muestras deberán ser sometidas a consideración hasta que sean aprobadas. La Fiscalización podrá rechazar cualquier material o mano de obra que a su criterio no estén a la altura de las normas de aprobación. No se cargará ningún costo por las muestras sometidas a consideración.

14.2.3. Alcance del contrato

El Contrato comprende el diseño, fabricación, trabajos de ensayo, envío al Paraguay, entrega en el sitio de obras, carga y descarga, montaje completo, ensayos en el sitio de obras, puesta en servicio y pintura completa de los equipos dentro de las Estaciones de Bombeo, a satisfacción de la Fiscalización.
El Contrato también comprende los costos relacionados con la ejecución de los trabajos, incluyendo la provisión de mano de obra calificada y no calificada, supervisión, producción de planos, manuales de operación y mantenimiento, entrenamiento del personal asignado, y trabajos de reparación durante el período de garantía de defectos tal como se describe en este Documento de Licitación.

14.2.4. Estación de bombeo

De acuerdo al diseño se dispondrá de las bombas sumergibles en las cantidades necesarias para cada estación, las mismas deberán ser instaladas en cámara húmeda para bombear líquidos cloacales crudos, a través de una tubería ascendente, desde la cámara húmeda hasta una caja de transición que conecta al registro.
Los niveles asociados con cada sistema de bombeo se encuentran en los planos de diseño. En caso de problemas dados por cortes de luz, lluvias o vaciado de las tuberías, la carga estática puede ser reducida considerablemente. La combinación bomba/motor deberá seleccionarse para que permita el bombeo a niveles de inundación en el pozo.
Las bombas conectadas a cada tubería trabajarán en forma independiente y alternada. El CONTRATISTA deberá juzgar las pérdidas por fricción de la estación de bombeo y representarlas sobre las curvas del sistema. Los cálculos de las pérdidas por fricción están basados en los factores de fricción de Colebrook-White, y son de 0,15mm para una tubería nueva y de 1,5mm para una tubería en servicio.
En ambas situaciones de operación, en primera y segunda etapa, los rendimientos deberán ser obtenidos sobre la curva del sistema con 1,5mm de factor de fricción. El CONTRATISTA

deberá asegurarse de que cuando una de las bombas esté trabajando sola, no pase la curva del factor de fricción 0,15mm correspondiente a una tubería nueva, a niveles de inundación del pozo. Las curvas de fricción del sistema incluyen las pérdidas de carga por fricción y localizadas de las tuberías de impulsión, pero no incluyen las pérdidas de carga en las estaciones de bombeo. En caso de problemas dados por cortes de luz, lluvias o vaciado de las tuberías, la carga estática puede ser reducida considerablemente. La combinación bomba/motor deberá seleccionarse para que permita el bombeo a niveles de inundación en el pozo.
El CONTRATISTA deberá proveer curvas combinadas Q/H para las diversas combinaciones de bombas contra las curvas de sistema. Cada bomba deberá ser accionada por un eje vertical totalmente cerrado, y motor a inducción refrigerado a aire. Los motores deberán ser construidos totalmente de acuerdo con las normas BS 4999 y BS 5000 y/o equivalentes. La construcción deberá incluir:

a) grado de protección de ingreso IP23
b) dispositivo de enfriamiento IC21
c) método de montaje IM3811

Los motores deberán estar acondicionados para arranque en conexión estrella-triángulo, o con auto transformadores. Deberán ser adecuados para operar con un suministro de 380 voltios, trifásico de 50 Hz.
Todo lo anteriormente mencionado se establece según indican los planos de licitación que pueden ser mejorados por el CONTRATISTA, previa autorización de la FISCALIZACION.

14.2.4.1. Características de rendimiento

Se le recuerda al CONTRATISTA sus obligaciones bajo los términos y condiciones del Contrato.
El deberá asegurarse de la provisión de las características de rendimiento de las bombas y de la línea de impulsión para cada juego de bombas requeridas por el Contrato, incluyendo las características de las diversas opciones de servicio de cada bomba y líneas de impulsión.
El CONTRATISTA deberá indicar también dentro de cada juego de características:
a) Capacidad de manejo de sustancias sólidas de la bomba;
b) Diámetro del impulsor para el servicio requerido;
c) Velocidad de la bomba en rpm;
d) Curva de eficiencia para el trabajo de una sola bomba, a través del rango del trabajo;
e) Curva NPSH (ANPA) requerida para el trabajo de una sola bomba, a través del rango de trabajo.
f) Clara indicación del punto de salida (run out) sobre la curva de la bomba;
g) Curva de consumo de energía para el eje de la bomba a través del rango de trabajo de una única bomba funcionando.
h) Indicación de la potencia del motor de la bomba;
i) Pérdida de carga de la estación de bombeo.

14.2.4.2. Equipos, tuberías, válvulas compuerta, válvulas de retención.

a) Chata y accesorios de la estación.

El CONTRATISTA deberá proveer e instalar todos los equipos, tuberías, válvulas compuerta, válvulas de retención chatas y accesorios, soportes y consolas como se muestran en los Planos, comprendiendo las partes constituyentes de la succión, impulsión y línea de impulsión.

Las dimensiones de las tuberías no podrán ser menores a las indicadas en los Planos. Las tuberías y válvulas asociadas con los dispositivos de drenaje (drenes), pozos u otras bombas de drenaje, deberán ser incluidas. Todas las tuercas, arandelas, bridas, anillos de goma para las bridas y empaques deberán ser provistas.

En las estaciones de bombeo, las tuberías y accesorios deberán ser de hierro dúctil con bridas, de acuerdo con la norma BS 4772, y/o equivalente, y las bridas estarán de acuerdo a PN16 de BS 4504 y/o equivalente. Las tuberías deberán estar revestidas interiormente con bitumen. La superficie externa deberá ser imprimada, pintada con un protector especial y pulido antes de ser entregada al sitio de obras. Si existiesen fallas en el trabajo de pintura, estas deberán ser reparadas antes de la colocación.

Se deberán proveer juntas flexibles donde lo indiquen los Planos o donde considere necesario el CONTRATISTA, para facilitar la remoción del equipo para su mantenimiento, y también entre las estructuras, sujetas a asentamientos diferenciales.

Las juntas flexibles deberán ser del tipo Gibault o similar. Las válvulas de compuerta deberán estar de acuerdo con las normas BS 5150, con bridas PN16 de BS 4504 y/o equivalentes. El cuerpo de dichas válvulas deberá ser de hierro fundido, con el vástago de bronce forjado de alta tensión, tuercas de bronce tipo LGZ, BS 1400, las cuñas de las compuertas con las caras y asientos de bronce (tipo LGZ, BS 1400), casquillos con empaquetadura blanda y un casquillo revestido de bronce (tipo LGZ, BS 1400). Todas las válvulas deben cerrarse con un movimiento en sentido horario.

Las válvulas de retención deberán estar de acuerdo con las normas BS 5153, con bridas PN16 de BS 4504 y/o equivalentes. Dichas válvulas deberán tener revestimientos no ferrosos, y deberán ser del tipo reculable con un tope, para la estación o del tipo de doble portinola o doble compuerta, para absorber en mejor medida los golpes de ariete.

Todas las juntas a bridas deberán estar provistas de anillos, cuyo material deberá ser caucho natural, con una dureza dentro del alcance de IRDH66 a 75 para BS 2494. Las tuberías deberán estar adecuadamente apoyadas por las obras civiles. El CONTRATISTA deberá diseñar, proveer, fabricar y fijar todas las estructuras y consolas de apoyo, en material resistente y de sección adecuada para soportar la carga impuesta sobre ellas, y deberán estar tratadas de tal manera que sean resistentes al deterioro y a la corrosión propias del ambiente en el cual estarán operando.

Tales soportes deberán ser capaces de aguantar el empuje dinámico de las tuberías. Las válvulas deberán ser preparadas y terminadas tal como ya se ha descrito en el caso de las tuberías.

Todas las compuertas deberán completarse con vástagos de elevación de bronce o acero inoxidable, consola con pedestal de hierro fundido, vástagos de acoplamiento y accesorios. El marco de la compuerta deberá estar fabricado en hierro fundido, y deberá tener guías íntegras, con guarnición de sellado en bronce.

La compuerta deberá estar fabricada en hierro fundido, con bordes-guías y cuñas también de hierro fundido. Las caras de guías deberán tener guarniciones de bronce. Los bloques de las cuñas deberán ser ajustables a pequeñas tolerancias. El cierre hermético de la compuerta deberá estar garantizado para una presión de desasentamiento entre 0 y 4.15m.
El CONTRATISTA deberá permitir que el fabricante de la bomba efectúe un coherente análisis de presión sobre el sistema hidráulico de bombeo completo, bajo todas las condiciones operativas. El fabricante deberá someter a consideración del CONTRATISTA, dentro de los tres meses de la fecha de aceptación de la licitación, un informe con los cálculos sobre las características del sistema bajo el efecto del golpe de ariete, de modo que éste último pueda proveer los volantes y otros dispositivos de control.

14.2.4.3. Bombas para líquidos residuales crudos.

a) Generalidades.

El cuerpo de la Bomba a Voluta deberá ser de hierro fundido de textura cerrada de la mejor calidad, de acuerdo a las normas BS 1452 y/o equivalentes, capaces de resistir las presiones que pudieran producirse como consecuencia de las operaciones normales.
Las dimensiones externas de las bombas deberán estar de acuerdo con las normas BS 4082, y las bridas con las normas BS 4504 y/o equivalentes. Las carcasas deberán ser montadas sobre bases de hierro fundido o pedestales de aspiración. Las carcasas deberán ser alineadas con precisión y fijadas mediante pasadores o espigones rectificados.
Deberán proveerse agujeros en las bases de las bombas para los bulones de fijación. La carcasa no deberá integrarse con la base o pedestal, y deberá ser diseñada como para permitir una fácil remoción de la bomba completa. Se deberá disponer además de un fácil acceso a las conexiones del tubo de succión.
Las bases o las carcasas se fijarán a zócalos de hormigón. Para prevenir fugas, la carcasa deberá ser sellada a lo largo del eje con una estopa de empaquetadura blanda, la cual tendrá un anillo de cierre hidráulico de bronce para facilitar el engrase y sellado eficiente del casquillo del prensaestopas.
La envoltura del casquillo deberá ser de hierro fundido y con una hendidura para facilitar la colocación de la empaquetadura del mismo. Para la lubricación del casquillo, se deberá proveer de un prensaestopas (stuffer) de gran capacidad de engrase. Las bombas deberán estar diseñadas para funcionar sin supervisión alguna durante largos períodos. Estas deberán tener la capacidad de dejar pasar sólidos de un tamaño esférico máximo de 100mm. de los ramales. Además deberán dejar pasar cuerdas, trapos, papel y plásticos, sin peligro de que se atasquen. Existe un alto contenido de arena en los flujos residuales crudos. Las investigaciones iniciales han indicado una graduación de 0,1 a 5mm, con concentraciones por peso de 100 mg/l.
El CONTRATISTA deberá estar seguro de que la bomba provista por él será capaz de dejar pasar la arena existente en el sistema, mediante los análisis de graduación y concentración de dicho material.

b) Impulsores y carcasas.

Los impulsores deberán estar construidos en aleación de hierro níquel resistente. Deberán ser lisos, libres de toda burbuja u otras imperfecciones. Deberán ser del tipo auto-limpiables.

inatascables, y donde sea posible, del tipo abierto. Los aros de refuerzo de los impulsores deberán tener aspas rudimentarias diseñadas para mantener apartadas del ojal y cuello del casquillo todo material sólido y extraño. Los impulsores deberán ser del tipo centrífugo.

Los impulsores deberán tener una curva característica de no sobrecarga del motor. Los impulsores deberán girar a una velocidad de rotación no mayor a 1500 rpm. Las bombas deberán ser adecuadas para operar continuamente a los niveles de servicio especificados, y estos niveles deberán estar en la región óptima de la curva característica de la bomba.

Las carcasas deberán ser diseñadas de una forma tal que pueda efectuarse la extracción del impulsor y el ensamblaje de la tapa de transmisión, sin remover dichas carcasas. Se deberán prever aberturas cerca del ojo del impulsor y del ramal de salida sobre la carcasa de la voluta a los efectos de facilitar la inspección y limpieza en caso de atasque. Las tapas de las aberturas deberán estar atornilladas, y por dentro deberán estar modeladas de modo que sigan el contorno interior de la carcasa.

En todos los puntos de desgaste máximo de la carcasa deberán colocarse planchas internas removibles. Estas deberán estar construidas en aleación de acero y níquel resistente.

c) Vástagos y cojinetes.

Los vástagos de las bombas deberán ser de acero de alta tensión o de acero inoxidable, y deberá estar equipado de una funda (camisa) removible de níquel cromo, acero inoxidable o bronce, para proteger al vástago contra el desgaste en el espacio en que pasa a través del prensaestopas. Se deberán proveer facilidades para la aplicación automática de una fuente de agua para la limpieza de cada casquillo de la bomba.

El equipo debe incluir tuberías, válvulas motorizadas, bombas a presión y tanque de almacenamiento de agua desconectable a presión. Los cojinetes de la bomba deben ser externos a la carcasa y deberán ser del tipo "cilindro" para servicio pesado, dispuestos de manera que puedan abarcar todas las cargas radiales y axiales bajo las condiciones de arranque y durante el funcionamiento. Los cojinetes deberán ser lubricados a través de un niple con grasa, adaptándole un tubo de extensión si fuere necesario.

d) Accesorios.

Cada bomba deberá estar equipada, como norma, con los siguientes accesorios:

i. Tubería de escape de aire y válvula aisladora;

ii. Tubería de drenaje que permita el escurrimiento de agua del casquillo;

iii. Un diafragma compuesto de succión, de 150mm de diámetro, y calibradores de presión graduados en metros de columna de agua. La graduación deberá ser tal que el calibrador no sea utilizado por debajo del 70% de la graduación máxima;

iv. Chapas identificadoras grabadas indicando el tipo, diámetro del impulsor, producción en servicio normal, carga normal de servicio, velocidad, número de serie, y número de la curva de la bomba;

v. Placa de servicio grabada.

e) Bases de los motores y ejes de transmisión.

Las bases de apoyo de los motores de conducción vertical deberán ser de hierro fundido, o fabricados con acero dulce. Las mismas deberán estar ubicadas por lo menos 30 cm. Por encima de la cota de inundación de la Estación de Bombeo. Las bases deberán estar diseñadas para acomodarse a la presión de los soportes, y para aguantar el peso de los ejes intermedios, ejes de acople, y ejes fijos de los soportes. Los ejes deberán acoplarse al motor mediante una junta flexible

La terminación de las bases deberá contemplar un lugar para ubicar adecuadamente los motores, que deberá estar diseñado para acceder fácilmente desde el lugar donde estará el motor al acoplamiento del eje intermedio y a la junta universal superior, para el mantenimiento.

También se debe facilitar el acceso al acoplamiento del motor, para la remoción de este último. Las aberturas deben estar ajustadas con aros removibles reforzados con malla galvanizada o con protectores de metal expandido galvanizado.

La base del motor debe estar montada sobre una placa sólida de hierro fundido. Dicha placa deberá ser terminada como para contener la base del motor, y debe estar provista de aberturas revestidas para los cables del motor. La base del motor deberá estar apoyada sobre una adecuada estructura de acero acanalado con bordes, cuyas dimensiones deberán permitir un fácil acceso para retirar la bomba (a no ser que se provea otra abertura alternativa de acceso a la maquinaria a través del piso).

La placa de base deberá estar montada sobre la estructura de tal forma que la cara superior quede al nivel de la terminación del piso. Se deberá proveer de tuercas abovedadas para los pernos de sujeción de la placa-base. El sistema de ejes de transmisión entre la bomba y el motor deberá ser de acero dulce tubular, de una sola pieza longitudinal, o armado con una serie de tramos individuales. El diámetro del eje y los centros de los soportes deberán ser seleccionados de acuerdo a la instalación para asegurar que el eje de transmisión no pase a través de la primera velocidad crítica. El peso total del sistema de ejes deberá apoyarse en un cojinete de empuje y un terminal de eje ensamblados en la base del motor. El tramo ensamblado del sistema de ejes de transmisión adyacente a la bomba deberá incorporar una junta universal y, en uno de los extremos, una sección ranurada con movimiento deslizante que permita la remoción de la parte rotativa de la bomba. Los tramos semiensamblados adicionales les deberán incorporar una junta universal en uno de los extremos y un acople para un soporte fijo intermedio en el otro extremo.

Las juntas universales deben incluir cojinetes de agujas preempacados, con sellos definitivos. En cada extremo de cada tramo de los ejes de transmisión se deberá proveer de bridas de acoplamiento con registros de alineación, y para los cojinetes de empuje y terminales de eje en la bomba se proveerán semi - acoplamientos de bridas machiembradas.

Los tramos semi-ensamblados del sistema de ejes de transmisión deberán posicionarse mediante soportes fijos auto-alineables, con bisagras de munición o bloques de mampostería, y deberán ser lubricados manualmente mediante un niple engrasado. Se deberán proporcionar sellos eficientes a las tapas de los soportes para evitar las fugas de grasa. El sistema de ejes deberá estar inclinado no más de 3 grados con relación a la vertical para asegurar el más leve desgaste del cojinete de agujas de las juntas universales.

Los cubos de acoplamiento de los terminales de eje de la bomba y de los cojinetes de empuje deberán tener un ajuste forzado sobre los ejes y estarán asegurados mediante llaves de ajuste. El semi-acople del eje en el cojinete de empuje deberá estar trabado en su posición con un tornillo o una tuerca adicional de fijación.

Las bridas de acoplamiento deberán estar aseguradas con pernos ajustados y trabados con tuercas. El sistema de ejes deberá estar balanceado estática y dinámicamente. Cada soporte intermedio deberá estar montado sobre una vigueta universal o canal, o sobre una consola de mampostería de tamaño suficiente para asegurar la completa rigidez, o por otros métodos como puede observarse en los planos.

Sólo un soporte intermedio de mampostería deberá ser montado sobre cualquiera de los apoyos o consolas. El empaque entre la placa de asiento del bloque soporte y la vigueta o consola, deberá ser de acero, y todos los pernos de fijación deberán estar trabados con tuercas o arandelas. Todos los montajes para soportes intermedios deberán estar provistos de aisladores de vibración cuando estén fijos a plataformas u otras estructuras de acero.

Los soportes intermedios sobre mampostería deberán ser lubricados desde el nivel de ubicación del motor. Cada soporte deberá ser lubricado con una línea separada mediante un niple engrasado montado sobre la placa del motor. Los niples deberán ser del tipo de cabeza de botón, conforme a las normas BS 1486 y/o equivalentes.

Las líneas de engrase deberán tener un recorrido prolijo, sin curvas filosas, y todas las líneas deberán estar totalmente apoyadas y aseguradas en toda su longitud de acuerdo con las normas BS 4807 y/o equivalentes. Las guardas deberán ser del tipo removible, de malla galvanizada, la cual debe rodear por completo el sistema de ejes en toda su longitud, a no ser que se especifique otra cosa. Al colocar las guardas se debe prever el acceso a los soportes y a las juntas universales, sin que sea necesario desmantelarlas.

Las guardas deberán tener una hendidura vertical en el centro, y deberán estar fabricadas con una trama seccionada de acero dulce sólido y soldadas sobre la malla metálica. Los bastidores deberán tener topes y pernos y tuercas de fijación galvanizados con posterioridad a su fabricación. Las guardas se completarán con sus accesorios de fijación.

f) Ensayo de la bomba

Antes de abandonar las instalaciones del fabricante, cada juego de bombas deberá ser inspeccionado y ensayado en cuanto a calidad de los materiales y mano de obra, para probar su eficiencia y capacidad de servicio. Cada bomba deberá ser ensayada con su correspondiente motor de propulsión.

La carga total, la medición de la carga, las roscas de presión, los instrumentos de conexión de líneas, y las aplicaciones de los instrumentos deberán ajustarse a la descripción de las normas BS 5316 para mediciones de Clase C y/o equivalentes.

La carga total debe ser tal como se define en la norma BS 5316 y/o equivalente. Esta no debe incluir las pérdidas por fricción en la entrada de succión de la bomba, la carcasa del impulsor de la bomba, los impulsores o las tuberías hasta el punto de medición del escape de presión. La carga total durante el ensayo de eficiencia deberá estar dentro de más o menos dos por ciento de lo especificado.

La proporción del caudal deberá ser medido y computado de acuerdo con las normas BS 5316 Clase C y BS 1042 y/o equivalentes. Las carcasas de las bombas, accesorios y equipos sujetos a presión del agua deberán ser ensayados hidráulicamente bajo una presión de 1,5 veces la presión máxima de trabajo, o 3,5 bares, cualquiera sea mayor.

Por presión de trabajo se deberá entender como la presión de succión estática máxima con la válvula cerrada y/o la presión de la onda líquida aplicable a las condiciones locales. El ensayo de eficiencia deberá durar no menos de dos horas y deberá ser efectuado bajo las condiciones de garantía de carga y cantidad total determinados en la época de la oferta. Las proporciones de caudal durante el ensayo deberán acercarse lo más posible a aquellas especificadas.

Además, la unidad deberá ser ensayada en una amplitud que va desde la válvula cerrada, hasta un punto correspondiente al 10 por ciento de exceso por sobre la capacidad nominal de descarga para determinar las curvas características de altura de presión/caudal, energía, eficiencia global y carga positiva neta de succión (NPSH/ANPA). Los ensayos de la bomba deberán ser efectuados utilizando agua limpia y fría.

g) Controles de nivel

El CONTRATISTA deberá proveer e instalar un sistema de controles de nivel para las bombas. El sistema deberá comprender relays de control y electrodos de conductividad suspendidos dentro del pozo húmedo. Los electrodos de conductividad deberán estar formados por tubos de acero inoxidable encapsulados en PVC hasta 75 mm antes de los extremos, los cuales deberán estar sellados.

Donde sean necesarias, se deberán instalar consolas aisladas intermedias de apoyo para evitar el balanceo de los electrodos. Los soportes intermedios deberán ser instalados en un lugar especial, por encima del nivel tope de líquido. En cada instalación se deberá proveer un electrodo de tierra. Para las conexiones a tierra no deberán usarse tuberías.

Los contenedores de los electrodos deberán estar compuestos de un cuerpo fenólico negro moldeado, capaz de aceptar tubos de 20 mm. Se deberán proveer aros de sujeción enchapados completos, con una terminación de cable para colocar los electrodos. La cápsula contenedora también deberá tener un moldeado fenólico. Entre el cuerpo y la cápsula se deberá colocar una junta.

El cuerpo deberá estar acondicionado para recibir un conducto a rosca. Los electrodos de conductividad deberán estar fijos a unas consolas contenedoras de electrodos patentadas, manufacturadas por el mismo fabricante de los contenedores de los electrodos. Las consolas deberán estar fabricadas en chapas de acero de 3,2 mm, las cuales estarán bañadas con PVC, o alternativamente, galvanizadas una vez terminadas.

El CONTRATISTA deberá proveer e instalar un sistema de control de nivel para la bomba de pozo. El sistema deberá comprender interruptores flotantes de polypropileno con mercurio encapsulado, en unidades individuales, para detectar los niveles de arranque y de parada. Los interruptores flotantes deberán estar ubicados en el pozo de bombeo, en los niveles fijados.

El CONTRATISTA deberá proveer e instalar una unidad de interruptor flotante en el nivel bajo del pozo seco, el cual servirá de alarma en caso de que el nivel del agua inunde el drenaje del pozo de bombeo.

h) Equipo elevador

El CONTRATISTA deberá proveer y entregar al contratante los elementos necesarios, trípode, poleas y aparejos para manipular los equipos, con una capacidad de carga, tal que, puedan levantar las bombas, los motores, las tuberías y las válvulas. Se deberán proveer izadores de cadena triple con ganchos y de cuerda de nylon. Los izadores deberán tener una longitud y resistencia adecuadas para que todo el equipo, pueda ser levantado con seguridad.

14.2.4.4. Centro de control de los motores

a) Generalidades

Los centros de control deberán cumplir con las normas BS 5486 Clase 3 IEC 439 y/o equivalentes, y deberán estar asignados a los niveles determinados en las Especificaciones para los Equipos, sobre un suministro de 380 voltios, trifásico, de cuatro líneas de 50 Hz.

Los centros de control deberán ser construidos de tal forma que el mantenimiento pueda ser efectuado desde el frente. Las entradas de cables y otros accesos deberán ser tal como se detalla en las Especificaciones Particulares.

Los centros de control para uso externo deberán estar colocados dentro de cerramientos adecuados para proveer una protección mínima de IP 65., y su ubicación estará por encima de la cota máxima de inundación de cada Estación de Bombeo.

Los centros de control deberán tener un patrón de diseño multicúbico, de tal modo que cada sección dentro de un panel pueda ser segregada de las secciones adyacentes y ser completadas con sus propias puertas de acceso, capaces de ser abiertas a través de un ángulo mínimo de 90 grados. Deberán tener doble puerta metálica, la de cierre de seguridad deberá contar con cerradura tipo yale o similar.

Los centros de control deberán estar fabricados de acero dulce, de un espesor no menor a los 2 mm, y deberán ser de altura uniforme y de construcción rígida, y se los proveerá de cerramientos acorde con la norma IP 65 y/o equivalente.

Se deberán proveer barreras sólidas para segregar cada compartimiento de carga de los otros, y de la cámara de barra colectora, para evitar que caigan objetos dentro de los compartimientos de carga más bajos, y para restringir el paso de fugas de corriente a los otros compartimientos.

A no ser que se indique otra cosa, los centros de control no deberán superar la altura de 2000mm.

Las palancas de operación, botones, los registradores gráficos, y otros equipos utilizados con frecuencia deberán estar no menos de 500mm y no más de 1700mm por encima de la base del panel.

Todos los componentes internos deberán estar colocados sobre placas de montaje. Estas placas deberán estar ajustadas en la parte trasera de las secciones individuales, sobre pilares de soporte si fuere necesario, para proveer de fácil acceso para el mantenimiento.

El tamaño mínimo de una placa de montaje para arrancadores en línea directa deberá ser de 0,25 m2, y para arrancadores estrella/triángulo, de 0,3 m2. Todos los otros tipos de arrancadores y secciones del sistema de control deberán ser dimensionados para proveer el mismo grado de acceso para mantenimiento.

Donde sea posible, las secciones de los arrancadores estarán separadas de las secciones de control. Los alimentadores deberán ser de cobre estirado en frío, de alta conductividad, y deberán estar aislados en toda su longitud por medio de cintas de PVC, o enfundados, para cumplir con la norma BS 159 y/o equivalente.
Las dimensiones de las barras de cobre deberán ser de una misma medida a través de todo el panel. Las barras colectoras deberán estar encerradas en una cámara separada para cumplir con la norma BS 159 y/o equivalente, y deberán ser continuas a lo largo de cada sección de expedición. Las barras elevadoras deberán ser de la misma construcción y deberán ser asignadas al mismo nivel que las barras principales.
Las conexiones de carga a y desde las barras colectoras deberán estar también totalmente aisladas, o adecuadamente separadas. Toda cubierta que esté separando las barras y conexiones deberá estar provista de adecuadas etiquetas de prevención.

1) Calefactores

Los centros deberán estar equipados con calefactores anti condensadores controlados a termostato, con interruptores accesibles ubicados dentro del panel.

2) Cableado Interno del Panel

El cableado interno deberá estar aislado con cables de PVC conforme a las normas BS 6231 y/o equivalentes, a 600V grados. Los cables deberán tener conductores de cobre trenzado. El Tamaño mínimo del conductor deberá ser de 1.0 mm2.
Voltaje Color
25 Violeta
50 Blanco
110/130 Amarillo
220/415 Rojo
Señales mA Gris
Neutro Negro
Tierra Gris/Amarillo

La identificación de la fase se efectuará mediante un color apropiado, gr., mediante fundas plásticas rojas, amarillas o azules, de no menos de 10mm de largo, sin cintas adhesivas.
Todos los cables deberán tener una terminación plegada, y deberán ser identificados mediante anillos indicadores de plástico en ambos extremos. Todos los anillos indicadores deberán estar referenciados a sus respectivos diagramas esquemáticos y de canalización. Los circuitos de energía deberán estar segregados de los cables de bajo voltaje/baja energía.

3) Terminaciones de los Cables

Los cables deberán terminar sobre un empaque de protección que deberá tener una abertura mínima de 300mm para el acodamiento de los cables, etc., y deberá tener un tamaño adecuado para permitir que cualquier cable pueda ser removido sin remover los demás. Donde sea necesario, se proveerán soportes de apoyo y fijación para los cables. Los núcleos de repuesto deberán ser terminados adecuadamente.

4) Terminales

Las terminales deberán ser de un tipo que provea una agarradera positiva mecánica sobre la conexión, totalmente envuelta y adecuada para ser montada sobre rieles DIN normales. Los cables de los instrumentos deberán acabar en terminales de cadena articulada. Los cables de 10 mm2 en adelante deberán acabar en terminales tipo botón.

Las terminales principales de ingreso de energía, y todas las terminales utilizadas para voltajes de 110V en adelante, deberán ser acondicionadas con etiquetas de prevención adecuadas. Se deberán proveer terminales separadas en las cercanías del empaque de protección, para todas las conexiones de ingreso y egreso.

Todas las terminales y sus tableros deberán ser identificados y deberán corresponder a los diagramas esquemáticos y de canalización apropiados. Se deberá prever la instalación de un mínimo de 10 o 10% (cualquiera sea mayor) terminales adicionales a ser utilizadas en el futuro.

5) Tierra

Una barra de cobre para tierra se deberá abulonar a la estructura principal, siguiendo la longitud total de cada panel. Todos los empalmes deberán estar abulonados con un mínimo de dos bulones.

Todas las partes metálicas del equipo, incluyendo las puertas, armazones oscilantes, empaques enchapados, etc., deberán estar conectadas sólida y continuamente al cerco de tierra, en concordancia con la actual edición de las Regulaciones de la IEE.

6) Terminaciones

Antes de pintarlo, el recinto deberá ser limpiado y desengrasado. La barra de metal deberá ser imprimada con agua fuerte y luego se le dará una mano de pintura imprimadora, la cual será seguida por al menos una mano más de pintura. El exterior deberá ser terminado en pintura vidriada hasta obtener el reflejo determinado en las Especificaciones Particulares. El CONTRATISTA deberá asegurarse de que todas las secciones del panel son idénticas en cuanto a color, brillo, terminación, etc.

Se deberá obtener una película seca total mínima como sigue:

(i) Interna - 165 micrones

(ii) Externa - 165 micrones

(iii) Recinto en atmósfera abrasiva - 165 micrones

Las placas interiores de montaje deberán estar terminadas en blanco semi-brillante.

Se deberán tomar precauciones especiales para evitar daños a las partes del panel, incluyendo el lado interno, durante la entrega y erección. Sin embargo, cualquier daño ocasionado deberá ser corregido a satisfacción de la Fiscalización.

7) Aislación

A no ser que se determine otra cosa, el significado de aislación comprenderá interruptores de aire contenidos dentro de recintos metálicos. La tapa del recinto deberá estar trabada de tal forma que el interruptor interior sea inaccesible cuando esté cerrado, y que no sea posible cerrar el interruptor a no ser que la tapa esté bien cerrado.

Se deberá proveer un dispositivo que indique claramente la posición del interruptor (p.e. ON/OFF): esta indicación deberá ser claramente visible desde la posición de operación. Todos los interruptores deberán ser trabados solamente en la posición OFF. Los contactos móviles

deberán ser removibles para su mantenimiento. Los contactos fijos deberán estar totalmente cubiertos.

8) Interruptores de Circuito

Una vez instalados, los interruptores de circuito deberán ser capaces de transportar continuamente la máxima corriente asignada. Los interruptores de circuito deberán cumplir con las normas BS 4752: 1977 categoría P2 y/o equivalentes, y deberán ser capaces de soportar el nivel de falla del sistema tal como está especificado. Los interruptores de circuito deberán ser colocados con un sistema de protección de acuerdo a las especificaciones.

9) Interruptores de Fusibles

Los interruptores de fusibles deberán cumplir con la norma BS 5419 y/o equivalente, del tipo termo-magnético o similar, capaces de cortar la corriente. Se deberá prever la conexión de todos los contactos auxiliares necesarios, y se proveerá un mínimo de dos contactos auxiliares de repuesto por cada unidad.

10) Aisladores

Donde sean aplicables, los interruptores aisladores deberán cumplir con las normas BS 5419 y BS 5253 y/o equivalentes. Aquellos deberán ser del tipo termo-magnético o similar, capaces de cortar la corriente de energía, y se proveerá un mínimo de dos contactos auxiliares de repuesto por cada unidad.

b) Arrancadores

Cada arrancador deberá cumplir con la norma BS 4941 y/o equivalente, y, a no ser que se especifique otra cosa, deberán ser de utilización clase 0,1, categoría AC3. Donde sea apropiado, se considerará la utilización de arrancadores controlados Thyristor.

En las Especificaciones Particulares se detalla el tipo y los requisitos especiales para cada arrancador. El arreglo de los componentes, terminales, etc. deberá ser idéntico en cada tipo de arrancador. Cada arrancador deberá estar compuesto de los siguientes rubros principales:

i. Juego de barras colectoras o alimentadoras;

ii. tablero operado en MCCB o MCB, con protección contra corto - circuitos;

iii. juego de fusibles HRC para protección de los controles;

iv. juego de fusibles HRC para protección de los circuitos de calefacción;

v. juego de fusible HRC para protección de cada grupo de circuito relevador;

vi. contactor con polo triple con contactos auxiliares y dispositivos de tiempo según se requiera;

vii. relevadores de protección contra sobrecarga y baja tensión, para motores asignados hasta e incluyendo 60 Kw;

viii. relevadores protectores contra sobrecargas, desequilibrio de fase y fugas demoradas a tierra, para motores asignados por encima de los 4KW;

ix. amperímetro y selector de fases para mostrar la corriente del motor, solo para motores asignados por encima de los 4KW;

x. juego de transformadores de corriente para los relevadores de protección de los motores;

xi. juego de transformadores de corriente para los amperímetros de motor (donde fuere necesario);

xii. medidor de horas de servicio;

xiii. juego de botones para "ARRANQUE" y "PARADA";

xiv. perillas selectoras indicando "MANUAL"/ "APAGADO" / "AUTOMATICO", según se requiera;

xv. perilla selectora "LOCAL/DISTANTE", según se requiera;

xvi. juego de capacitores de corrección de los factores de energía, a los efectos de mantener el factor de atraso de la energía del motor en 0,85 en el punto de servicio, para todos los motores de asignación 4 KW en adelante. Los capacitores deberán estar completos, con fusibles HRC;

xvii. juego de equipo de arranque, ya sea en línea recta o de transición cerrada estrella/triángulo, utilizando resistencias metálicas, completo con termostato de protección o autotransformador, según se requiera;

xviii. juego de terminales;

xix. juego de lámparas indicadoras, como sigue:
1 (una) Blanca = "Suministro Disponible"
1 (una) Azul = "Motor en Marcha"
1 (una) Roja = "Falla de Motor"

xx. juego de terminales calefactoras anti-condensación para la operación de un calefactor anti-condensación a motor en paralelo con el cubículo calefactor del arranque. Se deberán incorporar perillas selectoras para apagar el calefactor del motor cuando éste esté energizado, y encenderlo cuando el motor haya sido desactivado.

Los auto-transformadores de los arrancadores deberán estar completos, con suficientes roscas/contactores, y los aros deslizantes deberán también estar completos con suficiente graduación para satisfacer el mínimo necesario de arranque/par motor crítico de la transmisión, y cualquier otra exigencia impuesta por la ANDE.

Los auto-transformadores deberán ser del tipo de transición cerrada (Korndorffer). Los autotransformadores deberán ser colocados con protección térmica. Las resistencias deberán ser acondicionadas en un compartimiento separado, ventilado y con protección térmica. Los autotransformadores y aros deslizantes de los arrancadores deberán tener capacidad para 15 arranques/hora. Los arrancadores estrella-triángulo deberán incorporar resistencias de transmisión.

c) Aislación de los arrancadores

Cada arrancador deberá estar provisto de un interruptor fusible de triple polo, o un interruptor de circuito en una caja moldeada, el cual deberá estar trabado con la puerta o tapa del arrancador.
El interruptor o MCCB deberá estar completo, con contactos auxiliares para aislar toda entrada de corriente eléctrica al arrancador. En lugar del interruptor fusible, se aceptará un aislador separado totalmente cubierto, y fusibles.
Donde los arrancadores sean alimentados desde fusibles separados o MCB dentro de una consola de distribución, el medio de aislación dentro del arrancador deberá comprender un aislador totalmente cubierto.

d) Contactores

Los contactores deberán ser de triple polo, con interruptor al aire, e interruptor de voltaje incorporado, de acuerdo a la norma BS 5424, Parte 1, 1977 Clase 0,1, categoría de utilización AC3 y/o equivalente, y deberán estar completos con un juego de contactos de repuesto como mínimo. Los contactores de los arranques de motor para reversa, estrella/triángulo, autotransformadores, etc., deberán estar trabados mecánica y eléctricamente.

e) Protección y reposición

Los circuitos de arranque de motor deberán incorporar como mínimo, un relevador de protección contra sobrecargas térmicas con su respectiva protección unifásica. El relevador deberá ser ajustable y deberá resistir la calibración en términos de carga total de corriente del motor. Se deberán proveer contactos auxiliares, y como mínimo se deberá incluir un juego de contactos "volt free" de repuesto.
Los relevadores de sobrecarga deberán ser repuestos manualmente mediante un botón de sobre corriente de color rojo o blanco, en concordancia con la norma BS 4099 y/o equivalente, montado sobre la superficie de la sección de arranque. Este botón de reposición deberá reponer eléctricamente el relevador de sobrecarga.

f) Perilla de selección de control

Las perillas de selección deberán ser tal como se las detalla en las Especificaciones Particulares.
Se aplicará la siguiente terminología:
LOCAL - cercano a la perilla de control.
DISTANTE - distante de la perilla de control, p.e., en el motor
AUTO - manejado mediante controles automáticos.
La operación manual deberá anular todo control automático, con excepción de aquellos provistos para la protección del propulsor.
Se deberá prever que los selectores locales de control de parada/arranque puedan operar la planta en ambos modos, local y a distancia.

g) Contadores de horas de servicio

Los indicadores de horas de servicio deberán ir montados al ras, tener seis dígitos, y ser del tipo sincrónico.

h) Botones de accionamiento

Los botones de arranque deberán ser de color verde, y ser efectivos solamente en circuitos seleccionados, principalmente circuitos de control manual. Los botones de parada deberán ser de color rojo, y ser efectivos todo el tiempo, sin importar la posición de la perilla de selección.

i) Fusibles

Todos los mecanismos de control y tableros de fusibles deberán estar colocados con portadores diseñados para aceptar fusibles HRC tipo cartucho, de acuerdo con la norma BS 88 clase Q1 y/o equivalente, y deberán estar abulonados. Los fusibles para protección del circuito del motor deberán ser de la categoría de servicio 415AC 80.

Donde sea necesario, se colocarán portafusibles totalmente aislados y eslabones neutrales dentro de los recintos. Además se preverá el espacio suficiente para la fácil remoción de los mismos. Los portaeslabones deberán ser de color blanco, mientras que los portafusibles deberán ser de color negro.

Se deberán proveer etiquetas, en concordancia con las especificaciones, en las cuales deberá constar la identificación del circuito y la asignación del fusible. Se deberá suministrar tres fusibles de repuesto por cada asignación utilizada dentro de la instalación. Estos fusibles deberán estar bien sujetos en la parte interna de la puerta del tablero de distribución o de la sección de arranque.

j) Instrumentos

Los instrumentos indicadores (otros que no sean los amperímetros del motor), deberán ser de forma cuadrada (96 mm2 en la escala bexel de 150 mm), para cumplir con las normas DIN 43700, DIN 43802, y otras normas internacionales basadas en las DIN, con voltímetros y amperímetros con escalas de deflexiones completas de aproximadamente un tiempo y medio más de indicación de trabajo.

k) Amperímetro de los motores

Los amperímetros de los motores deberán ser de forma cuadra-da para cumplir con las normas DIN 43700, DIN 43802, y otras normas internacionales basadas en las DIN y/o equivalentes. El medidor deberá mostrar la verdadera corriente del motor, independientemente de la corrección del factor de energía.

El instrumento deberá contar con una adecuada escala en amperios, de tal forma que la corriente total de carga de trabajo constituya aproximadamente las tres cuartas partes de la escala, con un cálculo de sobrecarga seis veces superior para el arranque del motor.

l) Transformador de corriente

Los transformadores de corriente deberán estar aislados a aire y tener asignaciones de corto circuito no menores a las de los circuitos relacionados, debiendo cumplir con la norma BS 3938 y/o equivalente. Las bobinas secundarias de todos los transformadores de corriente deberán tener contacto a tierra.

m) Rótulos y clasificaciones de los componentes de la estación de bombeo

Todos los componentes de la Estación de Bombeo, aisladores, arrancadores, tableros de distribución, cajas de empalme, medidores de tiempo, fusibles, etc., deberán ser rotulados claramente para corresponder a los diagramas esquemáticos o de canalización apropiados. Los

rótulos deberán ser fijados a los equipos con anterioridad a los ensayos finales. Los rótulos deberán ser fabricados de los siguientes materiales:

i. Rótulos para la superficie de los paneles de control

Plástico transparente de 3 mm de espesor, grabados en la parte posterior, cuyos colores para las letras y el contorno deberá ser acordado con la Fiscalización.

ii. Rótulos para el interior de los paneles de control, y rótulos para exteriores. Plástico laminado, grabado con letras negras sobre fondo blanco.

Los rótulos de advertencia deberán estar grabados con letras blancas sobre fondo rojo, precedidos por el símbolo del relámpago, de acuerdo con la norma BS 5378 y/o equivalente.
Todos los rótulos deberán ser fijados con tornillos embutidos enchapados en cromo. No se aceptarán rótulos auto-adhesivos.
Todos los rótulos internos que designen componentes deberán ser fijados a equipos no removibles.

n) Lámparas indicadoras

Los indicadores de los paneles deberán ser del tipo transformador, con lámparas asignadas a por lo menos 6V, 1 vatio, o energizados alternativamente desde un voltaje no superior a los 48V. Las lámparas deberán estar adecuadamente ventila-das y dispuestas de tal forma que puedan ser fácilmente removidas desde el frente del panel, sin necesidad de herramientas especiales.
Las lentes deberán ser de plástico rígido. Todas las lámparas deberán ser provistas con un dispositivo de ensayo.
Colores de las Lámparas Indicadoras
Normalmente, los colores de las lámparas deben cumplir con los requerimientos de la norma BS 4099 y/o equivalente, por lo tanto:
BLANCO - Listo - Suministro de Energía Disponible La planta está lista para funcionar; las trabas, etc. están hechas, p.e., Suministro encendido, Listo para Funcionar, Parado, Cerrado.
VERDE - Sistema Funcionando/Encendido/Condición Normal
AMBAR - Condiciones Anormales en la Planta. Podría requerirse algún tipo de acción por parte del operador. Puede ser utilizada como una primera etapa de alarma, cuando se utiliza el rojo como una segunda etapa.
ROJO - Serias Condiciones de Alarma en la Planta/Fallas.
Se requiere urgente acción del operador para normalizar las condiciones. Puede ser usada como una segunda etapa de alarma, cuando el ámbar es utilizado como una primera etapa.
AZUL - Otras funciones - Según se especifique.

o) Requerimientos particulares

El CONTRATISTA deberá suministrar e instalar un centro compuesto de control del motor, dentro de la estación de bombeo. El centro comprenderá las siguientes secciones:

i. Sección de Medición de Suministro

Una sección completa para alojar un tablero de medición, de 700 mm de ancho por 1250 mm de alto, proyectando el equipo 350 mm del tablero. Se deberán proveer los medios para atornillar el

tablero a una sub-estructura. El tablero de medición completo con su equipo deberá ser fijado en su posición cuando el tablero de control haya sido instalado en su sitio.

ii. Sección de Entrada

1 (uno) interruptor de circuito en caja Normalizada (MCCB) de 4 polos, asignación 200A, rotulado "ENTRADA". La sección de entrada incorporará también 1 (uno) amperímetro montado a nivel, con perilla selectora de fases, y 1 (uno) voltímetro montado a nivel, con perilla selectora de fases.

iii. Sección de Entrada Auxiliar(o de apoyo)

1 (uno) MCCB de cuatro polos, con la misma asignación que la sección de "ENTRADA", rotulado
"ENTRADA DE SUMINISTRO AUXILIAR". Esta sección deberá comprender también 1 (uno) amperímetro montado a nivel con perilla selectora de fases, y 1 (uno) voltímetro montado a nivel con perilla selectora de fases. Para la conexión del generador auxiliar se proveerá de 1 (uno) juego de clavijas de conexión terminadas en cuatro polos, ubicadas bajo una tapa trabable.

iv. Accesorios de Entrada – Generales

Los dos MCCB deberán ser trabables mecánicamente, de tal forma que solo uno de ellos pueda estar cerrado en todo momento. Se deberá proveer de indicadores mecánicos de la posición abierta y cerrada de los MCCB, junto con un juego de 3 (tres) lámparas rojas para indicar que el suministro auxiliar está en buenas condiciones al ser conectado.
Principales Barras de Distribución (Down Dropper Bars)
Las principales barras de distribución y "down dropper bars" deberán tener una asignación de 200A, y asignación de falla de 15MVA para 3 segundos. Las barras de distribución deberán ser extensibles.

p) Sección de arranque

Sección de Arranque del Motor de la Bomba de Líquidos Residuales
Una sección que incorpore equipos manuales/automáticos separados para el arranque de los motores de cada una de las 6 (seis) bombas de líquidos residuales. El equipo de arranque de motor incorporará accesorios de arranque de corriente reducida, ya sea para el método estrella-triángulo o auto-transformador, según sea aprobado. Se deberá proveer un monitor de carga similar al Highland V3 para detener cada motor propulsor por encima y por debajo de las condiciones de carga.

i. Sección de la Bomba de Pozo

Una sección que incorpore arrancadores en línea recta manuales/automáticos separados para la bomba sumergible. Se deberá proveer un MCCB de 60A TP, como dispositivo protector de circuito para un tablero de distribución de un interruptor de circuito en miniatura, ubicado en algún lugar dentro de la estación de bombeo.

ii. Sección Auxiliar

Se deberá proveer 2 (dos) MCCB TP de 32A, como unidades de repuesto para el centro deç control.

q) Sección de control e instrumentación

Un interruptor de corriente residual adecuadamente asignado deberá suministrar a esta sección, la cual deberá contener todas las unidades de control de nivel, relevadores, perillas selectoras, terminaciones, guías de fusibles, alarmas e indicadores, etc., para control de todo el equipo suministrado desde el centro de control.

Se deberá proveer de bloques terminales para la terminación de todos los cables. Los cables de otras secciones que podrían ser energizados independientemente de esta sección, deberán ser segregados de los demás en los bloques terminales, estar totalmente cubiertos, y llevar un rótulo con la marca "CARGADO".

En esta sección se deberá ubicar un anunciador de alarma para proveer avisos visuales y audibles de lo siguiente:

(a) Sobrecarga en la Bomba de líquidos No. 1
(b) Sobrecarga en la Bomba de líquidos No. 2
(c) Corte automático por baja tensión en la Bomba de No. 1
(d) Corte automático por baja tensión en la Bomba de No. 2
(e) Nivel de agua elevado en el pozo húmedo
(f) Nivel de agua elevado en el pozo seco
(g) Corte automático de suministro al Control
(h) Falla en el Arrancador

Se deberá proveer un mínimo de 4 (cuatro) guías de alarma de repuesto.

La sección del anunciador de alarma saldrá a una unidad electrónica audible y a un faro luminoso adecuado y ubicado en la pared externa del tablero.

En la sección del anunciador de alarma se deberá proveer de botones de accionamiento para los siguientes propósitos:

(i) Aceptar - enmudece la alarma audible y cambia la lámpara de la alarma, de luz centelleante a fija.

(ii) Reajuste - oprimiendo este botón se apagará la luz de la alarma, una vez que se haya corregido el circuito fallado.

(iii) Ensayo - oprimiendo este botón se encienden todas las lámparas, a los efectos de probar su funcionamiento.

r) Sistemas de control

Los sistemas de control deberán estar ubicados en la sección de Control e Instrumentación.

i. Bombas de Líquidos Residuales

Cada bomba deberá estar dispuesta de tal forma que se pueda seleccionar su operación manual o automática. Para seleccionar el modo de operación se deberá proveer de una perilla selectora en cada sección de arranque de motor, en el centro de control.

Cuando sea seleccionada la operación manual, la bomba deberá ser controlada mediante botones de arranque y "stay put stop". Cuando sea seleccionado el control automático, las bombas deberán estar dispuestas para operación de servicio y de reserva, mediante dos perillas selectoras, cada una de las cuales deberá tener opciones secuenciales de servicio 1, servicio 2 y reserva, para el drenaje de las bombas desde cada mitad del pozo húmedo.

Cada bomba deberá arrancar y parar a los niveles indicados por dos juegos de electrodos de conductividad, colocados cada uno en cada mitad del pozo húmedo, en una posición turbulenta para reducir la posibilidad de sedimentación.
En esta sección del centro de control se deberá proveer una perilla selectora de servicio de reserva, para seleccionar el juego de electrodos de servicio. El esquema de control deberá ser tal como puede apreciarse en los planos.

ii. Ventiladores
El control de los ventiladores deberá ser mediante botones de arranque y parada.

iii. Compuerta de Acceso
Se deberá proveer una perilla de control local/distante para el actuador Esquema de Control
1. Para el arranque en cada nivel de servicio, las bombas deberán arrancar en cascada para reducir la sobrecarga de arranque en los casos en que el suministro de electricidad falle y sea subsecuentemente restablecido.
2. La bomba de primer servicio conectada a cada pozo húmedo, rotará en 1/2 secuencia operativa cada vez que el pozo húmedo sea bombeado hasta el nivel de parada.
3. Para cada pozo húmedo se deberá proveer un interruptor que permita arrancar de nuevo la bomba de primer servicio, en los casos en que un pozo húmedo esté fuera de servicio.

14.2.5. Instalación eléctrica

El CONTRATISTA deberá realizar la instalación eléctrica completa para todos los equipos provistos a través de este Contrato. La instalación deberá cumplir con todos los requisitos legales vigentes en el Paraguay.

a) Cableado, Suministro e Instalación
Los cables para energía y control deberán ser de PVC SWA PVC, con núcleo de cobre. Dichos cables deberán cumplir con los requisitos de la norma BS 6346 y/o equivalente.
El CONTRATISTA deberá dimensionar y asignar todos los cables a ser suministrados a través de este Contrato, y deberá someter a consideración de la Fiscalización los cálculos completos de asignaciones y dimensiones durante el período del contrato, y con anterioridad a la formalización de pedidos de equipos eléctricos y cables.
Los cables de PVC SWA PVC deberán estar prolijamente alineados y tendidos sobre soportes especiales dentro de super- estructuras, galerías y sub-estructuras.
El CONTRATISTA deberá asegurarse de que todos los equipos de control y demás instrumentos estén protegidos contra descargas eléctricas producidas por rayos que pudieran afectar el suministro eléctrico.
Los cables instalados dentro de los edificios deberán ser tendidos mediante conductos colocados y ajustados sobre sistemas de soportes provistos e instalados a través de este Contrato. Los soportes, codos, ángulos, piezas de acople y secciones de reducción deberán tener un baño galvanizado y los bordes plegados. Los sistemas de soportes y sus brazos deberán ser patentados.
Los procedimientos de terminación de los cables deberán ser efectuados estrictamente de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Las empaquetaduras de los cables deberán estar provistas de envolturas y anillos de tierra.

Los indicadores metálicos de los cables deberán ir ajustados en ambos extremos de cada cable, indicando número de referencia, tamaño del conductor, y cantidad de núcleos. Los núcleos de los cables deberán ser identificados mediante indicadores de plástico de fabricación aprobada. La cantidad de núcleos debe ser compatible con la de los puntos de terminación.

b) Servicios de Iluminación

El CONTRATISTA deberá dimensionar, proveer e instalar el sistema completo de iluminación, incluido el trazado y tendido dentro de conductos, conforme se indican en los planos.

Los artefactos de iluminación externa serán tipo Alumbrado público cerrado, de vapor de sodio de alta presión, con sus brazos, reactancia, fotocélulas y todo lo necesario para su correcto funcionamiento.

Todos los diseños, dimensionamientos, materiales eléctricos a ser montados deben ser presentados a la fiscalización antes de ser montados, para su aprobación. Cualquier material montado sin la aprobación, deberá ser retirado sin costo alguno para el contratante, si así lo dispusiere la fiscalización.

c) Puesto de distribución

Para el dimensionamiento del PD se tendrá prevista una reserva de carga para futuras ampliaciones, restringiendo la carga, con su respectiva llave limitadora.

Para ambas estaciones de bombeo, los transformadores deben tener una potencia adecuada a los motores a ser instalados, limitado a 60 amperes.

d) Ambos PD son trifásicos aéreos

El Oferente deberá considerar en su propuesta, el proyecto, la provisión de materiales, mano de obra calificada, pago de derecho de conexión, pago de consumo de energía eléctrica, gestiones pertinentes en ANDE, elaboración de planos de acuerdo a normas y especificaciones de la ANDE.

e) Sistema de puesta a tierra del Puesto de Distribución

- Los conductores deberán ser de cobre con conductividad mínima de 98 %.
- En las interconexiones entre transformador, bajada y electrodos de tierra, deberán ser usados conductores de cobre desnudo con sección mínima de 35 mm2. Para la bajada se usaran conductores de 35 mm2, tanto del descargador y de la carcasa, pero como malla de tierra común se usaran conductores de cobre desnudo de 50 mm2., que irán soldados a las jabalinas de cobre de 5/8" x 2.40 mts.
- Las uniones entre las bajadas y las terminales aéreas deberán estar constituidas por medio de conectores de presión o de juntas amoldables, que aseguren una sólida unión mecánica-eléctrica;
- Los conductores de las bajadas deberán ser de una sola pieza y no deberán tener remiendos.
- El conductor de bajada del descargador de sobre tensión y el conductor de bajada de la carcasa del transformador tienen que ser independientes y empalmarse en el registro por el mallado de tierra con soldadura.
- Los soportes en general, podrán ser de dos tipos: soporte de fijación o guía;
- Los soportes de fijación deberán ser del mismo material, o de otro material que no forme par electrolítico;

- Los soportes de guías deberán tener forma y acabado que protejan los conductores contra la oxidación y el desgaste, y que no formen par electrolítico;
- Los electrodos de tierra deberán estar de acuerdo a la siguiente tabla:
□Forma: tubo
Material: cobre
□Dimensiones: diámetro de 5/8" x 2,40 mts.
Posición: vertical
- Las uniones entre bajadas y electrodos se harán por medio de soldaduras autógenas de tal forma que no forme par electrolítico.
- Se deberá colocar caño PVC rígido de 1 ¼ " x 6 mts. a nivel del suelo, según plano, para proteger de posibles daños el conductor de bajada de la puesta a tierra.
- El Contratista deberá realizar la medición de la resistividad del suelo, antes de instalar las jabalinas y presentar el informe a la fiscalización de los resultados. En caso de que no sean suficientes las cantidades especificadas en las planillas de precios, el contratista deberá presentar el proyecto de la nueva puesta a tierra a la fiscalización para su aprobación. La certificación de la malla a puesta a tierra será según medición ejecutada, de acuerdo con los precios unitarios de la planilla de precios de los tanques elevados.
- El valor máximo admitido de la resistencia de la malla instalada de puesta a tierra será de 5Ohms x mts.

Tanto el informe de los resultados de la medición de la resistividad del suelo, como el proyecto de la nueva puesta a tierra si fuera el caso, la medición de la resistencia de la malla u otro sistema instalado deberán estar firmados por un ingeniero electricista o electromecánico.
El Contratista deberá indicar con claridad, las normas, los accesorios y conexiones, así como los tipos de materiales a la Fiscalización para su aprobación.

14.2.5.1. Tendido eléctrico

Para realizar las extensiones de líneas en Media Tensión, el contratista deberá elaborar un proyecto ejecutivo de extensión de línea, de acuerdo a las normas y especificaciones de la ANDE.
Para presupuestar la extensión de energía eléctrica se deberá tener en cuenta los siguientes criterios:

1. Los planos de extensión de línea y montajes del P.D. deben estar aprobados por la ANDE antes del inicio de los trabajos. En los costos se debe prever todas las adecuaciones posibles que pueden solicitar la ANDE en su proyecto.
2. No se tendrán en cuenta extensiones eléctricas en baja tensión.

14.2.6. Transformadores

Los transformadores a ser proveídos e instalados deberán ser fabricados cumpliendo las Normas ISO 9.001, deberán ser nuevos y corresponder al año y medio de ejecución de la construcción del sistema de abastecimiento de agua potable.
Para las instalaciones de los transformadores, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

1. Serán proveídos por el Contratista
2. Se ajustarán a las normas y reglamentos de la ANDE
3. Contarán con las planillas de datos y ensayos garantizados aprobados por la ANDE.
4. Deberá presentarse a la fiscalización para su aprobación y posterior montaje

14.2.7. Instrucciones de operación y mantenimiento

El CONTRATISTA deberá adiestrar al equipo técnico que quedará a operar el sistema, respecto a todos los detalles de operación y mantenimiento. El CONTRATISTA deberá proveer tres juegos de Instrucciones de Manual de Operación y Mantenimiento, los cuales deberán estar encuadernados en material duradero.

14.2.8. Línea de conducción

Las tuberías de impulsión serán de PVC de 10 kg de acuerdo a las normas indicadas, Irán ubicada a un metro del cordón en la vereda y llevaran anclajes en todo cambio de dirección y/o derivación de tuberías de cualquier diámetro, se colocarán anclajes que podrán ser de hormigón simple o de hormigón armado, de acuerdo a lo especificado o según las indicaciones de la FISCALIZACIÓN. La clase de hormigón en masa a ser utilizadas en los anclajes es 18 Mpa.

15. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

15.1. GENERALIDADES

De acuerdo con el proyecto el tipo de tratamiento será a través de Biofiltros sistema de defección.
Los procesos que componen el flujograma de la planta de tratamiento, son los siguientes:

1.)-Rejas: previsto una unidad en el canal de acceso del desarenador.

2.)-Desarenador: previsto en la entrada de la estación de bombeo, compuesto por dos canales de flujo horizontal, con limpieza manual.

3.)- Estación de bombeo

4.)-Bio Filtro con capacidad de 500 conexiones por piletas.

5.)- Cloración y decoloración.

TRABAJOS PRELIMINARES

Limpieza y desbroce del predio en la zona a intervenir

Para el movimiento de suelo deben ejecutarse previamente los siguientes trabajos: despeje, desbroce, remoción de toda vegetación y desechos. Incluye la remoción de tierra con materia orgánica o barrosa dentro del trazado, y su retiro del lugar para depositarla donde lo indique el Fiscal de Obra.

Se efectuará el desbroce y despeje en el área a intervenir, señalado en los planos, donde el desmonte o el terraplén deben ser construidos. Estos trabajos se realizarán hasta una profundidad no menor que 0,10 m y no mayor que 0,20 m, según indicaciones del Fiscal de Obra.

15.2. Movimiento de suelo (En general para dentro de la planta de tratamiento)

15.2.1. Excavaciones

15.2.1.1. Excavación en suelo común

Tierra será definida como la capa de suelo consistente de grava, arena, arcilla media y blanda, limo, materiales vegetales, etc. Dichos materiales pueden ser generalmente excavados mediante el uso de pala, aunque puede requerirse el uso ocasional de una barreta o pico. Utilizando el ensayo de agitación, si después de una vigorosa agitación la mezcla resultante se separa en granos sueltos de suelo o en cúmulos de arcilla, el material será clasificado como tierra.
El material excedente será depositado en lugares indicados por la fiscalización

15.2.1.2. Excavación en suelo compacto

Estos tipos de suelo son definidos como: roca sedimentaria bien cementada, arcilla muy dura o tosca, los cuales se encuentran bajo la capa de tierra vegetal. Dichos materiales no pueden ser excavados a mano. Los mismos requieren el uso intensivo de una barreta, pico o martillo neumático para su extracción.
El material excedente será depositado en lugares indicados por la fiscalización

15.2.2. Terraplenes

Este trabajo consistirá en la colocación y compactación de los materiales provenientes de excavaciones y préstamos aprobados por el Fiscal de Obra, necesarios para la construcción de los rellenos hasta las cotas indicadas en los planos del proyecto.
Los materiales a utilizarse para los terraplenes no deberán contener fango, raíces, desperdicios u otros materiales orgánicos. El material a ser usado deberá tener un C.B.R. ≥ seis por ciento (6%) y con expansión menor que uno por ciento (1%).
Las capas de terraplenes, una vez compactadas no serán mayores que 0,25 m de espesor y el porcentaje de compactación no deberá ser menor que noventa y cinco por ciento (95%) del proctor normal.
El material deberá ser homogéneo y de bajo índice de plasticidad, igual o menor que treinta (30) y límite líquido menor que cincuenta y cinco (55).
Todo préstamo será hecho de acuerdo a las instrucciones del Fiscal de Obra, en cada caso.

15.2.3. Redes internas

15.2.4. Excavación.

15.2.5. (Ver ítem de tuberías).

15.2.6. Apoyo de tuberías con material granular

Se colocará material granular como apoyo de los tubos en los sitios en que así se requiera por indicación de los Planos.
Este rubro de Licitación incluirá el suministro, transporte y colocación del material granular. Para el propósito de pago el volumen del material granular por metro lineal será de acuerdo a lo presentado en los planos.
La longitud de zanja será medida a lo largo de la superficie del terreno con exactitud de 0,10 metros. No se efectuará ningún pago extra por exceso de material granular requerido debido a sobre excavación de la zanja, que no haya sido ordenada por la Fiscalización de Obras.

15.2.7. Instalación de tubos

Este rubro de licitación incluye el suministro, transporte e instalación de los tubos del Sistema de colector interno red de riego, relleno de zanjas y todos los demás rubros misceláneos necesarios para una instalación completa de los tubos. Este rubro de Licitación incluye todo el trabajo requerido para ejecutar el proyecto, conforme a lo indicado en los planos y descrito en las especificaciones y que no estén cubiertos específicamente por otros rubros de Licitación.
Los rubros misceláneos de trabajo cubiertos por este rubro de Licitación, por los cuales no se efectuarán pagos extras, incluyen pero no se limitan a instalación de tuberías a través de muros existentes, colocación de camas de arena para apoyo de tubos, construcción de estructuras provisorias para proteger la obra o edificios o propiedades adyacentes, protección de las redes subterráneas y, agua potable, electricidad o teléfono, reconstrucción de cualquier parte de estos sistemas que fuere necesario remover, colocación de pasarelas donde lo exija la Fiscalización de Obras.

15.2.8. Relleno y compactación

Ver ítem tuberías

15.2.9. Construcción de registros de red interna

Este incluirá todos los trabajos requeridos para construir los Registros, incluyendo limpieza, replanteo, excavación, entibados, desagües, suministro de materiales. Las tapas de Hormigón Armado según las dimensiones indicadas en los planos.

15.3. TRATAMIENTO PRELIMINAR -DESARENADOR

Se utilizan canales desarenadores con sección transversal rectangular y con un inmenso rebaje del mismo ancho y longitud que el canal desarenador para la acumulación de la arena separadas por placas prefabricadas de hormigón. Las dimensiones son indicadas en los planos del proyecto y los cálculos estructurales serán desarrollados por el contratista y presentado a la fiscalización para su presentación

Se realizara en hormigón armado conforme a las especificaciones generales se ejecutaran los mismos con hormigón 21 Mpa. y acero 420 Ap

15.3.1. Reja fina de limpieza manual:

Serán fabricados en perfil de acero de sección de 5 x 50 mm, y abertura entre las barras 20 mm, medidas ver detalles constructivos en los planos del proyecto.

La reja deberá ser del tipo basculante, debiendo ser previstas dos alzas para la fijación del sistema de izamiento.

La posición de la reja en el canal deberá ser garantizada a través de una guía empotrada en las paredes del canal, ejecutada a través de cantoneras de acero inoxidable, midiendo 5 x 25 x 25 mm, en toda la extensión de apoyo de la reja, inclusive en el fondo del canal.

La reja deberá ser removible, bastando para tanto su total izamiento. La reja será pulverizada al metal blanco, recibiendo no mínimos dos manos de Pintura Epóxi, con espesor de 400 micras.

Deberá ser incluidos la provisión de dos rastrillos metálicos con mango de madera para a limpieza da reja dos carretillas y dos tambores pvc de 200 litros para acumulación de residuos.

Todos los tornillos, tuercas y arandelas deben ser de acero inoxidable.

15.3.2. Compuertas de aluminio y accionamiento manual:

La compuerta deberá ser asentada en una estructura fabricada en perfiles de acero tipo U, con espesor de 5 mm, fijada y embutida en las paredes y fondo del canal, de forma a que cuando la compuerta se encontrase abierta no quede ningún resalto obstruyendo el flujo. La compuerta en si será fabricada en aluminio estructurada por perfiles metálicos que darán resistencia a la pieza.

Las compuertas deberán, cuando abiertas, permitir una sección libre para el paso del flujo por el ancho del canal por 1,0 m de altura, y deberán ser dimensionadas para soportar una presión de 1,4 m.c.a.

El accionamiento deberá ser efectuado manualmente. Todas las piezas de la compuerta deberán ser fabricadas en material resistente a la corrosión, debiendo haber la posibilidad de lubricar todas las partes móviles y guías de la pieza. Todos los tornillos, tuercas y arandelas deben ser de acero inoxidable

Se utilizan dos canaletas desarenadoras iguales, separadas por compuertas plana con operación manual, fabricadas en material de aluminio.

15.3.3. Estaciones de Bombeo

Las Estaciones de Bombeo deberán ser construidas de acuerdo con los diseños y planos entregados, los cálculos estructurales serán desarrollados por el contratista y presentados a la FISCALIZACIÓN para su aprobación.
Las estaciones de bombeo serán ejecutadas en hormigón armado del tipo 21 Mpa. y armaduras de fyk de 4200 kg./cm2
Los servicios a ser ejecutados comprenden: provisión, instalación y montaje de todos los conjuntos de bombeos y accesorios, principales y auxiliares, suministro de todos los materiales necesarios y ejecución de obras civiles, rejas, escaleras, tapas de acceso al interior de las cámaras.
Las tuberías de salida de las bombas hasta el empalme con la tubería de impulsión, las válvulas, piezas y accesorios serán de hierro fundido con bridas, cumpliendo con las normas ISO 2531.
Las estaciones estarán dotadas de un pozo con sección según las dimensiones de los planos, para poder atender la variación de caudal de cada cuenca.
En función de la profundidad de llegada de la tubería a la estación, las mismas serán compuestas de cesto interno para retención de sólidos.
Las tuberías de impulsión serán de PVC de 10 kg de acuerdo a las normas indicadas y llevaran anclajes en todo cambio de dirección y/o derivación de tuberías de cualquier diámetro, se colocarán anclajes que podrán ser de hormigón simple o de hormigón armado, de acuerdo a lo especificado o según las indicaciones de la FISCALIZACIÓN. La clase de hormigón en masa a ser utilizadas en los anclajes es 18 Mpa.

15.4. BIOFILTRO DINAMICO Y AERÓBICO, MODULAR DE 500 m^2

Se considera una nave de 500 m2 de 10 x 50 mts

15.4.1. Movimiento de Suelo

Consta del movimiento de suelo para las excavaciones de las fundaciones de los muros, zapatas pilares, losas de fondos y encadenado inferior del biofiltro y los rellenos para la confección de las pendientes de fondo del módulo.

15.4.2. Excavaciones:

Cuando la excavación se ejecute con máquina, ésta deberá detenerse 20 cm por sobre la cota de excavación indicada, continuándose en forma manual hasta llegar al nivel indicado en el proyecto.

15.4.3. Terraplenes

Se procederá al relleno de la zona afectada de manera a que los mismos lleguen a la cota de proyecto para la construcción de los módulos o cualquiera de las otras infraestructuras
Todo lo referente a relleno se encuentra detallado en el ítem general de terraplenes.

15.4.4. Modulo del filtro

Incluye la ejecución de fundaciones, losas, elementos de refuerzo para confinar la albañilería cimientos, encadenados inferior y superior, pilares, mamposterías, revoques, aislaciones, Pinturas calles con pavimento empedrado entre los módulos, etc.
Todos los cálculos serán realizados por el contratista y presentado a la fiscalización para su aprobación antes de la ejecución del rubro.
La ejecución de los hormigones deberá efectuarse conforme a las estipulaciones de los Item hormigón con una resistencia característica de25 Mpa y armaduras de fyk de 4200 kg./cm2
- Las fundaciones aisladas (zapatas) bajo los pilares será de hormigón armado 25 Mpa y armadura según indica los planos estos deberán estar fundadas en el terreno natural como mínimo a 1,3m de profundidad previo sello con un hormigón de regularización.
-Pilares de los muros serán de 20 x 20 cm y de hormigón 25 Mpa y armadura según indica los planos y de altura variable según su ubicación.
- El hormigón de regularización será de espesor 5 cm.
- La fundación corrida bajo el encadenado inferior será de ancho 40 cm. y altura variable de acuerdo al módulo y se ejecutará con hormigón ciclópeo (Piedra Bruta Arenisca 70% y Hormigón 18 Mpa. 30%), el mismo debe estar asentado sobre terreno natural como mínimo a 50 cm.
- El encadenado inferior debe ser de 13 x 30 cm y de hormigón 25 Mpa y armadura según indica los planos
-La losa de fondo se ejecutará con hormigón 25 Mpa, con un espesor 12 cm y armadura según indica los planos. Esta será apoyada sobre el hormigón de regularización, que se colocara sobre el terreno natural o el terraplén cuando sea el caso.
- El encadenado superior de los muros corresponden a 13 x 20 cm, de hormigón 25 Mpa y armadura según indica los planos.
- Los muros se ejecutarán con ladrillo común espesor 15 cm. dispuestos de manera horizontal, asentados con mortero de junta de dosificación 1:3. Los paños se reforzarán con varillas entre los pilares de Hº Aº cada 3 hiladas con 2 varillas de 6 mm según planos de diseño y presentes especificaciones. Los Pilares se cargaran una vez que estén las mamposterías perimetrales y las armaduras de refuerzos anclados y colocados
- Los muros se revocaran con morteros 1:3 más un hidrófugo en ambas caras como así también la losa de fondo en toda su área.
Se ejecutara una babeta perimetral con mortero 1:3 y una malla contención tipo trama fix
- Se procederá a pintar la parte externa e interna inclusive el piso con una pintura impermeable que forme membrana. El color del mismo será preferentemente color cemento.

15.4.5. Doble fondo

Consiste en un sistema en base a baldosones de cemento vibrado 50 x 50 x 4 cm., espaciados a 3 cm. y apoyados sobre dados de Hº rectos 10 x 10 x 5 cm. que descansan sobre la losa de fondo del módulo, la resistencia característica del hormigón será de 18 Mpa. La colocación de éstos se realizará a mano y en conformidad a los planos de diseño respectivos.

15.4.6. Corresponde a la capa filtrante inferior del biofiltro Relleno granular

y tiene un espesor variable entre 25 y 30 cm, de acuerdo con las pendientes de fondo. El material utilizado corresponde a piedra basáltica seleccionados de tamaño medio 3 a 5". La colocación del material en el biofiltro se deberá realizar a mano, asegurando el cumplimiento de los espesores indicados y superficie horizontal.

15.4.7. Malla permeable

Corresponde a una malla de 80% de sombra, dispuesta justo por sobre el estrato de granular. Esta malla cubrirá toda la superficie del biofiltro, por lo que se debe asegurar su continuidad en los sectores de traspasos y cruces de tubos de ventilación.

15.4.8. Viruta

Corresponde al estrato del biofiltro que se dispone encima de la malla sombreadora. El material utilizado corresponde a viruta resultante del cepillado de madera. El Contratista deberá asegurar un espesor constante del estrato e igual a 1 metro, por lo que se debe tener en cuenta el esponjamiento del mismo al momento de la colocación.

15.4.9. Estrato de Humus

Corresponde al primero de los estratos del sistema, el que corresponde a una mezcla de lombrices del tipo Eisenia Foetida y el humus producido por las mismas.
Serán colocados un núcleo por cada dos metros cuadrado.

15.4.10. Respiraderos verticales

Corresponden a las ventilaciones dispuestas de manera vertical en forma homogénea en toda la superficie del biofiltro. Estos respiraderos se ejecutarán con tubos de PVC 100 mm y largo L=1,5 mts con codos y accesorios que no permitan el ingreso de agua u objetos extraños. Con perforaciones de 5 mm en todo su perímetro inmerso en la viruta.
Codos: En la parte superior se debe instalar doble codo de 90°. El detalle y la colocación de éstos se realizarán en conformidad a los planos de diseño respectivo.

15.5. RED DE RIEGO Y RED DE DESAGUE DE PILETAS

15.5.1. Movimientos de tierra

Consta de las excavaciones y rellenos para la colocación de las tuberías previas a la entrada del biofiltro. La colocación se realizará en zanja abierta, la cual debe cumplir con las condiciones recomendadas por los fabricantes. Al interior del biofiltro, las tuberías se dispondrán entre los estratos del relleno granular y el aserrín, por sobre la malla permeable.
Las excavaciones podrán realizarse a máquina o a mano, respetando las profundidades de enterramiento de las tuberías.

Los rellenos se efectuarán con material extraído de la excavación, tomando la precaución de eliminar las piedras y otros objetos que puedan dañar la tubería:

Se deberá colocar una capa de material fino como arena en el fondo de la zanja de 10 cm. espesor.
Se deberá rellenar con material estabilizado compactado manualmente por capas hasta unos 10 cm. sobre el tubo. El resto del relleno hasta llegar al nivel natural del terreno se realizará también por capas compactadas de material de relleno natural.

15.5.2. Tuberías y piezas

Se utilizarán tubos de PVC línea presión de 10 kg. de diámetro de acuerdo al plano y con uniones roscable, fabricadas según normas. La carga, transporte, descarga y colocación de estas tuberías deberá respetar las especificaciones del fabricante, especialmente en cuanto a apoyo longitudinal y precauciones de llenado y compactación de zanjas. Los aspersores serán regadores giratorios del tipo Wobbler con boquilla café. Las piezas especiales serán de calidad similar a las tuberías. Los detalles de diámetros, largos y uniones se muestran en planos del sistema de distribución.
Pruebas de las Instalaciones
Antes de completar el relleno debe probarse la tubería, para lo cual deben quedar descubiertas todas las uniones y piezas especiales. Las instalaciones se someterán a las pruebas de presión de 10 Kg/cm2 y aprobados por la fiscalización.
Cámaras de Inspección
Las cámaras de inspección se ejecutarán de acuerdo a los planos de diseño del proyecto. Los fondos se ejecutarán con hormigón hecho en obra o prefabricado 18 Mpa. Y paredes de mampostería con ladrillo común de 0,15 con mortero 1:3 y revocado con mortero 1:3 más hidrófugo. Las tapas serán de hormigón vibrado de 0.60 m de lado y 0,10 m de espesor con manijas de sujeción adecuadas, variando la altura según especificaciones entregada en los planos, debiendo ofrecer sello hermético.

15.5.3. Tuberías de desagüe

Se utilizarán tubos de PVC serie R de diámetro según proyecto y especificaciones, fabricadas según normas citadas. La carga, transporte, descarga y colocación de estas tuberías deberá respetar las especificaciones del fabricante, especialmente en cuanto a apoyo longitudinal y precauciones de llenado y compactación de zanjas. Las cantidades están indicadas en los planos respectivos

15.6. PING RED DE RIEGO

15.6.1. Por modulo

Pieza	CODO	TEE	TEE REDUCCION		TAPON	
Especif.	CE/CE	CE/CE/CE	CE/CE/CE	CE/CE/CE	HI	HI
	90°	50	60*	75*		
	50	50	60*	75*	50	60
	50	50	50*	50*	1 1/2"	
Cantidad para un Modulo	20	20	10	10	40	3

Pieza	Terminal				Unión Americana	Reducción Larga	
Especif.	HI/CE	HE/CE	HI/CE	HI/CE	CE/CE	CE/CE	CE/CE
	25	25	50	60	50	75*	110*
					50	60*	75*
Cantidad para un modulo	40	40	40	3	40	3	1

Pieza	COLLARIN	ASPERSOR	VALVULA Bola
Especif.	HI	HE	CE/CE
	50		
Cantidad para un modulo	3/4"	3/4"	50
	40	40	20

***varían de acuerdo al dimensionamiento**

15.6.2. Empastado de taludes

Todos los taludes deberán estar protegidos contra la erosión con empastado. Sobre el talud perfectamente perfilado con la pendiente 1:4 (uno en vertical y cuatro en horizontal) se deberá esparcir suelo vegetal con un espesor mínimo de 20 cm, la compactación se podrá realizar en forma manual con pizones de 20 Kg., la superficie deberá quedar lisa, para el recubrimiento se podrá usar suelo de destape de la zona del relleno o aledañas y suelo cohesivo de préstamo (arena gorda) fuera del área de relleno. El empastado deberá colocarse sobre el suelo vegetal en panes. Ante de colocar el pasto se deberá humedecer el suelo orgánico con sistema de riego, luego se aplicará los bloques de pastos, con leve compactación con mazos de madera. La superficie del empastado deberá quedar perfectamente homogénea, a la vista no se podrá notar ningún alabeo y espacio sin cubrir.
Terminada la colocación del pasto se procederá al riego hasta el humedecimiento total de la Superficie plantada.
El costo del mismo deberá estar incluido en los precios del módulo biofiltro
El contratista estará obligado a mantener el empastado en perfecta condiciones hasta la recepción definitiva de la obra.

15.6.3. Cerramiento superior y lateral del modulo

15.6.3.1. Estructuras Metálicas

Alcance
Esta especificación abarca lo concerniente a provisión de materiales, y su elaboración para ejecutar las estructuras de acero.
Normas y códigos
Todas las estructuras de acero se ejecutarán de acuerdo con las buenas reglas del arte y con las normas que a continuación se indican:
• Norma NP-79 para la acción del viento, INTN
• Norma MV-101 para las cargas gravitatorias, Instrucción Española

• Norma MV-102 para la referente a la calidad de acero, Instrucción Española
• Norma MV-104 para lo referente a uniones soldadas, Instrucción Española

15.6.4. Cálculos y planos

Una vez adjudicada la obra y antes del inicio de los trabajos correspondientes, el Contratista deberá presentar los planos arquitectónicos y de instalaciones con los cálculos de la estructura.
La estructura metálica será independiente a la nave.
Contará con pilares de H° A° con varilla de φ 12 mm mínimo con zapatas de H° A° y de dimensiones como se indica en los planos.
Las cabridas serán calculadas por el contratista y presentado a la fiscalización para su aprobación correspondiente.

15.6.5. Barras redondas

Estas especificaciones se refieren a la calidad de las barras redondas a utilizarse en la construcción de las cabriadas metálicas y tensores.

a. Características

Las barras a utilizar serán del tipo ACEPAR AP24, circulares, sin estrías, elaborados en largos cercanos a los seis (6) metros y que tendrán las características mecánicas que se especifican a continuación.

b. Resistencia

• Designación: AP24
• Tensión de Fluencia: 2.400 Kg. /cm2
• Tensión Mínima de Rotura: 2.760 Kg. /cm2

c. Composición química

• Contenido Máximo de Carbono: 0,23%
• Contenido Máximo de Fósforo: 0,045%
• Contenido Máximo de Azufre: 0,045%

15.6.6. Electrodos

Esta especificación se refiere a los electrodos a ser utilizados en las uniones por soldadura que se realicen en todas las estructuras metálicas.

a. Características

Los electrodos serán del diámetro adecuado a cada espesor de las piezas a soldar y tendrán las siguientes características fisicoquímicas y mecánicas:
• Resistencia Mínima a Tracción: 41 Kg. /mm2
• Alargamiento Mínimo de Rotura: 14%
• Resiliencia: 5 m/Kg.
• Revestimiento: Acido

b. Ejecución

Soldadura

Todas las soldaduras deberán realizarse de acuerdo con las reglas del arte y por personal debidamente calificado, y bajo la supervisión de profesionales capacitados en el control de calidad de uniones soldadas, en particular deben cuidarse especialmente los siguientes aspectos:

• El diámetro de los electrodos debe ser elegido de acuerdo con las piezas a soldar.
• La intensidad de la corriente debe ser adecuada para el diámetro del electrodo y el espesor de la pieza a soldar.
• La longitud de la cabriadas debe ser la correcta
• La velocidad de soldado debe ser adecuada
• El ángulo del electrodo debe ser el correcto y debe mantenerse en la bisectriz de la unión y perpendicular al cordón de soldadura
• Los bordes de las piezas a unir deben estar limpios y secos
• Los cordones deben depositarse sin provocar mordeduras
• Luego de depositar un cordón y antes de colocar el siguiente debe procederse a la limpieza por medio de piqueta y cepillo de acero
• La superficie de la soldadura debe ser regular y lo más lisa posible
• Evitar los enfriamientos rápidos para no provocar tensiones residuales.

c. Control de uniones soldadas

Operaciones preventivas

• Elección del operario bien adiestrado y sometido a exámenes periódicos para garantizar su habilidad y que sus aptitudes no han declinado.
• Elección del metal de base de modo que corresponde a los requisitos de la obra a realizar y ensayos químicos y mecánicos del mismo para comprobar su calidad.
• Elección de los electrodos para las diversas operaciones y control de su calidad mediante ensayos de soldadura sobre el metal de base.
• Programación detallada de la ejecución de las soldaduras con el orden de progresión de los cordones, los medios para evitar o limitar las deformaciones, el número y el tipo de las pasadas, la forma de los biseles, etc.

Control después de la ejecución

• Examen de los cordones para asegurarse de que tienen: las dimensiones previstas, suficiente altura, que son regulares y no presentan defectos visibles (cordón poroso por arco demasiada largo; defecto de penetración por corriente eléctrica demasiado débil; depósito irregular con cráteres debido a exceso de corriente eléctrica; etc.).
• En uniones soldadas de mayor compromiso estructural, las soldaduras deben ser verificadas en forma sistemática por medio de líquido penetrante por un técnico capacitado en el tema.
• Para obras importantes, controles más severos no destructivos y semidestructivos.

Los precios deben de estar incluidos en módulo de bio filtro

Cobertura superior y lateral en los cuatros costados

Corresponde a la cobertura superior chapa de zinc número 28, dispuesta sobre las cabriadas y la correa con sus ganchos de sujeción correspondiente.

Todo el techo deberá llevar una pintura de aislación térmica o similar.
Corresponde a los laterales una media sombra de 80% de sombra, que llevaran varillas 4,2 mm entrelazadas entre los pilares en forma horizontal y de la correa a los muros laterales en la vertical formando un recuadro de 40 x 40 cm, formando así una malla que servirá de apoyo para la media sombra y sujetados cada 20 cm con cintillo de plástico con un refuerzo sobre la varilla de 4,2mm de caño de pvc o polietileno de ½" de manera a comprimir la media sombra todo estos para que ajuste son en ambas direcciones.
En los cuatros costados deberá quedar unas áreas de 2,00 m x 2,00 m como acceso para maniobras de mantenimiento el mismo debe de tener un cierre adecuado de manera a evitar el ingreso de aves por ese lugar.

15.7. Clorador y declorador

15.7.1. Movimiento de Suelo

Consta del movimiento de suelo para las excavaciones de las fundaciones, losas de fondos de la de los canales de cloración.

15.7.2. Excavaciones:

Cuando la excavación se ejecute con máquina, ésta deberá detenerse 20 cm por sobre la cota de excavación indicada, continuándose en forma manual hasta llegar al nivel indicado en el proyecto.

Piletas de cloración y decloración

La ejecución de los hormigones deberá efectuarse conforme a las estipulaciones de los Item hormigón con una resistencia característica de25 Mpa
- El hormigón de regularización será de espesor 5 cm.
-La losa de fondo las paredes laterales y las paredes de los canales de contacto se ejecutará con hormigón 250 Mpa, con un espesor 20 cm cuyos cálculos estructurales lo realizara el contratista y presentara a la fiscalización para su aprobación. Esta será apoyada sobre el hormigón de regularización, que se colocara sobre el terreno natural.
- Los muros se revocaran con morteros 1:3 más un hidrófugo en ambas caras como así también la losa de fondo en toda su área.
- Se procederá a pintar las paredes interna inclusive el piso con una pintura impermeable con base epoxica.

Equipamiento electromecánico que se indica en los planos, capacidades, accesorios y potencias serán presentado a la fiscalización para su aprobación por parte de la contratista.

16. EQUIPO DE MANTENIMIENTO DE LA RED DE ALCANTARILLADO

16.1. Generalidades

El equipo indicado para apoyar la actividad de mantenimiento consiste en un Equipo de desobstrucción y limpieza de ramales de desagües, de alta presión, compuesto de bomba de alta presión, tanque y carretel para manguera montado sobre base metálica, permitiendo engancharlo a un vehículo, tipo camioneta.

a) El equipo referido, deber ser tal que pueda ser utilizado con eficiencia en los trabajos de desobstrucción y limpieza de ramales y redes colectoras de alcantarillado sanitario, a partir del empleo de chorro de agua a alta presión.

b) Debe estar compuesto de bomba de alta presión, tanque reservorio, carreteles y mangueras, como así también de todas los componentes y accesorios necesarios para su desempeño satisfactorio.

c) Para permitir su traslado, debe estar montado sobre un trailer (chasis con ruedas con elástico), para que pueda ser estirado por un vehículo con capacidad de carga (PBT) de 6.000 kgf.

d) El trailer, deberá ser proveído con todos sus accesorios de forma tal que cumpla las normas de tránsito vehicular referente a traslados de remolques.

El CONTRATISTA deberá presentar a la FISCALIZACIÓN los planos del diseño del tráiler para ser aprobado, así como indicar donde será fabricado, para la aprobación del inicio de la fabricación.

El equipo propiamente dicho, deberá estar constituido por:

16.1.1. BOMBA

El equipo de bombeo deberá tener las siguientes características técnicas:

a) Tipo: Bomba alternativa con 03 pistones, cilíndricos de cerámica para alta presión.

b) Presión de trabajo: 140 kg/cm^2.

c) Caudal: 66 lpm o 3,9 m3/h.

d) Émbolo con cabezas auto lubricados.

e) Accesorios complementares:

f) Válvula de regulación de presión;

g) Válvula de alivio y seguridad, para abertura al 10% (diez por ciento) por encima de la presión máxima de operación;

h) Circuito de alimentación dotado con registro de esfera;

i) Filtro de agua tipo "Y", en la línea de alimentación de la bomba.

j) Sistema de limpieza del filtro adaptado para ser realizado sin uso de herramientas, o sea, que posea manopla roscable;

k) Circuito de presión con "by-pass" para el tanque.

16.1.2. MOTOR ESTACIONARIO

El motor estacionario deberá tener las siguientes características técnicas:

a) Movido a diesel;

b) Potencia de 30 HP o de acuerdo con las recomendaciones del fabricante,

c) Rotación máxima de 3600 rpm;

d) Arranque eléctrico;

e) Adaptado para servicios continuos y pesados;

f) Será dimensionado adecuadamente para accionar la bomba de alta presión;

g) Componentes operacionales instalados en el panel de control;

h) Batería de 12 volts para el arranque del motor.

16.1.3. TRANSMISIÓN MOTOR/BOMBA

A través de un reductor de engranaje con acoplamiento en el motor.

16.1.4. TANQUE RESERVORIO

Reservorio de agua para alimentación con las siguientes características:

a) Material : polipropileno;

b) Capacidad : 2000 litros;

c) Formato : ajustado al espacio interno del trailer;

d) Entrada de FISCALIZACIÓN en la parte superior con diámetro de 250 mm;

e) Tubería de rebose;

f) Conexiones de entrada y salida reforzadas;

g) Salida con filtro para la manguera de alimentación de la bomba de alta presión;

h) Conexión de enganche rápido para acoplar la manguera de abastecimiento de agua;

i) Descarga para limpieza, DN 50 mm, con registro de esfera;

16.1.5. MANGUERAS

16.1.5.1. Mangueras de Alta Presión

- **Carretel**

El carretel será montado en la parte trasera del vehículo/equipamiento, será móvil del tipo "bandera" con abertura de 90° y tendrá capacidad para enrollar como mínimo 120 metros de manguera, con junta rotativa y accesorios de unión para facilitar el manipuleo y mantenimiento del carretel y manguera. Deberá poseer una traba de seguridad del carretel para circulación segura del vehículo.

Será accionado hidráulicamente en los dos sentidos de rotación, con guía para enrollamiento de la manguera de modo a evitar remontes y sobre posición de camadas de forma irregular.

La manguera que compone el carretel cumplirá las exigencias siguientes:

a) Longitud de 80 metros, sin añadiduras;

b) Presión máxima de trabajo: 3.000 psi, conforme ANSI A 92.2;

c) Presión de ruptura: 9.000 psi;

d) Peso máximo: 0,22 kg/m;

e) Diámetro interno de 12,7 mm;

f) Diámetro externo de 20,58 mm;

g) Diámetro mínimo de curvatura de 77 mm;

h) Cobertura especial extremamente resistente a la abrasión;

i) Faja de temperatura entre -30° a + 80°C;

j) Acoplamientos

k) Las mangueras estarán acompañadas de todos sus acoplamientos prensados en ambas terminaciones, rosca macho de un lado y hembra del otro.

16.1.5.2. Manguera de Alimentación

- **Carretel**

El carretel será montado en la parte trasera del vehículo/equipamiento, será móvil del tipo "bandera" con abertura de 90°, y tendrá capacidad para enrollar 30 metros de manguera. Será accionado manualmente por manivelas en los dos sentidos de rotación.
15.6.2.2) Manguera de Alimentación

Manguera cristal con refuerzo de trenza de fibra sintética, con diámetro de 3/4" y 30 metros de longitud

16.1.6. PANEL DE CONTROL

El panel de control será instalado en la parte trasera del equipamiento/vehículo y compuesto de:

a) manómetro para presión de agua, escala 0 - 400 kgf/cm^2, con glicerina, diámetro de 10 cm.

b) toma hembra, energizada para conexión de iluminación auxiliar;

c) llave de arranque del motor;

d) acelerador manual del motor;

e) cuenta revoluciones para control de rotación del motor;

f) horímetro para control del tiempo de trabajo del equipo;

g) placa de identificación de las funciones de los comandos y de los instrumentos, hecho en aluminio y gravados en idioma español;

16.1.7. ACCESORIOS COMPLEMENTARIOS

1.)-Una pistola de limpieza con accionamiento manual y fijación adecuada para transporte, para conectar la manguera de limpieza al carretel;

2.)-Sistema pulsar con regulación leve y fuerte para trabajo en las desobstrucciones más severas;

3.)-Dos picos para pistola de chorro concentrado, para operar a una presión de 140 kgf/cm^2;

4.)-Dispositivo para succión

Sistema de succión con capacidad de 10.000 l/hora, acompañado de manguera plástica corrugada, con diámetro 1.1/4" y sus respectivas conexiones;

5.)-Guía da Manguera

Guía para manguera para entrada al interior de las cajas de FISCALIZACIÓN para red con protección contra esquinas, con extensión hasta 4 (cuatro) metros de longitud.

6.)-Dos picos para limpieza para manguera con diámetro externo de 5/8", con chorro de propulsión;

7.)-Dos picos para desobstrucción para manguera con diámetro externo de 5/8" con chorro de propulsión y chorro frontal;

8.)-Conjunto de Manuales

Manuales completos para la operación y mantenimiento, y plan de mantenimiento preventivo y de lubricación, con listado de materiales de repuestos, con cantidad necesaria para la operación y mantenimiento durante 24 meses, escritos en idioma español.

16.1.8. OTROS

Todas las partes metálicas, deberán estar tratadas previamente contra la abrasión. Deben cumplir con la norma SIS 0559001967. Debiendo tener un acabado en esmalte sintético en color blanco con espesor de 70 µm.

Se deberá proveer también, para trabajos nocturnos, un farol móvil direccional, a ser instalado en la parte superior trasera del equipo, con accionamiento a través de un interruptor instalado en el panel de comando, interligado y alimentado, por la propia batería del equipo.

16.1.9. GARANTÍA

El equipo deberá ser proveído con una garantía de buen funcionamiento, expedida por el fabricante y por un plazo no menor a 12 meses, desde la fecha de entrega de Recepción Final de las Obras.

Así mismo, el fabricante deberá certificar la posibilidad de provisión de repuestos para el equipo durante un plazo no menor a 5 años.

17. EQUIPAMENTO BÁSICO DE LABORATORIO

17.1. Generalidades

El equipamiento de laboratorio a ser proveído consiste en los siguientes equipamientos:

a) Cono Imhoff,

b) pHmetro,
c) medidor de temperatura portátil,
d) vasos de precipitado,
e) colector de muestras,
f) frascos de plástico y
g) conservadora.

Todos los materiales y componente, a ser empleados en los equipos, objeto de estas Especificaciones deberán ser de primera calidad, libres de defectos e imperfecciones.
Todos los materiales y componente, a ser empleados en los equipos, objeto de estas Especificaciones deberán ser aprobados por la FISCALIZACION.

El suministro incluye adquisición de los equipos, transporte hasta la obra e instalación completa. Catálogos y toda la información técnica sobre los equipos y materiales a ser proveídos

17.2. Equipamientos

Deberán ser proveídos para cada localidad los siguientes equipamientos de laboratorio:

1. Cono Imhoff: graduado, de policarbonato transparente o similar, resistente a la rotura, con soporte de acero, o polietileno rígido. Capacidad 1000 ml. (Dos Unidades)
2. pH metro y medidor de temperatura portátil, con electrodo convencional. Lector de datos en pantalla de cristal líquido. (Una Unidad)
3. Colector de muestras ajustable desde 1,20 a 2,50 metros, para botella toma muestras con retenedor de botella ajustable. Se deberá incluir un paquete de 25 botellas plásticas toma muestras y retenedores. (Una unidad)
4. Toma muestras estratificado, graduado, (medidor de lodo); de 2,50 metros de largo, en tubos de policarbonato transparente o similar, con cuerda para manipuleo y válvula de cierre. (Una Unidad)
5. Conservadora de 50 lts, de material plástico tipo "marca Coleman o similar". (Una unidad)
6. Vasos de precipitado de 1000 ml de borosilicato o tipo pirex. (Seis unidades)
7. Termómetro de mercurio para toma de la temperatura ambiental, diámetro de 1cm y 20 cm de largo, sobre base metálica o plástica. (Dos Unidades)

17.3. Catálogos

El CONTRATISTA deberá presentar los catálogos originales de características técnicas de todos los equipos para su aprobación por la FISCALIZACIÒN, antes de la provisión de los mismos.

17.4. Garantía

El CONTRATISTA deberá entregar al CONTRATANTE una garantía que cubra todos los equipos por un periodo de 12 meses a partir de la Recepción Definitiva. Dicha garantía deberá cubrir todo y cualquier defecto de fabricación y funcionamiento de los equipos. Durante el periodo de garantía, mediando comunicación por escrito del CONTRATANTE, el CONTRATISTA deberá sustituir a sus expensas cualquier equipo, o parte del mismo, que estuviere defectuoso, en el plazo de 20 días. Caso no sea presentada la Garantía, será descontado de la retención caucional el monto certificado del rubro equipos de laboratorio.

17.4.1. Planos como construído (as build)

El Contratista deberá presentar a más tardar 60 (sesenta) días después de la Recepción Provisoria a la Fiscalización de Obras, los planos "como construido" tal como fueron ejecutadas las Obras. Una vez aprobados por los asesores técnicos de DAPSAN deberán presentarse 5 (cinco) copias completas: 2 (dos) de las cuales se presentarán en forma magnética y 3 (tres) en forma impresa: 1 (uno) en tamaño A1 y 2 (dos) en tamaño A3. La multa por no presentar a tiempo será de 0.05% (cero punto cero cinco por ciento) del monto del Contrato por día.

En el mismo deberán figurar:

a) Los diámetros de las tuberías, longitudes y pendiente de los colectores.

b) Las dimensiones y profundidades de los registros existentes y construidos.

c) Nombres de calles y la ubicación de los ramales domiciliarios (si los hubiere) deberán estar amarrados con respecto al Registro más próximo aguas abajo de la obra construida.

d) Nombre o Logo de la Empresa que construyó, dirección y teléfono.

e) Firma del Representante legal del Contratista.

f) Cuentas Corrientes Catastrales de los ramales domiciliarios construidos (si los hubiere).

g) Los nombres de la ciudad y el barrio en el cual esta ubicada la Obra.

h) Alguna referencia de importancia en la cercanía de la misma.

i) Referencias y simbologías

18. MOVILIDAD PARA USO DE LA SUPERVISIÓN (MOPC)

El Contratista deberá disponer, antes de cumplirse los sesenta (60) días desde la Orden de Inicio, de una camioneta Pickup, doble cabina 4x4; motor diesel con cilindrada mínima de 3.000cc;

tracción en las cuatro ruedas, frenos ABS; Capacidad 5 pasajeros, con cuatro puertas laterales; bloqueo diferencial, toma de aire elevada (Snorkel), molinete; aire acondicionado, GPS y equipamiento superior al Standard; el vehículo debe ser 0 Km, importado por la casa representante en el país y con garantía de la misma por al menos el periodo de vigencia del contrato.
Estos vehículos estarán a total disposición de la Unidad Coordinadora del Programa (UCP) durante la ejecución de la Obra hasta su recepción provisoria.

Además deberá preverse el costo de lo siguiente: una Póliza de Seguro contra todo riesgo más todos los gastos necesarios que involucran al funcionamiento, operación y mantenimiento del mismo con combustible para 3.000 km. (470 litros) promedio por mes.

17.1 MANTENIMIENTO
El Contratista deberá proveer los servicios requeridos, mantener y reparar el vehiculo, según sea necesario, durante el periodo de vigencia del contrato

19. ESPECIFICACONES TÉCNICAS AMBIENTALES

19.1. INTRODUCCIÓN

- Los Impactos directos para los trabajos de las obras a ser ejecutados, son tratados a través de las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG) y las Disposiciones Generales como partes integrantes de los Pliegos de Licitación.

Las ETAG están organizadas en cinco partes principales:

- Primero se indican las responsabilidades del CONTRATISTA sobre la calidad ambiental de sus acciones y productos. Estas responsabilidades son traducidas en objetivos claros que los contratistas deben alcanzar durante la ejecución de sus acciones
- Se identifican las especificaciones técnicas ambientales generales para grupos de actividades principales.
- Se presenta el modelo de control de la aplicación de las ETAG
- Se indican las sanciones que se aplicarán al CONTRATISTA por el incumplimiento de las ETAG y cualesquiera otras actividades que contrarias a la buena práctica constructiva de los componentes del sistema de alcantarillado sanitario.

19.2. DE LA RESPONABILIDAD DEL CONTRATISTA

- El CONTRATSITA es el responsable único e integral por la calidad ambiental de las actividades que desarrolle con relación a los objetivos de este Contrato.
- La calidad ambiental se traduce en evitar, mitigar, corregir y compensar los impactos ambientales directos negativos o generar impactos ambientales positivos asociados a las actividades mencionadas.
- La responsabilidad Integral Ambiental ante al CONTRATANTE, incluye la económica la financiera (contractual y extracontractual) y legal por no adoptar las medidas necesarias para garantizar la calidad ambiental. El CONTRATANTE no compensará o cubrirá los costos adicionales necesarios que puedan resultar del incumplimiento de lo antes descrito
- El CONTRATISTA cumplirá y hará cumplir todas las leyes, decretos, reglamentos y demás disposiciones gubernamentales de carácter ambiental que guarden relación con sus actividades.
- La subcontratación de toda o parte de la obra, no exime al CONTRATISTA de su responsabilidad ambiental.
- El CONTRATISTA utilizará las tecnologías más apropiadas para alcanzar los objetivos de las Especificaciones ambientales aquí definida.

19.3. OBJETIVOS AMBIENTALES DEL CONTRATISTA

- No contaminar el suelo, agua o aire.
- Evitar al máximo la destrucción de la vegetación natural.
- Evitar al máximo la erosión de los suelos y la sedimentación de cursos de agua, lagos, lagunas.
- No utilizar el fuego para la eliminación de ningún desecho o material de cualquier naturaleza.
- No cazar.
- Disponer o desechar los residuos sólidos de forma ambiental apropiada.

- Utilizar las tecnologías más apropiadas bajo criterios de calidad ambiental y agunasminimización de costos financieros.

19.4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AMBIENTALES POR ACTIVIDADES PRINCIPALES

19.4.1. Campamentos y los patios de maquinarias/obradores

- Los campamentos deben ubicarse en sitios que deben estar aprobados por la FISCALIZACIÓN. Las condiciones de drenaje naturales deben ser buenas y estar alejadas de curso de agua permanente.
- En zonas de bosques, donde empresas contratistas instalen sus campamentos, se ubicaran estos en los sitios escogidos por un representante del Servicio del Estado al cual compete el manejo del recurso forestal (Servicio Forestal Nacional), debiendo controlar que sus obreros eviten el talado de árboles salvo si fuere necesario para limpiar el sitio del campamento.
- Todos los campamentos deberán estar provistos de tratamiento de agua, locales apropiados para la preparación y consumo de alimentos, instalaciones sanitarias y de alcantarillado y sistemas de recolección y disposición de basuras y residuos sólidos y líquidos de forma y en sitios apropiados.
- Los depósitos de materiales tóxicos seguirán las normas de seguridad establecidas en las leyes y reglamentos vigentes y serán hechos de conformidad con los procedimientos requeridos por la autoridad pública competente.
- Al abandonar los campamentos, el CONTRATISTA deberá recomponer el sitio del campamento a sus condiciones originales o en condiciones ambientales estables considerando el interés del propietario del terreno.

19.4.2. Referentes a la fase de construcción

Durante la construcción de las obras el CONTRATISTA, deberá tomarse todas las medidas posibles en el sentido de minimizar los impactos en el medio ambiente, observándose, las medidas mitigadoras indicadas en este informe, que comprenden, no limitándose a las mismas:

a) Aclaración a la población local de los beneficios de las obras y de las probables molestias que pudieran surgir durante su ejecución.

b) Estudios del tránsito y programación de las obras.

c) Planeamiento adecuado de apertura de zanjas.

d) Recuperación de la cubierta vegetal de todos los espacios no ocupados por instalaciones o equipos y, en general, de aquellos en los que el deterioro ambiental imputable al proyecto reviste carácter transitorio.

e) Sustitución en lo posible de las soluciones de excavación de suelo, fundamentadas en la voladura de rocas mediante explosivo por otras de menor riesgo y menores molestias para la población.

f) Implantación de arbolado en el perímetro de la Planta de Tratamiento para crear barrera verde.

El CONTRATISTA deberá tomarse todas las medidas posibles en el sentido minimizar las molestias a las personas que reside o trabaja en áreas cercanas a los sitios de trabajo que comprenden, no limitándose a las mismas:

Se deberán tomar todas las medidas necesarias para controlar el levantamiento de polvo, incluyendo cercas y equipos rociadores de agua para el mojado de las superficies., si fuera necesario.

a) No se permitirá ningún tipo de ruidos superiores a las leyes. Los equipos deberán ser cuidadosamente seleccionados, usando equipos con silenciadores efectivos, amortiguadores y otras medidas de mitigación de ruidos. Control rígido sobre el nivel de ruido de máquinas y camiones y horario de operación.

b) Se deberá proveer con accesos alternativos a las propiedades. Planeamiento y construcción de accesos y pasajes de peatones y autos, especialmente para la entrada y salida de las viviendas.

c) Previsión de medidas de restitución de la continuidad de las vías de transito, al objeto de no perturbar en la medida posible el normal desenvolvimiento de la circulación peatonal y rodada de la localidad durante la ejecución de las zanjas de la red de alcantarillado. Implementar sistema de iluminación apropiada para horarios nocturnos.

d) Se deberá mantener la seguridad en el tráfico. Las calles utilizadas por el CONTRATISTA deberán mantenerse limpias. Señalización adecuada de la zona de obras. Difundir por medios de comunicación la toma de precauciones al atravesar el área en construcción.

e) Se deberá tomar todas las medidas necesarias para proteger las estructuras adyacentes.

f) Cuidar que en el proceso no se dañen sistemas de otros servicios públicos. En caso de alteración de otros servicios, coordinar con el ente encargado con mucha antelación.

g) El sitio de obras deberá estar libre de desperdicios. Los materiales y equipos deberán almacenarse de una manera segura y ordenada.

h) Protección de las zanjas (entubamiento y cercas laterales e iluminación nocturna).

i) Protección de materiales de corte (tierras almacenadas) para evitar su arrastre por aguas.

j) Los edificios ubicados en el sitio de obras deberán estar limpios y seguros en todo momento. La iluminación no deberá causar molestias. Los vehículos que circulen por el sitio de obras no deberán causar disturbios o representar ningún tipo de peligro

k) Disposición adecuada de materiales excedentes a través de compactaciones y protección de las superficies con plantaciones de pastos o utilización en rellenos sanitarios.

l) Aplicación de los principios y procedimientos de seguridad.

m) Asegurar la correcta disposición de los efluentes y residuos sólidos.

n) Ningún contaminante, como productos químicos, combustibles, lubricantes, aguas servidas y otros desechos serán descargados en o a lo largo de ríos y arroyos.

19.5. PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL

a) Prevé la mitigación a exposición a humos, polvos y otras substancias de alteración del aire:

b) Proveer al personal que trabaja en la obra y a visitantes de elementos protectores buconasales.

c) Capacitar a los personales obreros en la utilización de los materiales y dotar al campamento de un centro de primeros auxilios para atender casos extremos.

19.5.1. Mitigación de Riesgos laborales

a) Los personales que trabajan en la obra deberán contar con seguro médico y tener evaluación médica periódica.

b) Los obreros deberán ser capacitados en primeros auxilios y contar con materiales de prevención para su uso en casos de accidentes.

c) Capacitar al personal en manipuleo de materiales tóxicos y medidas de prevención de contaminación del suelo y agua del área.

19.6. HALLAZGOS ARQUEOLÓGICOS, PALEONTOLÓGICOS, HISTÓRICOS Y DE MINERALES DE INTERÉS

- En el caso de algún descubrimiento de ruinas prehistóricas, sitios de asentamiento indígenas o de los primeros colonos, cementerios, reliquias, fósiles, meteoritos u otros objetos o sitios de interés arqueológico, histórico, paleontológico o de raro interés mineralógico durante la realización de la Obra, el CONTRATISTA tomará de inmediato medidas para suspender transitoriamente los trabajos en el sitio del descubrimiento y notificar a la FISCALIZACIÓN, los cuales notificarán inmediatamente a la autoridad estatal con la responsabilidad de investigar y evaluar dichos hallazgos.
- El CONTRATISTA cooperará y a pedido de la FISCALIZACIÓN, ayudando en la protección, relevamiento y traslado de esos hallazgos.
- Cuando la protección, relevamiento o traslado de hallazgos arqueológicos, históricos, paleontológicos y mineralógicos raros tenga el efecto de retrasar el avance de la obra, la FISCALIZACIÓN dará consideración a los ajustes apropiados en el programa del contrato.

19.7. LA EROSIÓN Y SEDIMENTACIÓN

- El CONTRATISTA ejercerá toda la precaución razonable, incluyendo la aplicación de medidas transitorias y permanentes, durante toda la duración de los trabajos de la Obra, para evitar la erosión y la sedimentación de ríos, arroyos, lagos, lagunas y embalses. Esas medidas incluirán, pero no están limitadas al uso de bermas, presas, empaletados de fibra, enramallados para sedimentación, resguardos de sedimentación, vegetación y otros métodos.
- Las medidas de control de sedimentación y erosión permanente serán aplicadas al material erosionable expuesto a cualquier actividad asociada con la construcción, incluyendo fuentes de material local, acopio de materiales, áreas de desecho temporal y caminos de arrastre.
- Las medidas transitorias y permanentes serán coordinadas con la construcción de instalación de drenaje y otras tareas contratadas para asegurar el control económico, efectivo y continuo de la erosión y la sedimentación.
- El CONTRATISTA monitoreará e inspeccionará los dispositivos de control de erosión y sedimentación transitorias y permanentes para asegurar su eficiencia después de cada lluvia y por lo menos diariamente cuando llueva en forma prolongada. Las deficiencias serán corregidas de inmediato.
- En los casos de caminos ya existentes y en el que se observe la ocurrencia de procesos erosivos, se debe estabilizar tales procesos con las medidas adecuadas.

19.8. EMISIONES ENERGÉTICAS

- Las operaciones del CONTRATISTA se realizarán de forma tal que los niveles sonoros producidos en la obra no afecten a la población en tres niveles diferentes: fisiológicamente (pérdida parcial o total de la audición y otros), en la actividad (interferencia en la comunicación oral, perturbación del sueño y efectos sobre fiel rendimiento del trabajo) y psicológicamente. El CONTRATISTA deberá respetar los siguientes límites de exposición al ruido (O.M.S.1980).

• Tipo de Ambiente	Periodo	Leq. DB(A)
• Laboral	8 horas	75
• Doméstico, auditorio, aula		45
• Exterior diurno	Día	55
• Exterior nocturno	Noche	45

- Las áreas sensibles de ruido incluyen (pero no están limitadas) sectores residenciales, hospitales, asilos de ancianos, iglesias escuelas, bibliotecas y parques.
- La FISCALIZACIÓN deberá recibir el asesoramiento de una entidad competente para medir los niveles del ruido, lo que deberá realizar cada vez que reciba algún reclamo de los afectados. En caso de que los niveles de ruido superen los antes señalados, el CONTRATISTA tomará las medidas necesarias para disminuirlos antes de seguir con las obras.
- El Contratista será responsable de todos los costos involucrados en cada medición, de los trabajos necesarios para lograr la reducción del ruido y del eventual retraso que esta situación pueda ocasionar a la construcción debido al no cumplimiento de estos requisitos.
- La FISCALIZACIÓN se reserva el derecho a prohibir o restringir, durante las horas normales de sueño (10 PM a 6 AM), a menos que las ordenanzas locales establezcan otro horario, caso en que prevalecerá este último), de cualquier actividad que produzca un Leq. Superior a 45 dB(A).
- Cuando sea factible el CONTRATISTA deberá utilizar las rutas de transporte más alejadas de las áreas residenciales o aquellas que le indique la FISCALIZACIÓN, con el objeto de provocar las menores molestias posibles a la población.

19.9. PLAN DE CONTROL Y MONITOREO de las ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AMBIENTALES GENERALES (ETAG).

- El primer responsable por la ejecución y control de la calidad ambiental de las actividades asociadas al Contrato es el propio CONTRATISTA de la Obra.

La FISCALIZACIÓN será la encargada del control de las medidas mitigadoras implementadas durante la construcción de las obras por el CONTRATISTA.

- Para poder cumplir con su responsabilidad contractual de hacer cumplir las ETAG, la