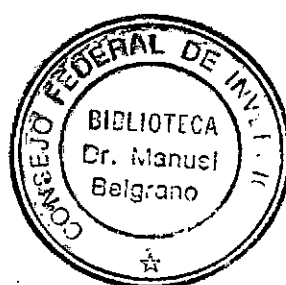


1931
I



PROVINCIA DE FORMOSA
AMPLIACION Y REACONDICIONAMIENTO DEL
SISTEMA DE AGUA POTABLE
PARA LA LOCALIDAD DE EL ESPINILLO
INFORME FINAL
JUNIO 1992

H 1112
F 3111
F 312
F 313
X 12
N 2111

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

AUTORIDADES DE LA PROVINCIA DE FORMOSA

GOBERNADOR

Sr. Vicente JOGA

MINISTERIO DE OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS

Ing. Cristino CABALLERO

ADMINISTRACION GENERAL DE OBRAS SANITARIAS

Ing. Hugo PUYO

GERENCIA DE PROYECTOS DEL INTERIOR

Ing. Ricardo MARCHI

AUTORIDADES DEL CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

SECRETARIO GENERAL

Ing. Juan José CIACERA

DIRECCION DE COOPERACION TECNICA

Ing. Susana B. de BLUNDI

AREA ORGANIZACION ESTATAL

Ing. Miguel Angel BASUALDO

DEPARTAMENTO EQUIPAMIENTO ESTATAL

Ing. Juan GAIDIMASKAS

Buenos Aires, Junio de 1992

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

PROVINCIA DE FORMOSA

**MINISTERIO DE OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS
ADMINISTRACION GENERAL DE OBRAS SANITARIAS**

**AMPLIACION Y REACONDICIONAMIENTO DEL SISTEMA
DE AGUA POTABLE
PARA LA LOCALIDAD DE EL ESPINILLO**

INFORME FINAL

Junio de 1992

AUTORES: DEL C.F.I.

Lic. Eduardo Calvo
Ing. Ricardo Criscuolo

AUTORES: DE LA A.G.O.S.F.

Ing. Oscar Schuster
Ing. Magda Gigli

COLABORARON: DEL C.F.I.

Ing. Víctor Wehbe
Lic. Mirta De Souza
Sr. Fernando De Souza
Srta. Paulina Lewko

COLABORARON: DE LA PCIA.

Sr. Jorge Baez

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

CAPITULO I

PRESENTACION DEL PROYECTO

1.1.

PROVINCIA:	FORMOSA
DEPARTAMENTO:	PILAGAS
LOCALIDAD:	EL ESPINILLO
PROYECTO:	AMPLIACION Y REACONDICIONAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE.

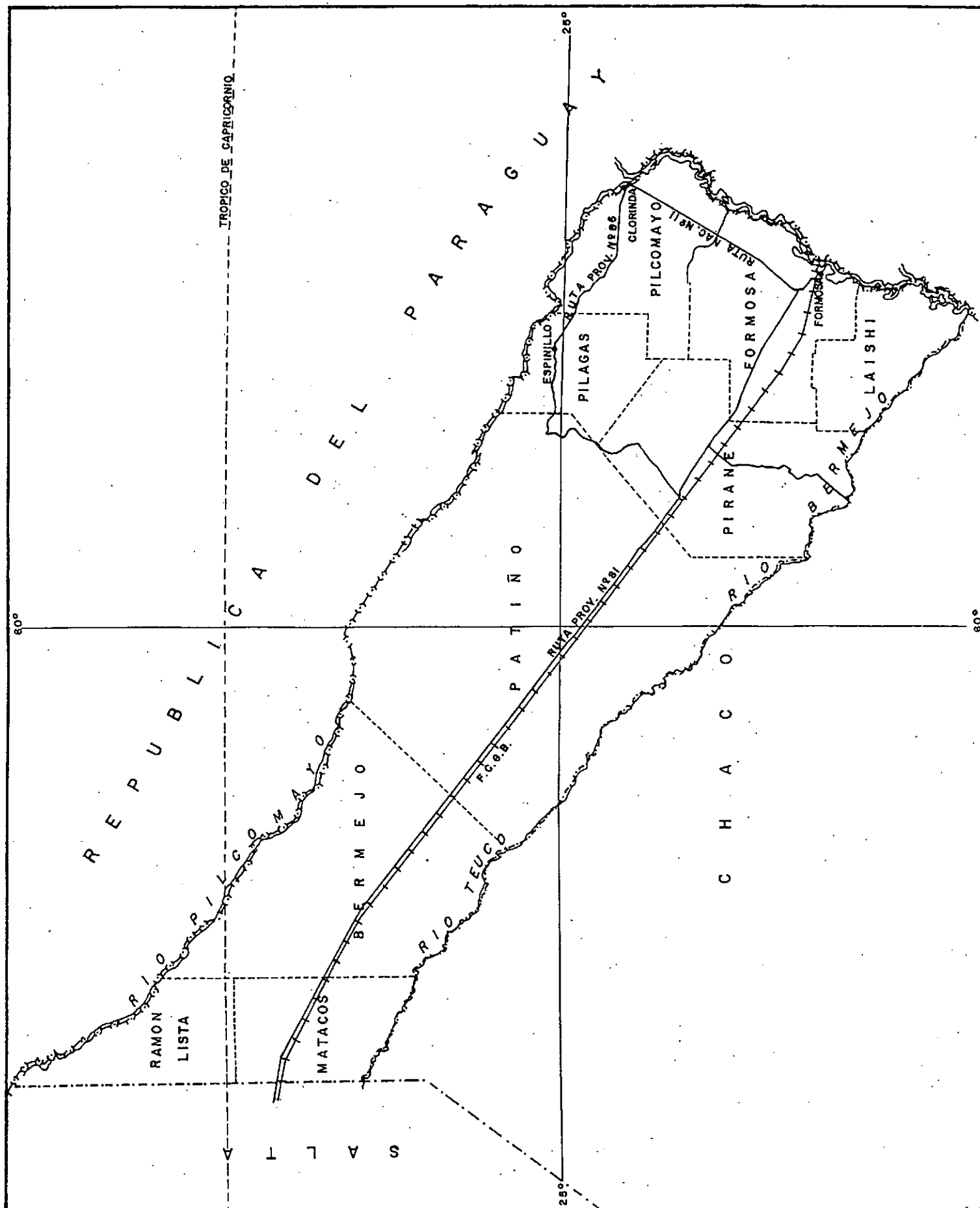
1.2.

I N D I C E

- CAPITULO 1. - Presentación del Proyecto
- CAPITULO 2. - Estudios Sociales
- CAPITULO 3. - Investigación Previa y Estudios de Campo
- CAPITULO 4. - Estudio de la demanda
- CAPITULO 5. - Memoria Técnica
- CAPITULO 6. - Cómputo Métrico y Presupuesto
- CAPITULO 7. - Estudio de Factibilidad
- CAPITULO 8. - Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares
- CAPITULO 9. - Planos

1.3.

PLANO DE UBICACION



1.4. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.4.1. SISTEMA EXISTENTE

El sistema actual cuenta con una fuente de agua mixta. El "agua de lluvia" que escurre por las cuencas de aporte del "estero Yui -Milae" y se concentra en la represa por medio de canales aductores; y el aporte eventual de "agua natural" del "riacho El Porteño", que se capta cuando éste toma un nivel superior a 2,5 m. en un lugar apropiado de interconexión con el estero.

La represa es cuadrada de 100 m. de lado y 3 m. de profundidad.

Cuenta con una obra de toma precaria. La bomba centrífuga de eje horizontal está a la intemperie sobre lo que se supone es el coronamiento de la represa, lo mismo su instalación eléctrica. La cañería de aspiración es flexible y capta agua de fondo a unos siete metros de la bomba. No se poseen datos del equipo motobomba.

La cañería de impulsión de aproximadamente 850 m. es de diámetro 0,100 m. de asbesto cemento clase 5.

La planta potabilizadora original constaba de: 1) Cámara de carga; 2) Aforador por vertedero rectangular, con previsión de agregado de coagulante y dispersión en esa unidad; 3) Acondicionador - decantador; 4) Dos filtros lentos descendentes; 5) Reserva de 10 m³; 6) Tanque elevado de 40 m³; 7) Sala de bombas de agua filtrada; 8) Vestuario y baño.

En la actualidad, las unidades 1) y 2) no funcionan como fueron previstas, simplemente hacen de unidades de conducción.

Existe una nueva cámara de sección circular de aproximadamente 11 m. de diámetro y 90 m³ de capacidad en su nivel de funcionamiento, hace las veces de reserva de agua cruda, cámara de carga y receptáculo donde se agrega coagulante.

Se la utiliza en forma intermitente en función de la demanda.

A través de las unidades 1) y 2) mencionadas el agua con productos químicos, pasa al acondicionador - sedimentador de sección cuadrada del tipo manto de lodos, con entrada por la parte superior y extracción hidráulica de lodos. El agua sedimentada se recoge por un vertedero perimetral y pasa a los filtros lentos.

Dos filtros lentos descendentes de planta cuadrada de aproximadamente 50 m² de sección media, y paredes inclinadas en forma de tolva filtran el agua decantada.

Dos cisternas enterradas, una antigua de 10 m³, una recientemente instalada (1991) de 100 m³ y un tanque elevado de 40 m³ conforman las unidades de reserva. Completan el sistema las unidades 7) y 8) ya descriptas.

Finalmente, una red distribuidora insuficiente; en casi su totalidad es de diámetro 0,050 m. de material P.V.C. C.4 (7.150 mts.) y 800 mts. de diámetro 0,060 m.

La oferta actual asciende a 92.000m³/año con una población de 1.584 habitantes según el censo de 1991 realizado por el C.F.I. y la AGOSF, es decir, que equivale aproximadamente a una dotación de 44,5litros/hab. día más una pérdida estimada del orden del 72%.

Esta oferta como puede observarse es muy deficitaria, si tomamos en cuenta que la demanda se incrementa en la temporada estival.

Los problemas que genera esta situación, pueden contabilizarse a partir de la falta de mantenimiento de los canales de aducción del estero a la represa, de la represa propiamente dicha, del estado precario en que se encuentra la obra de toma, del déficit en la sección del conducto de impulsión y de la operación y mantenimiento de la planta, especialmente en las unidades de tratamiento físico-químico y filtración biológica.

El nuevo proyecto en síntesis, pretende resolver desde el enfoque cuali-cuantitativo la situación deplorable del sistema actual, comenzando por optimizar la fuente, utilizando eficientemente la característica favorable de disponer de fuente mixta; agua natural del riacho El Porteño y agua de lluvia conducida a través del estero Yui-Milae.

Asimismo, igual criterio se prevé utilizar siguiendo el flujo hidráulico del resto del sistema para lograr el objetivo previsto.

1.4.2. SISTEMA PROYECTADO

1.4.2.1. REACONDICIONAMIENTO DE LA ZONA DE CAPTACION Y RESERVA

Las conclusiones del Estudio de Fuentes aconsejan seguir utilizando el actual sistema de aprovechamiento, constituido por la captación superficial del agua de lluvia en un área de aproximadamente 350 Has., desde donde es conducida naturalmente a un inmenso reservorio denominado Laguna Yui-Milae, y de éste finalmente es conducida por un canal de aducción a una represa. Este sistema de aprovechamiento demostró a lo largo de la vida del actual servicio ser muy confiable.

No obstante esto y con la finalidad de disminuir los costos en este rubro y por otro lado incrementar el factor seguridad, se aconsejó el aprovechamiento temporario de los recursos provenientes del riacho "El Porteño", para lo cual se cuenta con una estructura de hormigón armado para control de ingreso y protección de talud en el riacho y que intercomunica a éste con la laguna Yui-Milae a través de un canal de aducción, también existente.

El actual Servicio no llegó a utilizar éste último, por problemas en el mecanismo regulador.

Finalmente, tomando en cuenta las recomendaciones efectuadas en el Estudio de Fuentes, podemos agrupar en el ítem "Reacondicionamiento de la Zona de Captación y Reserva", los siguientes trabajos:

- 1 - Construcción de un sistema de control de Ingreso y regulador a ubicar en el caño de D°500 mm. que corre bajo la estructura de hormigón armado.
- 2 - Limpieza y desmalezamiento de los actuales canales de aducción. (riacho - laguna, y laguna - represa).
- 3 - Limpieza del fondo de la actual represa y desmalezamiento del área ocupada por ésta, incluyendo perfilado de taludes, definición de coronamientos y retiro de los materiales sobrantes.

- 4 - Cerco perimetral y portón de acceso al área ocupada por la actual represa, incluyendo instalación de una regla hidrométrica y una trampa contra camalotes.

1.4.2.2. OBRA DE TOMA E IMPULSION DE AGUA CRUDA

La obra de Toma se emplazará en la represa existente en la actualidad y consistirá en una toma flotante de madera dura montada sobre tambores y sujetos a aquella por medio de flejes o sunchos. Todos los elementos metálicos serán previamente tratados en su superficie para evitar la corrosión.

Este sistema de toma se seleccionó en función de resultados obtenidos en varias plantas en funcionamiento de La Provincia. Se tuvo en cuenta también los problemas que generan las fluctuaciones de nivel en la represa.

Dicha toma tendrá un efectivo sistema de amarre a costa, siendo el agua captada e impulsada mediante una electrobomba centrífuga sumergida de eje vertical, con comando local y desde la planta de tratamiento.

Por último, la cañería de impulsión será flexible en su tramo inicial y rígida en el segmento que va soterrado entre represa y planta y estará constituida por una cañería de A° C° C.5 o P.V.C. D° 0,200 m.

1.4.2.3. SITEMA DE POTABILIZACION

. Cámara de carga: Es la primera unidad que se encuentra en la planta potabilizadora siguiendo el flujo del agua que llega por bombeo desde la toma flotante en la represa. (Ver M.T. pag.)

Aquí se fija la carga hidráulica necesaria para cumplir por gravedad el ciclo de potabilización. Consiste en una cámara de H° A° de sección rectangular con dos compartimientos. La cámara de carga propiamente dicha, a la cual accede el agua bombeada de la represa por la parte inferior con una cañería de A.C.C.5. de D° = 0,200 m.

El agua en este compartimiento toma nivel hasta 87,39 (N.F.) y pasa por vertedero rectangular a la siguiente unidad de aforo (canaleta Parshall). Posee adyacente un segundo compartimiento que se utiliza como cámara de desborde y limpieza. El agua pasa a este último cuando supera el nivel de desborde previsto que se encuentra 0,05 m. por sobre del nivel de funcionamiento normal. Esta agua en exceso es conducida al desagüe por medio de una cañería de A.C. R.C.P. D° 0,150 m.

La limpieza de eventuales sedimentos en la C.C. se efectúa accionando una válvula esclusa de D° 0,075 m. instalada a ese efecto en el compartimiento secundario.

. Aforador Parshall: También llamado canaleta Parshall, se utiliza para medir con precisión el caudal instantáneo de agua cruda que ingresa a la planta. Como su nombre lo indica es un canal o canaleta de H° A° con un estrechamiento lateral o garganta de ancho $W=0,076$ m. y un resalto en esa posición que le permite desarrollar alturas críticas para cada caudal y un incremento de velocidad en régimen turbulento. Esas alturas o tirantes medidos aguas arriba del canal con una regla graduada, nos dan en forma directa, el valor del gasto instantáneo en (lts/seg) o (m^3/h).

Esta medición se realiza en una cámara pequeña de 0,20 m. x 0,20 m. también de H° ubicada solidaria fuera de la canaleta, a una distancia $\frac{2}{3}$ de la

longitud de la pared convergente hacia la garganta, aguas arriba de la arista inicial de la misma (Ver M.T. pág.). Este "pozo de medición" está conectado por medio de un orificio en la pared de 2" de diámetro. La ventaja de la cámara es la quietud del líquido, el cual toma el mismo nivel que en la canaleta por vasos comunicantes.

. Floculador Hidráulico: Se trata de una unidad de funcionamiento a gravedad, el flujo horizontal tipo "Pistón" evita la posibilidad de cortocircuitos. Se han eliminado las partes móviles para disminuir el mantenimiento.

Consta de una cámara donde se han colocado placas transversales de asbesto cemento de 10 mm. de espesor de manera que obliguen al agua a seguir el contorno de las pantallas o tabiques realizando giros de 180°.

En virtud de que las características del agua cruda pueden ser variables por el hecho de contar el sistema con una fuente mixta, se ha previsto que la separación entre tabiques sea de orden creciente en el sentido del flujo del agua.

La variación de velocidad, mayor al principio y menor al final del estanque garantiza una buena floculación.

. Sedimentador de placas paralelas: Es esencialmente un sedimentador de alta velocidad, se ha previsto este sistema en virtud de conseguir cargas superficiales entre 4 y 10 veces mayores que las usadas en sedimentadores horizontales.

La unidad de sedimentación está compuesta de una serie de placas planas paralelas de asbesto cemento, ubicadas con una inclinación a 60° y separadas entre sí 0,10 m. Se han previsto tolvas piramidales con paredes a 60° como receptáculo de extracción de barros. Tienen canaletas de salida para el agua decantada de sección rectangular y vertederos rectangulares. El purgado de barros se hará hidráulicamente.

. Filtros lentos existentes: Son dos filtros lentos descendentes de arena de sección cuadrada, de 10 m. de lado, con paredes de fondo inclinadas en forma de tolva. La recolección del agua filtrada se realiza por medio de canaleta central o múltiple, cubiertas con losetas de H° de cascotes a junta abierta.

En el nuevo proyecto se mantendrán las características estructurales del diseño original. No obstante se realizarán modificaciones al sistema de entrada y de salida.

Las modificaciones en el sistema de ingreso consisten en modificar las cámaras de entrada a las dos unidades, e instalar vertederos cuya cresta estén al mismo nivel en ambos filtros. Con esto se consigue igualar la distribución del afluente en cada una de las unidades. Además se preverá un vertedero de exceso o de rebose para mantener el caudal constante.

En la cámara húmeda se instala una nueva cañería de salida de D° 0,075 m. a un nivel de intradós 84,50 (IGM), 0,20 cm. por sobre la cota del manto de arena, de esta manera siempre habrá un tirante líquido sobre el lecho. Además este nivel está enrasado con el "0" de una regla de bronce graduada en cm. para el filtro con el lecho de arena limpio ($\Delta H=0$).

A medida que el manto se ensucia el nivel de agua va subiendo sobre el lecho y en la cámara húmeda, hasta llegar a un máximo de pérdida de carga. El COFAP y S recomienda que esta no exceda de $H= 0,90$ m.

La regla de bronce graduada en cm., se instala para que el operador por simple observación pueda determinar el momento de interrumpir el ingreso del agua e iniciar la limpieza del lecho.

La tubería original de salida de 0,075 m. de diámetro de PVC y su válvula esclusa, se utilizarán para desagüe y limpieza de la unidad cuando sale de servicio.

. Filtros lentos descendentes: Son filtros lentos de arena de sección rectangular de 10 m. de largo por 5 m. de ancho con paredes verticales. El sistema de drenaje será con tubos ranurados, sin laterales. Los mismos colectores harán de drenes y desembocarán independientemente uno de otro en la cámara húmeda, con pendiente $i = 1$ a 2% . Los colectores se calcularon con una velocidad de 0,20 m/seg.

Cada tubo lleva una hilera de ranuras de 3 mm. de ancho por 20 mm. de largo aserradas cada 6 cm., con una pérdida de carga máxima en el colector de 1,5 cm.

Los caños se dispondrán a 0,60 m. de distancia de las paredes laterales, como así también sus extremos de la pared frontal de entrada.

La arena del manto filtrante tendrá un tamaño efectivo de 0,35 mm. y su coeficiente de uniformidad estará dentro del valor 2 (varía entre 1,80 y 2,50).

La regulación del flujo a la entrada del filtro asegurará un caudal constante, siendo esta operación probablemente, la más simple y económica.

Para ello se dimensionará un canal de ingreso, común a todas las unidades y se instalarán vertederos cuya cresta están al mismo nivel en la entrada de cada uno de los filtros, con esto se consigue igualar la distribución del afluente en cada una de las unidades. Además, en el canal se prevé un vertedero de exceso o de rebose para mantener el caudal constante.

1.4.2.4. SISTEMA DE ALMACENAMIENTO

1 - TANQUE ELEVADO DE 50 m³ Y ALTURA LIBRE DE 14 METROS

Se seleccionó un tanque tipo del ex-SNAP consistente en un vaso cilíndrico y estructura sostén aporticada, con acceso exterior.

La cuba es cilíndrica y de una capacidad de 50 m³, apoyada en el borde de la base sobre una viga anular, la que a su vez, se apoya sobre cuatro columnas cuadradas con vigas de arriostramiento en las bases y en tres niveles intermedios, alcanzando una altura libre de 14 metros.

Esta reserva elevada se sumará a la actualmente existente consistente en un tanque elevado de una capacidad de 40 m³ y una altura libre de 11 mts., cuyo estado de conservación es bueno. Interconectándose ambos tanques de tal forma que las fluctuaciones de nivel (en la cuba) se registrarán en el nuevo tanque, quedando por la forma particular de interconexión la cuba del tanque existente siempre llena, asegurando de esta manera una piezométrica en el arranque de 14 mts., correspondiente al fondo de la cuba del nuevo tanque que además es coincidente con el nivel lleno del existente.

Las cañerías de subida y bajada del tanque elevado existente se reemplazarán por cañerías de D°200 mm. En el tanque elevado a construir se colocará igual diámetro para las cañerías de subida y bajada. Las bajadas de ambos tanques se conectarán entre sí y mediante un sistema de by-Pass, cualquiera de las dos, podrá conectarse directamente a la red de distribución.

2 - CISTERNAS SOTERRADAS

Actualmente existe una cisterna soterrada de 100 m³. de capacidad, la cual requiere algunos trabajos menores y que pueden verse en el cómputo métrico y presupuesto. Considerando el almacenamiento requerido, necesitamos construir otra de una capacidad de 100 m³. que se intercomunicara con la existente.

Por tal motivo se seleccionó una cisterna tipo del ex-SNAP de 100 m³. de capacidad soterrada y del tipo circular, relativamente fáciles de ejecutar y que responden a una distribución de esfuerzos mucho mejor que las rectangulares.

Por último diremos que el equipamiento electromecánico consistente en dos electrobombas de agua filtrada, serán montadas en la cisterna a construir de 100 m³. de capacidad, desde donde el agua filtrada será elevada al tanque de distribución.

1.4.2.5. INSTALACIONES ELECTROMECHANICAS

El presente proyecto contempla la cobertura eléctrica de todo el equipamiento e instalaciones ubicadas dentro de la planta de tratamiento y en zona de toma e impulsión de agua cruda.

Para el primer caso, desde la red pública se accede al pilar de acometida y desde éste por vía subterránea al tablero de alimentación general (TAG), centro neurálgico del sistema eléctrico, desde donde se distribuirá la energía necesaria para alimentar el siguiente equipamiento e instalaciones:

- 1.- Equipos de bombeo de agua filtrada.
- 2.- Equipos dosadores de hipoclorito y coagulante.
- 3.- Tomas exteriores, iluminación del predio y balizas.
- 4.- Tomas e iluminación interior del local destinado a oficinas, sanitarios, etc., y equipo mezclador de solución alcalina.
- 5.- Ampliaciones futuras.

Los equipos de bombeo de agua filtrada serán comandados automáticamente mediante interruptores de nivel a flote, permitiendo además la operación manual, a los efectos de satisfacer las necesidades que podrían surgir durante las reparaciones imprevistas o correctivas.

El equipo dosador de hipoclorito será comandado automáticamente por el equipo de bombeo de agua filtrada, posibilitándose además el accionamiento manual o a voluntad. En cambio el dosador de coagulante se preve accionar en forma manual.

El sistema automático de comando por interruptores de nivel a flote, colocados en el tanque elevado y cisterna con el objeto de accionar las electrobombas de agua filtrada, se energizará con tensión de 110 v. C.A., por seguridad.

En cambio el comando a distancia de la electrobomba de agua cruda ubicada en zona de Toma, utilizará tensión de 220 v. C.A., con la finalidad de minimizar la caída de la misma.

Todo este equipamiento hasta aquí descripto contará con adecuada protección a través de un relevo de tensión: asimetría y falta de fase. También se ha previsto las puestas a tierra correspondientes.

Se instalarán en lugares preestablecidos de eventuales usos y con protección adecuada para colocar a la intemperie, tomas mono y trifásicas. Asimismo, se prevé la iluminación exterior del predio, principalmente las zonas que circundan a las instalaciones importantes asegurando un buen nivel de iluminancia, y evitando la presencia o acumulación de insectos durante el tiempo que permanezcan encendidas. También se balizará el tanque elevado, pudiendo comandarse ambos a través de una célula fotoeléctrica o si no a voluntad. Estas instalaciones exteriores contarán con adecuada puestas a tierra, asegurando a las personas contra contactos casuales en caso de fugas a tierra.

Por otro lado, se asegurará una buena iluminación al interior del local destinado a oficinas, comando, sanitarios, etc., con el objeto de facilitar la operatividad. Allí se prevén tableros seccionales, accionamiento a voluntad y protección diferencial contra descargas a tierra ya que seguramente en dichos locales se registrará una mayor circulación o permanencía de personas.

Para el segundo caso, o sea para la zona de toma e impulsión de agua cruda, se prevé la instalación de un pilar de acometida el cual alojará un tablero apto para intemperie, posibilitando accionar localmente la electrobomba a voluntad, facilitando las tareas de inspección, mantenimiento, etc. Por otro lado permitirá recibir las señales de disparo emitidas desde la planta de tratamiento lo que facilitará enormemente la operación. Dichas señales serán recibidas a través de un cable subterráneo que se montará paralelo y conjuntamente con la tubería de impulsión, entre toma y planta potabilizadora totalizando 900 metros.

Por último diremos que la electrobomba de agua cruda se montará en una toma del tipo flotante, convenientemente amarrada a costa.

1.4.2.6. CASA QUIMICA

La actual casilla de bombeo de agua filtrada se la reacondicionará para que allí funcione la casa química y el depósito de productos químicos.

Teniendo en cuenta la agresividad de los productos a depositar, se ha previsto la división de la actual casilla, quedando un sector para la instalación de los dosadores de productos químicos y otro, totalmente independiente, para almacenar las bolsas de hipoclorito y de sulfato.

En el sector donde se instalarán los dosadores se deberá realizar la instalación sanitaria adecuada para la provisión de agua y desagües correspondientes, además, de una mesada de H° A° pulida o revestida, de dimensiones adecuadas para permitir el asiento de todos los elementos y espacio libre para la realización de tareas.

1.4.2.7. OFICINA, SALA DE COMANDOS, SANITARIOS

La infraestructura a construir tiene por objeto otorgar un espacio físico para el funcionamiento de la Cooperativa prestadora del servicio y un local para el comando de todo el equipamiento electromecánico de las nuevas instalaciones.

Para el funcionamiento de la Cooperativa se ha previsto un salón para atención al público y otro, destinado a la Gerencia y Archivo de la misma.

En la sala destinada al comando electromecánico se ubicarán los tableros de los equipos de bombeo de agua cruda y agua filtrada y un tablero general para la instalación eléctrica de la planta.

La infraestructura se completa con la instalación de una cocina y un sanitario.

1.4.2.8. PARQUIZACION

El predio de la actual planta de tratamientos se halla en buen estado de conservación y es de suponer que durante el desarrollo o ejecución de las obras previstas en el presente proyecto de optimización, se deterioren árboles, plantas, césped, etc., como una consecuencia lógica del ingreso de maquinarias y del movimiento de equipos, materiales, etc.

Si bien en las especificaciones técnicas particulares del ítem en cuestión se pondrá énfasis en el cuidado que deberá observar el contratista durante el desarrollo de las obras, seguramente al finalizar las mismas se habrán dañado algunas especies, césped, etc.

Por ello el contratista deberá al finalizar las obras reponer aquellos árboles, arbustos o plantas y el césped deteriorado, y proceder al cuidado y riego de los mismos hasta la recepción provisoria.

También se ha contemplado la reparación y el pintado de las actuales puerta y portón de acceso al predio, así como también de aquellas partes del actual cerco perimetral que sufran modificaciones o deterioros como consecuencia de la ejecución de las nuevas obras.

1.4.2.9. RED DE DISTRIBUCION DE AGUA

Se ha adoptado el sistema de distribución por mallas cerradas de dimensiones 300 m. x 300 m. mínimas a 600 m. x 600 m. máximas. Se han elegido mallas chicas en los tramos cercanos al tanque, ya que conducen al cálculo de diámetros económicos para las cañerías maestras.

La longitud total de la red incluída las cañerías secundarias, que no se calculan, es de 24.920 m.

El gasto hectométrico para un precálculo hidráulico, considerando la población del final del período de previsión de 4.855 habitantes (año 2013) con una dotación de 200 lts/hab. día, dio un valor de 0,082 lts/seg. Hm.

Los datos del precálculo hidráulico utilizando el método standard mejorado, fueron los datos de origen que se aplicaron en la verificación con el programa de computación "LOOP".

Se ha adoptado el criterio de asignar caudales de punta a distintos nudos de la red con el objeto de determinar diámetros mínimos que prevean la conducción normal a futuras ampliaciones.

Respetando lo indicado por las Normas, se adoptó 60 mm. como diámetro mínimo de cañerías a instalar, manteniéndose sólo las cañerías existentes de D° 50 mm., que coinciden con tramos secundarios de la red de cálculo, previniéndose el reemplazo de las demás, de manera de respetar lo obtenido en los cálculos.

El diámetro máximo a instalar está dado por la cañería de bajada del tanque elevado y alimentación a la red, que es de 200 mm.

La red se ejecutará, en su totalidad, con tuberías de P.V.C., clase 6.

La altura de presión estará dada por el tanque elevado a construir, de

50 m3 de capacidad y una altura libre de 14 m., que asegura una presión mínima de 10 m.c.a. en los puntos más alejados de la red.

Se ha previsto la instalación de V.E. de manera, de independizar ramales, para posibilitar la reparación de los mismo y algunos hidrantes que se colocarán frente a edificios públicos y en los puntos más bajos de la red con el fin de facilitar la limpieza de la misma.

1.4.2.10. CONCLUSIONES

El objetivo fundamental del Proyecto es asegurar la provisión de agua potable a los habitantes de la localidad de El Espinillo en calidad y cantidad adecuadas para el consumo humano y para satisfacer sus necesidades hasta el horizonte de proyecto previsto.

Con el fin de lograr esa premisa se proyectó el reacondicionamiento de las unidades existentes y la ampliación, mediante unidades nuevas, según lo ya señalado en párrafos anteriores de este capítulo.

Según lo previsto, las nuevas instalaciones entrarían en funcionamiento en el año 1993, satisfaciendo una demanda estimada en 150 lts/hab. día.

Las mismas se han diseñado de manera tal que satisfagan las necesidades de agua potable de la localidad hasta el año 2013, con un consumo previsto para ese año de 200 lts/hab. día.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

CAPITULO II

ESTUDIOS SOCIALES

CAPITULO II: ESTUDIOS SOCIALES

2.1. MONOGRAFIA

2.1.1. LOCALIZACION:

EL ESPINILLO, se encuentra ubicado en el Departamento Pilagás, casi sobre el riacho "EL PORTEÑO", y a unos quince (15) km. al este, sobre Ruta Nacional N° 86. Sus límites son: al Norte el Río Pilcomayo, al Sur Punta Porá, El Recodo y Riacho He-He, al Este Laguna Blanca, Naich-Nach y Clorinda, al Oeste Misión Tacaaglé y General Belgrano.

Es la localidad más importante de su departamento. Sus vías de acceso y salidas son: la Ruta Nacional N° 86 que la conecta a la localidad de Clorinda, donde termina la Ruta Nacional N° 11, que en su recorrido une las provincias de Formosa, Chaco y Santa Fé con la Capital Federal. Otra Ruta que llega a la localidad es, la Provincial N° 90.

2.1.2. DESCRIPCION FISICA DE LA COMUNIDAD:

Plano de la localidad indicando la ubicación de las viviendas, de los edificios, diferenciando escuelas, hospitales, iglesias.

2.1.3. CLIMA DE LA ZONA:

Pertenece al subtropical considerándose cálido, teniendo en cuenta que el verano generalmente se anticipa, para luego prolongarse más allá de lo normal. Los meses más calurosos son: Diciembre, Enero y Febrero; cuando la temperatura llega a una media de 40°. En invierno la temperatura oscila entre los 16° y 24°, habiendo llegado en algunas oportunidades a registrarse temperaturas próximas al 0°. Los vientos predominantes son los del cuadrante norte y sur fundamentalmente el primero, cuya característica es soplar en forma incesante y con cierta intensidad, haciendo elevar la temperatura a niveles casi insoportables y levantando nubes de tierra y polvo con sus lógicas consecuencias.

Esos ciclos concluyen con lluvias provenientes del sector sur; en los meses de octubre y marzo se producen las mayores precipitaciones pluviales, con una media anual de 1.000 a 1.200 mm.

2.1.4. TOPOGRAFIA:

Pertenece a la llanura Chaqueña y siendo sus características la existencias de grandes extensiones de terreno cubierto totalmente de diversas especies de palmas, entre las cuales se destacan; "La blanca y la colorada", ésta última con un gran auge en el rubro comercial dado el alto costo que ofrece por la calidad de su madera. Las palmeras ocupan tierras generalmente bajas y están formadas por asociaciones puras de caranday, sus diámetros van de, 0,40 a 0,20 m. y en longitudes variables de hasta 9 m.; se utilizan en postes para teléfonos, telégrafos y tejas para techos de viviendas. Las más boscosas se presentan en forma de isletas con abras y pampas entre ellas. También existen masas denominadas "en galería", es decir bordeando los cursos de aguas de riachos o ríos. Otras especies explotables son: El guayaibí, timbó, la espina corona, el palo lanza, el lapacho, etc. Los terrenos libres de vegetación tienen en general una tendencia en su nivel de nor-oeste a sur-este; los cursos de agua siguen la misma dirección. La tierra puede considerarse del tipo "humus - arenoso", pese a que hay sitios con gran índice de arcilla. Los cursos de agua más próximos son: El Río Pilcomayo (15 kms. al norte), el riacho El Porteño en el extremo norte del pueblo y al sur, los riachos He-He y Monte Lindo.

2.1.5. ACTIVIDAD ECONOMICA:

AGRICULTURA, el principal medio de vida de los habitantes tiene íntima relación con la actividad agrícola, que en los últimos 20 años, prácticamente ha desplazado a la ganadería del primer sitio como generador de recursos económicos de la comunidad. Con la marcada influencia de inmigrantes Argelinos que se afincaron en localidades vecinas en la década del 60, la explotación agrícola adquirió un relieve realmente extraordinaria. La práctica del monocultivo de dudoso rendimiento económico, dio paso a una producción agrícola diversificada. El algodón dejó de ser la única meta del

sufrido agricultor, otras especies, tales como el banano, girasol, sorgo y una singular gama de variedades agrícolas, originaron en la zona lo que comúnmente se denomina agricultura extensiva o intensiva. Actualmente quedan muy pocos agricultores que para trabajar la tierra utilizan los medios primitivos.

El desmonte, la arada, el rastreo y las siembras con herramientas obsoletas y tracción a sangre, bueyes, caballos, mulas, etc., representan un pasado muy cercano. Hoy es muy común ver en las chacras modernos y poderosos tractores en las tareas presiembras, también han aparecido las primeras máquinas cultivadoras y cosechadoras. Por otra parte, no son pocos agricultores que en su actividad han introducido los silos del tipo prefabricado.

Esta narración, con datos simplemente recogidos por los encuestadores, reflejará en una mínima expresión la significativa evolución operada en esta actividad que a veces por factores edáficos y climatológicos, no siempre es la más rentable.

2.1.5.1. GANADERIA:

La ganadería constituye el otro rubro de importancia en la economía local, si bien los plantales han disminuido en cantidad, cualitativamente las razas han mejorado. De cualquier forma, la demanda para el consumo de la zona y otras circunvecinas está asegurada. Los fuertes ganaderos introdujeron ejemplares seleccionados adquiridos en el sur, a los efectos de practicar cruzamientos con razas del lugar. El resultado obtenido fue un éxito, de tal forma que actualmente se puede encontrar animales exclusivamente para la obtención de leche o de engorde para el mercado. Asimismo, paulatinamente van apareciendo las crías de doble propósito, carne y leche.

2.1.5.2. INDUSTRIA:

Dando por descontado la madera el resto carece de importancia. Existen varias panaderías y ladrillerías que apenas alcanzan a garantizar la demanda

del consumo local. Cabe señalar, que en virtud a la presencia de la materia prima sería plausible la instalación de la industria tales como: Las de dulces y/o jugos, dada la gran cantidad de árboles frutales existentes, con la puesta en marcha de pequeñas industrias se crearían nuevas fuentes de trabajo que progresivamente disminuirían la emigración de jóvenes y adultos por cuestiones laborales.

2.1.5.3. COMERCIO:

La actividad comercial no es uniforme en cuanto a intensidad, es decir que, en "El Espinillo", la muy usual frase de los comerciantes de la zona de "se gana más según la época", cobra aún mayor vigencia. Los períodos de safra sean éstos de algodón o banan se caracterizan por un mayor movimiento comercial. La demanda aumentada con la presencia de cosecheros y camioneros que continuamente arriban al lugar en busca de la producción agrícola local, de manera alguna son satisfechas, razón excluyente para el masivo afincamiento temporario de comerciantes golondrinas.

2.1.6. INDICE DEL COSTO DE VIDA:

Como ocurre generalmente en los pueblos rurales, el índice del costo de vida en comparación a la de otros centros más poblados se supone que es menor. La atención del rubro alimenticio produce las mayores erogaciones, sin embargo el bajo costo de la carne y la fácil obtención de la materia prima que constituyen elementos base y de uso diario, no inciden negativamente sobre la economía familiar. En referencia a este tema, con la participación de varios caracterizados vecinos, se efectuó un cuidadoso análisis, en tal sentido se arribó a las siguientes conclusiones: Salvo circunstancias imponderables los gastos en concepto de confort, vestimenta o alguna fortuita enfermedad, dada la particularidad del poblador rural, resultan menores que las provocadas por rubro alimenticio. Tal vez estas aseveraciones parezcan temerarias a la luz de la política económica que tiene amplia repercusión en todo el país, pese a que El Espinillo no es la excepción, es de realce destacar que es este lugar el alcance de la situación provoca menos estragos dado la condición socio-económica de la misma.

2.1.7. MARCO HISTORICO:

Según los datos aportados por antiguos pobladores el origen del nombre de la localidad provendría de la existencia en el lugar y en cantidad abundante de un arbusto denominado "Espinillo", otra versión, relacionan el mismo con hechos o sucesos acontecidos a diversas personas en su andar por ella. Uno de los casos citados, es el de un ingeniero agrónomo que tuvo a su cargo una de las primeras mensuras efectuadas en la Jurisdicción; esta persona extravió un portafolio con documentos, la que hallada al pie de un espinillo por un indígena y quien procedió a su devolución. El citado profesional se llegó hasta el pie de aquel árbol y con una herramienta punzante gravó el nombre "Espinillo" en la corteza del mismo. También según cuenta un viejo poblador, el señor León Jojot, los viajeros que hacían el recorrido desde Clorinda hasta la ex-Misión franciscana "Taacaglé", acostumbraban hacer un alto en el camino bajo los numerosos "Espinillos" abundantes en el lugar, por lo que con el correr del tiempo el paraje fue conocido con tal nombre. Son variadas las versiones respecto a la etimología del nombre que mantiene este lugar, sin que hasta la fecha se haya precisado su verdadero origen.

En el transcurso del año 1905, llegan los primeros pobladores a radicarse definitivamente dando así iniciación a lo que hoy es el pujante pueblo de "El Espinillo" y colonias vecinas. Entre los primeros pobladores podemos nombrar los siguientes: León Jojot, Belisario Torres, Juan Bobadilla, Francisco Lapert, Juan Zárate, Leopoldo Bogado, Carlos Codrini, etc. La mayoría de ellos han dejado numerosos descendientes y son los que conforman la actual población. De acuerdo a referencias obtenidas de viejos pobladores, las primeras corrientes migratorias provenían de la vecina localidad de Asunción (capital del Paraguay), con hijos de familias de origen francés radicados en aquel país (caso de Jojot Lapert y otros).

La influencia del país vecino es muy acentuada, se nota en casi todas las manifestaciones de la población e inclusive el idioma Guaraní es de uso frecuente. Esta manifestación del lenguaje es una dura lucha que a diario

deben enfrentar los docentes, quienes dadas las circunstancias imperantes se ven obligados a adoptar sus programas para contrarrestar el efecto negativo de la lengua Guaraní. Es realmente una labor digna de destacar la del docente en este lugar, considerando que debido a sus lugares de orígenes (LA RIOJA, CATAMARCA, TUCUMAN) y por tener muy pocas cosas en común el es fuerza que deben realizar es mayor que el que, les depararía a un educador de la zona.

2.1.8. ORGANIZACION SOCIAL

2.1.8.1. MUNICIPALIDAD:

La municipalidad, es el organismo de mayor relieve en la comunidad, en su edificio se centralizan casi todas las Instituciones Públicas. Se halla do tada de inmejorable infraestructura y cuenta además con un parque automotor recuperado, administrativamente funciona con los dos poderes (Ejecutivo Comunal y el Honorable Consejo Deliberante), estrechamente vinculados entre sí. Orgánicamente se constituye de la siguiente manera: Intendente Municipal: Don Virgilio Insfran, Secretario General: Patrocinio Bobadilla. El Departamento Contable, que funciona con un contador a cargo del mismo, y dos auxiliares contables, consta además con: Departamento Tesorería, Mesa de Entrada y Salida, Comercio y Bromatología, Recaudación Catastro y Tierras Fiscales, Rentas del Automotor, Inspector, Ordenanza, Jefe de Compras, parque automotor, encargado de plaza, personal de Matadero Municipal, Cementerio Municipal; personal sereno, bibliotecaria municipal y el área de personal de trabajos públicos.

La dotación del personal de planta permanente es la misma desde antes del período constitucional, solamente, hubieron cambios en los estamentos superiores. Los clásicos despidos por cuestiones de ideología tan común en otras partes, en esta localidad no se produjeron.

2.1.8.2. COMISARIA:

Es un edificio de primera categoría; totalmente construido en mampostería; su zona de influencia abarca parte de las pequeñas localidades circunveci-

nas, las comisiones de servicios del personal policial normalmente se llevan a cabo en el vehículo de la repartición provisto para ese efecto; las recorridas en zonas boscosas, esterales, etc., se realizan en equinos que son prestados a la Institución Policial por algunos vecinos. Los detenidos por causas penales de cierta complejidad son evacuados en forma inmediata a la ciudad de Formosa, mientras que los delitos menores son resueltos a nivel de la comisaría local.

Desempeñan tareas en la misma:

- 1- Comisario
- 2- Oficiales
- 3- Suboficiales Principales
- 3- Sargentos
- 7- Cabos Primero
- 8- Cabos
- 6- Agentes

Tienen a su cargo una (1) camioneta y dos (2) radios B.H.F. B.L.V.

2.1.8.3. CENTROS EDUCATIVOS:

Durante la encuesta se visitaron dos establecimientos de nivel primario am bos dotados de excelentes infraestructuras y con el personal directivo, do cente y auxiliar capacitado y debidamente consustanciado en la difícil tarea de educar en la primera edad, en una región eminentemente fronteriza. Respecto al único colegio secundario del lugar, cuya creación se remonta al año 1971, del mismo los alumnos egresan con el título de Bachiller con orientación docente.

2.1.8.4. HOSPITAL:

El centro de Salud funciona en un amplio edificio y reúne un mínimo de comodidades para la atención de los enfermos que diariamente llegan a las Colonias vecinas, en gran número. Por lo general según testimonios de los

médicos, el cuadro de enfermedad más común resultan de las consideradas hídras, fundamentalmente de las zonas sinproducción de Agua Potable, dado que el área de servicio del actual sistema, se reduce al sector que comprende el égido urbano. Cabe señalar que a partir del año 1973, la dotación del personal médico y auxiliares, paulatinamente se ha ido enriqueciendo con la incorporación de nuevos profesionales y enfermeros, hecho éste que ha dado lugar a la práctica de intervenciones quirúrgicas menores. Los casos de enfermedades de mayor complejidad son evacuados luego de los primeros auxilios generalmente a Clorinda o la ciudad de Formosa, donde obviamente existen mayores medios.

2.1.8.5. SECCION GENDARMERIA NACIONAL:

Depende jurisdiccionalmente del Escuadrón de la ciudad de Clorinda. Dada la situación de la localidad fronteriza de El Espinillo, el accionar de esta Institución es para la zona de singular relevancia.

2.1.8.6. PLANTA POTABILIZADORA DE AGUA:

Siendo la fuente de captación del tipo superficial, el sistema se compone de las siguientes partes: a) la aducción e impulsión del agua desde la fuente hasta la planta de tratamiento se realiza mediante procedimientos mecánicos; b) para el logro de una buena condición físico-químico del agua a servir, existen filtros lentos, un decantador y todo lo necesario para la adecuada desinfección; c) el almacenamiento se realiza en un tanque elevado; d) la red de distribución se compone íntegramente en cloruro de polivinilo (PVC).

2.1.8.7. USINA:

Desde la implantación del sistema de electrificación rural, con la central en la ciudad de Clorinda, cuya administración es ejercida por una Cooperativa de Servicios Públicos, la usina local constituye un apoyo auxiliar en los casos de extrema emergencia.

2.1.8.8. ENTEL:

Este servicio, desde su habilitación en la década del 70 ha sacado a la localidad de su situación de marginalidad en cuanto a comunicación telefónica.

2.1.8.9. CLUBES:

Existen tres (3), pero solo uno está inscripto en la Liga Lagunense de Fútbol "Unión Espinillo" y tiene personería jurídica.

2.1.9. PUNTAJE DE PARTICIPACION COMUNITARIA

Cooperativa de Servicio Público	5
Cooperadora Escuela de Frontera	Nº 7
"Fray Luis BELTRAN"	1
Cooperadora Escuela Nº 246	
"Juan Martín PUEYRREDON"	
Cooperadora Escuela Nivel Medio	
Nº 8 "Bernardo A. HOUSSEAY"	1
Clubes deportivos y social	2
Obras comunitarias diversas	2
	<hr/>
	12

OTRAS INSTITUCIONES PUBLICAS:

ENCOTEL

VALIDAD PROVINCIAL

VIALIDAD NACIONAL

DELEGACION DE BOSQUES

IGLESIA

SUCURSAL BANCO PROVINCIA DE FORMOSA

2.1.10.

DATOS SOBRE LA POBLACION

2.1.10.1. ESTRATIFICACION SOCIAL:

La convivencia, durante un lapso corto con la comunidad de "El Espinillo" dejaron pautas bien sentadas respecto al ordenamiento de la población a la manera de estratos, que en este caso es posible la distinción de tres clases sociales perfectamente diferenciadas entre sí. Evidentemente esta situación no alude una particularidad especial referente a lo subrayado, en virtud a que ocurre en todo grupo humano, sin embargo es importante destacar que dentro el contexto provincial se observa con mayor frecuencia en las localidades limítrofes con la República del Paraguay. La clase considerada alta, nuclea a los productores rurales y a los comerciantes de gran solvencia, la clase media agrupa a los empleados públicos y finalmente la clase baja está representada por jornaleros y peones rurales.

2.1.10.2. NIVEL COMUNITARIO O DE PARTICIPACION SOCIAL:

Cada integrante de la comunidad es potencialmente participativo, siendo la demostración pragmática de lo aseverado las numerosas asociaciones de personas detectadas en oportunidad de la encuesta domiciliaria. Esta condición adquiere un matiz de real significación al comprobarse que las distintas comisiones funcionan orgánicamente en el marco de las legislaciones vigentes con objetivos que propenden a la satisfacción de inquietudes generales.

El resurgimiento del estado de derecho, ha vigorizado estas situaciones, pero no se debe dejar de destacar la aparición de algunos desencuentros provocados por las distintas ideologías políticas que poseen los integrantes de esta comunidad. Este hecho, no debe precisamente provocar asombro, dado que es normal en una democracia que recién ha cimentado sus bases, luego de una prolongada espera.

Las asociaciones de personas que han sido entrevistadas por los promotores son las siguientes: 1) Cooperativa de Servicios Públicos; 2) Liga de Fútbol; 3) Liga Campesina; 4) Cooperadoras Escolares; 5) Asociación amigos de la Policía, etc.

2.1.10.3. ASOCIACION AFIN AL PROGRAMA DE AGUA POTABLE:

En la práctica, la asociación de mayor relieve en el programa de agua potable, sin dudas lo constituye la Cooperativa de Servicios Públicos "Espinillo" Ltda., constituida el 1 de noviembre de 1969; con Matrícula Nacional N° 8789/78 expedida por el Instituto Nacional de Acción Cooperativa. Esta Entidad es la responsable de la explotación del Servicio de Agua Potable, habilitada el 20 de diciembre del año 1972, cuya concreción se plasmó mediante el Plan del Servicio Nacional de Agua Potable y Saneamiento (SNAP).

2.1.10.4. CONFLICTOS ENTRE GRUPOS POLITICOS Y SU INFLUENCIA EN LA COMUNIDAD:

Los conflictos entre grupos políticos se producen a nivel de las dos corrientes mayoritarias, dado que las otras expresiones ideológicas, prácticamente carecen de consenso en el ambiente político de la comunidad, por otra parte su influencia en la misma es realmente negativa, sobre todo cuando se acercan las instancias electorales, donde los actos proselitistas no configuran precisamente una acabada muestra de consubstancialidad con relación a los valores éticos de la civilidad.

Felizmente este cuadro no es permanente, ya que el pueblo retoma su tranquilidad habitual una vez que finaliza la contienda electoral. Esta particularidad obligó la consulta a caracterizados vecinos, quienes coincidieron en que esta situación se viene repitiendo casi sistemáticamente desde la provincialización otrora territorio formoseño.

2.1.10.5. INFORMACION DE LA COMUNIDAD:

El Espinillo, como todas las localidades del norte formoseño es una comunidad favorecida con una profusión de medios de comunicación tanto electrónicos como gráficos.

Un 48 % de las familias entrevistadas usan como medio de información la T.V., le sigue en el orden de importancia la radiofonía con un 43 %.

Como otro medio alternativo de información se puede mencionar a la prensa escrita en un 9 %, mediante los periódicos "La Mañana" y "Nuevo Diario"; que diariamente llega al lugar a través de corresponsalías.

2.1.10.6. NIVEL DE EDUCACION:

Más allá de la educación que se obtiene de los organismos instituidos para ese efecto, también merece especial mención las reglas de urbanidad que en caso de El Espinillo constituye un verdadero ejemplo. En el contacto con la gente, se puede apreciar el buen trato y la cortesía brindada a las personas que acceden a la comunidad. Actitud que hizo más grata la tarea del Promotor. En cuanto al nivel de instrucción que poseen los jefes de familias es de destacar que, el 41 % de los entrevistados han completado el ciclo primario, destacándose que también existen algunos guarismos interesantes en lo que hace a una mejor preparación intelectual, por ejemplo un 7 % egresados del nivel medio, mientras que un 15 % tiene secundario incompleto. Asimismo, desde hace aproximadamente una década, la docencia local ha establecido una lucha titánica en contra del flagelo que significa el analfabetismo, con resultados óptimos dado que el índice ha disminuído en un 3 %.

2.1.11. ASOCIACIONES - INSTITUCIONES Y ACCIONES COMUNITARIAS:

Cabe consignar que los datos que se nominan a continuación, corresponden a los establecimientos educativos en siguiente orden:

ESCUELA DE FRONTERA Nº 7 "FRAY LUIS BELTRAN" - Categoría "B"

Dicho establecimiento cuenta, con 1 Director, 7 maestros de grado, 1 maestra de jardín de infantes, 1 maestra de actividades prácticas, 1 profesora de educación física, 1 maestra de actividades especiales. Posee además una asociación de ex alumnos; nominado "Rubén Esteban Díaz"; el Club de Madres "Paula Albarracín" y la cooperadora escolar "Juan Bautista Alberdi".

En dicho establecimiento se nuclean 10 alumnos, nivel inicial en ambos turnos. Dentro del nivel primario lo hacen 155 alumnos en sus diferentes ciclos; estos concurren en ambos turnos.

ESCUELA PRIMARIA N°246 "JUAN MARTIN DE PUEYRREDON"

Categoría 1ra. Zona "B"

Consta de 18 secciones de grados; en una escuela de jornada simple, funciona en dos turnos. Se compone de:

- 1 - Director
- 1 - Vice-Director
- 18 - Maestros de grados
- 1 - Maestro de folklore
- 1 - Profesor de Educación Física
- 2 - Maestras especial
- 1 - Maestra de plástica
- 1 - Maestro de técnicas agropecuarias
- 1 - Bibliotecario
- 1 - Maestra de jardín infantes

A dicho establecimiento concurren 520 alumnos, divididos en:

Nivel inicial 27 en sus diferentes turnos (mañana y tarde); los primarios propiamente dicho totalizan 258 los que reciben educación en el turno mañana y 235 lo hacen en el turno tarde.

Se complementa además de una cooperadora escolar: "Fundadores de Espinillo". El Club de Madres, "Remedios de Escalada de San Martín" y la Asociación de ex-alumnos "María Chan de Domínguez".

ESCUELA PROVINCIAL DE NIVEL MEDIO N° 8 "DR. BERNARDO A. HOUSSAY"

Fue fundada el 17 de marzo de 1971, posee 390 alumnos que concurren en ambos turnos.

Se compone de 32 profesores.

- 1 - Director
- 1 - Vice-Director
- y personal de maestranza.

Los alumnos egresan con el título de Bachiller con orientación docente.

2.1.12. CONTROL SOCIAL:

Se trata de una localidad cuya población tiene cánones de conducta social, muy pocos veces transgredidas. El cumplimiento de la palabra empeñada y la confianza en el semejante, son rasgos que el espinillense demuestra en todos sus actos. Esta particularidad, poco común en otras sociedades, a menudo le ha generado numerosos inconvenientes al lugareño en sus transacciones comerciales con oportunistas de otras regiones. Las actitudes que revelan falta de ética, generalmente reciben el repudio de toda la comunidad y, en el caso de que éstas conduzcan pautas positivas para el trato social, la aprobación y el reconocimiento es espontáneo y generoso.

2.1.13. PAUTAS CULTURALES:

Durante la encuesta, se pudo determinar que existe en la comunidad un comportamiento verticalista que se manifiesta en forma permanente en todo el ambiente social de esta localidad. La mejor figuración dentro de la sociedad, la administración pública y en cualquier asociación de personas configuran sitios de privilegio, no objetadas por nadie que esté en estamentos inferiores. Tan arraigada costumbre, proviene desde la época en que llegaron los primeros pobladores e indudablemente este tipo de actitud no siempre le resultó favorable a la localidad, según señalaron varios de los entrevistados, dado que en reiteradas oportunidades se frustraron por ello distintos emprendimientos de bien público.

Con respecto al agua, la almacenada en aljibe continúa acaparando el gusto de la mayoría, y en muchos casos se ha comprobado que el agua potable es utilizada para el lavado de utensilios, ropas y otros enseres domésticos.

2.1.14. ESTRUCTURA DE LA FAMILIA:

La autoridad del hombre como cabeza de familia, no admite discusión y, tiene su base de sustentación en principios bíblicos, considerando la alta religiosidad que invariablemente ha caracterizado a esta población. La mujer en su condición de madre es permanente fuente de consulta, y son contados los casos donde el hombre omite su participación en las decisiones que hacen al equilibrio familiar.

Razones de orden cultural, religiosas y el respeto de los roles asignados por dichos factores constituyen firmes cimientos para la estabilidad de la familia. Ciertamente la sociedad de EL ESPINILLO, es del tipo denominado patriarcal, aunque es dable destacar que tal circunstancia, no inhibe a la mujer para su participación en actividades comunitarias y su acceso a cargos directivos paulatinamente está adquiriendo cierta relevancia.

2.1.15. ESTADO SANITARIO:

Sin duda desde la habilitación del Servicio de Agua Potable, no se registran casos de mortalidad infantil y de mayores de 50 años por causas de enfermedades hídricas. Los registros examinados en el Centro de Salud del lugar reflejan datos desactualizados, consecuentemente no revisten utilidad para el presente trabajo. En otro orden, cabe señalar que existen en la localidad instituciones de prevención y asistencia médica que sin ser las ideales, cubren en gran parte la demanda de la población.

El curanderismo a pesar de la infraestructura sanitaria citada más arriba, continúa aceptándose inclusive hasta en los estratos sociales más altos del lugar, por estar incorporada a la cultura misma de la población. Con relación a obras de saneamiento las mismas, se reducen a un sistema de agua potable con serias limitaciones y a un servicio de recolección de basuras municipal.

2.1.16. LIDERAZGOS:

Predominan notoriamente los comúnmente denominados institucionales y en esta localidad los más sobresalientes son:

- 1) ANSELMO PORTILLO (actual Intendente Municipal)
- 2) CARLOS SOTELO (Diputado Provincial)
- 3) ARCADIO VERA (Concejal)
- 4) ROGELIO MONGES (Productor)
- 5) PEDRO KULMAN (Comerciante)
- 6) ALFREDO SANTOS LEMOS (Jubilado)
- 7) RICARDO JOJOT (Comerciante)
- 8) ARMANDO OLIVA (Docente)

2.2. ENCUESTA SOCIO-ECONOMICA

Durante el mes de noviembre del año 1991 se procedió a realizar la encuesta socio-económica en la localidad de El Espinillo. Para ello se utilizó un formulario similar al que figura en el Capítulo V del Manual del Promotor de Abastecimientos de Agua Potable y Saneamiento, referido al estudio y conocimiento de la comunidad publicado en el año 1986.

Dicho formulario con su instructivo correspondiente y el desarrollo de la ejecución de la encuesta figura como Anexo II del presente informe. Como Anexo II se incluyen los porcentajes de respuestas por pregunta que permite observar tanto la aceptación como la representatividad de cada una de las preguntas, para su posterior análisis.

2.2.1. A continuación se presentan los cuadros resúmenes de acuerdo a la planilla que figura en el Manual antes mencionado.

RESUMEN DE LA ENCUESTA

Localidad Encuestada: El Espinillo.

Fecha de realización de la encuesta: noviembre de 1991

Total de habitantes: 2.285

Cuadro N°1:

HABITANTES	CANTIDAD DE HABITANTES					
	0 a 5 AÑOS	6 a 12 AÑOS	13 a 18 AÑOS	19 a 50 AÑOS	+ de 50 AÑOS	Subtotal
VARONES	204	210	161	449	114	1138
MÚJERES	202	229	154	443	114	1147

Cuadro N°2:

MÚJERES	CANTIDAD	%
0-5 años	202	17.6
6-12 años	209	20.0
13-18 años	154	13.4
19-50 años	448	39.1
51 Y MAS AÑOS	114	9.9

Cuadro N°3:

VARONES	CANTIDAD	%
0-5 años	204	17.9
6-12 años	210	18.5
13-18 años	161	14.1
19-50 años	449	39.5
51 y más años	114	10.0

CUADRO N° 4

PROVISION DE AGUA POTABLE - PROVINCIA DE FORMOSA
 TOTALES DE RESPUESTAS POR PREGUNTA

DESTINO DEL EDIFICIO	CANT.	%
CASA	327	63.37
DEPTO	2	0.39
P. INQ.	5	0.97
RANCHO	120	23.26
COMER	1	0.19
PUBL	1	0.19
CA./COM.	44	8.53
CA./PUB.	2	0.39
CA./RAN.	6	1.16
CA./PIE.	1	0.19
CA./OTRO.	4	0.78
RA./COM.	3	0.58
TOTAL	516	100.00

CUADRO N° 5

PROVISION DE AGUA POTABLE - PROVINCIA DE FORMOSA
 TOTALES DE RESPUESTAS POR PREGUNTA

REGIMEN DE OCUPACION	CANT.	%
PROPIE	451	87.40
ALQ. TOT	20	3.88
ALQ. PAR	1	0.19
PRESTAMO	17	3.29
OTRO	2	0.39
NO INF.	25	4.84
TOTAL	516	100.00

CUADRO N° 6

PROVISION DE AGUA POTABLE - PROVINCIA DE FORMOSA
TOTALES DE RESPUESTAS POR PREGUNTA

CALIDAD DEL EDIFICIO	CANT.	%
BUENO	375	72.67
REGUL	114	22.09
MALO	27	5.23
TOTAL	516	100.00

CUADRO N° 7

PROVISION DE AGUA POTABLE - PROVINCIA DE FORMOSA
TOTALES DE RESPUESTAS POR PREGUNTA

ABASTECIMIENTO DE AGUA	CANT.	%
GRIFO PUB	20	3.88
POZO/BOMBA	1	0.19
POZO/BALDE	11	2.13
ALJIBE	56	10.85
ARRO/CANAL	2	0.39
VECINO	24	4.65
LA COMPRA	1	0.19
RED PUBL	325	62.98
OTRO	1	0.19
AL./RED.	8	1.55
AL./VEC.	12	2.33
AL./VEC./RED.	2	0.39
VEC./RED.	46	8.91
GRI./AL.	1	0.19
ARR./VEC.	1	0.19
NO INF	5	0.97
TOTAL	516	100.00

CUADRO N° 8

PROVISION DE AGUA POTABLE - PROVINCIA DE FORMOSA
TOTALES DE RESPUESTAS POR PREGUNTA

INSTRUCCION DEL JEFE DE FAMILIA	CANT.	%
NO INF.	96	15.69
NINGUNA	16	2.61
PRIM. INC.	111	18.14
PRIM. COMP.	257	41.99
SEC. INC.	65	10.62
SEC. COMP.	39	6.37
TERC. N. U. INC.	4	0.65
TERC. N. U. COMP.	14	2.29
UNIV. COMP.	10	1.63
TOTAL	612	100.00

CUADRO N° 9

PROVISION DE AGUA POTABLE - PROVINCIA DE FORMOSA
TOTALES DE RESPUESTAS POR PREGUNTA

SITUACION LABORAL	CANT.	%
NO INF.	101	16.50
PATRON	122	19.93
EMPLEADO	259	42.32
OBRRERO	40	6.54
JUB. O PEN.	34	5.56
OTRO	56	9.15
TOTAL	612	100.00

CUADRO N° 10

PROVISION DE AGUA POTABLE - PROVINCIA DE FORMOSA
 TOTALES DE RESPUESTAS POR PREGUNTA

OCCUPACION DEL JEFE DE FAMILIA	CANT.	%
NO INF.	98	16.01
INDUSTRIA	8	1.31
COMERCIO	65	10.62
AGR. Y AFINES	133	21.73
TRANSPORTE	7	1.14
PROF. O TECNICO	1	0.16
DOCENCIA	14	2.29
EMP. PUBLICO	147	24.02
TAREAS DOM.	24	3.92
OTROS	83	13.56
DESOCUPADO	8	1.31
COM./AGR.	3	0.49
COM./PUB.	3	0.49
COM./OT.	4	0.65
COM./DOC./OT.	1	0.16
COM./DOC.	5	0.82
AGR./DOM.	1	0.16
AGR./DOC.	1	0.16
AGR./OT.	3	0.49
PROF./PUB.	1	0.16
DOM./OT.	1	0.16
DOC./PUB.	1	0.16
TOTAL	612	100.00

CUADRO N° 11

INGRESOS

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Y VARIABILIDAD								
li	ls	f.	f.a.	PM	PM.f.	(PM-xmed.)	(PM-xmed)^2	(PM-xmed)^2*f.
120.00	511.40	404.00	404.00	315.70	127542.80	-138.27	19118.08	7723705.38
511.50	902.90	63.00	467.00	707.20	44553.60	253.23	64126.37	4039961.15
903.00	1294.40	22.00	489.00	1098.70	24171.40	644.73	415679.15	9144941.35
1294.50	1685.90	6.00	495.00	1490.20	8841.20	1038.23	1078778.44	6442658.62
1686.00	2077.40	4.00	499.00	1881.70	7526.80	1427.73	2038418.22	8153672.89
2077.50	2468.90	2.00	501.00	2273.20	4546.40	1819.23	3309604.51	6619209.01
3643.50	4035.00	3.00	504.00	3839.25	11517.75	3385.28	11460133.17	34380399.52

INGRESOS

PROVISION DE AGUA POTABLE - PROVINCIA DE FORMOSA
TOTALES DE RESPUESTAS POR PREGUNTA

INGRESO FAMILIAR MEDIO 1371.19

USO DEL AGUA

CUADRO N° 12

PROVISION DE AGUA POTABLE - PROVINCIA DE FORMOSA
 TOTALES DE RESPUESTAS POR PREGUNTA

CALIDAD DEL AGUA	CANT.	%
NO INF.	93	15.20
BUENA	479	78.27
MALE	40	6.54
TOTAL	612	100.00

CUADRO N° 13

PROVISION DE AGUA POTABLE - PROVINCIA DE FORMOSA
 TOTALES DE RESPUESTAS POR PREGUNTA

COMO LA USA?	CANT.	%
NO INF.	124	20.26
COMO LA RECIBE	457	74.67
HIERVE	28	4.58
FILTRA	1	0.16
PONE CLORO	1	0.16
MIXTO	1	0.16
TOTAL	612	100.00

CUADRO N° 14

PROVISION DE AGUA POTABLE - PROVINCIA DE FORMOSA
 TOTALES DE RESPUESTAS POR PREGUNTA

CREE QUE ORIGINA ENFERMEDAD?	CANT.	%
NO INF.	93	15.20
NO	488	79.74
SI	31	5.07
TOTAL	612	100.00

CUADRO N° 15

PROVISION DE AGUA POTABLE - PROVINCIA DE FORMOSA
TOTALES DE RESPUESTAS POR PREGUNTA

HUBO ENFERMOS	CANT.	%
NO INF.	95	15.52
NO	478	78.10
SI	39	6.37
TOTAL	612	100.00

CUADRO N° 16

PROVISION DE AGUA POTABLE - PROVINCIA DE FORMOSA
TOTALES DE RESPUESTAS POR PREGUNTA

ENFERMRDADES PADECIDAS	CANT.	%
NO INF.	573	93.63
DIARREA	18	2.94
TRAST.DIG.	3	0.49
HEPAT.INFECC.	4	0.65
OTRAS	1	0.16
DI./DIG.	12	1.98
DI./DIG./OT.	1	0.16
TOTAL	612	100.00

PROVISION DE AGUA POTABLE - PROVINCIA DE FORMOSA
 TOTALES DE RESPUESTAS POR PREGUNTA

CUADRO N° 17

NECESIDADES MAS SENTIDAS	CANT.	%
NO INF.	95	15.52
AGUA POT.	181	29.58
CLOACAS	1	0.16
ELECT.	1	0.16
PAVIM.	25	4.08
AG.P./EL.	13	2.12
AG.P./PAV.	197	32.19
AG.P./TEL.	2	0.33
AG.P./GAS	3	0.49
AG.P./RIE.	1	0.16
AG.P./PAV./TEL.	6	0.98
AG.P./RIE./PAV.	1	0.16
AG.P./CL./PAV./OT	1	0.16
AG.P./EL./PAV./TEL	1	0.16
AG.P./PAV./GAS/TEL	1	0.16
AG.P./PAV/GAS	2	0.33
AG.P./EL./PAV.	21	3.43
AG.P./CL./PAV.	44	7.19
AG.P./CL./PAV./GAS./TEL.	2	0.33
PAV./GAS./TEL.	1	0.16
PAV./TEL.	5	0.82
CL./TEL.	1	0.16
CL./PAV.	2	0.33
EL./PAV.	3	0.49
RIE./PAV.	1	0.16
RIE./CL./PAV.	1	0.16
TOTAL	612	100.00

CAPITULO III

INVESTIGACION PREVIA Y ESTUDIOS DE CAMPO

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA
EN LA LOCALIDAD DE "EL ESPINILLO"

- ESTUDIO DE SUELOS -

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA EN LA LOCALIDAD DE "EL ESPINILLO"

ESTUDIO GEOTECNICO

INFORME:

El presente Informe corresponde a los trabajos encomendados por la ADMINISTRACION GENERAL DE OBRAS SANITARIAS DE FORMOSA (AGOSF) en la localidad de "EL ESPINILLO", en el predio de propiedad de este organismo donde se sitúa la Planta de Tratamiento de Agua Potable, específicamente en los sitios donde se emplazará un tanque elevado y filtros de la planta en cuestión.

MEMORIA DESCRIPTIVA:

Se practicaron dos (2) perforaciones, denominadas para el presente estudio Perforación Nº 1 y Perforación Nº 2 ubicadas como se indica en la planimetría adjunta en el área del tanque elevado y de los filtros respectivamente.

PERFORACION Nº 1:

Se ejecutaron los siguientes ensayos: Determinación de // Constantes Físicas (cada metro hasta una profundidad de -4,00 mts.), así mismo se clasificó el suelo según el sistema "Unificado de Clasificación" / (S.U.C.S.).

Se procedió además a ejecutar para cada una de las profundidades mencionadas ensayos de Penetración, acusando los mismos los siguientes valores:

<u>Profundidad (mts.)</u>	<u>Nº de Golpes</u>
-1	4
-2	6
-3	6
-4	7

Se destacó la presencia de agua de filtración entre -1,70

//////...2

M-SV
COVASA S. R. L.
ING. MOISES SALON

//////...2

y -2,00 mts. de profundidad que se sitúa tal como se verifica en el perfil adjunto entre un manto de arcilla arenosa de características semi-permeables y un manto menos permeable de arcilla limosa.

Se ejecutaron con muestras inalteradas talladas en los laboratorios para obtener probetas cilíndricas, dos (2) ensayos de compresión triaxial escalonados a -2,00 y -4,00 mts. de profundidad.

Los valores obtenidos tanto de la determinación de Constantes Físicas, Clasificación de Suelos, Ensayos de Penetración y Ensayo de Compresión Triaxial, se indican en las Planillas adjuntas.

PERFORACION Nº 2:

Se ejecutaron los siguientes ensayos: Determinación de Constantes Físicas (cada metro hasta una profundidad de -2,00 mts.), asimismo se clasificó al suelo según el sistema Unificado de Clasificación // (S.U.C.S.).

Se procedió además a ejecutar para cada una de las profundidades mencionadas Ensayos de Penetración, acusando los mismos los siguientes valores:

<u>Profundidad (mts.)</u>	<u>Nº de golpes</u>
-1	5
-2	4
-2,5	5

Se destacó en la perforación agua de filtración entre -1,50 y -2,00 mts. de profundidad. Esta presencia de agua se sitúa tal como se indica en el perfil de la perforación entre un manto de arcilla arenosa de características permeables y otro de arcilla limosa de menor permeabilidad.

Se extrajeron probetas para la ejecución de ensayos de Compresión Triaxial y debido al alto grado de humedad de la muestra, no fue posible el moldeo de probetas talladas.

//////...3

11-52
COVASA S. R. L.
ING. MOISES SALON

//////...3

Los valores obtenidos, tanto de la determinación de Constantes Físicas, Clasificación de Suelos y Ensayos de Penetración se indican en las planillas adjuntas.

CONCLUSIONES:

De los resultados obtenidos, el material encontrado en ambas perforaciones está compuesto por suelos de Arcillas de baja a mediana plasticidad, con un contenido de humedad superior, en algunos casos en gran magnitud, al límite plástico.

De los valores obtenidos de los ensayos de penetración se concluye que los mismos son medianamente aceptables para el tipo de suelo existente en la zona.

Realizados los ensayos Triaxiales en las Perforaciones N° 1 y calculados los valores de cohesión (C) y fricción correspondientes a los 2,00 mts. ($C=0,17 \text{ Kg/cm}^2$ y $\phi=5^\circ$) y a los -4,00 mts. ($C=0,03 \text{ Kg/cm}^2$ y $\phi=4^\circ$), se infiere que son resultados bajos para el tipo de suelo.

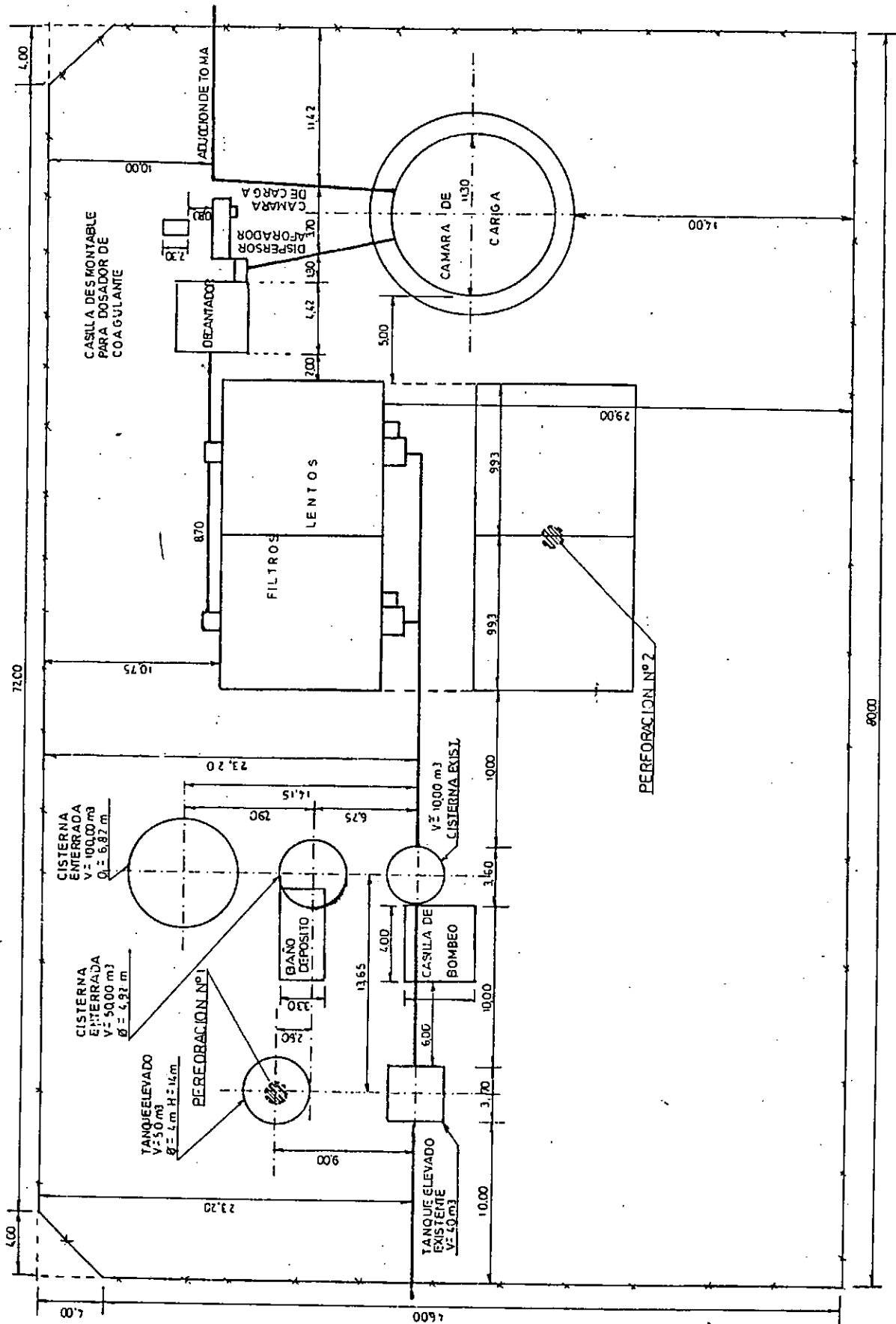
Esto, sumado a la situación de elevada humedad natural manifestada y al hecho de no poder tallar probetas en los muestras obtenidas en la Perforación N° 2, debido al mismo motivo, indica que los valores obtenidos del ensayo de Compresión Triaxial, no reflejan la consistencia real del suelo.

Como conclusión final se considera aceptable, que la fundación se realice a una profundidad, en ambos casos, comprendida entre 2,50 y 3,00 mts., recomendándose como elemento de fundación una estructura de platea con una tensión de trabajo de $0,50 \text{ Kg/cm}^2$.

Se recomienda, antes de iniciar la ejecución de la obra, efectuar los análisis del agua de filtración aludida precedentemente, a fin de verificar que no contenga microorganismos y/o elementos que resulten ser agresivos para el material que se utilice para el tipo de fundación elegido.


COVASA S. R. L.
ING. MOISES SALON

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA EN LA LOCALIDAD DE "EL ESPINILLO"



11-51
COVASA S. R. L.
ING. MOISES SALON

CONSTANTES FISICAS - CLASIFICACION DE SUELOS (SUC)

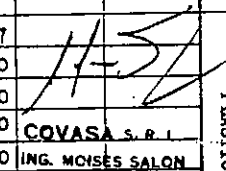
PERFORACION N° 2

UBICACION		HUMEDAD NATURAL		GRANULOMETRIA								PLASTICIDAD	
PERFORACION N°		2	2										
UBICACION-METROS													
PROFUNDIDAD		1,00 m.	2,00 m.										
DESTAPE													
PESAFILTRO		40	43										
PF + SM = a		53120	41840										
PF + SS = b		45320	34620										
AGUA = a-b-c		7800	7220										
PF = d		14120	11770										
SS = b-d-c		31200	22850										
HUMEDAD NATURAL = o/e 100		25,0	31,0										
COLOR		Marron Claro	Marron Claro										
TAMIZ N°	RETIENE O PASA	GRAMOS	%	GRAMOS	%	GRAMOS	%	GRAMOS	%	GRAMOS	%		
PESO TOTAL		100		100									
10	R												
	P	100	100	100	100								
40	R												
	P	100	100	100	100								
200	R	2		3									
	P	98	98	97	97								
	R												
	P												
N° DE GOLPES		26		24									
PESAFILTRO		31	17	14	184								
PF + SM = a		45300	25780	34800	33000								
PF + SS = b		19720	23550	28400	29650								
AGUA = a-b-c		5580	2230	6400	3350								
PF = d		16970	10720	12140	14770								
SS = b-d-c		22750	12830	16260	14880								
LIMITE % = o/e x 100		24,6	17,4	39,2	22,5								
INDICE PLASTICO		7,2		16,7									
CLASIFICACION		C.L.		C.L.									

COVASA S.A. S. de C.V.
ING. MOISES SALON

CONSTANTES FISICAS - CLASIFICACION DE SUELOS (SUC)

PERFORACION N° 1

PERFORACION N°		1		1		1		1			
UBICACION-METROS											
PROFUNDIDAD		1,00m.		2,00 m.		3,00 m.		4,00 m.			
DESTAPE											
PESAFILTRO		10		12		15		25			
PF + SM = a		43250		48880		43620		49560			
PF + SS = b		37000		39070		36210		40090			
AGUA = a-b = c		6250		9810		7420		9470			
PF = d		12000		11970		12740		13100			
SS = b-d = e		25000		27100		23470		26990			
HUMEDAD NATURAL = c/e x 100		25,00		36,20		31,60		35,10			
TAMIZ N°	RETIENE O PASA	GRAMOS	%	GRAMOS	%	GRAMOS	%	GRAMOS	%	GRAMOS	%
PESO TOTAL		100		100		100		100			
10	R										
	P	100	100	100	100	100	100	100	100		
40	R										
	P	100	100	100	100	100	100	100	100		
200	R	2		2		3		2			
	P	98	98	99	99	97	97	98	98		
N° DE GOLPES		25		25		27		21			
PESAFILTRO		198	107	1	38	58	118	82	27	<div style="text-align: center;">  </div>	
PF + SM = a		43300	26140	42220	31680	44580	29630	43480	26380		
PF + SS = b		37700	24100	33320	27800	38000	27150	34250	23550		
AGUA = a-b = c		5600	2040	8900	3880	6580	2480	9230	2830		
PF = d		14200	11920	12620	11750	11950	13150	12220	11610		
SS = b-d = e		23500	12180	20700	16050	26050	14000	22030	11940		
LIMITE % = c/e x 100		23,8	16,7	43,0	24,2	25,4	17,7	40,9	23,7		
INDICE PLASTICO		7,1		18,8		7,7		17,2			
CLASIFICACION		CL		CL		CL		CL			

UBICACION: PLANTA TRATAMIENTO DE AGUA EN LA LOCALIDAD DE "EL ESPINILLO"
AREA: ZONA DE FILTROS

MSV
COVASA S. R. L.
ING. MOISES SALON

COVASA S.R.L.
SERVICIOS DE INGENIERIA

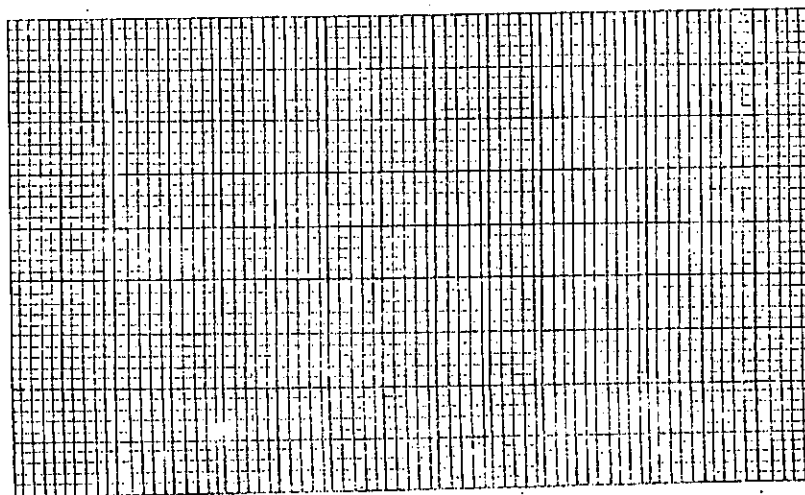
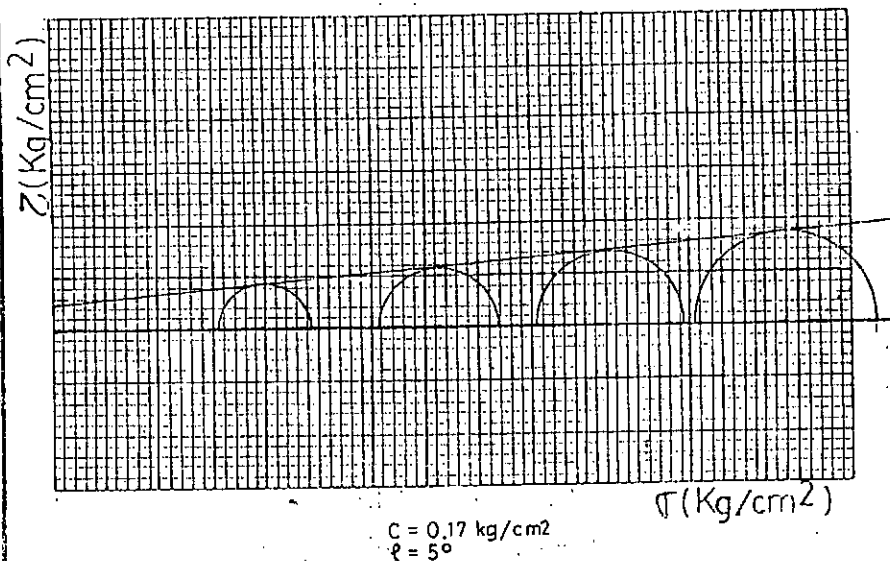
Sancti Spiritus 67 - I.E. 25582 - C.P. 3106 - Formosa

PERFORACION N° 1
MUESTRA N°

PROFUNDIDAD: 200 m.
FECHA:

ENSAYADO POR:

ENSAYO DE COMPRESION TRIAXIAL



1157
COVASA S.R.L.
ING. NOISES SALON

COVASA S.R.L.
SERVICIOS DE INGENIERIA

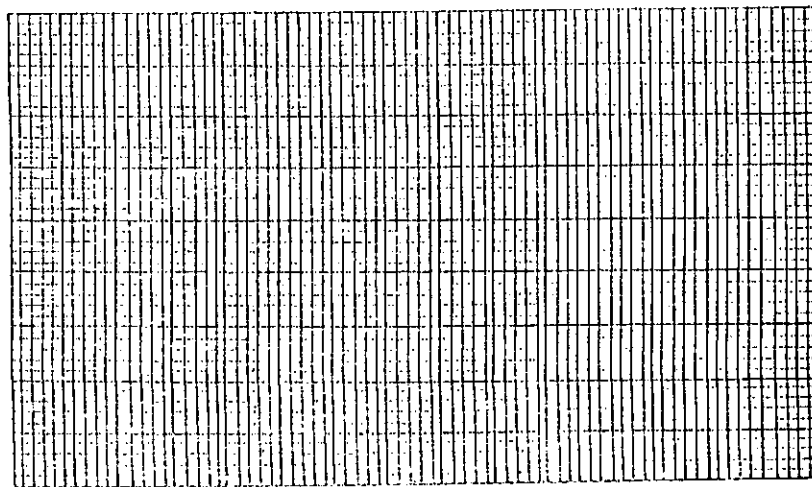
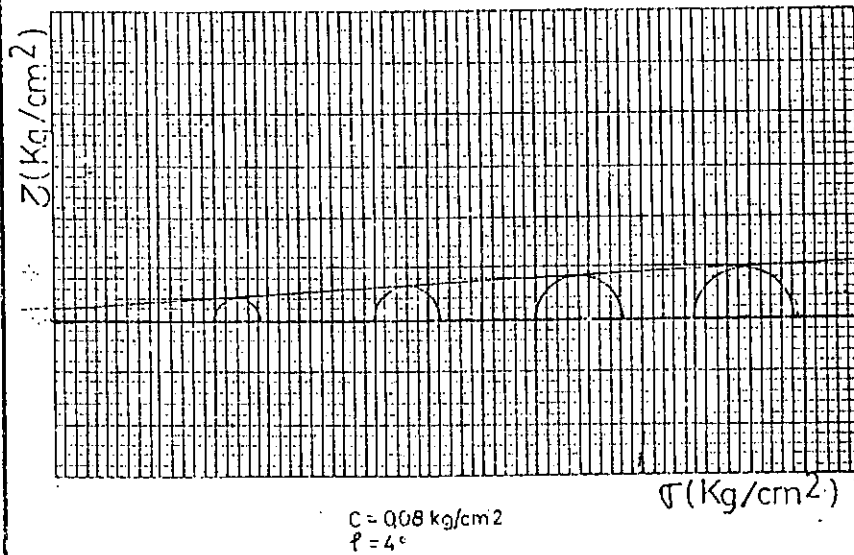
Sancti Spiritus - TE 25085 - C.P. 3100 - Uruguay

PERFORACION N° 1
MUESTRA N°

PROFUNDIDAD: 400 m.
FECHA:

ENSAYADO POR:

ENSAYO DE COMPRESION TRIAXIAL



COVASA S. R. L.
ING. MOISES SALOM

3.1. SISTEMA EXISTENTE

La actual fuente de aprovisionamiento de agua cruda, es del tipo combinado, consistente en la captación de agua de lluvia en el estero Yui-Milae y el aporte al mismo estero, de agua del riacho El Porteño. Este aporte que se produce con tirantes del riacho superiores a los 2,5 mts. se efectiviza a través de un canal de conexión entre el estero y el riacho, con posibilidades de regulación por medio de una compuerta, la cual, dadas las características de su mecanismo en la actualidad está fuera de servicio, por lo tanto no se realizó la captación desde el riacho.

El aporte a la represa existente de 100 x 100 x 3 mts. aproximadamente, se realiza a través de un canal, el cual necesitaría una rectificación de fondo y acondicionamiento de taludes, además de necesitar una trampa para evitar el ingreso de camalotes a la represa. Con este reacondicionamiento se prevé lograr un volumen en la reserva de agua cruda del orden de 30.000 m³.

Como conclusión de reiteradas visitas a la localidad, podemos afirmar la aptitud de la fuente, ya que nunca presentó posibilidades de desabastecimiento, siendo las características Físico - Químicas del agua cruda adecuadas.

No obstante estas afirmaciones quedan supeditadas a los resultados que se obtengan del Estudio de Fuentes definitivo.

Originalmente la obra de toma consistía en una casilla construída sobre la represa y en cuyo interior se alojaban las bombas de impulsión de agua cruda. Actualmente dichas instalaciones se hallan inundadas y fuera de servicio, lo que motivó que el equipamiento electromecánico se ubicara sobre el coronamiento de la represa, en forma provisoria. En la actualidad no se cuenta con datos técnicos de las bombas, pero se estima un bombeo alternativo de 30 m³/h. para llenar la cámara de carga en 3 horas. Esta situación plantea la necesidad de reformular el tipo de toma, lo que

se definiría en el nuevo proyecto de Ampliación y reacondicionamiento.

La conducción actualmente se realiza a través de una cañería de A° C° C.5 D°100 mm, hasta la planta de tratamiento. El nuevo proyecto prevé la verificación del diámetro de esta cañería y su reemplazo en caso de ser necesario.

Dentro del establecimiento de potabilización, se dispone de una cámara de carga tipo tanque australiano de 90 m³. de capacidad a nivel de funcionamiento, compuesta por 30 losas de H° A° y un diámetro de 11 mts. aproximadamente. La misma se encuentra sobre elevada con respecto al nivel del terreno natural 1,8 mts., siendo alimentada por la impulsión proveniente de la represa.

En esta unidad, se efectúa la dosificación del coagulante, permaneciendo el agua en estas condiciones durante 30 minutos, sin que se produzca aún la alimentación a las otras unidades. Pasado dicho período, se habilita la alimentación al resto de las unidades a través de una descarga de fondo lo que origina turbulencias con la consiguiente destrucción de gran parte de los floc ya formados.

El aforador dispersor que actualmente no cumple dicha función, responde al proyecto original, el cual preveía una permanencia de 40 segundos para un caudal de tratamiento de 2,9 lts/seg.

Posteriormente el agua ingresa al acondicionador - decantador, siendo las permanencias previstas en cada unidad de 15 minutos y 3 horas respectivamente. El acondicionador consiste esencialmente en una estructura metálica de forma tronco piramidal, a través del cual el agua llega o circula en forma tangencial. Dicho elemento ocupa la parte central del sedimentador, encontrándose actualmente deteriorado por lo que es deficiente su funcionamiento. A esta unidad se la puede encuadrar dentro del tipo de "manto de lodos".

El decantador consiste en una estructura de H° A° de sección cuadrada y una tolva de fondo, donde se produciría la sedimentación. Debido al deterioro del acondicionador, el agua no sigue el circuito previsto en el proyecto original, por lo que el líquido captado en el vertedero perimetral del sedimentador, no cuenta con una clarificación adecuada.

En estas condiciones el agua llega a un par de filtros lentos, acortando la carrera de los mismos. Estos cuentan con una superficie de filtración de 52 m2 cada uno, teniendo una sección cuadrada pero variable en forma de tolva. Fueron diseñados con un manto sostén de grava de 0,4 mts. de espesor y un manto filtrante de 0,9 mts. con un tirante de agua de 1mt., sobre éste.

La captación de agua filtrada se produce a través de un falso fondo constituido por losetas de hormigón armado. Actualmente el proceso de filtración es deficiente, debido a que no se fue reponiendo el espesor de manto filtrante extraído en cada limpieza, siendo en la actualidad el espesor de dicho manto de 15 cm.

Al presente funcionan los dos simultáneamente, siendo probable que la previsión original haya sido: un filtro trabajando y uno de reserva (reserva 100 %).

El agua filtrada se almacena en una cisterna de 10 m3 de capacidad, siendo a todas luces insuficiente, lo que motivó la construcción reciente de una cisterna provisoria de 100 m3, con los pocos medios económicos y técnicos de la localidad.

Con la finalidad de regular la distribución, existe un tanque elevado de hormigón armado de 40 m3 de capacidad y de 11 mts. desde la base de la cuba, siendo el estado actual del mismo satisfactorio, aunque es de observar la necesidad de verificar los diámetros de las cañerías de subida y bajada.

Los procesos de corrección de Ph y cloración se realizan en la cisterna el primero y en la cañería de subida al tanque elevado el segundo.

Por último la red de distribución fue diseñada para una cobertura reducida, que en la actualidad ha sido extendida en forma anárquica. A esto hay que sumarle los diámetros reducidos de la red (D° 0,050 m. en casi su totalidad) y la exagerada longitud de algunas conexiones domiciliarias en tuberías de 12.5 y 19 mm. de diámetro, lo que da como resultado un sistema de distribución sumamente deficiente. Se prevé recuperar en el nuevo proyecto todas las cañerías de $D^{\circ} = 0,050$ m. que coincidan con las nuevas secundarias.

3.2. ESTUDIO DE FUENTES

El Estudio de Fuentes se presenta en un tomo independiente.

ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

3.5. SISTEMA DE POTABILIZACION

La elección del tratamiento del agua superficial para El Espinillo ha considerado fundamentalmente la aptitud de la fuente mixta: La mezcla del "a agua de lluvia" que conduce el estero Yui -Milae con la del eventual aporte del agua natural del riacho El Porteño. También ha tenido en cuenta la calidad de cada una de ellas por separado. Ver simultaneidad de captación en punto 3.2. Estudio de Fuentes.

Desde este enfoque se analizó un período donde las condiciones del sistema de captación "canal - represa - laguna", tuvo un relativo mantenimiento y limpieza. Entiéndase como limpieza la eliminación de vegetación acuática en la zona mencionada.

El período referido va desde, octubre/87 hasta setiembre de 1990. Los valores de color y turbiedad medidos en muestras puntuales osciló para un promedio de color = 45 p.p.m. y de turbiedad = 24 U.J.

Evidentemente la condición de calidad expresada precedentemente se refiere al agua de lluvia conducida por el estero a la represa.

Cuando se produce el aporte del riacho El Porteño al estero, las condiciones pueden variar en función del estado de escurrimiento de este brazo del Pilcomayo: arrastre de sedimentos, turbiedad, color, etc., compatibles con un curso superficial de esta naturaleza.

Además se tuvo en cuenta en la elección del sistema de Potabilización, las características y funcionamiento de la planta actual, como así también la coherencia de mantener el criterio de economía referido a los gastos de ex

plotación, integrado por tres rubros principales: personal, productos químicos y energía.

Igualmente se ha dado en el análisis todo el peso que se merece a la sencillez y seguridad del tratamiento, premisa de primera prioridad.

La solución propuesta es el tratamiento por Sedimentación Simple y Filtración Lenta. Este sistema se correlaciona con la continuidad de la potabilización existente. Se amplía y se remodela la planta actual hasta el fin del período de diseño (año 2013).

Esta variante de tratamiento se prevé para el funcionamiento de la planta con una calidad de la fuente que oscile en los valores señalados y admita turbiedades del agua cruda que no sobrepasen los 100 U.J. y eso no todo el tiempo, se pueden aceptar también, por pocos días al año turbiedades mayores que 100 U.J. (Normas C.O.F.A.P. Y S.)

La alternativa prevé además la inclusión de floculación hidráulica y placas paralelas e inclinadas en la sedimentación, de manera tal que los valores de color en exceso que se puedan generar en el agua cruda (se verifican para fuente mixta) se eliminan por la coagulación previa.

Otros factores que han incidido en la elección, aplicando el criterio de seguridad en el servicio, son las condiciones que determinan la superioridad de los filtros lentos en comunidades pequeñas alejadas de centros poblados, donde es difícil conseguir capacidad técnica para operar sistemas completos de coagulación y filtración rápida.

Se ha considerado también la alta eficiencia de los filtros lentos en la remoción bacteriana, que garantiza la calidad final y, en consecuencia no se depende totalmente de la desinfección producida por el cloro.

CAPITULO IV

ESTUDIO DE LA DEMANDA

4.1. Datos Demográficos

. Población actual

Según el estudio realizado en el Capítulo 2 , la población correspondiente al año 1991, asciende a:

$$P_{1991} = 2.820 \text{ habitantes}$$

. Población futura

La población de arranque será la del año 1993, fecha estimada de puesta en funcionamiento del nuevo servicio. La AGOSF ha rectificado la tasa de crecimiento adoptada en el primer Informe Parcial y ha recomendado una tasa de crecimiento: $k = 25 \text{ o/oo} = 0,025$ en un período de previsión de 20 años.

$$P_{1993} = P_0 = 2.963 \text{ habitantes}$$

La población a los 10 años será:

$$P_{2003} = P_{10} = 3.793 \text{ habitantes}$$

La población a los 20 años será:

$$P_{2013} = P_{20} = 4.855 \text{ habitantes}$$

4.2. Estudio de la dotación

. Dotaciones medias inicial y futura

Se estima la dotación actual en:

$$\mathcal{J}_0 = 150 \text{ lts./hab. día}$$

$$\mathcal{J}_{10} = 175 \text{ lts./hab. día}$$

La dotación a los 20 años será:

$$\mathcal{J}_{20} = 200 \text{ lts./hab. día}$$

Determinación de caudales. Caudal medio diario

Inicial (1993)

$$q_0 = P_0 \cdot \mathcal{J}_0 = 2.963 \text{ hab.} \times 150 \frac{\text{lts}}{\text{hab.} \times \text{día}} = 444.450 \frac{\text{lts}}{\text{día}}$$

$$q_0 = 18,50 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} = 5,14 \frac{\text{lts}}{\text{seg}}$$

A los 10 años

$$q_{10} = P_{10} \cdot \mathcal{J}_{10} = 3.793 \text{ hab.} \times 175 \frac{\text{lts}}{\text{hab. día}} = 663.775 \frac{\text{lts}}{\text{día}}$$

$$q_{10} = 27,65 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} = 7,68 \frac{\text{lts}}{\text{seg}}$$

A los 20 años

$$q_{20} = P_{20} \cdot \mathcal{J}_{20} = 4.855 \text{ hab.} \times 200 \frac{\text{lts}}{\text{hab. día}} = 971.000 \frac{\text{lts}}{\text{día}}$$

$$q_{20} = 40,46 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} = 11,24 \frac{\text{lts}}{\text{seg}}$$

. Coeficiente de consumo

Se adopta para q máx. diario: $\alpha_1 = 1,2$

Se adopta para q máx. horario: $\alpha_2 = 1,5$

. Caudal máximo diario

Inicial (1993):

$$q'_0 \text{ máx.} = 1,2 \times q_0 = 1,2 \times 444.450 \frac{\text{lbs}}{\text{día}} = 533.340 \frac{\text{lbs}}{\text{día}}$$

$$q'_0 \text{ máx.} = 22,21 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} = 6,17 \frac{\text{lbs}}{\text{seg}}$$

A los 10 años:

$$q'_{10} \text{ máx.} = 1,2 \times q_{10} = 1,2 \times 663.775 \frac{\text{lbs}}{\text{día}} = 796.530 \frac{\text{lbs}}{\text{día}}$$

A los 20 años:

$$q'_{20} \text{ máx.} = 1,2 \times q_{20} = 1,2 \times 971.000 \frac{\text{lbs}}{\text{día}} = 1.165.200 \frac{\text{lbs}}{\text{día}}$$

$$q'_{20} \text{ máx.} = 48,56 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} = 13,49 \frac{\text{lbs}}{\text{seg}}$$

. Caudal máximo horario

Inicial (1993):

$$q'_0 \text{ máx.} = 1,5 \times q_0 \text{ máx.} = 1,5 \times 533.340 \frac{\text{lbs}}{\text{día}} = 800.010 \frac{\text{lbs}}{\text{día}}$$

$$q'_0 \text{ máx.} = 33,34 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} = 9,26 \frac{\text{lbs}}{\text{seg}}$$

A los 10 años:

$$q'_{10} \text{ máx.} = 1,5 \times q_{10} \text{ máx.} = 1,5 \times 796.530 \frac{\text{lbs}}{\text{día}} = 1.194.795 \frac{\text{lbs}}{\text{día}}$$

$$q'_{10} \text{ máx.} = 49,79 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} = 13,83 \frac{\text{lbs}}{\text{seg}}$$

A los 20 años:

$$q'_{20} \text{ máx.} = 1,5 \cdot q_{20} \text{ máx.} = 1,5 \times 1.165.200 \frac{\text{lbs}}{\text{día}} = 1.747.800 \frac{\text{lbs}}{\text{día}}$$

$$q'_{20} \text{ máx.} = 72,83 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} = 20,23 \frac{\text{lbs}}{\text{seg}}$$

Incremento de caudal por consumo interno y por el régimen de trabajo del establecimiento

1. Incremento de caudal por consumo interno.

Se adopta el 5 % del q máx. diario o sea:

$$I_1 = 1,05$$

2. Incremento de caudal por régimen de trabajo.

La relación 24 hs. de prestación del servicio respecto 16 hs. de funcionamiento del establecimiento será:

$$I_2 = \frac{24 \text{ hs}}{16 \text{ hs}} = 1,5$$

3. Incremento total:

$$I = I_1 \cdot I_2 = 1,05 \times 1,5 = 1,575$$

4.3. Caudales de diseño

1. Los equipos de bombeo y las unidades de tratamiento, se dimensionan para el caudal máximo diario. Los depósitos de reserva se dimensionan para el caudal medio diario.

Inicial (1993):

$$q_o \text{ máx.} = 533.340 \frac{\text{lbs}}{\text{día}} \times 1,575 = 840.010 \frac{\text{lbs}}{\text{día}}$$

$$q_o \text{ máx.} = 34,99 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} = 9,72 \frac{\text{lbs}}{\text{seg}}$$

A los 10 años:

$$q_{10} \text{ máx.} = 796.530 \frac{\text{lbs}}{\text{día}} \times 1,575 = 1.254.535 \frac{\text{lbs}}{\text{día}}$$

$$q_{10} \text{ máx.} = 52,27 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} = 14,52 \frac{\text{lbs}}{\text{seg}}$$

A los 20 años:

$$q_{20} \text{ máx.} = 1.165.200 \frac{\text{lbs}}{\text{día}} \times 1,575 = 1.835.190 \frac{\text{lbs}}{\text{día}}$$

$$q_{20} \text{ máx.} = 76,46 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} = 21,24 \frac{\text{lbs}}{\text{seg}}$$

2. La red de distribución se dimensiona para el caudal máximo horario.

Inicial (1993)

$$q'_o \text{ máx.} = 800.010 \frac{\text{lbs}}{\text{día}} = 33,34 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} = 0,00926 \frac{\text{m}^3}{\text{seg}}$$

A los 10 años:

$$q'_{10} \text{ máx.} = 1.194.795 \frac{\text{lbs}}{\text{día}} = 49,79 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} = 0,01383 \frac{\text{m}^3}{\text{seg}}$$

A los 20 años:

$$q'_{20} \text{ máx.} = 1.747.800 \frac{\text{lbs}}{\text{día}} = 72,83 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} = 0,02023 \frac{\text{m}^3}{\text{seg}}$$

4.4. DEMANDA VS. OFERTA DEL SISTEMA EXISTENTE

De acuerdo a lo desarrollado en este capítulo y a los datos que figuran en el punto 3.1. del capítulo 3 referente al sistema existente se procederá a la comparación de ambos.

La planta existente fue diseñada para una producción anual de 92.000 m³. Si determinamos una pérdida del 30 % (actualmente es del 72%) la cantidad disponible para el consumo sería de 64.000 m³.

El número actual de conexiones es de 349, lo que representa un total de 1584 habitantes. El consumo con estos parámetros y con la planta funcionando correctamente sería del orden de los 110 litros por habitante/día.

Sin embargo el consumo actual por persona conectada a la red, de acuerdo a los datos obtenidos de la encuesta socio-económica que figuran en los anexos, es del orden de 44,5 litros por Hab./día.

Si el resto de los habitantes no conectados, solicitaran su incorporación al sistema existente y suponiendo las mismas condiciones de funcionamiento, este proveería solo 26 litros por hab./día.

En condiciones ideales de funcionamiento, o sea calculando una pérdida de solo el 30 %, el sistema existente estaría en condiciones de proveer 65 litros por Hab/día.

Como puede observarse estos valores están muy por debajo de las necesidades mínimas de los usuarios actuales y futuros, por lo que es necesario encarar las obras que permitan cubrir esta demanda insatisfecha.

CAPITULO V

MEMORIA TECNICA

5.1. REACONDICIONAMIENTO DE LA ZONA DE CAPTACION

Ver Capítulo 3 - Estudio de Fuentes -

5.2. OBRA DE TOMA E IMPULSION DE AGUA CRUDA**5.2.1. CAÑERÍA DE IMPULSION**

Con el fin de aprovechar al máximo las instalaciones existentes se verificó la cañería de impulsión de \varnothing 100 mm., de A° C°, clase 5, que presta servicio en la actualidad.

Para ello, con los nuevos parámetros de diseño se aplicó la fórmula de Scimemi: $Q = 48,3 \cdot D^{2,68} \cdot j^{0,56}$ para determinar las pérdidas de carga por fricción que se producirían en la cañería existente.

Los caudales máximos diarios de diseño para el presente proyecto son los siguientes:

$$Q_0 \text{ máx.} = 34,99 \text{ m}^3/\text{h} = 9,72 \text{ lts/seg.}$$

$$Q_{10} \text{ máx.} = 52,27 \text{ m}^3/\text{h} = 14,52 \text{ lts/seg.}$$

$$Q_{20} \text{ máx.} = 76,46 \text{ m}^3/\text{h} = 21,24 \text{ lts/seg.}$$

En función de ellos, los valores de pérdidas de carga para una longitud de impulsión $L = 850$ mts., según la expresión transformada de Scimemi son de:

$$\Delta H = j \cdot L = 0,9839 \times 10^{-3} \times \frac{Q_B^{1,7857}}{D^{4,7857}} \times 850 \text{ m}$$

$$\Delta H = 51058,72 \times Q_B^{1,7857}$$

. A 10 Años:

$$\Delta H_{10} = 51058,72 \times 0,01452^{1,7857}$$

$$\Delta H_{10} = 26,66 \text{ m}$$

. A 20 Años:

$$\Delta H_{20} = 51058,72 \times 0,02124^{1,7857}$$

$$\Delta H_{20} = 52,58 \text{ m}$$

Analizando los valores obtenidos, se puede observar que los mismos son totalmente desfavorables, por lo que no se considera adecuado utilizar la cañería existente. Por ello se procedió a la determinación del diámetro más conveniente para los nuevos parámetros de diseño.

Aplicando la fórmula de Bresse:

$$D = K \cdot X^{0,25} \cdot Q_B^{0,15}$$

Donde:

$$K = 1,3 \text{ para A}^\circ \text{ C}^\circ$$

$$X = \frac{16 \text{ horas}}{24 \text{ horas}} = 0,67$$

$$Q_{20} \text{ máx.} = 0,02124 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

Entonces:

$$D = 1,3 \cdot 0,67^{0,25} \times 0,02124^{0,5}$$

$$D = 0,171 \text{ m}$$

Como la cañería de impulsión de agua cruda es de cierta longitud la determinación del D° se realiza considerando los aspectos económicos. Se aplica para ello, el Método del Valor Mínimo, con los siguientes parámetros de cálculo:

. CAUDAL: $Q_{20} \text{ máx.} = 0,02124 \text{ m}^3/\text{seg.}$

. HORAS DE FUNCIONAMIENTO ANUAL: $T = 5840 \frac{\text{horas}}{\text{año}}$
Material A°C° C.5

. PESO ESPECIFICO DEL MATERIAL: $\gamma T = 1850 \text{ kg/m}^3$

. COEFICIENTE DE COSTO POR PESO: $K = 0,6285 \text{ \$/kg.}$

. TASA DE INTERES: $i = 12 \%$

- . AÑOS DE AMORTIZACION: $n = 20$ años
- . PESO ESPECIFICO DEL AGUA: $\gamma = 1000$ Kg/m³.
- . COEFICIENTE DE HAZEN Y WILLIAMS: $C = 140$
- . RENDIMIENTO ESTIMADO DEL EQUIPO DE BOMBEO: $\eta = 75 \%$
- . COSTO DE LA ENERGIA: $CE = 0,12 \frac{\$}{\text{kwh}}$

A.- Estimación del rango de diámetros

Adoptamos como pérdida límite aproximada:

$$j = 0,002 \text{ m/m}$$

De la fórmula de Hazen y Williams:

$$D = \left[\frac{Q_B^{1,85}}{(0,275 \times C)^{1,85} \times j} \right]^{1/4,85}$$

$$D = \left[\frac{0,02124^{1,85}}{(0,275 \times 140)^{1,85} \times 0,002} \right]^{1/4,85}$$

$$D = 0,206 \text{ m.}$$

Lo que significa que el diámetro más económico tendría un valor cercano al obtenido. Para obtener la relación entre el espesor y el diámetro,

$\alpha = \frac{e}{D}$, tomamos un valor promedio. Entonces:

Diám.	e
175	13
200	15
50	18

$$\alpha_1 = \frac{e_1}{D_1} = \frac{13}{175} = 0,074$$

$$\alpha_2 = \frac{e_2}{D_2} = 0,075$$

$$\alpha_3 = \frac{e_3}{D_3} = 0,072$$

$$\therefore \alpha = \frac{\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3}{3}$$

$$\alpha = 0,0737$$

B.- Diámetro más económico por el Método del Valor Mínimo

El costo unitario anual de la instalación es:

$$\text{Cua.} = A (B D^2 + E) + \frac{F}{D^{4,85}}$$

Los términos de la expresión, tienen en cuenta:

A: el interés a aplicar al capital invertido.

B: costo de adquisición de un metro de cañería.

E: costo por metro de instalación, valor constante para diámetros aproximados.

F: costo de bombeo anual y por metro de conducción.

El valor mínimo de esta función nos permite determinar el diámetro más económico. Por lo tanto derivando la expresión nos queda:

$$\text{Deco} = 1,138 \left(\frac{F}{A \times B} \right)^{0,146} \quad (1)$$

Donde:

$$A = \frac{i (1+i)^n}{(1+i)^n - 1} = \frac{0,12 (1+0,12)^{20}}{(1+0,12)^{20} - 1} =$$

$$A = 0,1339$$

$$B = K \gamma_T \pi (1 + \alpha) \alpha = 0,6285 \times 1850 \cdot \pi (1 + 0,0737)^{0,0737} =$$

$$B = 289,05$$

$$F = \frac{CE \gamma \times Q^{2,85} \times T}{102 \eta (0,275 \times C)^{1,85}} = \frac{0,12 \times 1000 \times 0,02124^{2,85} \times 5840}{102 \cdot 0,75 (0,275 \times 140)^{1,85}} =$$

$$F = 1,82 \times 10^{-4}$$

Reemplazando en (1), tenemos:

$$\text{Deco} = 1,138 \frac{1,82 \times 10^{-4}}{0,1339 \times 289,05} 0,146$$

$$\text{Deco} = 0,190 \text{ m}$$

Como este último criterio se considera más ajustado, se adopta el diámetro comercial más próximo por exceso, por lo tanto la cañería de impulsión a instalar será de $D^o = 0,200 \text{ m. de A}^o\text{C}^o$, clase 5.

5.2.2. CAPTACION - EQUIPAMIENTO ELECTROMECHANICO

La bomba a instalarse será del tipo centrífuga con rotor sumergido, la que se montará sobre una balsa de madera. Se diseñará de modo tal que una sola unidad cubra con la demanda a diez (10) años.

La altura de impulsión estará dada por el desnivel topográfico entre el nivel del pelo de agua en la represa y su correspondiente en la cámara de carga, más la profundidad de inmersión de la bomba, más las pérdidas de carga originadas en la conducción por fricción y por la presencia de piezas especiales.

Si bien la cañería será flexible en su tramo inicial, a los efectos del cálculo se considera, como si fuese toda rígida.

a) ANALISIS DE LAS PERDIDAS LOCALIZADAS: Las piezas especiales a instalar son:

. 5 curvas a 90°	_____	5 x 30 x 0,200 = 30 m.
. 2 curvas a 45°	_____	2 x 15 x 0,200 = 6 m.
. VALVULA ESCLUSA ABIERTA	_____	8 x 0,200 = 1,6 m.
. VALVULA DE RETENCION	_____	100 x 0,200 = 20 m.
		57,6 m.

Total longitud equivalente: $L_{ei} = 57,60$ m.

LONGITUD DE LA CAÑERIA DE IMPULSION: $L_{if} = 850$ m.

MATERIAL: ASBESTO CEMENTO, Clase 5.

b) CURVA DE LA INSTALACION:

La altura de impulsión es igual a:

$$H = H_t + H_f + H_L$$

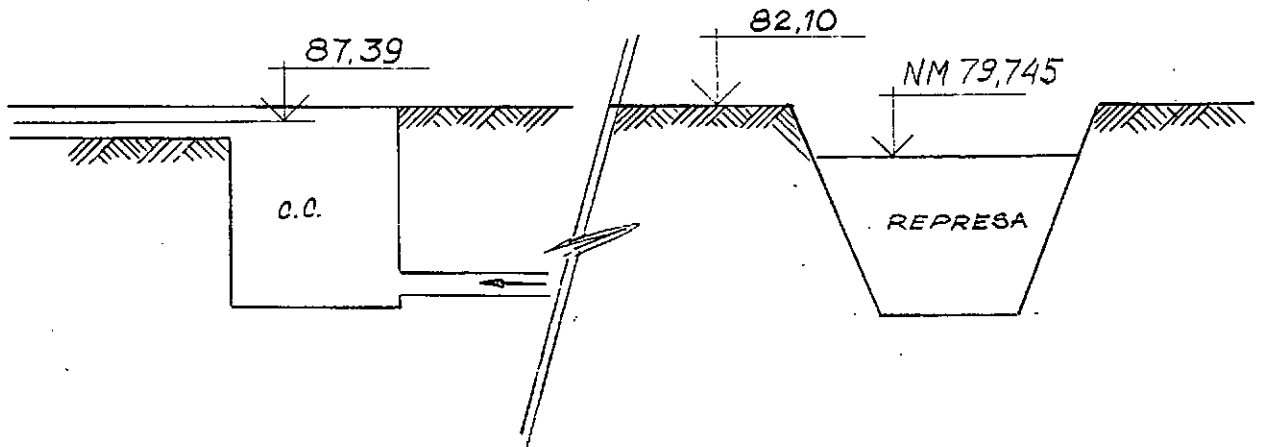
Donde:

H_t = desnivel topográfico

H_f = pérdidas por fricción

H_L = pérdidas localizadas

La profundidad de inmersión del rotor de la bomba será de 0,50 m. En la represa se considera un nivel medio del pelo de agua, correspondiente a una cota de 79,745 m., para tener en cuenta las variaciones de nivel en la misma. La cota en la cámara de carga es de 87,39 m. Por lo tanto el desnivel topográfico es de 7,65 m.



Entonces:

$$H_t = 0,50 \text{ m.} + 7,65 \text{ m.} = 8,15 \text{ m.}$$

Para la determinación de las pérdidas por fricción se aplica la fórmula de Scimemi y para las pérdidas localizadas, la fórmula de Hazen y Williams, teniendo en cuenta que las piezas especiales son de H°F°.

$$H = 8,15 \text{ m.} + 0,9839 \times 10^{-3} \times \frac{Q_B^{1,7857}}{D^{4,7857}} \times L_{if} + \frac{1}{(0,278 \times c)^{1,85}} \times \frac{Q_B^{1,85}}{D^{4,85}} \times L_{ei}$$

C: coeficiente en Hazen - Williams: C = 140

$$H = 8,15 + 0,9839 \times 10^{-3} \times \frac{Q_B^{1,7857}}{0,200^{4,7857}} \times 850 + \frac{1}{(0,278 \times 140)^{1,85}} \times \frac{Q_B^{1,85}}{0,200^{4,85}} \times 57,60$$

$$H = 8,15 + 1851,10 \cdot Q_B^{1,7857} + 161,66 \times Q_B^{1,85} \quad \text{Ecuación de la curva de la Instal.}$$

Para el caudal requerido: $Q_{B10} = 0,01452 \text{ m}^3/\text{seg.}$

$$H = 8,15 + 0,97 + 0,06 =$$

$$H = 9,18 \text{ m.}$$

c) TABULACION DE LA CURVA DE LA INSTALACION

Q m ³ /h	Q(m ³ /seg)	H(m)
10	$2,78 \times 10^{-3}$	8,20
20	$5,56 \times 10^{-3}$	8,33
30	$8,33 \times 10^{-3}$	8,53
35	$9,72 \times 10^{-3}$	8,65
40	0,011	8,78
50	0,014	9,12
60	0,017	9,52

5.5. INSTALACIONES ELECTROMECHANICAS

1. CALCULO DE LA POTENCIA DEMANDADA

Primeramente evaluaremos la potencia que demandarán las nuevas instalaciones, a los efectos de obtener la magnitud que necesitamos para solicitar al ente prestador del servicio eléctrico.

1.- Planta de tratamiento

1.1 - Electrobombas para agua filtrada	5,50 kw.
1.2 - Equipos dosadores	0,60 kw.
1.3 - Tomas exteriores e iluminación del predio	6,60 kw.
1.4 - Tomas, iluminación interior de oficinas y agitador de cal en Casa Química	5,00 kw.
1.5 - Ampliaciones futuras	---
Total	17,70 kw.

Si asumimos un $\cos Q = 0,80$, tendremos:

$$P_1 = \frac{17,70 \text{ kw.}}{0,80 \frac{\text{kw}}{\text{KVA}}} = 22 \text{ K.V.A.}$$

Para este tipo de instalaciones puede considerarse un factor de simultaneidad en el uso del equipamiento del 70 %, luego:

$$P_2 = 0,70 \times 22 = 15,50 \text{ K.V.A.}$$

Que constituye finalmente la potencia a solicitar al ente prestador del servicio eléctrico, para la planta de tratamientos.

2.- Toma e impulsión de agua cruda

El equipamiento previsto está constituido por una electrobomba de 4 c.v., un toma monofásico, uno trifásico y una luminaria de 400 w. Por lo tanto puede solicitarse una potencia estimada de:

$$P'_2 = 5 \text{ K.V.A.}$$

2. CALCULO ELECTROMECHANICO DE LAS INSTALACIONES EN PLANTA POTABILIZADORA

1.- Tablero General (T.G.)

Se prevé su instalación en el pilar de acometida a planta, describiéndose las características constructivas del mismo en las Especificaciones Técnicas Particulares.

La máxima corriente simultánea considerando un factor de uso del equipamiento del 100 % es de aproximadamente 50 A, luego se colocará un interruptor tipo "Intermatic", autoextinguible, de elevada resistencia mecánica, bajo índice higroscópico y alta rigidez dieléctrica.

El mismo será para una corriente nominal de 100 A y contará con un campo de regulación de los relé Térmicos entre 50 y 63 A a 40° C.

2.- Línea de alimentación al tablero general de alimentación (T.A.G.)

Desde el pilar de acometida hasta el T.A.G., se ejecutará una línea de alimentación vía subterránea en zanja única, con cable subterráneo tipo "Sintenax" antillama y con conductores de cobre de 4 x 16 mm²., protegiéndose el mismo con un caño camisa de H°S° Ø 0,100 mts. y con una tapada mínima de 0,70 metros.

Dicho cable con la disposición mencionada tolera una corriente admisible en servicio continuo de 103 A; luego verificaremos el mismo:

- Verificación por densidad de corriente:

$$d = \frac{50 \text{ A}}{3 \times 16 \text{ mm}^2} = 1,04 \frac{\text{A}}{\text{mm}^2} \lll 2,14 \frac{\text{A}}{\text{mm}^2} \text{ (verifica)}$$

- Verificación por caída de tensión:

$$\Delta v = \frac{1,73 \times 20 \text{ mts.} \times 50 \text{ A} \times 0,8}{56 \times 16} = 1,54 \text{ v.}$$

$$\Delta v_{\%} = \frac{1,54 \times 100}{380} = 0,40 \% \lll 3 \% \text{ (verifica)}$$

Por lo que vemos el cable subterráneo propuesto funcionará sin inconvenientes, aún soportando ampliaciones futuras considerables.

3.- Tablero de Alimentación General (T.A.G.)

Como ya hemos visto en la Memoria Descriptiva, resulta conveniente dividir el T.A.G. en 5 sectores, 4 de ellos de ejecución inmediata, pudiéndose apreciar todo esto en el diagrama eléctrico unifilar.

- 1er. Sector: Tendrá por consumidor a cualquiera de las dos electrobombas de agua filtrada, de funcionamiento alternado y de una potencia de 7,5 c.v. cada una. Dicho equipamiento demanda una corriente de 11,5 A, utilizando el sistema de arranque por tensión reducida (Y/A) seleccionando por catálogos un modelo T.O.S. 12 de la firma Tubío o similar, que lo provee montado sobre una placa base, incluyendo el temporizador para provocar la conmutación de estrella a triángulo. Llevará bobina para tensión de 110 v. y relevo térmico trifásico regulable entre 8 y 13 A, modelo Ros. 12 DM. 213.

El comando automático se efectúa por medio de flotantes ubicados en la cisterna y en el tanque elevado, transmitiendo las señales de disparo a través de un conductor subterráneo de 2 x 1,5 mm²., de una longitud aproximada de 55 metros, incluyendo la subida al tanque elevado.

Para Potencia se instalarán cables subterráneos 2 (3 x 4 mm².) y 2 (3 x 4 mm².) ya que se trata de dos (2) electrobombas con sistema de arranque por tensión reducida (estrella-triángulo), siendo la longitud del tendido de unos 36 metros aproximadamente.

Este sector llevará un interruptor termomagnético tripolar tipo G-20, señaladores luminosos de marcha-parada, pulsadores tipo rasante para el comando a voluntad, transformador de tensión 220/110 v., llave selectora sistema automático o manual, protección mediante relevo de tensión: asimetría y falta de fase y llave selectora de bomba N° 1 o N° 2.

Por último contarán con la puesta a tierra conformada por jabalinas de una superficie mínima de contacto activa de 0,50 mts²., uniéndose con la carcasa metálica del motor a través de un cable desnudo de cobre de $S_{min} = 16\text{mm}^2$., debiendo asegurar una resistencia de contacto máxima de $10\ \Omega$.

- 2° Sector: Tendrá por consumidores al dosador de hipoclorito y al de coagulante, cada uno de los cuales demanda una corriente de 1,10 A, accionándose por medio de contactores tipo S.8 - Tubío o similar, con bobina tipo IOS 8.40 y con relevo de protección térmica ROS. 8. DM 113 con rangos de regulación entre 0,8 y 1,3 A.

Ambos se alimentarán a través de cable subterráneo de mínima sección permitida para fuerza motriz 3 x 2,5 mm²., con una longitud de tendido estimada en los 16 metros, protegiéndose por medio de un interruptor termomagnético tripolar G-10 cada uno y también por el relevo de tensión: asimetría y falta de fase.

El dosador de hipoclorito permite el comando a voluntad y en forma automática, en cambio el de coagulante lo hace solo a voluntad. Ambos cuentan con señalizadores lumínicos de marcha-parada.

El comando a distancia de la electrobomba de agua cruda se efectúa por medio de pulsadores tipo rasante lumínicos con indicación de marcha-parada, energizando la bobina del contactor en 220 v.

Todos contarán con la correspondiente puesta a tierra constituida por jabalinas de contacto activo de 0,5 m². uniéndose a la carcasa metálica del motor con cable desnudo de cobre de sección mínima de 16 mm². y asegurando una resistencia máxima de $10\ \Omega$.

- 3° Sector: Alimentará por un lado la iluminación exterior del predio, el balizado del tanque elevador y por el otro a los tomas exteriores.

La iluminación exterior del predio se realizará por medio de 4 lámparas

de vapor de sodio de 400 w., dividiéndose en 2 circuitos, demandando cada uno de ellos 4,20 A.

Las balizas y el toma ubicados sobre la cuba del tanque elevado demandarán en total 2,20 A y por último los tomas exteriores una corriente de 14 A.

La iluminación exterior del predio y las balizas se accionarán por medio de un contactor tipo Cos 12.40 Tubío o Similar, con comando electromagnético automático sobre la base de un dispositivo de telecomando fotoeléctrico, posibilitando además el accionamiento a voluntad.

La conformación de los conductores subterráneos para iluminación exterior del predio serán de 2 x 2,5 mm². con un tendido total de aproximadamente 150 metros, protegiéndose cada circuito con termomagnéticos L-10.

El conductor para balizas y toma será de 3 x 1,5 mm². con un tendido a proximado de 25 metros, protegiéndose estos con fusibles y termomagnéticos L-10.

Se dispuso un circuito independiente para los tomas mono y trifásicos exteriores ya que al no ser de un uso frecuente o continuo, sino esporádico, es conveniente mantener el circuito abierto hasta tanto se requiera del mismo, utilizándose cable subterráneo de 4 x 2,5 mm²., para un tendido aproximado de 150 metros, protegiéndose con interruptores termomagnéticos G-10 - tripolares. Cada caja metálica tendrá protección contra intemperie, agua y polvo y puesta a tierra según plano.

- 4° Sector: Tendrá como consumidores a los tomas e iluminación interior del local destinado a oficinas, sanitarios, etc., y a la casa química. Los dos circuitos terminarán en tableros seccionales, siendo las salidas en conductores de 4 x 6 mm². y 4 x 2,5 mm²., protegiéndose cada circuito con interruptores termomagnéticos tripolares, tipo L-20 para el primero y G-10 para el segundo.

de vapor de sodio de 400 w., dividiéndose en 2 circuitos, demandando cada uno de ellos 4,20 A.

Las balizas y el toma ubicados sobre la cuba del tanque elevado demandarán en total 2,20 A y por último los tomas exteriores una corriente de 14 A.

La iluminación exterior del predio y las balizas se accionarán por medio de un contactor tipo Cos 12.40 Tubío o Similar, con comando electromagnético automático sobre la base de un dispositivo de telecomando fotoeléctrico, posibilitando además el accionamiento a voluntad.

La conformación de los conductores subterráneos para iluminación exterior del predio serán de 2 x 2,5 mm². con un tendido total de aproximadamente 150 metros, protegiéndose cada circuito con termomagnéticos L-10.

El conductor para balizas y toma será de 3 x 1,5 mm². con un tendido aproximado de 25 metros, protegiéndose estos con fusibles y termomagnéticos L-10.

Se dispuso un circuito independiente para los tomas mono y trifásicos exteriores ya que al no ser de un uso frecuente o continuo, sino esporádico, es conveniente mantener el circuito abierto hasta tanto se requiera del mismo, utilizándose cable subterráneo de 4 x 2,5 mm²., para un tendido aproximado de 150 metros, protegiéndose con interruptores termomagnéticos G-10 - tripolares. Cada caja metálica tendrá protección contra intemperie, agua y polvo y puesta a tierra según plano.

- 4° Sector: Tendrá como consumidores a los tomas e iluminación interior del local destinado a oficinas, sanitarios, etc., y a la casa química. Los dos circuitos terminarán en tableros seccionales, siendo las salidas en conductores de 4 x 6 mm². y 4 x 2,5 mm²., protegiéndose cada circuito con interruptores termomagnéticos tripolares, tipo L-20 para el primero y G-10 para el segundo.

- 5° Sector: Se reservará para ampliaciones futuras.

- Entrada al tablero: La máxima corriente simultánea considerando un factor de uso del 100 %, es de aproximadamente 50 A. Allí se colocará un interruptor termomagnético tripolar para una corriente nominal de 100 A y con relés de campo de regulación entre 40 y 50 A a 40°C. Además se colocarán llave selectora de fases, voltímetro, amperímetro y señaladores lumínicos de fases activas.

- Puesta a Tierra: Se utilizarán jabalinas de una superficie mínima de contacto activo de 0,5 m² y se unirá a la parte metálica del tablero por medio de cable de cobre desnudo de sección adecuada, debiéndose colocar tantas jabalinas en paralelo hasta alcanzar una resistencia de puesta a tierra inferior a los 10 Ω .

3. CALCULO ELECTROMECHANICO DE LAS INSTALACIONES EN ZONA DE TOMA DE AGUA CRUDA

Se prevé su instalación en el pilar de acometida de energía eléctrica, describiéndose las características constructivas del mismo en las Especificaciones Técnicas.

La máxima corriente simultánea alcanza a los 10 A, por lo que se colocará un interruptor termomagnético tripolar tipo G-10.

Por razones de operación el circuito de la electrobomba prevé otro interruptor de iguales características, contactor del tipo S 8 de la firma Tubío o Similar con relevo de protección térmica regulable entre 6 y 9 A modelo Ros. 8 DM.190 y relevo de tensión: asimetría y falta de fase. Por otro lado se colocarán pulsadores rasantes a los efectos de posibilitar el comando a voluntad.

El otro circuito es para iluminación y toma y prevé un interruptor termomagnético tripolar del tipo L-6.

4. IMPULSION DE AGUA FILTRADA

1. DETERMINACION DE LOS CAUDALES DE BOMBEO

La determinación de las horas de bombeo se realizó en forma gráfica, considerando la curva de consumo horario acumulado para el día de mayor consumo y la capacidad del tanque elevado de 50 m³., que es el único que va a sufrir fluctuaciones de nivel.

El procedimiento seguido fue el siguiente:

- a) Se trazó la curva de consumo horario acumulados para el día de mayor consumo. Como no se cuenta con registros exactos de consumo para la localidad de El Espinillo, se trabajó con una curva tipo.
- b) Se trazó nuevamente la curva de consumo, pero desplazada en el eje de ordenadas en un valor equivalente a 50 m³.
- c) Se trazó una recta entre ambas curvas y tangente a las mismas.
- d) Dicha recta nos determina dos puntos, A y B, sobre el eje de las abscisas. La diferencia entre estos dos puntos nos determina el número total de horas de bombeo.

Se realizaron dos gráficos, teniendo en cuenta los Caudales Máximos Diarios a 10 años y a 20 años.

1.A. CAUDAL DE BOMBEO PRIMERA ETAPA

. CAUDAL MAXIMO DIARIO A 10 AÑOS: $Q_{\max_{d10}} = 796,53 \text{ m}^3/\text{día}$

. HORAS DE BOMBEO (del gráfico): $t_{B10} = 18,70 \text{ hs.}$

Por lo tanto el caudal de bombeo para la Primera Etapa, será:

$$Q_{B10} = \frac{Q_{\max_{d10}}}{t_{B10}} = \frac{796,53 \text{ m}^3}{18,70 \text{ hs}}$$

$$Q_{B10} = 42,60 \text{ m}^3/\text{h} \approx 43 \text{ m}^3/\text{h}$$

1.B. CAUDAL DE BOMBEO SEGUNDA ETAPA

. CAUDAL MAXIMO DIARIO A 20 AÑOS: $Q_{\max_{d20}} = 1165,20 \text{ m}^3/\text{día}$

. HORAS DE BOMBEO (del gráfico): $t_{B20} = 18 \text{ hs.}$

El caudal de bombeo para la Segunda Etapa, será:

$$Q_{B20} = \frac{Q_{\max_{d20}}}{t_{B20}} = \frac{1165,20 \text{ m}^3}{18 \text{ hs.}}$$

$$Q_{B20} = 64,73 \text{ m}^3/\text{h} = 65 \text{ m}^3/\text{h}$$

2. CAÑERÍA DE IMPULSION

Para la determinación del diámetro de la cañería de impulsión se consideran los parámetros de diseño a 20 años.

Aplicando la fórmula de BRESSE:

$$D = 1,3 \cdot X^{\frac{1}{4}} \cdot \sqrt{Q}$$

X: horas de trabajo, dividido 24 horas.

Entonces:

$$X = \frac{18 \text{ hs.}}{24 \text{ hs.}} = 0,75$$

$$Q = 65 \text{ m}^3/\text{h}$$

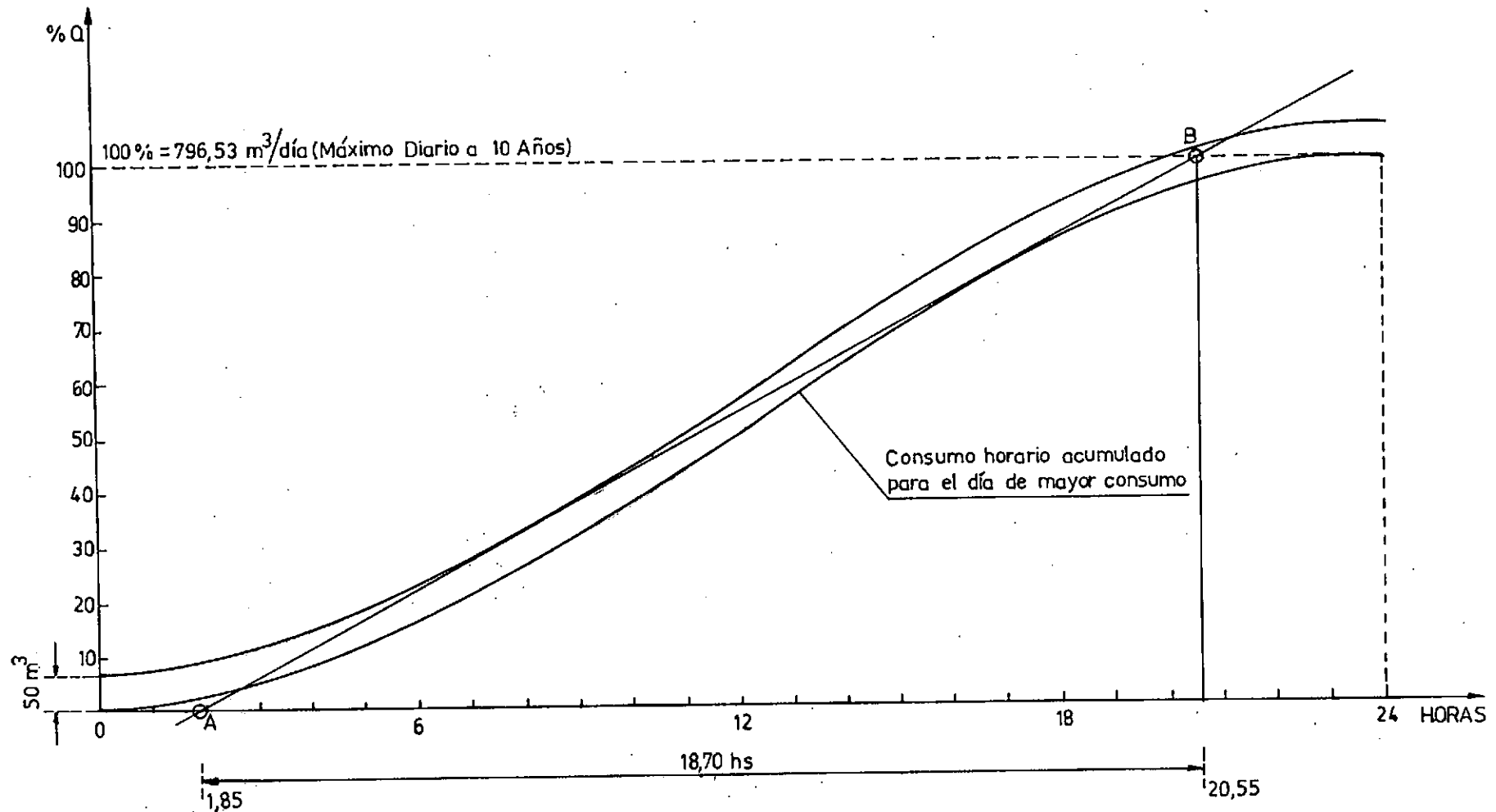
Por lo tanto:

$$D = 1,3 \times 0,75^{\frac{1}{4}} \cdot \sqrt{0,018}$$

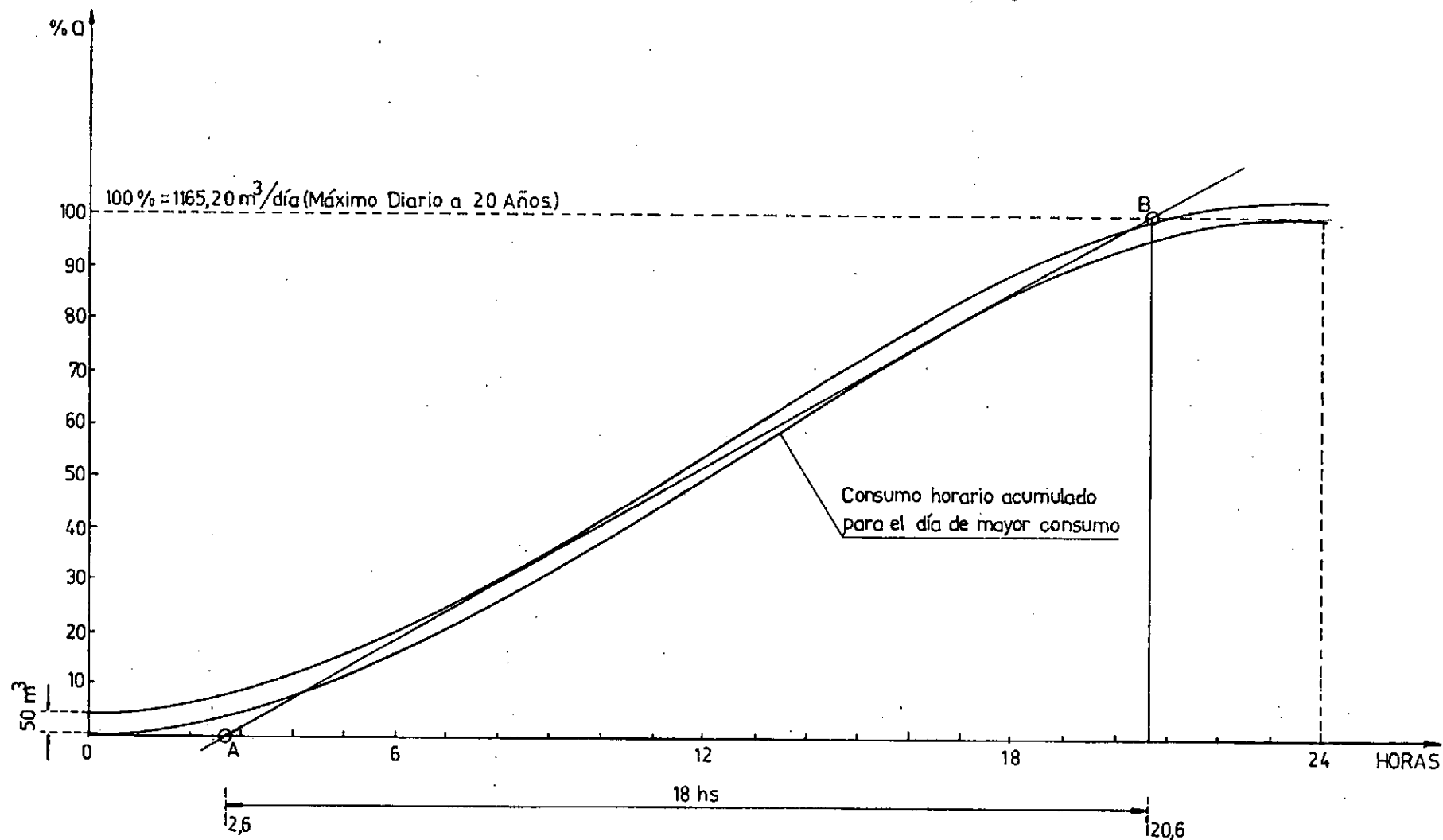
$$D = 0,162 \text{ m.}$$

Se adopta: $D = 200 \text{ mm.}$

CAUDAL DE BOMBEO A 10 AÑOS CON DEPOSITO DE 50 m³



CAUDAL DE BOMBEO A 20 AÑOS CON DEPOSITO DE 50m³



3. EQUIPAMIENTO ELECTROMECHANICO

El equipamiento electromecánico a instalar consistirá en dos electrobombas aptas para intemperie, de funcionamiento alternado y del tipo rotor sumergido y motor en superficie. Se diseñarán de manera tal, que cualquiera de las dos electrobombas cubra con la demanda a diez (10) años.

3.A. CURVA DE LA INSTALACION

La altura de impulsión estará dada, por:

$$H = H_t + H_f + H_l$$

Donde:

- H_t = desnivel topográfico
- H_f = pérdidas por fricción
- H_l = pérdidas localizadas

El desnivel topográfico está determinado por la diferencia de cotas entre los niveles mínimos de la cisterna de 100 m3. y máximo del tanque elevado de 50 m3.

Entonces: $H_t = 21 \text{ m.}$

Para la determinación de las pérdidas localizadas determinamos la longitud equivalente, que estará dada por:

. 2 CURVAS A 90° Ø 75 mm. _____	3,00 m.
. 1 REDUCCIONES Ø 200 - 75 mm. _____	6,00 m.
. 1 VALVULAS DE RETENCION Ø 200 mm. _____	20,00 m.
. 1 VALVULAS ESCLUSA HORIZONTAL Ø 200 mm. _____	1,60 m.
. 1 CURVA A 22°30' Ø 200 mm. _____	3,00 m.
. 1 RAMAL A 45° Ø 200 mm. _____	2,30 m.
. 4 CURVAS A 90° Ø 200 mm. _____	24,00 m.
Le =	59,90 m.

La longitud de la cañería de impulsión es: Lif = 45 m.

Se aplica la fórmula de Williams y Hazen para la valoración de las pérdidas localizadas y por fricción.

Entonces:

$$H = 21m + \frac{1}{(0,278 \times C)^{1,85}} \times \frac{Q^{1,85}}{D^{4,85}} \text{ Lif} + \frac{1}{(0,278 \times C)^{1,85}} \times \frac{Q^{1,85}}{D^{4,85}} \times \text{Lei}$$

$$H = 21 + \frac{1}{(0,278 \times 140)^{1,85}} \times \frac{(Q_{B10})^{1,85}}{0,200^{4,85}} \times 45 + \frac{1 \times Q_{B10}^{1,85}}{(0,278 \times 140) \times 0,200^{4,85}} \times 59,90$$

$$H = 21 + 294,42 \times Q_{B10}^{1,85}$$

Para el caudal requerido: Q = 0,0119 m3/seg.

$$H = 21 + 0,08$$

$$H = 21,08$$

3.B. TABULACION DE LA CURVA DE LA INSTALACION

Q(m3/h)	Q(m3/seg)	H (m)
10	2,78 x 10 ⁻³	21,005
20	5,56 x 10 ⁻³	21,02
30	8,33 x 10 ⁻³	21,04
40	0,011	21,07
45	0,0125	21,09
50	0,014	21,11

5.3. SISTEMA DE POTABILIZACION1. CÁMARA DE CARGA

En la práctica las permanencias varían entre:

$P = 20$ a 40 segundos

se adopta:

$P = 30$ segundos

El volumen de la cámara será, para un caudal máximo diario a los 20 años, de:

$$V = Q_{20} \times P = 0,02124 \frac{\text{m}^3}{\text{seg}} \times 30 \text{ seg} = 0,637 \text{ m}^3$$

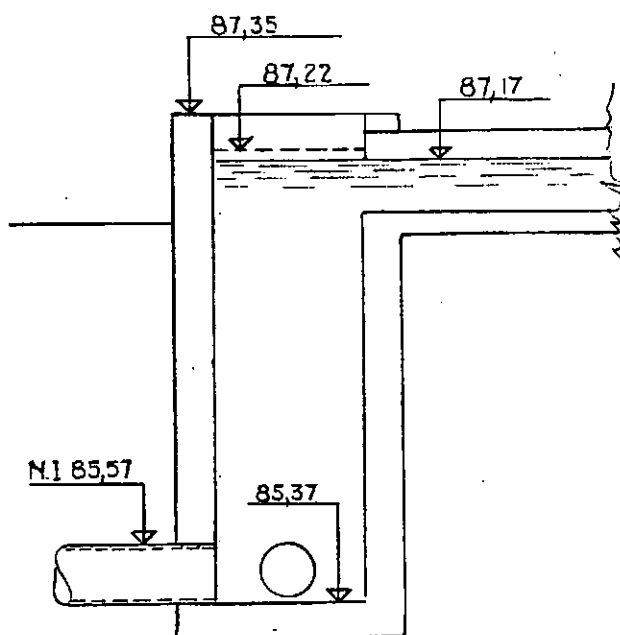
Se adopta una cámara de sección cuadrada de:

$$S = 0,60 \text{ m.} \times 0,60 = 0,36 \text{ m}^2$$

$$\text{La altura } h = \frac{V}{S} = \frac{0,637 \text{ m}^3}{0,36 \text{ m}^2} = 1,77 \text{ m.}$$

Se adopta una altura o tirante de funcionamiento:

$$h = 1,80 \text{ m.}$$



Cálculo del vertedero de desborde: La cresta del vertedero de rebose estará 0,05 m. sobre el nivel de funcionamiento de la cámara de carga para el Q_{\max} diario del final del período de diseño:

$$Q_{20} = 0,02124 \frac{\text{m}^3}{\text{seg}} \quad Q = 1,838 \text{ l } H^{3/2}$$

La fórmula para vertedero rectangular según FRANCIS:

$$Q = C.L.H^{3/2} \quad \text{en donde:} \quad C = 1,838$$

$$L = 0,60 \text{ m.}$$

$$Q_v = 1,1028 H^{3/2}$$

$$H_{20} = \left(\frac{0,02124 \text{ m}^3/\text{seg.}}{1,1028} \right)^{2/3} = \underline{\underline{0,07 \text{ m.}}} \quad \text{tirante máximo}$$

$$H_{10} = \left(\frac{0,01452}{1,1028} \right)^{0,667} = \underline{\underline{0,056 \text{ m.}}}$$

$$H_0 = \left(\frac{0,00972}{1,1028} \right)^{0,667} = \underline{\underline{0,04 \text{ m.}}}$$

Cálculo del canal de salida:

$$Q_{20} = 0,02124 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

Se adopta un ancho de canal de salida de la cámara de carga $b_f = \underline{\underline{0,26 \text{ m.}}}$

De esta manera, en una primera aproximación, el ancho de la garganta del aforador Parshall estará comprendido entre: 1/3 y 1/2 del ancho b.

El cálculo de la canaleta da un tirante $H_a = \underline{\underline{25,4 \text{ cm.}}}$

La sección mojada del canal será:

$$S = H \cdot b_f = 0,254 \text{ m.} \times 0,26 \text{ m.} = 0,0660 \text{ m}^2$$

La velocidad:

$$v = \frac{Q}{S} = \frac{0,02124 \text{ m}^3/\text{seg.}}{0,0660 \text{ m}^2} = 0,320 \text{ m/seg.}$$

$$= 0,26 + 2 (0,254) = 0,768$$

$$R_H = \frac{S}{p} \therefore p = b_f + 2 h.$$

$$R_H = \frac{0,066}{0,768} = 0,086$$

La pendiente del canal aplicando Manning será:

$$v = \frac{1}{n} R^{2/3} \cdot i^{1/2}; \text{ siendo } n = 0,012 \text{ coef. Manning para H}^\circ \text{ enlucido.}$$

p = perímetro mojado.

$$i = \left[\frac{n \cdot v}{\left(\frac{S}{p}\right)^{2/3}} \right]^2 = \frac{(0,012 \times 0,320)^2}{0,086^{2/3}} = 0,000400 \frac{\text{m}}{\text{m}}$$

Se adopta una longitud de canal $L = 2,5\text{m}$.

$$\Delta i = L \cdot i = 0,000400 \text{ m/m} \times 2,5 = 0,0010 \text{ m.}$$

La pérdida de carga total incluyendo embocadura y desembocadura.

$$\Delta_{H_1} = 0,0010 + 0,0028 = \underline{\underline{0,0040 \text{ m.}}}$$

2. AFORADOR PARSHALL

Se ha adoptado el aforador a resalto Parshall, el cuál cumple múltiples funciones , no solo afora el flujo instantáneo que llega a la planta sino que permite dosificar el tratamiento con coagulante, cal y cloro. Se dimensionará la canaleta de manera que funcione siempre a descarga libre, en estas condiciones con una sola lectura en el pozo amortiguador se determina el caudal afluente.

Cálculo y dimensionamiento:

Según tablas del C.O.F.A.P. y S., para un rango de caudales que va desde un caudal mínimo $Q_{(0)} = 0,00972 \text{ m}^3/\text{seg.}$ a un caudal máximo $Q_{(20)} = 0,02124 \text{ m}^3/\text{seg.}$, se adopta el ancho de garganta $\underline{W = 0,076 \text{ m} = 76 \text{ mm.}}$ y le corresponden las dimensiones indicadas en la figura 1.

El tirante de funcionamiento para los caudales señalados y un $W = 76\text{mm}$ se obtienen de la siguiente fórmula: $Ha = \left(\frac{Q}{0,142} \right)^{0.646}$

$$Ha_{\max} = \left(\frac{21.24 \text{ lts/seg.}}{0,142} \right)^{0,646} = \underline{\underline{25.4 \text{ cm.}}}$$

$$Ha_{\min} = \left(\frac{9.72 \text{ lts/seg.}}{0,142} \right)^{0,646} = \underline{\underline{15.3 \text{ cm.}}}$$

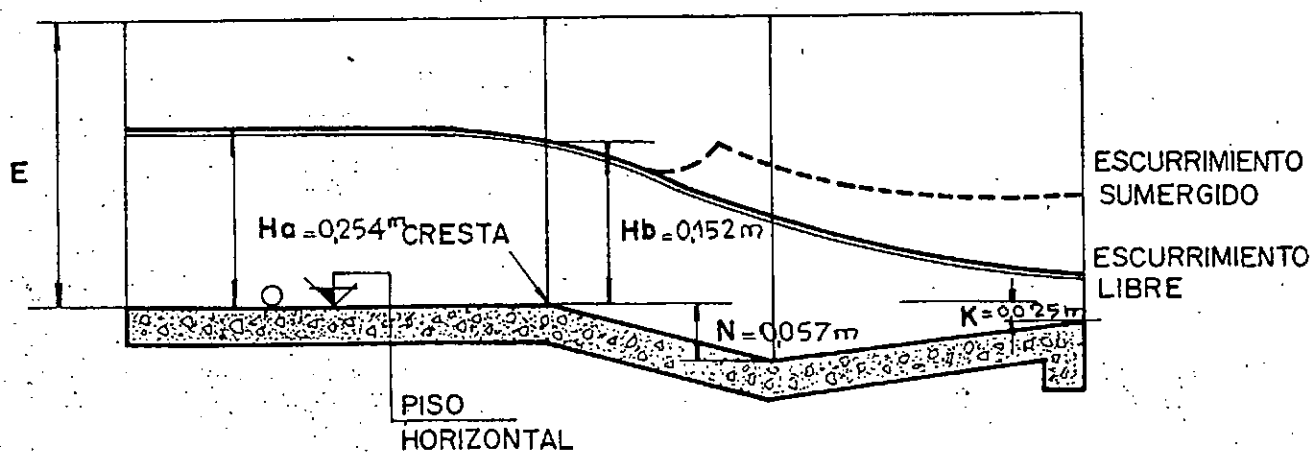
Para escurrimiento libre se debe cumplir la relación:

$$S = \frac{H_b}{H_a} < 0,60 \quad \therefore \quad \text{Se adopta } S = 0,50 \text{ y para } Q_{\min} = 9,72 \text{ lt/seg.}$$

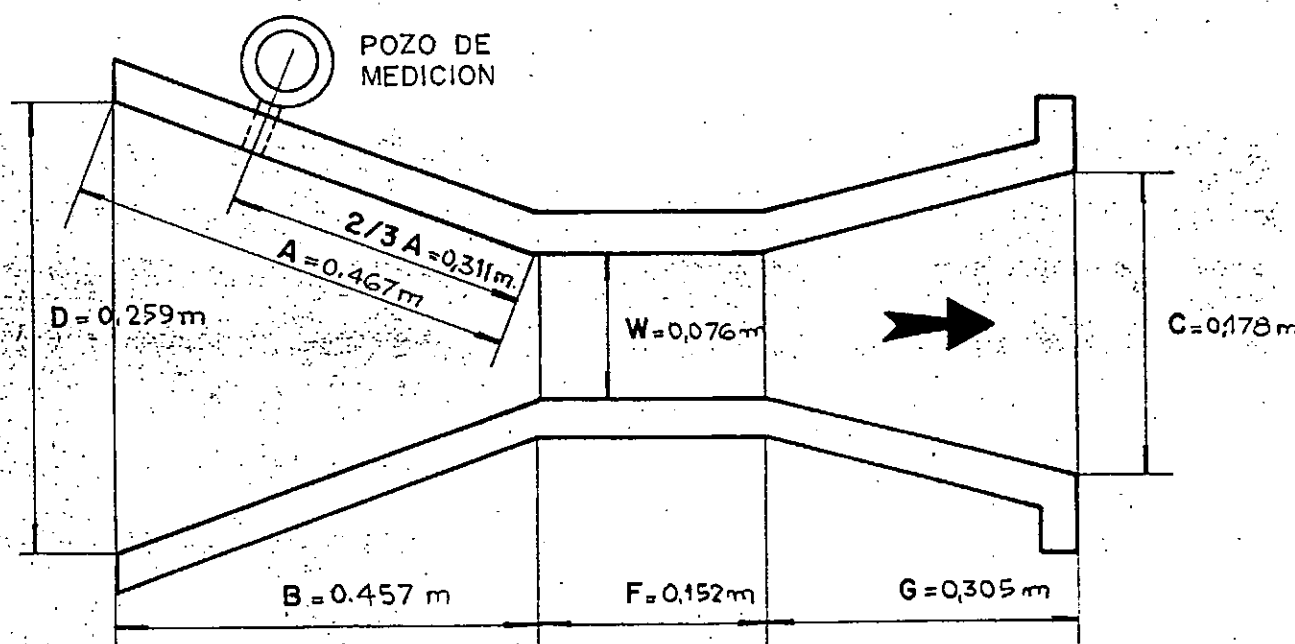
$$H_b = 0,50 \times 15,3 \text{ cm} = 7,65 \text{ cm}$$

El nivel del líquido en el canal aguas abajo debe ser menor que el nivel en la garganta. Ver figura 2.

FIGURA N° 1



CORTE



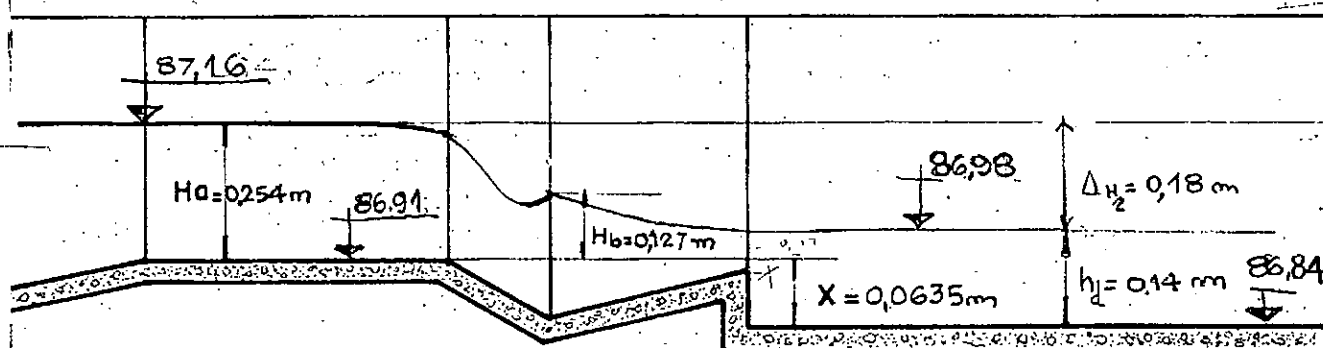
PLANTA

TABLA I											Capacidad a escurrimien. libre	
W	A	$2/3 A$	B	C	D	E	F	G	K	N	mínimo	máximo
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	l/s	l/s
76	467	311	457	178	259	610	152	305	25	57	0.85	54

FIGURA N° 2

Ha	Q PARA DISTINTOS ANCHOS W DE GARGANTA		
	W = 76 mm	W = 152 mm	W = 229 mm
10	5.0	10.0	15.8
15	9.4	19.0	29.8
20	14.8	30.0	46.2
25	20.6	42.6	64.4
30	27.6	57.4	85.0
35	34.8	71.0	107.0
40	44.0	89.5	133.0

DETALLE B



El tirante en el canal de descarga es $H_d = 0,14 \text{ m.}$, y prácticamente constante entre Q_{\max} y Q_{\min} .

la altura X debe ser como mínimo: $X = H_a - H_b$
 $X = 0,14 \text{ m.} - 0,0765 \text{ m.} = 0,0635 \text{ m.}$

La velocidad del agua en la garganta será $p/Q_{(20)}$:

$$v_w = \frac{Q}{H_b \cdot W} = \frac{0,02124 \text{ m}^3/\text{seg.}}{0,127 \text{ m} \times 0,076 \text{ m}} = 2,20 \frac{\text{m}}{\text{seg.}} > 1,5 \frac{\text{m}}{\text{seg}}$$

velocidad suficiente para asegurar la dispersión.

Verificación de la velocidad para $Q_{(0)} = 0,00972 \frac{\text{m}^3}{\text{seg}}$

$$v_w = \frac{0,00972 \text{ m}^3/\text{seg}}{0,0765 \text{ m} \times 0,076 \text{ m}} = 1,67 \text{ m/seg.} > 1,50 \text{ m/seg.} \text{ está}$$

en buenas condiciones.

La pérdida de carga será $\Delta H_2 = H_a + X - H_d = 25,4 \text{ cm.} + 6,35 \text{ cm} - 14 = 0,18 \text{ m}$

Cálculo de canal de salida a floculadores:

Se adopta una velocidad de salida $> 0,75 \text{ m/seg.}$ para asegurar el escurrimiento libre:

$v = 0,75 \text{ m/seg.}$ además:

$Q = 0,02124 \text{ m}^3/\text{seg.}$

$$S = \frac{Q}{v} = \frac{0,02124 \text{ m}^3/\text{seg}}{0,75 \text{ m/seg}} = 0,02832 \text{ m}^2$$

se adopta el ancho del canal en:

$b = 0,20 \text{ m.}$ y el tirante resultante es:

$$h_a = \frac{S}{b} = \frac{0,02832 \text{ m}^2}{0,20 \text{ m}} = 0,140 \text{ m.}$$

Aplicando Manning para un coeficiente $n = 0,012$ del H° enlucido.

Calculamos la pendiente i :

$$i = \frac{(0,012 \times 0,75)^2}{\left(\frac{0,02832}{0,20 + 0,2266} \right)^{1,333}} = 0,0030 \frac{m}{m}$$

La longitud $L = 1,75m$.

La pérdida de carga en ese tramo

$$\Delta H_3 = L.i = 1,75m \times 0,0030 \text{ m/m} = \underline{\underline{0,0053 \text{ m.}}}$$

3. FLOCULACION HIDRAULICA HORIZONTAL

Se adoptan dos floculadores hidráulicos de flujo horizontal con tabiques removibles. El caudal máximo diario del año (20) es :

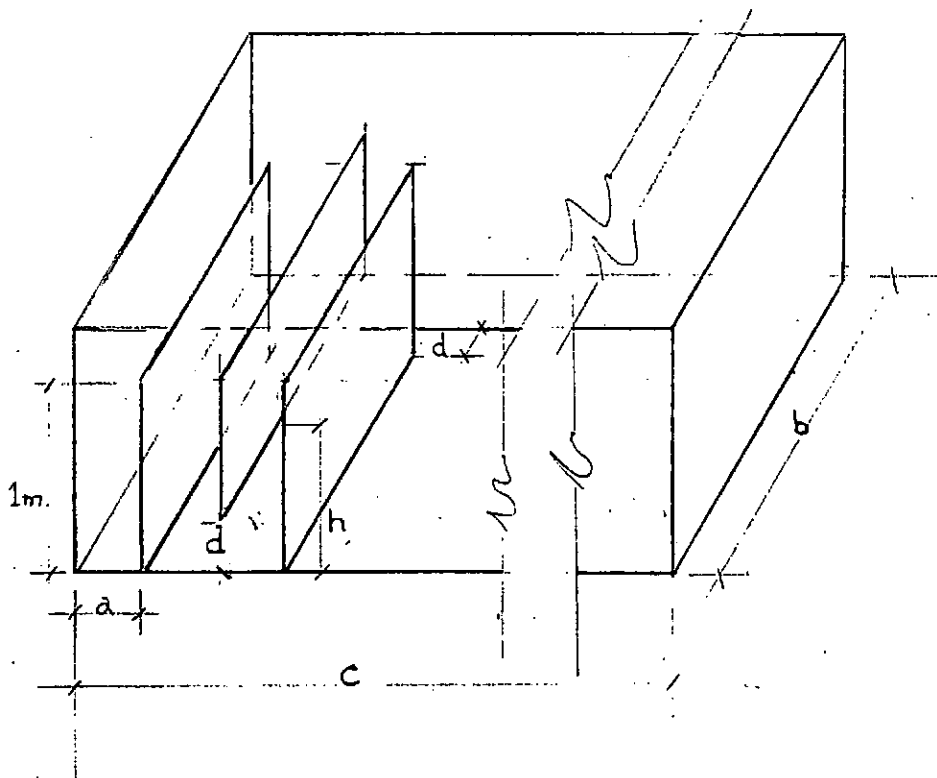
$$Q_{(20)} = 0,02124 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

El caudal de cálculo para cada unidad es:

$$Q_c = \frac{Q_{20}}{2} = 0,01062 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

El ancho b es fijo e igual al ancho del sedimentador existente.

$$b = 4,00 \text{ m.}$$



Se adopta un tiempo de detención de 20 minutos según lo recomendado por el Ingeniero Arboleda Valencia y se considera una velocidad constante de 0,18 mts/seg. en todo el floculador.

De acuerdo al tiempo de detención y a la velocidad adoptada la longitud de los canales será:

$$L = v \cdot t_a = 0,18 \text{ m/seg.} \times 20 \text{ min.} \times 60 \text{ seg/min.} = 216 \text{ mts.}$$

$$\text{La sección de los canales será } A = \frac{Q}{v}$$

$$A = \frac{0,01062 \text{ m}^3/\text{seg}}{0,18 \text{ m/seg}} = 0,059 \text{ m}^2$$

Se usarán tabiques planos de 1.00 m. de altura con un borde libre de 25 cm., la profundidad será de 0,75 mts., los espaciamientos serán por lo tanto:

$$a = \frac{0,059 \text{ m}^2}{0,75 \text{ m}} = 7,9 \text{ cm.}$$

el valor mínimo recomendado es de 5 cm. y por lo tanto la velocidad real del líquido será:

$$v = \frac{Q}{\Omega} = \frac{0,01062 \text{ m}^3/\text{seg}}{0,079 \times 1 \text{ m}} = 0,13 \text{ m/seg.}$$

velocidad que se encuentra dentro de los valores recomendados por el Ingeniero Arboleda Valencia para no producir la rotura del Floc.

El espaciamiento adoptado entre la punta del tabique y la pared es de 0,12 mts.

El número de canales será

$$N = \frac{L}{b} = \frac{216}{4,00} = 54$$

El largo del floculador será de

$$C = N \cdot a + N \cdot e = 54 \times 0,079 + 54 \times 0,01 \text{ m.}$$

$$= 4,80 \text{ mts.}$$

La pérdida de carga se calcula con la siguiente fórmula

$$h_f = h_1 + h_2$$

$$\text{donde } h_1 = K \cdot N \cdot v^2 / 2g.$$

h_1 : por cambio de dirección y turbulencia y por ensanchamiento y contracción de la sección.

K : cte. empírica, según Arboleda = 3

N : número de canales = 54

v : velocidad del flujo = 0,13 m/seg.

$$h_1 = 3 \times 54 \times \frac{0,13^2}{2 \times 9,81} = 0,140 \text{ m.}$$

$$h_2 = \frac{(v \cdot n)^2}{R^{4/3}} \cdot L$$

h_2 : por fricción en los tramos rectos

v : velocidad del flujo = 0,13 m/seg

n : coeficiente de Manning = 0,012 para asbesto cemento

$$R : \text{radio hidráulico} = \frac{A}{P} = \frac{\text{Area}}{\text{Perímetro mojado}}$$

$$A = 0,059 \text{ m} \times 1 \text{ m.} = 0,059 \text{ m}^2$$

$$P = (0,079 + 2(0,75)) = 1,579 \text{ m.}$$

$$R = \frac{0,059 \text{ m}^2}{1,579 \text{ m}} = 0,037 \text{ m.}$$

L : longitud de canales = 216 mts.

$$h_2 = \frac{(0,13 \times 0,012)^2}{0,037^{4/3}} \times 216 \text{ m.} = 0,043 \text{ mts.}$$

$$h_f = 0,140 \text{ mts.} + 0,043 \text{ mts.} = 0,183 \approx 0,18 \text{ m.}$$

$$\text{Potencia} = \frac{\gamma \cdot h_f}{t_o}$$

$$t_o : \text{ tiempo de permanencia } t_o = \frac{V}{Q} = 20 \text{ minutos}$$

pérdida de carga $h_f = 0,18 \text{ m.}$

Con estos valores se obtiene $G = 36,6/\text{seg}^{-1}$ valor que se encuentra dentro de los recomendados por el Ing. Arboleda Valencia.

Entonces las características definitivas de los floculadores serán:

$$a = 0,079 \text{ mts.}$$

$$b = 4,00 \text{ mts.}$$

$$c = 4,80 \text{ mts.}$$

$$h = 0,75 \text{ mts.}$$

$$d = 0,12 \text{ mts.}$$

$$N = 54 \text{ placas de A}^\circ\text{C}^\circ$$

Cálculo de la potencia disipada:

$$P = \frac{\gamma \cdot h_f}{t_o} = \frac{18 \text{ cm} \cdot 1 \frac{\text{gr.}}{\text{dm}^3}}{20 \text{ min} : 60 \frac{\text{seg}}{\text{min}}} = 0,015 \left[\frac{\text{gr} - \text{cm}}{\text{seg} - \text{lt}} \right]$$

el gradiente será:

$$G = 36,6 \text{ seg.}^{-1}$$

4. SEDIMENTACION ACELERADAReacondicionamiento del sedimentador existente:

El proyecto prevé reacondicionar el actual acondicionador - sedimentador utilizando la capacidad hidráulica y el volumen de tolva de barros existentes y dotarlo de placas paralelas de asbesto cemento inclinadas 60° para incrementar su capacidad de sedimentación.

Se utilizarán placas de dimensiones:

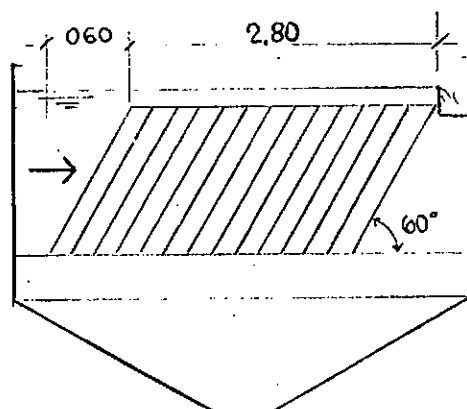
ancho $a = 2,00$ m.

largo $l = 1,20$ m.

separación entre placas $b = 0,10$ m.

ángulo de inclinación $\phi = 60^\circ$

número de placas $n =$



El caudal máximo diario en el año 20:

$$Q_{(20)} = 0,02124 \frac{\text{m}^3}{\text{seg}}$$

El caudal de cálculo $Q_c = \frac{Q_{(20)}}{2} = 0,01062 \frac{\text{m}^3}{\text{seg}}$, o sea que se preverá otro sedimentador, en total habrá dos.

La salida del floculador se hará por medio de una sección de pasaje a través del fondo de la pared final del mismo. Esta sección rectangular se adopta de las siguientes dimensiones: (*)

$$S = 0,10 \text{ (m)} \times 4 \text{ (m)} = 0,40 \text{ (m}^2\text{)} \text{ (siendo 4 m. el ancho del floculador)}$$

(*) NOTA: El sedimentador a construir será exactamente de las mismas dimensiones estructurales que el existente. Vale también para él, el presente cálculo y diseño.

La velocidad será:

$$v = \frac{Q_c}{S} = \frac{0,01062 \frac{m^3}{seg}}{0,40 (m^2)} = 0,0265 \frac{m}{seg}$$

$$v = 2,65 \frac{cm}{seg}$$

A la entrada del sedimentador, la sección de pasaje se abocina con una sección troncopiramidal, lográndose con ello disminuir aún más la velocidad.

La superficie del decantador existente se dividirá en dos, y se dispondrán dos filas de placas paralelas con inclinación $\emptyset = 60^\circ$. El tabique divisorio tendrá un espesor de 0,12 m., en consecuencia cada división quedará con un ancho de 2 m.

Se adopta un ancho de placa $a = 2,00$ m., resultando un ancho útil de 1,95 m.

Se considera que el sedimentador original fue diseñado con una carga superficial del orden de:

$$q = 15 \text{ m}^3/\text{m}^2 \text{ día}$$

Según el Ingeniero Arboleda, se puede inferir el área de sedimentación acelerada:

$$A_{sa} = \frac{Q_c \cdot S_c}{q (\sin \emptyset + L \cos \emptyset)}$$

$$S_c = 1$$

$$\emptyset = 60^\circ; \sin \emptyset = 0,866$$

$$\cos \emptyset = 0,5$$

$$L = \frac{1}{b} = \frac{1,20 \text{ m}}{0,10 \text{ m}} = 12$$

$$A_{sa} = \frac{917,57 \frac{m^3}{día}}{15 \frac{m^3}{m^2 \text{ día}} \cdot 6,866} = 8,91 \text{ m}^2$$

El tanque tendrá dos filas de 2,00 m. de ancho cada una o sea un ancho de 4 m. y la longitud a cubrir con placas de A°C° será:

$$L_c = \frac{8,91 \text{ m}^2}{4 \text{ m.}} = 2,23 \text{ m.}$$

Se adopta el número de placas según:

$$n_p^\circ = \frac{2,20 \text{ m}}{0,10} + 1 = 23 \text{ placas por fila, de ancho útil 1,95 m.}$$

La cantidad total de placas para las dos filas:

$$n_{pT}^\circ = 23 \times 2 = 46$$

En la extensión de las placas o longitud de la zona de sedimentación acelerada se considera un espesor de placa $e = 0,01$; luego:

$$L_{sa} = \frac{22 \times 0,10 + 23 \times 0,01}{\text{sen } 60^\circ} + 0,60 = 3,40 \text{ m.}$$

Verificación del número de Reynolds.

$$NR = \frac{v_o \cdot R_H}{\eta} \quad v_o = \frac{Q_c}{a.b.(n_p - 1)} = \frac{917,57 \text{ (m}^3/\text{día)}}{4,4 \text{ (m}^2)} =$$

$$v_o = 208,54 \text{ (m}^3/\text{m}^2 \text{ día)}$$

$$R_H = \frac{S}{P_m} = \frac{a.b}{2(a+b)} = \frac{1,95 \times 0,10 \text{ (m}^2)}{2(1,95 + 0,10) \text{ (m)}}$$

$$R_H = \frac{0,195}{4,10} = 0,04756 \text{ (m)}$$

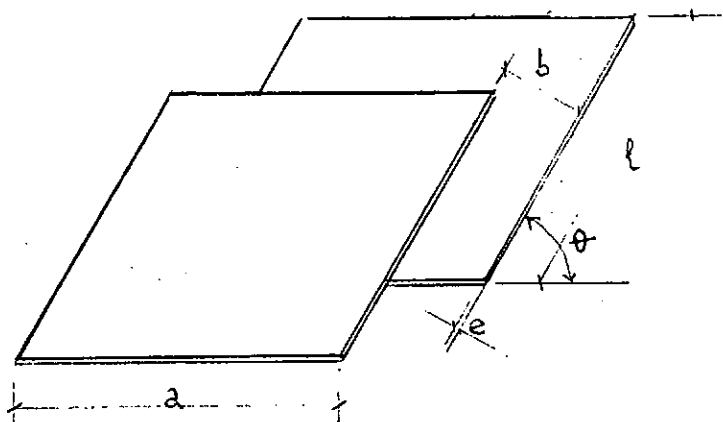
$$\eta = \frac{1,146 \times 10^{-2}}{\left[\frac{\text{cm}^2}{\text{seg}} \right]} \text{ a } 15^\circ \text{ C.}$$

$$N_R = \frac{2,41 \times 10^{-3} \left[\frac{\text{m}}{\text{seg}} \right] \times 47,56 \times 10^{-3} \text{ (m)}}{1,146 \times 10^{-6} \left[\frac{\text{m}^2}{\text{seg}} \right]} = 100 < 250 \text{ Verifica}$$

La velocidad de sedimentación será:

$$v_s = \frac{v_o}{\sin 60^\circ + L \cos 60^\circ} = \frac{208,54 \text{ (m}^3/\text{m}^2 \text{ día)}}{0,866 + 6} = 30,37 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2 \text{ día}}$$

$$v_s = 0,0003 \frac{\text{m}}{\text{seg}} = 0,03 \frac{\text{cm}}{\text{seg}}$$



Dispositivo de salida

Se utilizará la canaleta frontal, como recolectora y se verificará, para que trabaje a descarga libre.

Según el Ing. Arboleda Valencia, cuando la pendiente crítica vale cero, el tirante crítico h_c para una longitud de canal $L_1 = 1,90$ m. por ambos caminos será:

$$h_c = \left(\frac{Q_1^2}{g \cdot w^2} \right)^{1/3}$$

Siendo: $Q_1 = 0,00531 \frac{\text{m}^3}{\text{seg}} = \frac{Q_{(20)}}{4}$

$$h_c = \left(\frac{0,00531^2}{9,81 \times 0,20^2} \right)^{1/3} = 0,042 \text{ m.}$$

$g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{seg}^2}$
 $w = 0,20 \text{ m.}$

El tirante máximo será:

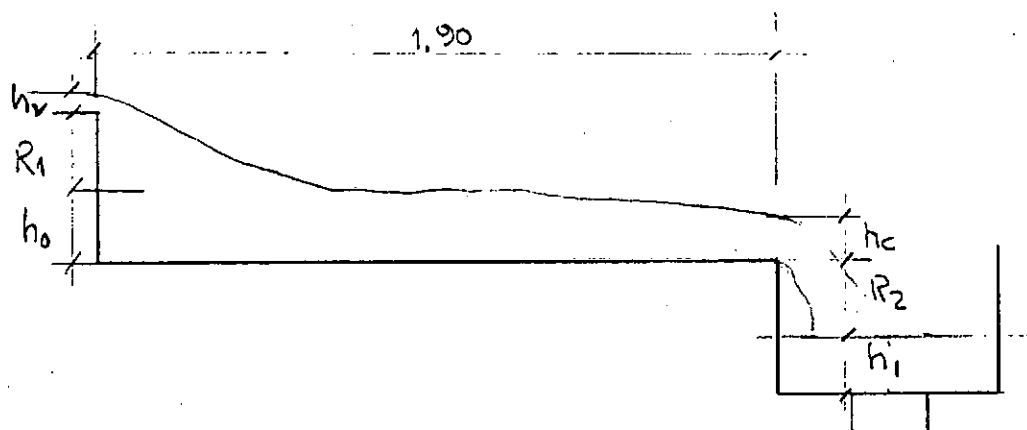
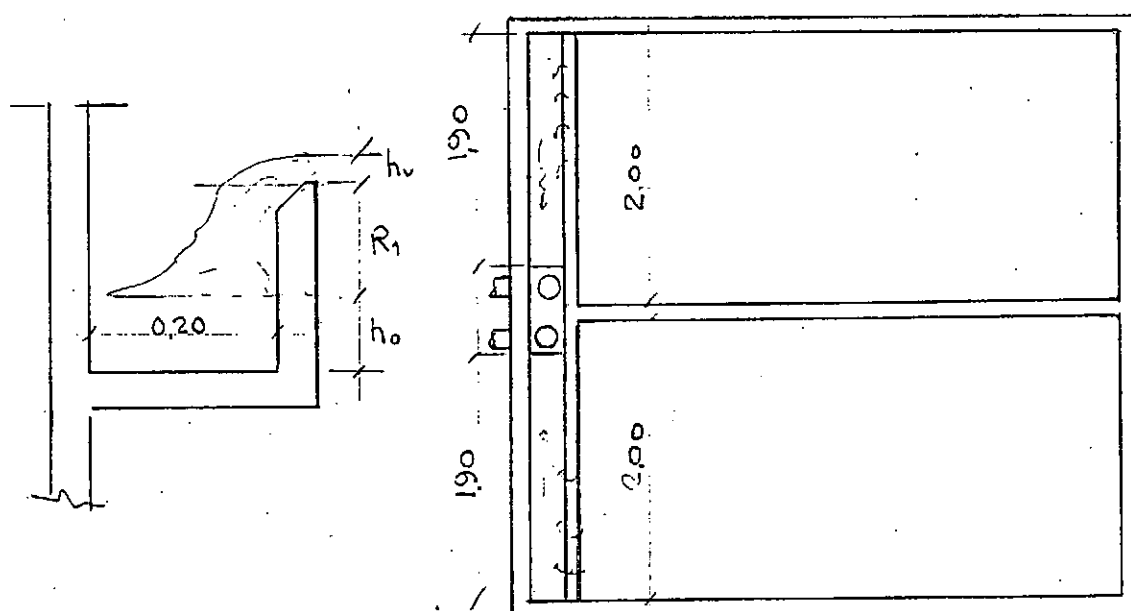
$$h_o = 1,73 h_c ; \quad h_o = 1,73 \times 0,05 = 0,073 \text{ mts.}$$

El caudal unitario sobre el vertedero

$$q = \frac{0,00531 \frac{\text{m}^3}{\text{seg}}}{1,90} = 10,06 \frac{\text{m}^3}{\text{m.h}}$$

El tirante de carga sobre el vertedero

$$h_v = \left(\frac{Q}{1,82 \times L} \right)^{2/3} = \left(\frac{0,00531 \frac{\text{m}^3}{\text{seg}}}{1,82 \times 1,90 \text{ m}} \right)^{2/3} = 0,013 \text{ m.}$$



Cálculo de la pérdida de carga

Se tendrá pérdida de carga en el tirante sobre el vertedero, en la revancha de la canaleta, en el tirante de la misma y en el nivel de funcionamiento de la salida hacia los filtros lentos.

$$\Delta H_4 = h_v + R_1 + h_o + R_2 + h_1 =$$

$$\Delta H_4 = 0,013 \text{ m} + 0,127 \text{ m} + 0,073 \text{ m} + 0,10 + 0,05 = 0,36 \text{ m.}$$

Tolva de barro

Se utilizará la tolva existente del actual sedimentador. Según proyecto original esta tiene un volumen de: $V_T = \frac{h}{3} (S + S_1 + S.S_1)$

Siendo $h = 1,00 \text{ m}$ (altura de la troncopirámide)

$S = 16,97 \text{ m}^2$ (superficie mayor)

$S_1 = 0,25 \text{ m}^2$ (superficie menor)

$$V_T = \frac{1}{3} (16,97 \text{ m}^2 + 0,25 \text{ m}^2 + 16,97 \text{ m}^2 + 0,25 \text{ m}^2) = 7,154 \text{ m}^3$$

Determinación del volumen diario de barro.

La generación de barro sedimentado se producirá como ya se ha explicitado en el capítulo 3, cuando las características del agua de lluvia conducida por el estero Yui Milae, está mezclada con el aporte eventual del riacho El Porteño. En estas condiciones se adopta una concentración de sólidos en peso: $C = 60 \text{ gr/m}^3$

Considerando el agregado de cal y coagulante se llega a un peso unitario del orden de: 100 gr/m^3 .

El peso específico del barro:

$$\gamma = 1.040 \text{ Kg/m}^3$$

La humedad será:

$$\mu = 0,95$$

La cantidad de barro en peso depositados por día de 16 hs. de trabajo para un $Q_c = 38,23 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$

$$P = 38,23 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \times 16 \frac{\text{hs}}{\text{día}} \times 0,100 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3} = 61,17 \frac{\text{Kg}}{\text{día}}$$

El volumen de barro

$$V = \frac{61,17 \frac{\text{Kg}}{\text{día}}}{1.040 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3} \times (1-0,95)} = 1,17 \frac{\text{m}^3}{\text{día}}$$

La capacidad de tolva disponible es $V_T = 7,154 \text{ m}^3$

La limpieza deberá realizarse cada:

$$t = \frac{V_T}{V} = \frac{7,154 \text{ m}^3}{1,17 \frac{\text{m}^3}{\text{día}}} = 6 \text{ días}$$

Casa QuímicaCálculo del depósito de cal y coagulantes

a) Coagulante

Suponiendo una dosis de coagulante de 20 ppm, la cantidad a utilizar diariamente será:

$$1.223 \text{ m}^3/\text{día} \times 20 \text{ gr/m}^3 = 24,2 \frac{\text{kg.coag.}}{\text{día}}$$

Teniendo en cuenta las dificultades que pueden presentarse en las plantas de servicios rurales para un normal abastecimiento de los productos químicos a emplear, se estimó conveniente prever un almacenamiento de 60 días. Por lo tanto el número de bolsas de coagulante de 50 kg. a almacenar será:

$$24,2 \frac{\text{kg.coag.}}{\text{día}} \times \frac{1 \text{ bolsa}}{50 \text{ kg.coag.}} \times 60 \text{ días} = 29 \text{ bolsas}$$

Estimando un número de 8 bolsas por m³ y una altura de estibado de 1,80 m, la superficie necesaria será de:

$$29 \text{ bolsas} \times \frac{1 \text{ m}^3}{8 \text{ bolsas}} \times \frac{1}{1,80 \text{ m}} = 2 \text{ m}^2$$

b) Cal

Suponiendo una dosis de 50 ppm, la cantidad de cal a utilizar diariamente será de:

$$1.223 \text{ m}^3/\text{d} \times 50 \text{ gr/m}^3 = 61 \text{ kg cal/día}$$

Considerando en este caso, dada la mayor facilidad para obtener el producto en el mercado, un almacenamiento de 30 días, el número de bolsas de 30 kg. será:

$$61 \frac{\text{kg.cal}}{\text{día}} \times \frac{1 \text{ bolsa}}{30 \text{ kg.cal}} \times 30 \text{ días} = 61 \text{ bolsas}$$

Para un número de 10 bolsas por m³ y una altura de estibado de 1,80 m la superficie necesaria será:

$$61 \text{ bolsas} \times \frac{1 \text{ m}^3}{10 \text{ b.}} \times \frac{1}{1,80 \text{ m}} = 3,4 \text{ m}^2$$

La superficie disponible, proyectada, es de 5,00 m. x 4,00 m. = 20,00 m² por lo que nos queda para entrada de vehículos, circulación del personal, etc. 20,00 m² - 3,4 m² = 16,6 m², que estimamos aceptable.

Sala de dosificación:

Dosaje de coagulante

Se supone un dosador de sulfato de aluminio en solución, con caja de nivel constante. Los tanques de la preparación de la solución se dimensionan teniendo en cuenta el consumo diario y considerando una concentración del 20 %:

$$\frac{24,2 \text{ kg coag./d.}}{0,2} = 121 \text{ kg. de solución} = 121 \text{ lts.}$$

Se emplearán 2 tanques de 60 lts. cada uno

Dosaje de cal

Se utilizará un dosador de cal de tipo volumétrico, alimentado con cal hidratada en polvo, empleándose solución al 3%.

Los tanques se dimensionan para 8 hs. de funcionamiento.

Por lo tanto:

$$\text{Capacidad de tanques: } \frac{61 \text{ kg.cal}}{\text{día}} \times \frac{8 \text{ hs.}}{24 \text{ hs}} \times \frac{1}{0,03} = 678 \text{ m}^3$$

Se prevén 2 tanques de 350 lts. cada uno

Depósito de hipoclorito

Se considera una cloración con hipoclorito de sodio, que se suministra en el comercio en solución del 10% al 15% de cloro activo.

Por lo tanto, estimando una dosis de 1,5 ppm, el consumo diario de hipoclorito de sodio al 10% será:

$$1.223 \text{ m}^3/\text{d.} \times 1,5 \text{ cm}^3/\text{m}^3 \times \frac{1}{10} = \frac{18 \text{ lts. de solución}}{\text{día}}$$

Para un almacenamiento de 30 días, y considerando damajuanas de 10 litros c/uno, el número de damajuanas será:

$$18 \text{ l.de sol./día} \times 30 \text{ días} \times \frac{1 \text{ dam.}}{10 \text{ l.}} = 54 \text{ damajuanas}$$

El local previsto, de 3,00 m. x 2,50 m., dotado de la correspondiente estantería, es adecuado para el almacenamiento del producto considerado.

Sala de cloración

Se prevé la instalación de bombas dosadoras, que utilizarán solución de hipoclorito de sodio al 1%.

Teniendo en cuenta que la dilución se prepara en la proporción de 7 litros de hipoclorito de sodio en 40 litros de agua, el tanque de preparación de la solución al 1% deberá tener una capacidad, para 12 horas de consumo de:

$$18 \frac{\text{l. de sol.}}{\text{día}} \times \frac{12 \text{ hs.}}{24 \text{ hs./día}} \times \frac{47}{7} = 60 \text{ lts.}$$

5. FILTROS LENTOS DE ARENA DE FLUJO DESCENDENTE

Reacondicionamiento de los filtros existentes

Se ha resuelto reacondicionar los dos filtros operando el sistema, con regulación en la entrada, según lo recomendado por el Ing. Arboleda Valencia en "Teoría, Diseño y Control de los Procesos de Clarificación del Agua":

- . En estas condiciones el nivel de agua en el filtro es variable. Cuando el lecho de arena está limpio, el nivel desciende hasta la altura de la tubería de salida en la cámara húmeda. A medida que se ensucia, el nivel va subiendo hasta llegar a un máximo. El COFAP y S recomiendan que la pérdida de carga máxima no exceda de 90 cm.
- . Conviene instalar una regla de bronce, graduada en cm., para que el operador por simple observación pueda determinar el momento de interrumpir el ingreso del agua e iniciar la limpieza del lecho.
- . Las ventajas de este método son:
 1. Evita que se produzca una pérdida de carga negativa en el lecho filtrante.
 2. Es por lo tanto menos propenso a quedar bloqueado por el aire retenido entre los granos de arena.
 3. El control de la pérdida de carga se hace observando el nivel de agua en el filtro.
 4. La operación es más simple y confiable, pues el filtro disminuye automáticamente su velocidad de filtración cuando llega al máximo de la pérdida de carga permisible, manteniendo así constante la calidad del agua filtrada. Se fuerza al operador de esta manera, a efectuar la limpieza periódica del filtro.

Para determinar el caudal susceptible de ser tratado en los filtros existentes, se ha determinado la superficie media filtrante en función de los nuevos niveles de funcionamiento:

$$S_f = 56,70 \text{ m}^2$$

En una primera aproximación se verifica que rata de flujo resulta, considerando el caudal proveniente del sedimentador existente reacondicionado con placas paralelas:

$$Q_c = 0,01062 \frac{\text{m}^3}{\text{seg}}$$

este caudal se reparte en ambos filtros:

$$q = \frac{Q_c}{2} = 0,00531 \frac{\text{m}^3}{\text{seg}}$$

La velocidad de filtración será:

$$v_f = \frac{q}{S_f} = \frac{0,00531 \frac{\text{m}^3}{\text{seg}}}{56,70 \text{ m}^2} = 8 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2 \text{ día}}$$

Según el Ing. Arboleda Valencia, la rata de flujo varía entre 2 a 14 m³/m². día y más frecuentemente entre 6 y 9 m³/m² día. En consecuencia, se adopta la velocidad obtenida en el reacondicionamiento de los filtros existentes.

Para caudal mínimo del período inicial año (0) la velocidad será si el caudal en ese año vale:

$$q = \frac{Q_{(0)}}{4} = \frac{0,00942}{4} = 0,002355 \frac{\text{m}^3}{\text{seg}}$$

$$v_f = \frac{203,47}{56,70} = 3,6 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2 \text{ día}}$$

Diseño de nuevos filtros que traten el gasto restante no absorbido por los existentes

El caudal total de diseño: $Q_{(20)} = 0,02124 \frac{\text{m}^3}{\text{seg}}$

Se adopta una superficie total de filtración para el caudal máximo diario del año (20) que contempla los dos filtros existentes ($S_E = 113,4 \text{ m}^2$) y dos filtros nuevos ($S_N = 120 \text{ m}^2$) o sea:

$$S_T = S_E + S_N = 113,4 \text{ m}^2 + 120 \text{ m}^2 = 233,4 \text{ m}^2$$

El caudal de cálculo será $Q_c = 0,01062 \frac{\text{m}^3}{\text{seg}}$

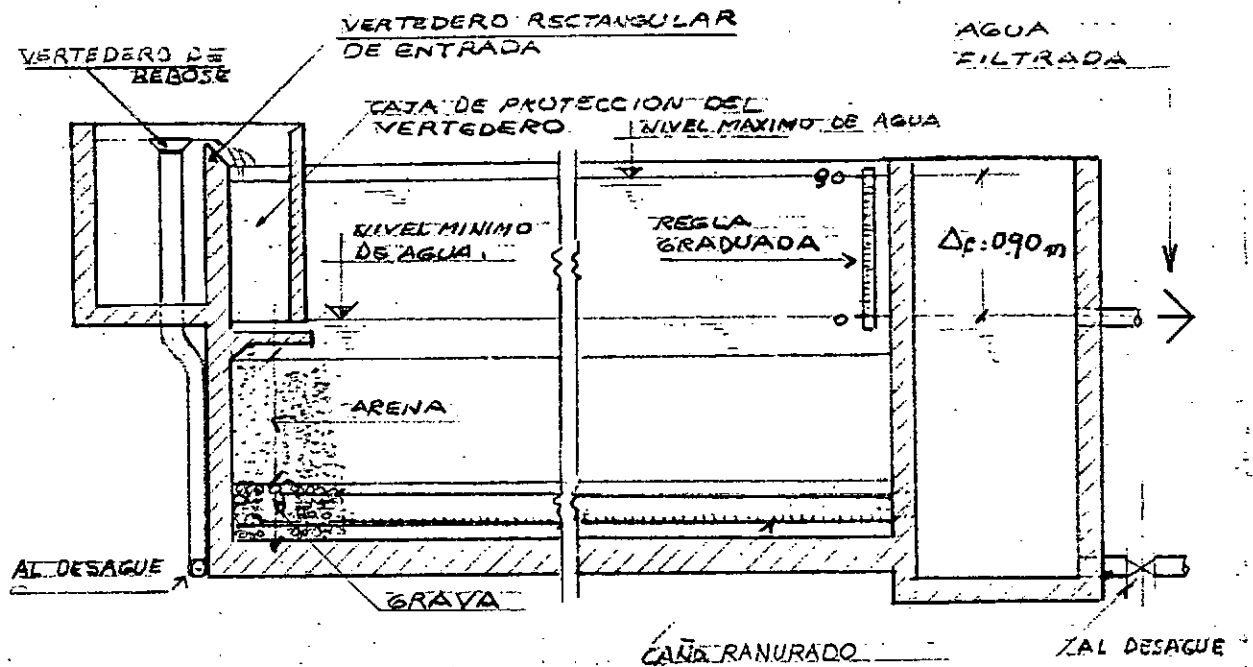
la superficie filtrante para c/u de las nuevas unidades:

$$\frac{S_N}{2} = \frac{120 \text{ m}^2}{2} = 60 \text{ m}^2$$

La velocidad de filtración resultante será:

$$v_f = \frac{0,00531 \text{ m}^3/\text{seg}}{60 \text{ m}^2} = 7,6 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2 \text{ día}}$$

Se prevé que los nuevos filtros lentos sean descendentes, de características similares en cuanto a su operación a los existentes reacondicionados, es decir que se harán con regulación en la entrada, en virtud de ser esta simple y económica. Serán de forma rectangular con paredes verticales y se preverá que el sistema completo de filtración cuente con cuatro filtros funcionando y exista una capacidad adicional del 25 % de reserva.



Se colocan vertederos en las cámaras de entrada a los filtros.

Las crestas de los mismos estarán al mismo nivel, de manera que el caudal se reparta por partes iguales a las nuevas unidades.

Se dejará además en cada cámara un vertedero general de exceso o de rebose para mantener el caudal de entrada constante. Valen aquí también las consideraciones enunciadas en el punto anterior.

$$q_v = \frac{Q_c}{2} = 0,00531 \frac{\text{m}^3}{\text{seg}} \text{ y aplicando la fórmula para vertedero rectan}$$

$$\text{gular } Q = C.L.h^{3/2} \text{ en donde } C = 1,838$$

$$L = 1,00 \text{ m.}$$

$$q_v = 1,838 h^{3/2} \therefore$$

$$h = \frac{q_v}{1,838}^{2/3} = \frac{0,00531}{1,838}^{2/3} = 0,02 \text{ m.}$$

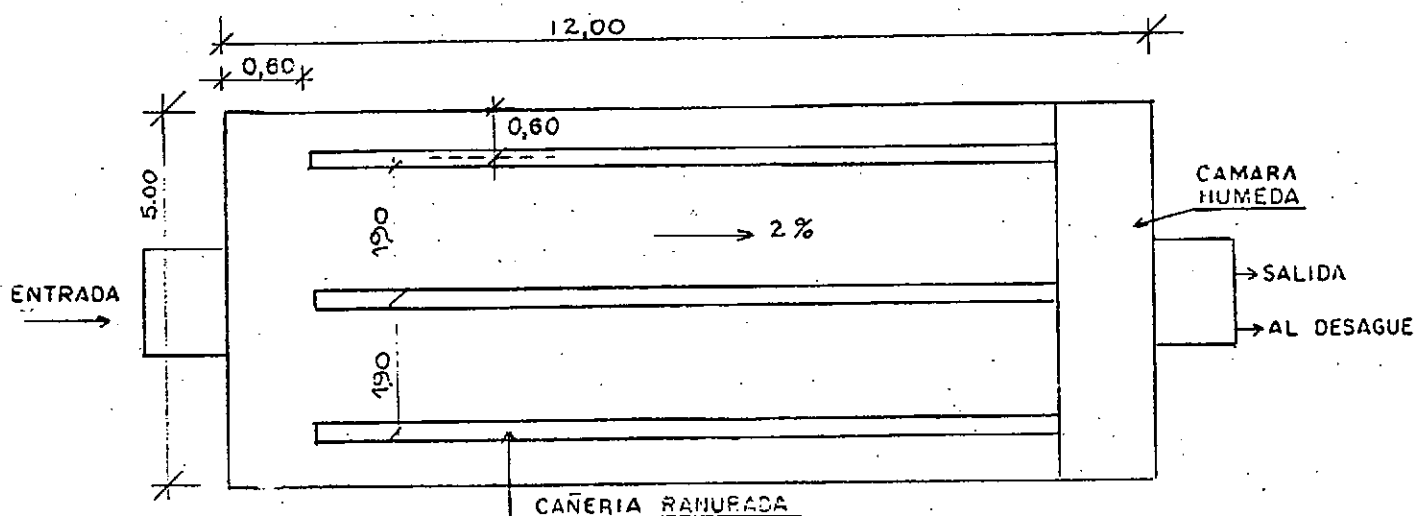
la velocidad en el umbral será:

$$v = \frac{0,00531}{0,02} \frac{\text{m}^3/\text{seg}}{\text{m}^2} = 0,26 \frac{\text{m}}{\text{seg}}$$

Recolección del agua filtrada

Se ha adoptado igualmente un sistema de drenaje con tubos colectores, sin laterales. Los mismos colectores harán de drenes y desembocarán independientemente uno de otro en la cámara húmeda con pendiente $i = 2 \%$.

Los colectores serán tres, de diámetro 0,160 m. ranurados a sierra. Se colocarán a 1,90 m. de distancia entre sí y a 0,60 m de las paredes laterales y de la frontal ver fig.



La sección del tubo de P.V.C. D° 0,160 m. clase 6 será:

$$S = 0,02 \text{ m}^2$$

$$\text{cuando el filtro trate el } q_f = \frac{Q(20)}{4} = \frac{0,02124 \frac{\text{m}^3}{\text{seg}}}{4} =$$

$q_f = 0,00531 \frac{\text{m}^3}{\text{seg}}$ se producirá una velocidad máxima al final de cada colector de:

$$v = \frac{0,00177 \text{ m}^3/\text{seg}}{0,02 \text{ m}^2} = 0,088 \frac{\text{m}}{\text{seg}}$$

Las ranuras serán de 3 mm. de ancho por 20 mm. de largo aserradas cada 0,06 cm.

La superficie total de las ranuras, para cada dren será aproximadamente:

$$0,003 \text{ m} \times 0,020 \text{ m} \times \frac{11,4 \text{ m}}{0,06 \text{ m}} = 0,0114 \text{ m}^2$$

a cada dren le corresponde recolectar un caudal máximo de:

$q = 0,00177 \frac{\text{m}^3}{\text{seg}}$ y la velocidad máxima de entrada a las ranuras será:

$$v = \frac{0,00177 \text{ m}^3/\text{seg}}{0,0114 \text{ m}^2} = 0,12 \frac{\text{m}}{\text{seg}} < 0,20 \frac{\text{m}}{\text{seg}}$$

La pérdida de carga en la ranura será:

$$h_1 = K \frac{v^2}{2g} = 2,5 \frac{0,12^2}{19,6} = 0,002 \text{ m}$$

La pérdida de carga en la conducción para caudal medio máximo

$$q = 0,000885 \frac{\text{m}^3}{\text{seg}} ; \text{ vale}$$

$$h_2 = j \cdot l = 0,00108 \frac{\text{m}}{\text{m}} \times 11,4 \text{ m} = 0,012 \text{ m}$$

la pérdida de carga total será:

$$h = h_1 + h_2 = 0,002 \text{ m} + 0,012 \text{ m} = 0,014 \text{ m} < 1,5 \text{ cm.}$$

Se colocarán los mantos de grava y arena, respetando las alturas correspondientes y la granulometría recomendada para filtros lentos.

La arena del manto filtrante tendrá un tamaño efectivo entre 0,30 y 0,40 mm., con predilección 0,35 mm. y su coeficiente de uniformidad estará entre 1,80 y 2,50, recomendándose el valor 2,00.

El manto sostén estará formado por varias capas de grava cuyos valores son los siguientes:

Nº de capa (de abajo hacia arriba)	Pasa por tamiz de abertura (mm)	Retenido por tamiz de abertura (mm)	Espesor (cm)
1	76,1	53,8	15
2	53,8	19,0	15
3	19,0	9,51	7
4	9,51	4,76	5

5.6. RED DE DISTRIBUCION

Se ha adoptado el sistema de red de distribución por mallas cerradas, de dimensiones 300 m x 300 m mínimas a 600 m x 600 m máximas. Se han elegido mallas chicas en los tramos cercanos al tanque, ya que conducen al cálculo de diámetros económicos para las cañerías maestras.

. Longitud de la red

La longitud total de la red incluida las cañerías secundarias que no se calculan es de:

$$L_T = 24.920 \text{ m}$$

. Gasto Hectométrico

El gasto por hectómetro de red instalada será de:

$$G_H = \frac{P_{20} \sigma_{20} \alpha}{86.400 \cdot L_T}$$

P_{20} : Población año 2013

σ_{20} : Dotación año 2013

α : Coeficiente de pico = 1,8

$$G_H = \frac{4,855 \text{ hab.} \times 200 \text{ lts/hab.día} \times 1,8}{86.400 \text{ seg/día} \times 249,20 \text{ Hm.}} =$$

$$G_H = 0,082 \text{ lts/seg Hm}$$

. Cálculo Hidráulico previo a la verificación con el programa de computación "LOOP":

Se ha adoptado el criterio de cálculo que sugiere el Método Standard Mejorado, con la modificación de ir cerrando las mallas individualmente en el avance del cálculo hacia el tanque elevado; es

decir, hacer una distribución de caudales en cada nudo según el gasto que se le asigna a cada tramo, de manera tal que se pueda llegar con el cálculo lo más cerca posible del tanque con cañerías no superiores al D° 0,300 m.

. Caudales de punta

Se ha adoptado el criterio de asignar caudales de punta a distintos puntos de la red con el objeto de determinar diámetros mínimos que prevean la conducción normal a futuras ampliaciones.

Estos caudales de punta actuarán en los nudos 1-5-8-12-15-20-27 y tendrá los siguientes valores:

nudo 1	$q_1 = 1 \text{ lt/seg}$
nudo 5	$q_5 = 1 \text{ lt/seg}$
nudo 8	$q_8 = 2 \text{ lt/seg}$
nudo 12	$q_{12} = 1 \text{ lt/seg}$
nudo 15	$q_{15} = 1,8 \text{ lt/seg}$
nudo 20	$q_{20} = 1,0 \text{ lt/seg}$
nudo 27	$q_{27} = 3 \text{ lt/seg}$

En total $q_t = 10,8 \text{ lt/seg}$

$$G_T = g_{t_{\text{red}}} + q_t = 21,09 \frac{\text{lt}}{\text{seg}} + 10,8 = 31,89 \frac{\text{lt}}{\text{seg}}$$

. Diagrama de atribución de caudales: Dentro de las mallas que conforman la red, se ha utilizado el criterio de asignar mayor longitud de cañerías secundarias ($3/4 L$) a las principales que se encuentran más cercanas al tanque y la porción más corta ($1/4 L$) a las más alejadas, ver plano N°10

. Cálculo hidráulico definitivo utilizando el programa "LOOP":

Para utilizar el programa de computación "LOOP" en la verificación de

un cálculo hidráulico previo realizado por cualquier método conocido, se debe asignar a cada nudo de la red un gasto tal, que sea equivalente a la semisuma de los gastos en ruta de los tramos que convergen a ese nudo. Estos gastos en ruta ya fueron obtenidos en el método mencionado.

Con esta información el programa inicia y aplica el método de Hardy Cross de iteraciones sucesivas y redistribuye los caudales de los tramos de manera de cerrar mallas con la mínima pérdida de carga (\rightarrow o) que se le asigna previamente. Utiliza también en ese cálculo la fórmula de Williams y Hazen con valores de coeficientes de fricción que depende del material empleado, en nuestro caso, el coeficiente vale 140.

. Características y diámetros de las cañerías

Diámetro cañerías maestras: surgen del cálculo hidráulico.

Diámetro cañerías secundarias: son cañerías de diámetro mínimo que no se calculan. Según Normas COFAP y S el diámetro mínimo debe ser:

$D_{\min.} = 0,060 \text{ m}$ para poblaciones que superen los 3.000 habitantes,

por lo tanto se adopta el criterio de que todas aquellas cañerías de diámetro 0,050 m. existentes, que coincidan o superpongan con cañerías principales o maestras, deberán ser reemplazadas, excepto los tramos de 0,063 m. que serán utilizados como refuerzos. Las cañerías existentes de diámetro 0,050 m. no incluidas en el concepto anterior, debido a que aún no han cumplido su vida útil, serán recuperadas y utilizadas como secundarias.

Presión de servicio: La implementación de un depósito elevado de

$V = 50 \text{ m}^3$, con un altura de 14 m. al fondo de tanque, garantiza una presión mínima de 10 m.c.a. en los extremos más alejados de la red o más desfavorables.

Material de las cañerías: Se han adoptado cañerías de Policloruro de Vinilo (P.V.C.), con una presión de trabajo de 60 m.c.a. (6 Kg/cm²) para los tramos principales y cañerías secundarias nuevas de diámetro 0,060 m.

T I T L E : RED DE AGUA EL ESPINILLO FORMOSA
 NO. OF PIPES : 40
 NO. OF NODES : 26
 PEAK FACTOR : 1
 MAX HEADLOSS/Km : 10
 MAX UNBAL(LPS) : .008

55.

PIPE NO.	FROM Node	TO Node	LENGTH (M)	DIA (MM)	HWC	FLOW (LPS)	VELOCITY (MPS)	HEADLOSS (M/KM)	(M)
1	50	30	25.00	200	140	32.10	1.02	4.99	0.12
2	30	25	115.00	60	140	1.17	0.41	3.84	0.44
2	30	25	115.00	160	140	15.48	0.77	3.84	0.44
3	30	29	170.00	60	140	1.07	0.38	3.23	0.55
3	30	29	170.00	160	140	14.10	0.70	3.23	0.55
4	25	7	405.00	90	140	3.47	0.54	3.96	1.61
5	29	26	235.00	160	140	11.15	0.55	2.09	0.49
6	29	28	295.00	90	140	3.04	0.48	3.11	0.92
7	25	24	345.00	110	140	5.28	0.56	3.25	1.12
8	11	7	295.00	75	140	1.86	0.42	3.03	0.90
9	28	20	380.00	60	140	0.55	0.19LO	0.94	0.36
11	24	20	150.00	90	140	2.52	0.40	2.20	0.33
12	25	23	270.00	60	140	1.11	0.39	3.50	0.95
12	25	23	270.00	110	140	5.50	0.58	3.50	0.95
13	23	22	105.00	110	140	4.78	0.50	2.70	0.28
14	22	4	435.00	75	140	1.60	0.36	2.30	1.00
15	23	21	390.00	60	140	0.88	0.31	2.28	0.89
16	24	21	270.00	75	140	1.72	0.39	2.65	0.71
17	7	4	275.00	75	140	1.59	0.36	2.28	0.63
18	4	3	265.00	60	140	1.06	0.38	3.21	0.85
19	17	3	620.00	60	140	0.57	0.20LO	1.00	0.62
20	22	17	265.00	75	140	2.34	0.53	4.65	1.23
21	21	16	265.00	60	140	1.51	0.53	6.12	1.62
22	17	16	500.00	60	140	0.82	0.29LO	1.99	1.00
23	16	15	255.00	60	140	1.01	0.36	2.91	0.74
24	20	15	625.00	60	140	1.26	0.45	4.40	2.75
25	3	1	325.00	60	140	0.58	0.20LO	1.04	0.34
26	4	2	365.00	60	140	0.82	0.29LO	1.97	0.72
27	7	6	410.00	90	140	2.26	0.36	1.80	0.74
28	11	9	410.00	75	140	2.17	0.49	4.04	1.65
29	26	11	35.00	110	140	4.87	0.51	2.80	0.10
30	2	1	260.00	60	140	0.78	0.28LO	1.81	0.47
31	6	2	270.00	60	140	0.88	0.31	2.24	0.60
32	6	5	280.00	60	140	0.38	0.13LO	0.47	0.13
33	9	5	60.00	60	140	0.75	0.27LO	1.70	0.10
34	9	8	140.00	60	140	0.74	0.26LO	1.65	0.23
35	26	12	300.00	110	140	5.47	0.58	3.47	1.04
36	28	27	285.00	60	140	1.62	0.57	7.00	1.99
37	12	8	415.00	75	140	1.57	0.35	2.22	0.92
38	12	27	470.00	75	140	1.84	0.42	2.99	1.40

NODE NO.	FLOW (LPS)	ELEVATION (M)	H G L (M)	PRESSURE (M)
30	-0.280	85.38	99.26	13.88
29	-0.980	84.06	98.71	14.65
25	-1.300	85.04	98.81	13.77
26	-0.810	83.89	98.22	14.33
7	-1.470	84.53	97.21	12.68
11	-0.850	83.89	98.10	14.21
24	-1.030	84.55	97.69	13.14
20	-1.810	84.66	97.36	12.70
28	-0.870	84.35	97.79	13.44
27	-3.460	83.00	95.80	12.80
12	-2.060	82.30	97.17	14.87
8	-2.310	83.45	96.25	12.80
9	-0.670	83.72	96.45	12.73
5	-1.130	83.72	96.34	12.62
6	-1.010	84.56	96.47	11.91
2	-0.910	84.81	95.87	11.06
4	-1.310	85.21	96.58	11.37
22	-0.840	83.58	97.58	14.00
23	-0.950	84.04	97.87	13.83
21	-1.100	83.57	96.98	13.41
15	-2.270	83.88	94.61	10.73
16	-1.320	83.73	95.36	11.63
17	-0.950	83.78	96.35	12.57
3	-1.050	84.78	95.73	10.95
1	-1.360	84.38	95.39	11.01
50 R	32.100	85.38	99.38	14.00

5.4. SISTEMA DE ALMACENAMIENTO:

Para asegurar la continuidad en el servicio de agua potable es necesario prever la instalación de depósitos de reserva de agua filtrada, cuya capacidad debe estar adecuada a la seguridad de las distintas etapas de las instalaciones.

Se considera en el volumen de almacenamiento los siguientes factores:

- . Volúmen diario adicional para consumo interno del establecimiento.
- . Probable detención del equipo de impulsión de agua cruda por averías, o problemas en la fuente.
- . Inconvenientes en el equipo impulsor de agua tratada al tanque distribuidor.
- . Volumen adicional debido al régimen de trabajo del establecimiento. (16 hs. de funcionamiento por día de 24 hs.)

En base a estas consideraciones se establece en general una reserva mínima equivalente al consumo de la población durante 8 horas.

Cálculo del volumen total de reserva futura

Volumen diario (2013); $V = 971,00 \text{ m}^3/\text{día}$

Permanencia $P = 8 \text{ horas}$

Volumen de reserva (2013) $= 323,67 \text{ m}^3$

Se adopta $V_{R(2013)} = 300 \text{ m}^3$

Distribución del volumen y esquema de implantación

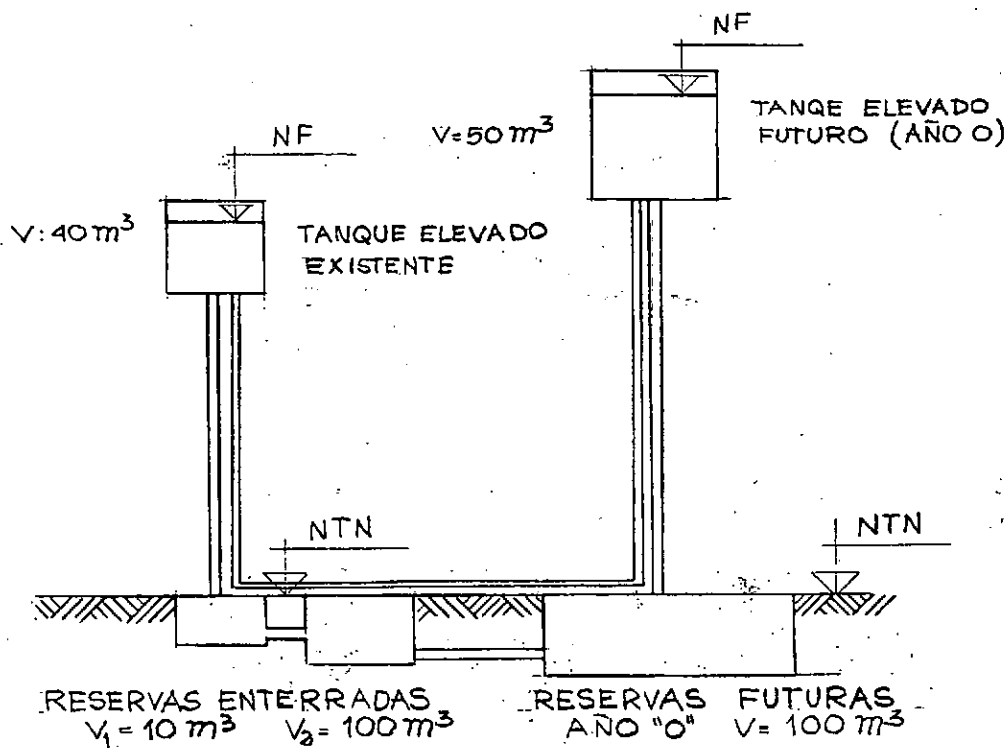
Se utilizará el volumen total existente (V_{Te}) de almacenamiento compuesto por el sistema de dos reservas enterradas de: $V_{R_1} = 10 \text{ m}^3$, $V_{R_2} = 100 \text{ m}^3$ y el tanque elevado $V_t = 40 \text{ m}^3$.

$$V_{Te} = 10 \text{ m}^3 + 100 \text{ m}^3 + 40 \text{ m}^3 = 150 \text{ m}^3$$

El volumen total de implantación resultante para esta situación de proyecto en el año 20 será:

$$V_{\text{Real}(2013)} = 300 \text{ m}^3 - 150 \text{ m}^3 = 150 \text{ m}^3$$

Este volumen se dividirá para reserva enterrada y tanque elevado de distribución según el siguiente esquema:



$$V_E = 40 \text{ m}^3 + 10 \text{ m}^3 + 100 \text{ m}^3 = 150 \text{ m}^3$$

$$\text{Vol. a instalar} = 50 \text{ m}^3 + 100 \text{ m}^3 = 150 \text{ m}^3$$

$$V_T = V_E + V_F = 150 \text{ m}^3 + 150 \text{ m}^3 = 300 \text{ m}^3$$

De esta manera se prevé cubrir totalmente el almacenamiento hasta el año 2013, fin del período de diseño.

CAPITULO VI

COMPUTO METRICO Y PRESUPUESTO

* AMPLIACION Y REACONDICIONAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

LOCALIDAD EL ESPINILLO

6.- COMPUTO Y PRESUPUESTO: RESUMEN GENERAL

. RUBRO 1 - Reacondicionamiento de la zona de Captación y Reserva	57.812
. RUBRO 2 - Toma Flotante e Impulsión de Agua Cruda	50.760,50
. RUBRO 3 - Sistema de Potabilización	155.931,89
. RUBRO 4 - Sistema de Almacenamiento	83.235,10
. RUBRO 5 - Instalaciones Electromecánicas	74.939,75
. RUBRO 6 - Casa Química	7.368,50
. RUBRO 7 - Oficina, Sala de Comandos, Sanitarios	26.166,24
. RUBRO 8 - Parquización	3.220
. RUBRO 9 - Red de Distribución	263.646
<hr/>	
TOTAL	\$ 723.079,98

AMPLIACION Y REACONDICIONAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

6.- COMPUTO Y PRESUPUESTO LOCALIDAD EL ESPINILLO

ITEM N°	PARTIDA DENOMINACION Y ESPECIFICACIONES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE EN PESOS (\$)	
					PARCIAL	TOTAL
	1.- REACONDICIONAMIENTO DE LA ZONA DE CAPTACION Y RESERVA.					
1	Provisión, transporte y colocación de una válvula tipo mariposa de cierre estanco, incluyendo piezas especiales o accesorios de conexión. Dicha válvula de Ø 500 mm. se instalará sobre el caño de igual diámetro que corre debajo de la estructura de hormigón armado sobre la margen sur del riacho "El Porteño", debiendo incluir el sistema de mando ubicado sobre dicha estructura.	N°	1	8.732	8.732	
2	Limpieza y desmalezamiento de los actuales canales de aducción (riacho-laguna y laguna-represa). Todo según plano y especificaciones, incluyendo retiro del material sobrante.	Mts.	1.700	10	17.000	
3	Limpieza de fondo de la actual represa y desmalezamiento del área ocupada por ésta, incluyendo perfilado de taludes, definición de coronamiento y retiro de los materiales sobrantes.	Gl.	---	29.130	29.130	
4	Cerco perimetral y portón de acceso al área ocupada por la actual represa, incluyendo instalación de una regla hidrométrica y una trampa contra camalotes. Todo según planos y especificaciones técnicas particulares.	Gl.	---	2.950	2.950	57.812.-

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

3.

AMPLIACION Y REACONDICIONAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

6.- COMPUTO Y PRESUPUESTO LOCALIDAD EL ESPINILLO

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE EN PESOS (\$)	
Nº	DENOMINACION Y ESPECIFICACIONES				PARCIAL	TOTAL
	2.- TOMA FLOTANTE E IMPULSION DE AGUA CRUDA.					
1	Provisión, transporte y montaje de una toma flotante de madera dura montada sobre tambores y anclada por medio de cables de acero a dados de hormigón ubicados en terreno firme y en el fondo de la represa.	Nº	1	10.655.-	10.655.-	
2	Provisión, transporte y montaje de una V.E., incluyendo cámara, tapa, piezas especiales y de transición entre manga flexible a cañería rígida Ø 200 mm.	Nº	1	1.580,50	1.580,50	
3	Provisión, transporte y colocación de una manga flexible de P.V.C. o tipo "heliflex" Ø 6".	Mts.	10	163	1.630	
4	Excavación y posterior tapada y compactación de zanjas para colocación de cañería c/5 Ø 200 mm. y conductor de comando.	Mts3	510	5,50	2.805.-	
5	Provisión, transporte y colocación de cañería de A°Cº c/5 o P.V.C. Ø 200 mm., incluyendo piezas especiales.	Mts.	850	37	31.450.-	
6	Provisión, transporte y colocación de manto protector de arena para cañería y conductor de comando.	Mts.	850	2	1.700.-	
7	Provisión, transporte y colocación de manto protector de ladrillo para conductor de comando.	Gl.	---	940	940.-	50.760,50

AMPLIACION Y REACONDICIONAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

6.- COMPUTO Y PRESUPUESTO LOCALIDAD EL ESPINILLO

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE EN PESOS (\$)	
Nº	DENOMINACION Y ESPECIFICACIONES				PARCIAL	TOTAL
3	SISTEMA DE POTABILIZACION - Reacondicionamiento del Tanque tipo "Australiano" existente para su uso como reserva de agua cruda.					
	1. Provisión, transporte y colocación de V.E. de HºFº Ø 0,200 m, incluyendo accesorios, cámaras y tapas.	Nº	2	1.580,50	3.161.-	
	2. Provisión, transporte y colocación de caño de AºCº c/5 Ø 0,200 m, incluye excavación, tapada y accesorios necesarios para la interconexión con la cámara de carga y la impulsión de agua cruda.	m.	40	42,50	1.700.-	
	- Cámara de Carga					
	3. Prov., transp. y colocación de hormigón tipo H-4 para asiento de estructura, s/plano y especificaciones.	m3	0,25	95,31	23,83	
	4.Prov., transp. y colocación de HºAº tipo H-17 para estructura, s/plano y especificaciones.	m3	2	415.-	830.-	
	5. Ejecución de revoque impermeable, morteros "S" y "R".	m2	10	13.-	130.-	
	6. Prov., transp. y colocación de V.E. de HºFº Ø 0,075m para limpieza, incluye accesorios s/plano y especificaciones.	Nº	1	490.-	490.-	
	7. Prov., transp. y colocación de caño de P.V.C. tipo R.C.P. Ø 0,200 m. para desagüe, s/plano y especificaciones.	m.	15	19.-	285.-	
	8. Ejecución de terraplén de coronamiento s/plano y especificaciones.	m3	17	6.-	102.-	
	- Canal de salida					
	9. Prov., transp. y colocación de hormigón tipo H-4 p/asiento de estructura.	m3	0,25	95,31	23,83	

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

5.

AMPLIACION Y REACONDICIONAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

6.- COMPUTO Y PRESUPUESTO LOCALIDAD EL ESPINILLO

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE EN PESOS (\$)	
Nº	DENOMINACION Y ESPECIFICACIONES				PARCIAL	TOTAL
	10. Prov., transp. y colocación de hormigón armado tipo H-17 para estructura s/plano y especificaciones.	m3	0,65	415.-	269,75	
	11. Ejecución de revoque impermeable, morteros "S" y "R"	m2	2,50	13.-	32,50	
	12. Ejecución de terraplén de coronamiento s/plano y especificaciones.	m3	12	6.-	72.-	
	- <u>Aforador Parshall</u>					
	13. Prov., transp. y colocación de hormigón tipo H-4 p/asiento de estructura.	m3	0,10	95,31	9,531	
	14. Prov., transp. y colocación de hormigón armado tipo H-17 para estructura s/plano y especificaciones.	m3	0,30	415.-	124,50	
	15. Ejecución de revoque impermeable, morteros "S" y "R"	m2	1,00	13.-	13.-	
	16. Ejecución de terraplén de coronamiento s/plano y especificaciones.	m3	5,50	6.-	33.-	
	- <u>Cámara Partidora</u>					
	17. Prov., transp. y colocación de hormigón tipo H-4 p/asiento de estructura	m3	0,15	95,31	14,30	
	18. Prov., transp. y colocación de hormigón armado tipo H=17 para estructura s/plano y especificaciones.	m3	1,00	415.-	415.-	
	19. Ejecución de revoque impermeable, morteros "S" y "R"	m2	6,20	13.-	80,60	
	20. Prov., transp. y colocación de compuertas s/plano y especificaciones.	Gl.	---	451.-	451.-	
	21. Ejecución de terraplén de coronamiento s/plano y especificaciones.	m3	4.-	6.-	24.-	
	- <u>Floculadores hidráulicos de flujo horizontal</u>					
	22. Prov., transp. y colocación de hormigón tipo H-4 p/asiento de estructura.	m3	6,50	95,31	619,52	
	23. Prov., transp. y colocación de hormigón armado tipo H-17 para estructura, según plano y especificaciones.	m3	13	415.-	5.395.-	

AMPLIACION Y REACONDICIONAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

6.- COMPUTO Y PRESUPUESTO LOCALIDAD EL ESPINILLO

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE EN PESOS (\$)	
Nº	DENOMINACION Y ESPECIFICACIONES				PARCIAL	TOTAL
	24. Ejecución de revoque impermeable, morteros "S" y "R"	m2	88	13	1.144.-	
	25. Prov., transp. y colocación de soportes para el montaje de placas de A°C°, s/plano y especificaciones.	Gl	---	3.543	3.543.-	
	26. Prov., transp. y colocación de placas de A°C° en floculadores según plano y especificaciones.	m2	130	37,05	4.816,50	
	27. Ejecución de terraplén de coronamiento s/plano y especificaciones.	m3	50	6.-	300.-	
	- Refacción de estructura de H°A° existente p/uso como sedimentador de placas paralelas					
	28. Demolición de cámara P/V.E. y canaletas colectoras perimetrales, reacondicionamiento de la estructura y retiro de los materiales.	Gl.	---	844,56	844,56	
	29. Ejecución de cámara P/V.E. incluyendo la provisión de la V.E. de H°F° Ø 0,200 m. para desalojar los barro.	Nº	1	1.580,50	1.580,50	
	30. Prov., transp. y colocación de tubería de P.V.C. Ø 0,200 m., incluyendo piezas especiales para conducir los barro.	Gl.	---	546.-	546.-	
	31. Construcción de canal colector de 0,20 x 0,20 x 4,12m en H°A°, incluyendo 2 caños de H°F° Ø 0,100 m. c/accesorios para descarga a filtros	Gl.	---	452,34	452,34	
	32. Prov., transp. y colocación de tubería de P.V.C.c/6 Ø 0,100 m., para alimentar a los filtros, incluyendo accesorios y V.E.	m.	30	40,90	1.227.-	
	33. Ampliación de la estructura de H°A° tipo H-17 hasta cota 87,35.	m3	4,50	415.-	1.867,50	
	34. Prov., transp. y colocación de soportes para el montaje de placas de A°C° s/plano y especificaciones.	Gl.	---	3.543.-	3.543.-	

AMPLIACION Y REACONDICIONAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

6.- COMPUTO Y PRESUPUESTO LOCALIDAD EL ESPINILLO

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE EN PESOS (\$)	
Nº	DENOMINACION Y ESPECIFICACIONES				PARCIAL	TOTAL
	35. Prov., transp. y colocación de placas de A°C° s/plano y especificaciones.	m2	56	37,05	2.074,80	
	- <u>Sedimentador de placas paralelas a construir</u>					
	36. Excavación en cualquier clase de terreno y profundidad	m3	50	12.-	600.-	
	37. Prov., transp. y colocación de hormigón tipo H-4 p/ asiento de fundación.	m3	3	95,31	285,93	
	38. Prov., transp. y colocación de hormigón armado tipo H-17 para estructura s/plano y especificaciones.	m3	13	415.-	5.395.-	
	39. Ejecución de terraplén de coronamiento s/plano y especificaciones.	m3	55	6.-	330.-	
	40. Prov., transp. y colocación de tubería de P.V.C. c/6 Ø 0,100 m., para alimentar a los filtros, incluyendo accesorios y V.E.	m.	35	40,90	1.431,50	
	41. Ejecución de revoque impermeable, morteros "S" y "R"	m2	85	13.-	1.105.-	
	42. Instalación del sistema de limpieza de fondo, incluyendo la tubería de P.V.C. c/6 Ø 0,200m., V.E. del mismo diámetro, cámara, tapa y tirón de tubo de P.V.C. para conducir los barros.	Gl.	---	2.126,50	2.126,50	
	43. Prov., transp. y colocación de soportes para el montaje de placas de A°C° s/plano y especificaciones.	Gl.	---	3.543.-	3.543.-	
	44. Prov., transp. y colocación de placas de A°C° s/plano y especificaciones.	m2	56	37,05	2.074,80	
	- <u>Reacondicionamiento de los Filtros Lentos existentes</u>					
	45. Trabajos preliminares s/ especificaciones técnicas.	Gl.	---	806.-	806.-	
	46. Ampliación de la estructura de H°A° tipo H-17 hasta cota 86,55 s/plano y especificaciones.	m3	15	415.-	6.225.-	
	47. Ejecución de revoque impermeable, morteros "S" y "R"	m2	100	13.-	1.300.-	

AMPLIACION Y REACONDICIONAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

6.- COMPUTO Y PRESUPUESTO LOCALIDAD EL ESPINILLO

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE EN PESOS (\$)	
Nº	DENOMINACION Y ESPECIFICACIONES				PARCIAL	TOTAL
	48. Prov.,transp.y colocación de grava graduada para manto sostén s/plano y especificaciones técnicas.	m3	36	128,40	4.622,40	
	49. Prov.,transp.y colocación de arena graduada para manto filtrante, s/plano y especificaciones técnicas.	m3	120	115.-	13.800.-	
	50. Interconexión de filtros con tubería de P.V.C. c/6 Ø 0,075 m. s/esp.técnicas y plano.	Gl.	---	200.-	200.-	
	51. Prov.,transp. y colocación de vertedero de rebose, incluyendo cañería de desagüe, s/especificaciones.	Nº	2	150.-	300.-	
	52. Prov., transp. y colocación de tubería de P.V.C. c/6 Ø 0,160 m., de descarga a cisterna, incluyendo accesorios y V.E.	m	30	63,50	1.905.-	
	53. Prov.,transp.y colocación de tubo de P.V.C.Ø 0,100 m. tipo R.C.P. para desagüe.	m	30	6	180.-	
	54. Prov.,transp. y colocación de regla graduada de bronce s/especificaciones.	Nº	2	120.-	240.-	
	<u>- Construcción de Filtros Lentos</u>					
	55. Excavación en cualquier clase de terreno y profundidad.	m3	200	12.-	2.400.-	
	56. Prov.,transp.y colocación de hormigón tipo H-4 para asiento de estructura,s/especificaciones.	m3	20	95,31	1.906,20	
	57. Prov,transp.y colocación de HºAº tipo H-17 para estructuras, s/plano y especificaciones.	m3	45	415.-	18.675.-	
	58. Ejecución de revoque impermeable,morteros "S" y "R"	m2	340	13.-	4.420.-	
	59. Prov,transp.y colocación de tuberías PVC,c/6 Ø 160 mm ranuradas a sierra s/plano y especificaciones.	m	110	25.-	2.750.-	

AMPLIACION Y REACONDICIONAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

LOCALIDAD EL ESPINILLO

6.- COMPUTO Y PRESUPUESTO

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE EN PESOS (\$)	
Nº	DENOMINACION Y ESPECIFICACIONES				PARCIAL	TOTAL
	60. Prov., transp. y colocación de compuertas s/plano y especificaciones.	Gl.	---	451.-	451.-	
	61. Prov., transp. y colocación de grava graduada para manto sostén s/plano y especificaciones técnicas.	m3	80	128,40	10.272.-	
	62. Prov., transp. y colocación de arena graduada para manto filtrante s/plano y especificaciones técnicas.	m3	170	115.-	19.550.-	
	63. Prov., transp. y colocación de tubería de PVC c/6 Ø 0,160 m. para descarga de agua filtrada, incluye piezas especiales y V.E.	m	35	63,50	2.222,50	
	64. Prov., transp. y colocación de tubería de PVC Ø 0,100 m. tipo R.C.P. para desagüe, incluye V.E., s/especificaciones.	m	32	27.-	864.-	
	65. Prov., transp. y colocación de vertedero de rebose, incluyendo cañería de desagüe s/especificaciones.	Nº	3	150.-	450.-	
	66. Prov., transp. y colocación de regla de bronce, graduada, s/especificaciones.	Nº	3	120.-	360.-	
	67. Ejecución de vereda perimetral de 0,60 m. de ancho alrededor de todas las unidades, s/planos y especificaciones.	m2	150	14,55	2.182,50	
	68. Ejecución de tolva para lavado de arena graduada, s/plano tipo y especificaciones.	Gl.	---	4.500.-	4.500.-	
	69. Ejecución de terraplén de coronamiento para las unidades filtrantes existentes y a construir, s/planos y especificaciones.	m3	370	6.-	2.220.-	
						155.931,89

AMPLIACION Y REACONDICIONAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

6.- COMPUTO Y PRESUPUESTO LOCALIDAD EL ESPINILLO

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE EN PESOS (\$)	
Nº	DENOMINACION Y ESPECIFICACIONES				PARCIAL	TOTAL
	4.- SISTEMA DE ALMACENAMIENTO.					
	TANQUE ELEVADO DE 50 M3 Y ALTURA LIBRE DE 14 MIS.					
	El cómputo métrico definitivo se obtendrá una vez que la contratista realice los estudios del suelo correspondientes, pudiendo variar los volúmenes de excavación para fundaciones y los volúmenes de éstas.					
1	Excavación para fundaciones de depósito elevado en cualquier clase de terreno y profundidad.	Mts3	17	12.-	204.-	
2	Hormigón tipo H4 en asiento de fundaciones.	Mts3	1,50	96.-	144.-	
3	HºAº tipo H-17 para cuba.	Mts3	13	415.-	5.395.-	
4	HºAº tipo H-17 p/base y fusete.	Mts3	15	415.-	6.225.-	
5	HºAº tipo H-17 p/fundación de tanque elevado s/especific.	Gl.	1	3.000.-	3.000.-	
6	Revoque impermeable morteros "S" y "R".	Mts3	103	13.-	1.339.-	
7	Pintura para frentes color cemento.	Mts2	209	8.-	1.672.-	
8	Contrapiso de hormigón de cascotes para vereda a nivel x 0,10.	Mts3	1	129.-	129.-	
9	Piso de cemento alisado y rodillado mortero "S" en vereda a nivel x 0,10.	Mts2	9	27.-	243.-	
10	Escalera metálica con baranda de protección según plano, tipo 1. Ejecución, transporte y colocación.	Mts.	19	62.-	1.178.-	
11	Escalera metálica marinera de acceso al interior del depósito, según plano. Ejecución y colocación.	Nº	18	4,60	82,80	
12	Pintura para carpintería metálica y herrería.	Mts2	16	7,50	120.-	
13	Instalación eléctrica completa, según plano. Provisión, acarreo y colocación.	Gl.	---	716.-	716.-	
14	Instalación de pararrayos s/plano. Provisión, acarreo y colocación.	Gl.	---	870.-	870.-	

AMPLIACION Y REACONDICIONAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

6.- COMPUTO Y PRESUPUESTO LOCALIDAD EL ESPINILLO

ITEM N°	PARTIDA DENOMINACION Y ESPECIFICACIONES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE EN PESOS (\$)	
					PARCIAL	TOTAL
15	Tapa hermética de acceso al interior del tanque. Provisión, acarreo y colocación.	Gl.	---	125.-	125.-	
16	Cañería de alimentación a tanque, caños y piezas especiales de H°F° espiga-enchufe o acero de Ø 200 mm. según plano (incluye junta, elementos de fijación y válvula esclusa). Provisión, acarreo y colocación.	Gl.	---	4.910.-	4.910.-	
17	Cañería de distribución a red, caños y piezas especiales de hierro fundido espiga-enchufe o acero de Ø 200 mm., según plano (incluye junta, elementos de fijación y válvula esclusa). Provisión, acarreo y colocación.	Gl.	---	3.405.-	3.405.-	
18	Cañerías de interconexión, caños y piezas especiales de hierro fundido espiga-enchufe o acero de Ø 200 mm., según plano (incluye válvula esclusa). Provisión, acarreo y colocación.	Gl.	---	2.665.-	2.665.-	
19	Cañería para desborde y limpieza, caños y piezas especiales de hierro fundido, espiga-enchufe o acero de Ø 200 mm., según plano (incluye válvula esclusa, juntas, etc.) Provisión, acarreo y colocación.	Gl.	---	3.905.-	3.905.-	
	REACONDICIONAMIENTO DEL TANQUE ELEVADO EXISTENTE DE 40 M3.					
20	Pintura para frentes color cemento.	Mts2	170	8.-	1.360.-	
21	Pintura para herrería.	Mts2	14	7,50	105.-	
22	Reemplazo de la cañería de alimentación a tanque, caños y piezas especiales de H°F° espiga-enchufe o acero de Ø 200 mm. (incluye juntas, elementos de fijación, flotante para control de entrada y válvula esclusa). Todo según plano y esp. técnicas	Gl.	---	3.855.-	3.855.-	

AMPLIACION Y REACONDICIONAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

LOCALIDAD EL ESPINILLO

6.- COMPUTO Y PRESUPUESTO

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE EN PESOS (\$)	
Nº	DENOMINACION Y ESPECIFICACIONES				PARCIAL	TOTAL
23	Reemplazo de cañería de distribución a red, caños y piezas especiales de H°F° espi-ga-enchufe o acero de Ø 200 mm. (incluye juntas, elementos de fijación, válvula esclusa y un medidor general de caudales del tipo proporcional Ø 8"). Provisión, acarreo y colocación.	Gl.	---	5.342.-	5.342.-	
	<u>REACONDICIONAMIENTO DE LA CISTERNA EXISTENTE DE 100M3</u>					
24	Ejecución de contrapiso de hormigón de cascotes, incluyendo provisión y acarreo de los materiales.	Mts3	4,50	129.-	580,50	
25	Ejecución de vereda perimetral de cemento alisado y rodillado; morteros "L" y "S", incluyendo provisión y acarreo de los materiales.	Mts2	28.-	27.-	756.-	
26	Ejecución de cubierta para cisterna, incluyendo la provisión y el acarreo de todos los materiales necesarios.	Mts2	39.-	45.-	1.755.-	
27	Ejecución e instalación de escalera marinera de acceso al interior de la cisterna, incluyendo la provisión y acarreo de todos los materiales necesarios para su correcta terminación.	Nº	24.-	4,60	110,40	
28	Tapas de acceso a cisternas s/plano, incluyendo colocación.	Gl.	---	125.-	125.-	
29	Cañería de interconexión entre cisternas en A°C° Ø 200 mm. clase 5 (incluye juntas, piezas especiales de H°F° para empotrar en el hormigón, válvula esclusa, cámara y caja tipo brasero). Provisión, transporte y colocación.	Gl.	---	1.800.-	1.800.-	
30	Provisión, acarreo y colocación de los elementos necesarios para desborde y limpieza, incluye ejecución de la cámara.	Gl.	---	2.830.-	2.830.-	

AMPLIACION Y REACONDICIONAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

LOCALIDAD EL ESPINILLO

6.- COMPUTO Y PRESUPUESTO

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE EN PESOS (\$)	
Nº	DENOMINACION Y ESPECIFICACIONES				PARCIAL	TOTAL
	<u>CONSTRUCCION DE CISTERNA DE 100 M3.</u>					
31	Provisión, acarreo y colocación de múltiple de impulsión de H°F°, unión bridada, según plano y especificaciones.	Gl.	---	9.045.-	9.045.-	
32	Excavación a mano para fundaciones hasta 4,00 mts. de profundidad.	Mts3	132	12.-	1.584.-	
33	Ejecución de hormigón tipo H-4 para asiento de estructura, según plano y especificaciones técnicas, incluyendo provisión y acarreo de los materiales necesarios e infraestructura para elaboración y colado.	Mts3	2	96.-	192.-	
34	Ejecución de estructura de hormigón armado tipo H-17 según plano y especificaciones técnicas, incluyendo provisión y acarreo de los materiales necesarios e infraestructura para elaboración y colado.	Mts3	22	415.-	9.130.-	
35	Revoque impermeable interior según plano y especificaciones técnicas, incluyendo provisión y acarreo de los materiales e infraestructura necesaria. Morteros "S" y "R".	Mts2	224	13.-	2.912.-	
36	Ejecución de contrapiso de hormigón de cascotes, según plano y especificaciones técnicas, incluyendo provisión y acarreo de los materiales e infraestructura necesaria.	Mts3	4,50	129.-	580,50	
37	Ejecución de vereda perimetral de cemento alisado y rodillado. Mortero "L" y "S" Todo según plano y especificaciones, incluyendo provisión y acarreo de materiales a infraestructura necesaria.	Mts2	28	27.-	756.-	

AMPLIACION Y REACONDICIONAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

6.- COMPUTO Y PRESUPUESTO LOCALIDAD EL ESPINILLO

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE EN PESOS (\$)	
Nº	DENOMINACION Y ESPECIFICACIONES				PARCIAL	TOTAL
38	Ejecución de cubierta para cisterna según plano y especificaciones técnicas, incluyendo la provisión y el acarreo de los materiales y enseres necesarios.	Mts2	39	45.-	1.755.-	
39	Ejecución de pintura a base de cemento según plano y especificaciones, incluyendo provisión y acarreo de materiales, como así también de los enseres y herramientas.	Mts2	31	8.-	248.-	
40	Ejecución de placas deflectoras según planos y especificaciones técnicas, incluyendo la provisión y el acarreo de todos los materiales y elementos necesarios para su correcta terminación	Mts2	9	21,50	193,50	
41	Ejecución e instalación de escalera marinera de acceso al interior de la cisterna y cámaras, s/planos y especificaciones técnicas, incluyendo la provisión y el acarreo de todos los elementos necesarios para su correcta terminación.	Nº	24	4,60	110,40	
42	Tapas de acceso a cisterna y cámaras. Provisión, transporte y ejecución, según planos y especificaciones.	Gl.	---	452.-	452.-	
43	Cañería para desborde y lim pieza, caños y piezas especiales de HºFº o acero Ø 200 mm., según plano (incluye elementos de unión, juntas, válvula esclusa y cámara). Provisión, acarreo y colocación.	Gl.	---	2.830.-	2.830.-	
44	Cañería para entrada, caños y piezas especiales de HºFº con conexión a bridas Ø 200 mm. (incluye juntas, válvula esclusa, tirón de AºCº y cámara. Provisión, acarreo y colocación.	Gl.	---	1.500.-	1.500.-	83.235,10

AMPLIACION Y REACONDICIONAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

6.- COMPUTO Y PRESUPUESTO LOCALIDAD EL ESPINILLO

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE EN PESOS (\$)	
Nº	DENOMINACION Y ESPECIFICACIONES				PARCIAL	TOTAL
	5.- INSTALACIONES ELECTRO-MECANICAS					
1	Provisión, transporte y colocación de todos los materiales, incluyendo la mano de obra necesaria para la construcción del pilar de acometida de E.E. en planta potabilizadora s/plano y especificaciones. Incluye la puesta a tierra y el tablero para intemperie (T.G.), además de tener que observar las exigencias del ente prestatario del servicio de E. Eléctrica.	Nº	1	4.035.-	4.035.-	
2	Provisión, transporte y colocación de cable subterráneo antillama tipo "sintex" de 4 x 16 mm ² , vía subterránea en zanja única y con caño camisa de protección de H°S° Ø 0,100 mts., todo s/planos y especificaciones. Esta línea suministrará energía eléctrica desde el pilar de acometida al tablero de alimentación general (T.A.G.)	Mts.	20	18,50	370.-	
3	Provisión, transporte y colocación de un (1) tablero eléctrico, s/memoria, planos y especificaciones. Incluye gabinete, elementos de potencia, comando, protección y señalización. Este tablero de alimentación general (T.A.G.) incluye además puesta a tierra, relevo de tensión, transformador 220/110 v. para el sistema de comando automático por flote y las pruebas de estanqueidad y funcionamiento.	Nº	1	10.650.-	10.650.-	
4	ILUMINACION EXTERIOR DEL PREDIO.					
	1. Provisión, transporte y colocación de columnas conformadas por tubos de acero S.A.E. 1020, standard de brazo curvo, de una altura					

AMPLIACION Y REACONDICIONAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

6.- COMPUTO Y PRESUPUESTO LOCALIDAD EL ESPINILLO

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE EN PESOS (\$)	
					PARCIAL	TOTAL
	útil de 8 mts. y diámetro en punta de 60 mm., con bornera tipo keland, apta para acometida subterránea y pintada, todo de acuerdo a especificaciones y plano, incluyendo el empotramiento sobre una base de H°S°.	N°	4	777.-	3.108.-	
	2. Provisión, transporte y colocación de luminarias tipo Philips modelo AL 561-H con lámpara de 400 w de vapor de sodio de alta presión y equipo ignitor completo alojado en el interior de la luminaria.	N°	4	211,50	846.-	
	3. Provisión, transporte y colocación de cable subterráneo antillama tipo "sin-tenax" con conductores de cobre de 2 x 2,5 mm2. Se incluye la ejecución de los empalmes, las cámaras de inspección y la protección del cable con caño camisa de H°S°. Todo según especificaciones y planos.	Mts.	150	13.-	1.950.-	
	4. Provisión, transporte y colocación de célula fotoeléctrica para el encendido automático. Incluye cableado con conductores de 2 x 1,5 mm2., en una long. aproximada a los 10 mts. Todo según especificaciones y planos.	N°	1	164.-	164.-	
	5. Provisión, transporte y colocación de cable subterráneo antillama tipo "sin-tenax" con conductores de cobre de 3 x 1,5 mm2. para balizas y toma ubicado en el tanque elevado s/plano y especificaciones.	Mts.	25	4,15	103,75	
5	<u>ILUMINACION INTERIOR DEL LOCAL DESTINADO A OFICINAS, SANITARIOS, ETC.</u>					
	1. Provisión, transporte y colocación de luminarias para interior, tipo "SIPLAST", modelo Siemens 313 con protección IP.55, incluyendo					

AMPLIACION Y REACONDICIONAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

6.- COMPUTO Y PRESUPUESTO LOCALIDAD EL ESPINILLO

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE EN PESOS (\$)	
Nº	DENOMINACION Y ESPECIFICACIONES				PARCIAL	TOTAL
	cableado, llaves y cañerías según plano y especificaciones.	Nº	6	106.-	636.-	
	2. Provisión, transporte y colocación de luminarias para exterior del local, tipo Meriza 16/100, incluye cañerías, cables y llaves s/plano y especificaciones.	Nº	6	57,50	345.-	
	3. Provisión, transporte y colocación de tomas monofásicos (8) y trifásicos (5), incluyendo cañerías y cableado, todo s/especificaciones y plano.	Nº	13	48.-	624.-	
	4. Provisión, transporte y colocación de tablero seccional, incluye interruptores termomagnéticos, cableado y disyuntores diferenciales s/plano y especificaciones.	Nº	1	739.-	739.-	
6	<u>TOMAS EXTERIORES - MONOFASICOS Y TRIFASICOS.</u>					
	1. Provisión, transporte y colocación de cajas metálicas estancas, con protección para intemperie y cerradura, de 0,30 x 0,30 x 0,15 mts., incluyendo la base de H°S°, caño de elevación en H°G°, puesta a tierra y toma monofásico y trifásico, todo según plano y especificaciones.	Nº	3	400.-	1.200.-	
	2. Provisión, transporte y colocación de cable subterráneo antillama tipo "sintenax" con conductores de cobre de 4 x 2,5 mm ² ., incluyendo la ejecución de los empalmes y la protección del cable con caño camisa de H°S° Ø 0,100 mts. Todo según especificaciones y planos.	Mts.	150	13.-	1.950.-	
7	<u>DOSIFICADORES DE PRODUCTOS QUIMICOS</u>					
	1. Provisión, transporte y colocación de un (1) equipo dosador de hipoclorito de doble cabezal, con motor trifásico de 0,5 c.v., para una					

AMPLIACION Y REACONDICIONAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

6.- COMPUTO Y PRESUPUESTO LOCALIDAD EL ESPÍNILLO

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE EN PESOS (\$)	
					PARCIAL	TOTAL
	tensión de 3 x 380 v. C.A., incluye tanque de F°C° de 300 litros, cañería flexible, mesada y cableado con conductores de cobre, cable subterráneo de 3 x 2,5 mm2. en una longitud aproximada de 16 mts. Todo según especificaciones y plano.	N°	1	1.656.-	1.656.-	
	2. Provisión, transporte y colocación de un (1) equipo dosador de coagulante con cabezal de acrílico; con motor de 0,5 c.v., para una tensión de 3 x 380 v. C.A., incluye tanque de F°C° de 300 litros, cañería flexible y cable subterráneo tipo "sinténax" de 3 x 2,5 mm2. con conductores de cobre, en una longitud aproximada de 16 mts. Todo según especificaciones y plano.	N°	1	1.656.-	1.656.-	
	3. Provisión, transporte y colocación de un (1) equipo mezclador de solución alcalina, con una velocidad de rotación de 1000 r.p.m. y paletas adecuadas al diámetro del tanque mezclador. Incluye cable subterráneo tipo "sinténax" de 4 x 2,5 mm2. con conductores de cobre, en una longitud aproximada de 16 mts., el tablero seccional para la casa química. Todo según especificaciones y plano.	N°	1	1.976.-	1.976.-	
8	ELECTROBOMBAS PARA AGUA FILTRADA.					
	Provisión, transporte y colocación de electrobomba tipo ETA (KSB) modelo 65-33/2 V.R. con impulsor de 210 mm. de diámetro y accionada por motor eléctrico trifásico, apto para una tensión de 3 x 380 v. C.A., y una potencia de 7,5 c.v. a 1.450 r.p.m., se incluye el cable subterráneo tipo "sinténax" 2 (3 x 4 mm2) en un tendido aproximado de 36 metros pa-					

AMPLIACION Y REACONDICIONAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

6.- COMPUTO Y PRESUPUESTO LOCALIDAD EL ESPINILLO

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE EN PESOS (\$)	
Nº	DENOMINACION Y ESPECIFICACIONES				PARCIAL	TOTAL
9	ra potencia (arranque a tensión reducida) y otro de iguales características pero de 2 x 1,5 mm ² . y de una longitud aproximada de 55 mts. incluyendo la subida al T.E., para comando automático. Ambos cables incluyen la protección con caño de H°S°. Se considera incluida la puesta a tierra, la instalación eléctrica completa en cisterna y el sistema de interruptor por flotante.	Nº	2	9.875.-	19.750.-	
	INSTALACION ELECTRICA EN ZONA DE TOMA DE AGUA CRUDA.					
	1. Provisión, transporte y colocación de todos los materiales incluyendo la mano de obra necesaria para la construcción del pilar de acometida de energía eléctrica, según plano y especificaciones. Incluye la puesta a tierra, el tablero eléctrico para intemperie s/diagrama unifilar, además de observar las exigencias del ente prestatario del servicio eléctrico.	Nº	1	4.780.-	4.780.-	
	2. Provisión, transporte y colocación de una (1) luminaria con lámpara de 400 w., ignitor interior a la luminaria y montado sobre columna de tubo de acero de una altura útil de 8 mts., incluye cable subterráneo, puesta a tierra y empotramiento sobre base de H°S°. Todo s/especificaciones y plano.	Nº	1	1.141.-	1.141.-	
	3. Provisión, transporte y colocación de conductor subterráneo tipo "sinténax" de 4 x 4 mm ² ., para alimentación de la electrobomba, se incluye pilar de salida, tensor y tendido hasta la toma flotante. Todo según plano y especificaciones.	Mts.	20	17.-	340.-	

AMPLIACION Y REACONDICIONAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

6.- COMPUTO Y PRESUPUESTO LOCALIDAD EL ESPINILLO

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE EN PESOS (\$)	
N°	DENOMINACION Y ESPECIFICACIONES				PARCIAL	TOTAL
	4. Provisión transporte y colocación de una electrobomba tipo ETA (KSB) modelo 80-20 V.R. con impulsor de 190 mm. de diámetro y accionada por motor eléctrico trifásico, apto para una tensión de 3 x 380 v. C.A. y una potencia de 4 C.V. a 1450 r.p.m. (una permanecerá en reserva en depósito). Todo s/plano y especificaciones.	N°	2	6.435.-	12.870.-	
	5. Provisión, transporte y colocación de cable subterráneo tipo "sintenax" de 2 x 1,5 mm2. para comando desde la planta de tratamientos, incluye empalmes y cámara de inspección. Se instalará en la misma zanja de la cañería de impulsión.	Mts.	900	4,50	4.050.-	74.939,75

AMPLIACION Y REACONDICIONAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

6.- COMPUTO Y PRESUPUESTO LOCALIDAD EL ESPINILLO

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE EN PESOS (\$)	
Nº	DENOMINACION Y ESPECIFICACIONES				PARCIAL	TOTAL
	6.- CASA QUIMICA					
1	Limpieza y cepillado de superficie externas y retiro del equipamiento electromecánico existente en la casilla	Gl.	1	521.-	521.-	
2	Pintura para superficies externas con una mano de imprimación y dos de látex para exteriores.	Mts2	55	5.-	275.-	
3	Ejecución de tabique divisorio de mampostería de ladrillos comunes, dentro de la casilla.	Mts3	2,25	130.-	292,50	
4	Ejecución de instalación sanitaria interna en la casilla química, según especificaciones; provisión y colocación de mesada de HºAº empastinada y pulida; provisión de los tramos de cañerías para los equipos dosadores y desagües necesarios	Gl.	1	850.-	850.-	
5	Limpieza y cepillado de los revoques internos existentes y ejecución de revoques internos nuevos, según especificaciones.	Gl.	1	800.-	800.-	
6	Pintura interior completa, con una mano de imprimación y dos de látex para interiores.	Mts2	76	5.-	380.-	
7	Provisión, transporte y colocación de carpintería, según especificaciones.	Gl.	1	600.-	600.-	
8	Instalación eléctrica, embutida de iluminación y fuerza motriz.	Gl.	1	440.-	440.-	
9	Provisión, transporte, instalación y puesta en marcha de los instrumentos y demás elementos para el funcionamiento del laboratorio químico, incluido sus accesorios y repuestos según Especificaciones Técnicas.	Gl.	1	3.210.-	3.210.-	7.368,50

AMPLIACION Y REACONDICIONAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

6.- COMPUTO Y PRESUPUESTO LOCALIDAD EL ESPINILLO

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE EN PESOS (\$)	
Nº	DENOMINACION Y ESPECIFICACIONES				PARCIAL g	TOTAL
	7.- OFICINA, SALA DE COMAN DOS, SANITARIOS					
1	Trabajos preliminares y ex- cavación para fundación.					
	a) Para pilotines.	Mts3	1,60	15.-	24.-	
	b) Para vigas de fundación.	Mts3	2,15	15.-	32,25	
2	Elaboración de hormigón ar- mado tipo H-17 para estruc- tura. Incluye provisión y transporte de los materia- les.					
	a) Pilotines.	Mts3	1,60	390.-	624.-	
	b) Vigas encadenado inferior	Mts3	2,15	390.-	838,50	
	c) Vigas encadenado superior	Mts3	2,15	390.-	838,50	
3	Ejecución de capa aisladora vertical y horizontal, se- gún especificaciones. Inclu- ye provisión y transporte de todos los materiales.	Mts2	39	4.-	156.-	
4	Ejecución de mampostería portante, según plano y es- pecificaciones. Incluye pro- visión y transporte de mate- riales.	Mts3	31	130.-	4.030.-	
5	Ejecución de contrapiso y posterior colocación de mo- saicos graníticos en todos los locales. Incluye provi- sión y transporte de mate- riales.	Mts2	52	42.-	2.184.-	
6	Ejecución de vereda perime- tral de cemento alisado y rodillado, de 0,60 m. de an- cho, alrededor de la cons- trucción.	Mts2	15,25	14,55	221,89	
7	Ejecución de revoques y pin- tado de las paredes inter- nas de todos los locales, todo según especificaciones	Mts2	165,15	14.-	2.312,10	
8	Ejecución de revoque imper- meable y pintado de las pa- redes externas, según espe- cificaciones.	Mts2	95,50	14.-	1.337.-	
9	Ejecución de cubierta de te- cho con perfil autoportante AU-L1 HºGº Nº 24.	Mts2	54	100.-	5.400.-	
10	Ejecución de cielorraso:					
	a) Machimbrado	Mts2	45	30.-	1.350.-	
	b) Suspendido a la cal	Mts2	7	20.-	140.-	

AMPLIACION Y REACONDICIONAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

LOCALIDAD EL ESPINILLO

6.- COMPUTO Y PRESUPUESTO

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE EN PESOS (\$)	
Nº	DENOMINACION Y ESPECIFICACIONES				PARCIAL	TOTAL
11	Revestimiento con azulejos en baño y cocina.	Mts2	26	28.-	728.-	
12	Instalación sanitaria completa, según especificaciones. Incluye provisión y transporte de todos los materiales.	Gl.	1	3.300.-	3.300.-	
13	Provisión, transporte y colocación de aberturas según planos y especificaciones.	Gl.	1	2.650.-	2.650.-	26.166,24

AMPLIACION Y REACONDICIONAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

6.- COMPUTO Y PRESUPUESTO LOCALIDAD EL ESPINILLO

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE EN PESOS (\$)	
Nº	DENOMINACION Y ESPECIFICACIONES				PARCIAL	TOTAL
	8.- PARQUIZACION					
1	Provisión, acarreo y colocación de césped según especificaciones técnicas particulares.	Gl.	---	2.320.-	2.320.-	
2	Provisión, acarreo y plantado de especies arbóreas según especificaciones técnicas particulares.	Nº	30	12.-	360.-	
3	Reparación y posterior pintado de las actuales puerta y portón de acceso al establecimiento potabilizador.	Gl.	---	540.-	540.-	3.220.-

AMPLIACION Y REACONDICIONAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

6.- COMPUTO Y PRESUPUESTO LOCALIDAD EL ESPINILLO

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE EN PESOS (\$)	
					PARCIAL	TOTAL
	9.- RED DE DISTRIBUCION					
1	Excavación para la colocación de la tubería, relleno y compactación de zanjas.	Mts3	11.910	5,50	65.505.-	
2	Provisión, transporte y colocación en obra de tuberías de P.V.C. clase 6, incluyendo piezas especiales de P.V.C C/ 6 válvulas esclusas de H°F° con sus correspondientes cámaras, tapas y pruebas hidráulicas. Todo según Especificaciones Técnicas y planos.					
	1. Ø 63 mm.	Mts.	14.155	5.-	70.775.-	
	2. Ø 75 mm.	"	2.835	6.-	17.010.-	
	3. Ø 90 mm.	"	1.260	7,40	9.324.-	
	4. Ø 110 mm.	"	1.055	8,80	9.284.-	
	5. Ø 160 mm.	"	520	17,80	9.256.-	
	6. Ø 200 mm.	"	25	35,60	890.-	
3	Provisión, transporte y colocación en obra de hidrantes de H°F° Ø.60 mm. a resorte, incluyendo piezas especiales, cámara y tapa. Todo s/plano y Especificaciones Técnicas.	N°	11	340.-	3.740.-	
4	Prov., transp. y colocación hasta obra de todos los materiales y elementos necesarios para la ejecución de las conexiones domiciliarias con medidor de consumo s/plano y Especificaciones Técnicas.	N°	262	162.-	42.444.-	
5	Provisión, transporte y colocación en obra de medidores de consumo, incluyendo cámaras y tapas en conexiones domiciliarias existentes. Todo según planos y Especificaciones Técnicas.	N°	350	101.-	35.350.-	
6	Provisión, transporte hasta la obra de todos los materiales necesarios y construcción de los dados de anclaje en hormigón para la tubería, según planos y Especificaciones Técnicas.	Mts3	0,75	90.-	67,50	263.646.-

CAPITULO VII

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

1 - PLANILLA DE DATOS PARA CONFECCIONAR LOS DATOS
DE ENTRADA AL MODELO SIMOP

Cantidad de conexiones actual = 349

Cantidad de habitantes conectados = 1.543

Cantidad de habitantes por vivienda = 4,42

Cantidad de habitantes a conectarse = 1.420

Cantidad de nuevas conexiones = 321

Cantidad de habitantes inicial = 2.963

Tasa crecimiento población = 2,5 %

Población en año 20 = 4.855

Dotación al inicio = 150 l/hab.

Dotación al año 20 = 200 l/hab.

Tasa de crecimiento del consumo = 3,9 %

Consumo inicial anual para los conectados = 84.479,25 m3

Consumo actual por habitante = 44,5 l/día

Consumo inicial anual para nuevos usuarios = 77.745 m3

Consumo inicial anual total = 162.224,25 m3

Consumo final anual = 354.415 m3

Consumo actual (sin proyecto) = 25.062,18

Producción actual (sin proyecto) (72 % pérdida) = 89.507,78

Producción adicional al año 20 libre para el consumo = 400.235,82

Capacidad de la nueva planta = 607.568,57 m3/año

Tarifa actual (fija) = \$ 10 por conexión

Precio actual por m3 =
$$\frac{\$ 10}{5,984 \text{ m3/conexión/mes}} = 1,671 \text{ $/m3}$$

Precio que estaría dispuesto a pagar por conexión = \$ 18,50

Precio que estaría dispuesto a pagar por m3 con el nuevo sistema =

$$= \frac{\$ 18,50}{20,166 \text{ m3/conexión/mes}} = 0,917 \text{ $/m3}$$

TARIFA FUTURA PARA "EL ESPINILLO"

I - Gastos de operación y mantenimiento -

A - Salarios

A.1. Mano de obra calificada

2 empleados a \$ 400.- por mes \$ 800.-

A.2. Mano de obra no calificada

2 empleados a \$ 250.- por mes \$ 500.-

B - Energía eléctrica

0,13 kwh/m3 x 0,2 \$/kwh x 19.047,95 m3/mes \$ 495,25

C - Cloración

0,5 gr/m3 x 0,006 \$/gr x 19.047,95 m3/mes \$ 57,14

D - Productos químicos

Coagulante

60 gr/m3 x 0,004 \$/gr x 0,2 x 19.047,95 m3/mes \$ 914,30

Cal

20 gr/m3 x 0,003 \$/gr x 0,2 x 19.047,95 m3/mes \$ 228,57

Sulfato de Cobre

40 gr/m3 x 0,008 \$/gr x 0,2 x 19.047,95 m3/mes \$ 1.219,07

E - Materiales y equipos

Por todo concepto \$ 450.-

II - Gastos administrativos -

A - Salarios

A.1. Mano de obra calificada

1 empleado a \$ 350.- por mes \$ 350.-

B - Materiales y equipo

Por todo concepto \$ 300.-

III - Administración Préstamo BID

$$A = \frac{C * i (1 + i)^n}{(1 + i)^n - 1} = \frac{0,5 \cdot C \cdot 0,035}{3}$$

$$A = \frac{0,5 \times 723.079,98 \times 0,035}{3} = \$ 4.217,97$$

IV - Costo total mensual

I	\$	4.664,33
II	\$	650.-
III	\$	<u>4.217,97</u>
		9.532,30

V - Tarifa por m3 a consumir por conexión

$$\frac{9.532,30 \text{ \$/m3}}{13.518,69 \text{ m3/mes}} = 0,705$$

VI - Tarifa básica

$$20,166 \text{ m3/mes} \times 0,705 \text{ \$/m3} = \$ 14,22$$

VII - Costo variable por m3

$$\frac{3.664,33 \$}{19.047,95 \text{ m3}} = \$ 0,192$$

VIII - Costos fijos anuales

$$1.650,00 \text{ \$/mes} \times 13 = \$ 21.450.-$$

2 - APLICACION DEL MODELO SIMOP

PROVINCIA DE FORMOSA

AMPLIACION Y REACONDICIONAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

LOCALIDAD: EL ESPINILLO

7.5. PLAN DE TRABAJOS

Nº	DESCRIPCION	MES 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Reacondicionamiento de la zona de Captación y Reserva.												
2	Obra de toma e impulsión de Agua Cruda.												
3	Sistema de Potabilización.												
4	Sistema de Almacenamiento												
5	Instalaciones Electromecánicas.												
6	Casa Química.												
7	Oficinas, Sala de Comandos, Sanitarios.												
8	Parquización.												
9	Red de Distribución.												

4. - REQUISITO TARIFARIO

T A R I F A S A C T U A L E S

* PROVINCIA : FORMOSA

* LOCALIDAD : EL ESPINILLO

I - GASTOS DE OPERACION Y MANTENIMIENTOa) SALARIOS

a.1) Mano de obra calificada.

2 empleados X \$/mes 358.- \$ 716.-

a.2) Mano de obra no calificada.

2 empleados X \$/mes 230,30 \$ 460.-

b) ENERGIA ELECTRICA

0,27 kwh/m3 X 0,125 \$/Kw X 6000 m3/mes \$ 202,50

c) CLORACION

20 gr/m3 X 0,0008 \$/gr X 6000 m3/mes \$ 96.-

d) PRODUCTOS QUIMICOS

Coagulante 87 gr/m3X 0,00033 \$/gr X 6000 m3/mes \$ 172,26

Cal 40 gr/m3X 0,0002 \$/gr X 6000 m3/mes \$ 48.-

e) MATERIALES Y EQUIPOS

\$ 50.-

TOTAL GASTOS OPERACION Y MANTENIMIENTO	\$ 1.744,76
	Mes

II) - GASTOS ADMINISTRATIVOSa) SALARIOS

a.1) Mano de obra calificada

1 empleado X \$/mes 350 \$ 350.-

a.2) Mano de obra no calificada

--- empleados X --- \$/mes \$ ---

b) MATERIALES Y EQUIPOS

\$ 150.-

TOTAL GASTOS ADMINISTRATIVOS	\$ 500.-
	Mes

III) - COSTO TOTAL MENSUAL	\$ 2.244,76
----------------------------------	-------------

IV - CONSUMO MENSUAL ACTUAL

$$1.543 \text{ hab. actuales} \times 0,0445 \text{ m}^3/\text{hab.} \times \text{día} \times \frac{365 \text{ días}}{12 \text{ meses}} = 2.088,51$$

* Se considera un 70 % de pérdidas, aproximadamente.

V - COSTOS DEL METRO CUBICO

$$\frac{2.244,76 \text{ \$/mes}}{2.088,51 \text{ m}^3/\text{mes}} = 1,075 \text{ \$/m}^3$$

$$2.088,51 \text{ m}^3/\text{mes}$$

VI - TASAS

Básico (marzo/92) \\$/mes 10

Costo x conex = $\frac{2.244,76}{349 \text{ conex.}}$ = 6,432 \\$/conex.

Siendo la tarifa actual básica de \$ 10.- por conexión y que el resultado por prorrateo de costos por conexión es de \$ 6,32, se demuestra que las mismas cubren con amplitud los costos de operación y mantenimiento mensual.

CAPITULO VIII

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

GENERALIDADES**I - ESTUDIO DE SUELOS Y DE LAS FUNDACIONES**

El Contratista deberá efectuar estudios completos de los suelos de fundación en el lugar de emplazamiento de la Torre Tanque. Dichos estudios, que serán controlados por la Inspección deberán ser realizados de acuerdo a técnicas modernas y por Ingenieros especialistas de reconocida capacidad. Antes de iniciar los trabajos, el Contratista someterá a consideración de la Inspección los antecedentes técnicos de la Empresa o de los profesionales que efectuarán los estudios.

Una vez terminados estos, el Contratista deberá presentar a la A.G.O.S.F. para su aprobación, la documentación completa en la que figuren todos los resultados de los sondeos efectuados, descripción y clasificación de los diferentes estratos y resultados de los ensayos de agresividad de los suelos de fundación, interpretación de los diferentes ensayos, tanto sean de laboratorio como en el terreno, gráficos, etc., se deberá indicar la tensión de trabajo, el tipo de fundación aconsejada, cotas y protecciones que resultaren necesarias.

Si como consecuencia del estudio de suelo, fuere necesario aumentar las dimensiones o cambiar el tipo de fundación prevista, el Contratista deberá realizar el proyecto y el cálculo de las nuevas fundaciones, con sus planos de detalle y memorias técnicas.

Los gastos que demande el estudio de suelo, el proyecto y cálculo de la nueva fundación se considerarán incluidos en el importe del Contrato.

II - ESTUDIOS Y CALCULOS A CARGO DEL CONTRATISTA

El Contratista tendrá a su cargo la verificación y complementación de los cálculos, diseño y dimensionamiento de todas las estructuras de las Obras, en base a los planos que constituyen el Proyecto Oficial, como así también el ajuste del proyecto de la fundación de la torre tanque

conforme al resultado del estudio de suelos a que se hace referencia en el Artículo anterior.

Todos los gastos que demande al Contratista tales estudios, la confección de los planos, planillas, memorias, etc., se considerarán incluidos en el importe del Contrato.

Teniendo en cuenta las características del suelo resultante de los ensayos realizados, se respetarán las profundidades de fundación indicadas en los planos respectivos.

III -- MANUAL DE OPERACION

Será requisito indispensable para la Recepción Definitiva la entrega, por parte del Contratista, a la Inspección, de un Manual de Operación para las instalaciones construídas. Dicho Manual deberá contener las descripciones detalladas de toda la obra civil y el equipamiento electromecánico correspondiente, acompañada de planos, croquis, esquemas y toda otra representación gráfica que permite comprender acabadamente el funcionamiento del sistema y la ubicación de cada parte del mismo, aún los que se encuentren bajo tierra.

Asimismo deberá incluir dicho Manual las instrucciones precisas para la operación de la Planta y su mantenimiento preventivo. Como complemento de ello el Contratista deberá instruir al personal que indique la Inspección, acerca de la puesta a punto de todos los elementos electromecánicos, requisito indispensable para la Recepción Provisoria de la obra.

IV -- PRUEBAS HIDRAULICAS DE ESTANQUEIDAD

a) Tanque elevado: Después de los veintiocho (28) días de terminado el hormigón y luego de efectuado el revoque interior, lapso durante el cual se lo mantendrá húmedo mediante regado o método similar, se lo llenará con agua hasta el nivel máximo de carga y se cerrarán todas las cañerías instaladas, y se lo mantendrá en esas condiciones durante ocho (8) días a cuyo término se comprobará el descenso del nivel de agua.

La prueba se repetirá las veces que sea necesario hasta obtener un resultado satisfactorio a juicio de la Inspección.

b) Cañería de subida, bajada, desborde y desagüe del tanque elevado: Para las pruebas hidráulicas de las citadas cañerías, se las mantendrá en su presión normal, con el vaso lleno de agua hasta un nivel superior en 0,05 m. al nivel de desborde, durante veinticuatro (24) horas.

Se observará el comportamiento de las juntas, las que deberán ser perfectamente estancas.

V - PLANILLAS DE DATOS GARANTIZADOS

a-Junto con su oferta la Contratista deberá presentar planillas de datos garantizados de los distintos elementos a proveer. La falta de estas planillas será causa de no consideración de la oferta debido a la ausencia de elementos de juicio que permitan su comparación con otras, como así también debido a la falta de garantías para la Repartición respecto del tipo y características de los materiales y elementos a proveer.

b-Cuando se trate de varios tipos de una misma provisión (por ejemplo, distintos tipos de válvulas, distintos contactores de un tablero, etc.), se repetirá el modelo de planilla de datos garantizados, tantas veces como tipos distintos del elemento en cuestión, se oferten.

c-Junto con las planillas de datos garantizados para los elementos de fabricación standard deberán presentarse folletos y catálogos que ilustren las características principales del material ofrecido.

d-Cuando deba especificarse marcas de los elementos a proveer, el proveedor podrá indicar hasta (3) tres marcas distintas, reservándose la Repartición el derecho de elegir entre las mismas la que se proveerá en definitiva. La inclusión del término ".... o similar" en el punto de la planilla donde deben indicarse marcas, no será considerada válida, tomándose en cuenta solamente las marcas expresamente nombradas.

VI - INSTALACIONES ELECTROMECHANICAS

El Contratista tendrá a su cargo la verificación y complementación de los cálculos; diseño y dimensionamiento de todas las instalaciones electromecánicas.

Todos los gastos que demande al Contratista tales estudios, la confección de planos, planillas, memorias, etc. Se consideran incluidos en el importe del Contrato.

VII - EXCAVACION Y POSTERIOR TAPADA DE ZANJAS PARA INSTALACION DE CAÑERIAS

La excavación y tapada de zanjás para la instalación de todo tipo de cañería que no se indiquen expresamente en el Presupuesto, se considerarán incluidas en el Precio Unitario cotizado del ítem respectivo.

8.1. REACONDICIONAMIENTO DE LA ZONA DE CAPTACION Y RESERVA

1. Para la ejecución de este ítem la Contratista deberá proveer, transportar y montar una (1) válvula mariposa de cierre estanco de diámetro 500 mm., sobre el caño de igual diámetro ubicado bajo la estructura de hormigón armado, debiendo prever el mando ubicado sobre ésta última.

Se encuentran incluidos dentro de este ítem todos los accesorios necesarios para su montaje, así como también toda la mano de obra, incluyendo el retiro de la actual compuerta de madera.

La perfilería y en general los elementos metálicos se someterán a un arenado que elimine todo vestigio de óxido, un desengrasado con solvente, dos (2) manos de convertidor de óxido aplicado con pincel y dos (2) manos a pincel de pintura epoxídica.

Se medirá por unidad provista y montada a entera satisfacción de la Inspección de Obras y su pago se hará conforme al precio unitario contractual.

2. El Contratista deberá disponer de las maquinarias, herramientas y mano de obra necesarias para la ejecución de las tareas previstas, debiendo proceder previamente a la limpieza del terreno ocupado por la traza de los canales, tomando un ancho de cinco (5) metros a ambos lados de los ejes de los mismos, removiendo plantas, malezas o árboles que interfieran las tareas, sin que esto implique reconocimiento de adicional alguno por parte de la Administración.

La limpieza consistirá en el retiro de toda vegetación existente en los canales y por otro lado se deberá perfilar el fondo y taludes de los canales.

El suelo y la vegetación extraída será retirada del lugar y despositada en los lugares que para tal fin determine la Inspección.

Se medirá por metro lineal de canal perfectamente limpio, a satisfacción de la Inspección de Obras, abonándose el precio unitario contractual.

3. Para la ejecución de este ítem el Contratista procederá a la limpieza del fondo de la actual represa hasta la cota de fondo (77,64 mts.), debiendo disponer para ello maquinarias, herramientas y mano de obra necesaria para la correcta ejecución de los trabajos. Todo el material extraído será depositado en los lugares^s que disponga la Inspección de Obras, corriendo por cuenta y cargo de la Contratista, el transporte del mismo.

Para la tarea de limpieza de fondo de la represa, la Contratista tomará los recaudos necesarios a los efectos de no alterar la calidad del agua que se impulsa a la planta de tratamiento.

Además, se considerará dentro de este ítem el desmalezamiento del área ocupada por la represa, el perfilado de los taludes y el retiro del material sobrante.

Se medirá en forma global, una vez finalizados los trabajos a entera satisfacción de la Inspección de Obras y se abonará el precio contractual.

4. La Contratista dispondrá de la maquinaria, herramientas y mano de obra necesaria, así también de los materiales, para la correcta ejecución de este ítem.

El mismo comprende el cerramiento de la zona de reserva (aproximadamente 1 Ha.) con alambrado tipo y la provisión y colocación de una tranquera tipo para acceso, todo según plano.

Además, se incluye una trampa a instalar 10 metros antes de la descarga del canal en la represa, con el fin de evitar el ingreso de vegetación acuática. La misma consistirá en postes de madera dura, sobre los cuales se fijará firmemente una pantalla de madera dura perforada.

Por último, se instalará sobre la represa una regla hidrométrica con marcas bien visibles pintadas cada 20 cm., la cual se hincará en el fondo firmemente, quedando a criterio de la Inspección de Obras el lugar definitivo de su instalación.

Se medirá en forma global por la totalidad del trabajo ejecutado a satisfacción de la Inspección de Obras, abonándose el precio contractual.

8.2. TOMA FLOTANTE E IMPULSION DE AGUA CRUDA

1. Para la realización de este ítem el Contratista deberá proveer y acarrear todos los materiales que sean necesarios para la ejecución de la balsa para toma según plano, debiendo además aportar la mano de obra y enseres que sean requeridos para el armado y montaje de la balsa en su posición definitiva. Esta será de madera dura (por ejemplo Urunday) unida por perfiles y abulonada y será montada sobre tambores por medio zunchos o flejes metálicos. Los tambores serán cerrados herméticamente y, al igual que las demás partes metálicas, deberán tener un tratamiento de protección consistente en un arenado que elimine óxidos, un desengrasado con solventes, dos (2) manos a pincel de convertidor de óxido y dos (2) manos a pincel de pintura epoxídica.

En cuanto a la protección de la madera, la misma se hará mediante aplicación de aceite de linaza en tres (3) manos, debiendo transcurrir entre la aplicación de las mismas un mínimo de 6 horas.

Una vez colocada la balsa en su lugar definitivo de emplazamiento, la misma será anclada de acuerdo con las siguientes indicaciones: sobre el terreno firme y al costado de la represa se colocarán dos (2) dados de hormigón de 0,6 x 0,6 x 0,6 mts., separadas entre sí una distancia de seis (6) metros y enterrados de manera tal que su superficie no sobresalga más de 5 cm. del nivel natural del terreno. Sobre ellos se colocarán argollas metálicas, protegidas según el método antes indicado, en las que se amarrarán cables de acero de 10 mm. de diámetro, tomados en dos (2) vértices de la balsa linderas al borde de la represa. En los otros dos (2) vértices se amarrarán otros dos (2) cables de igual diámetro que en su extremo tendrán otros tantos dados de hormigón, de iguales medidas que los anteriores, anclados en el fondo de la represa.

Para la certificación se computará por la unidad totalmente ejecutada. Si la ejecución fuese parcial al momento de la medición, se medirá porcentualmente tomando como base el análisis de precios presentado. La

liquidación de los trabajos se hará de acuerdo al precio Contratado.

2. Para la ejecución de la cámara para válvula esclusa y empalme de cañería flexible con rígida, se seguirán las indicaciones del plano correspondiente, debiendo el Contratista proveer y acarrear todos los materiales, enseres y mano de obra que fuesen necesarios para la correcta ejecución y terminación de los trabajos.

Se medirá por la unidad completa terminada a entera satisfacción de la inspección y su pago se hará conforme al precio contratado.

3. Este ítem comprende la provisión, acarreo y montaje de manga flexible de P.V.C. de clase 6 y de 8" de diámetro o del tipo "heliflex".

También se incluirán provisión, colocación y protección de las reducciones de acero y abrazaderas del mismo material para la conexión. La protección se hará en forma idéntica a la establecida en el ítem 2.1, para los elementos metálicos.

Se medirá por metro lineal de manga provista a entera satisfacción de la Inspección de Obras, abonándose según el precio unitario contractual.

4. Este ítem se desarrollará según lo previsto en el P.E.T.G., en la parte referente a excavación.

Se medirá por metro cúbico terminado en las condiciones citadas en el P.E.T.G. y a satisfacción de la Inspección, abonándose según el precio Unitario Contractual.

5. Este ítem comprende la provisión, acarreo y colocación de cañería de A° C° c/5 o P.V.C. de Ø 200 mm. junta elástica, incluyendo todas las piezas especiales necesarias.

Por otro lado se tendrán en cuenta las recomendaciones del P.E.T.G.

Se medirá por metro lineal de cañería montada, incluido los ensayos correspondientes, a satisfacción de la Inspección de Obras, abonándose según el precio unitario contractual.

6. La ejecución de este ítem incluye la provisión, transporte y colocación del manto protector de arena que se distribuirá uniformemente a lo largo de todo el zanjeo en un espesor de 10 cm. aproximadamente, incluyéndose las herramientas y mano de obra necesaria.

Sobre este manto se asentará la cañería de impulsión sobre un lateral y el conductor de comando sobre el otro.

Se medirá por metro cúbico colocado a entera satisfacción de la Inspección de Obras, abonándose según el precio unitario contractual.

7. La realización de este ítem comprende la provisión, transporte y colocación de los ladrillos sobre el conductor de comando.

Se medirá en forma global por el trabajo terminado a satisfacción de la Inspección, abonándose al precio contractual.

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES8.3. SISTEMA DE POTABILIZACION

- Reacondicionamiento del Tanque tipo "Australiano" existente para su uso como reserva de agua cruda.

1. Este ítem comprende la provisión, transporte y colocación de todos los materiales necesarios para la correcta instalación de dos (2) V.E. de H°F° Ø 0,200 m., con su correspondiente cámara, tapa y accesorios.

Una de dichas válvulas permitirá habilitar la descarga directa de agua cruda provista por la impulsión según plano. La otra válvula permitirá la descarga a la cámara de carga, según plano.

Se medirá por unidad, provista e instalada a satisfacción de la inspección de obras, abonándose por cada una de ellas el precio unitario contractual.

2. La Contratista deberá proveer, transportar e instalar la cañería de A°C° c/5 Ø 0,200 m., necesaria para acceder a la reserva de agua cruda (Tanque tipo "Australiano"), desde la cañería de impulsión y también posibilitar la descarga de éste a la cámara de carga, todo según plano.

Se medirá por metro lineal instalado a satisfacción de la inspección de obra, abonándose el precio unitario contractual.

- Cámara de carga.

3. Idem Item 8.4.2.

4. Idem Item 8.4.3.

5. Idem Item 8.4.6.

6. Los trabajos previstos en este ítem comprenden la provisión, transporte y colocación de una V.E. de H°F° Ø 0,075 m. con accesorios cuya finalidad será permitir la limpieza de la cámara de carga y desalojar los barro.

Se medirá por unidad colocada a satisfacción de la inspección de obras, abonándose el precio unitario contractual.

7. Este ítem comprende la provisión, transporte y colocación de cañería de tipo P.V.C. tipo R.C.P. Ø 0,200 m., para posibilitar descargar los barrros y los excesos de agua cruda que superen el vertedero.

Se medirá por metro lineal instalado a satisfacción de la inspección de obra, abonándose el precio unitario contractual.

8. La ejecución del terraplén se hará con suelo seleccionado del tipo A7-6 (14) según la clasificación del H.R.B. o del tipo C.L. según la clasificación del S.U.C.S. Se depositará en capas de no más de 20 cm. compactándose mecánicamente y procediéndose al regado según las necesidades, hasta obtener el 95% del peso específico aparente máximo del suelo seco, de terminado con el ensayo de compactación Proctor normal o con el que fije la inspección.

Previamente a las operaciones descriptas se harán ensayos para determinar el contenido de humedad del suelo, con el cual se obtiene la "máxima densidad de compactación"; de acuerdo a lo que establece la Norma IRAM 10511.

El control de densidad de los terraplenes se realizará por cualquier método que la inspección considere conveniente y con una cuidadosa determinación del peso y volumen del suelo en el lugar.

Se harán las verificaciones que la inspección considere necesarias. Dichas determinaciones se efectuarán en todos los casos, antes de transcurridas las 24 hs. desde el momento en que se dieren por finalizadas las operaciones de compactación.

En caso de no haberse logrado la compactación especificada se repetirán de inmediato las operaciones de densificación.

La provisión de agua para ajuste del contenido de humedad del suelo al valor óptimo del ensayo Proctor, quedará a cargo del contratista, como

así también la elección del procedimiento para distribuirla, que deberá ser aprobado por la inspección. El equipo de distribución de agua deberá ser tal, que posibilite la medición de agua suministrada al suelo por riego.

Este Item se medirá por metro cúbico de terraplén terminado, en tanto que su liquidación se hará según el precio contratado.

- Canal de Salida

9. Idem Item 8.4.2.

10. Idem Item 8.4.3.

11. Idem Item 8.4.6.

12. Idem Item 8.3.8.

- Aforador Parshall

13. Idem Item 8.4.2.

14. Idem Item 8.4.3.

15. Idem Item 8.4.6.

16. Idem Item 8.3.8.

- Cámara Partidora

17. Idem Item 8.4.2.

18. Idem Item 8.4.3.

19. Idem Item 8.4.6.

20. Este Item comprende la provisión, transporte y colocación de dos (2) compuertas de acero inoxidable según plano y sus elementos de fijación correspondiente, destinadas a regular la entrada de agua a tratar a los floculadores.

Se medirá en forma global y se pagará por la totalidad del trabajo ejecutado a entera satisfacción de la inspección de obra al precio cotizado en la oferta.

21. Idem Item 8.3.8.

- Floculadores hidráulicos de flujo horizontal

22. Idem Item 8.4.2.

23. Idem Item 8.4.3.

24. Idem Item 8.4.6.

25. En paredes y fondo se colocarán los tirantes de madera dura convenientemente recortados, incluyendo separadores y tensores de acuerdo a detalles indicados en el plano correspondiente, para colocar las placas de A°C°.

Este trabajo se medirá en forma global, una vez terminados en su totalidad a entera satisfacción de la inspección de obras y se pagará al precio indicado en la oferta.

26. Se colocarán placas planas de A°C° de 10 mm. de espesor según lo indicado en el plano respectivo.

Se medirá por metro cuadrado de placa utilizada y colocada a entera satisfacción de la inspección de obra, abonándose el precio unitario contractual.

27. Idem Item 8.3.8.

- Refacción de estructura de H°A° existente para su uso como sedimentador de placas paralelas.

28. Los trabajos previstos en este ítem tienen como finalidad, dejar la estructura existente en condiciones adecuadas para su uso como sedimentador de placas. Con este fin la Contratista deberá retirar la estructura

metálica existente, la cañería para desalojar los barroes, demoler la cámara para V.E. existente y las canaletas colectoras perimetrales. Deberá además realizar una limpieza de las paredes y realizar todo otro trabajo que resulte necesario para la utilización de la estructura para el nuevo esquema de funcionamiento.

Se medirá en forma global una vez terminados los trabajos a entera satisfacción de la inspección de obra y se pagará al precio cotizado en la oferta.

29. Idem Item 8.3.1

30. La Contratista deberá proveer, transportar y colocar tubería de P.V.C. c/6 Ø 0,200 m. según planos, para desalojar los barroes del sedimentador.

Se medirá en forma global una vez finalizados los trabajos a entera satisfacción de la inspección de obra, pagándose el precio contractual.

31. La Contratista deberá ejecutar una canaleta de H°A° tipo H-17 de 0,20 m. de ancho por 0,20 m. de alto, por 4,12 m. de largo, según lo indicado en planos. Dicha estructura deberá estar perfectamente empotrada en la estructura de hormigón existente.

Se incluirá además la provisión, transporte y colocación de los tramos necesarios de la cañería de H°F° Ø 0,100 m. que se utilizará como descarga a los filtros, todo según planos.

Se medirá en forma global por la totalidad de los trabajos ejecutados a entera satisfacción de la inspección de obras, abonándose el precio contractual.

32. La Contratista deberá proveer, transportar y colocar tuberías de P.V.C. c/6 Ø 100 mm. que conducirán el agua desde el sedimentador reacondicionado a las unidades de filtros existentes.

Los trabajos previstos en este Item incluyen, además, la provisión, transporte y colocación de dos V.E. de H°F° Ø 100 mm., a colocar a la entrada

de cada unidad filtrante.

Se medirá por metro lineal ejecutado a entera satisfacción de la inspección de obras, y se pagará al precio unitario cotizado en la oferta.

33. Los trabajos previstos en este Item tienen por objeto elevar el nivel de coronamiento de la estructura de H°A° existente hasta cota 87,35 m. La Contratista deberá prever los trabajos necesarios para asegurar la adherencia y continuidad entre la estructura existente y la nueva.

Es válido lo estipulado en el Item 8.4.3.

Se medirá por metro cúbico de H° colocado y se pagará al precio unitario cotizado en la oferta.

34. Idem Item 8.3.25.

35. Idem Item 8.3.26.

- Sedimentador de Placas Paralelas a Construir

36. Idem Item 8.4.1.

37. Idem Item 8.4.2.

38. Idem Item 8.4.3.

39. Idem Item 8.3.8.

40. Idem Item 8.3.32.

41. Idem Item 8.4.6.

42. Los trabajos previstos en este Item tienen por objeto instalar el sistema de descarga de los barros sedimentados. Con este fin la Contratista deberá proveer, de todos los materiales necesarios para la construcción de la cámara para alojamiento de la V.E.; los tramos de cañerías de P.V.C. Ø 200 mm. según lo indicado en los planos; una V.E. de H°F° Ø 200 mm.

y la mano de obra necesaria para la ejecución de estos trabajos.

Se medirá en forma global una vez finalizados los trabajos a entera satisfacción de la inspección de obras y se pagará al precio cotizado en la oferta.

43. Idem Item 8.4.25.

44. Idem Item 8.4.26.

- Reacondicionamiento de los filtros lentos existentes.

45. Los trabajos previstos en este Item tienen por objeto dejar en condiciones las unidades de filtración existentes para incorporarlas dentro del nuevo esquema de funcionamiento.

Para ello la Contratista deberá: retirar los mantos existentes y ubicarlos en los lugares que indique la inspección de obra; realizar un cepillado profundo de las paredes; y todo trabajo que resulte necesario para la utilización óptima de las unidades existentes.

Se medirá en forma global, una vez finalizadas las tareas descriptas y de todas aquellas que resulten necesarias a criterio de la inspección de obras y se pagará según el precio cotizado en la oferta.

46. Idem Item 8.3.33.

47. Idem Item 8.4.6.

48. Las tareas de este Item comprenden la provisión el transporte; manipuleo, limpieza, graduación y colocación en su lugar definitivo, de la grava para manto sostén cuyas características son las siguientes:

Nº de Capa (de abajo hacia arriba)	Pasa por tamiz de abertura(mm)	Retenido por tamiz de abertura (mm)	Espesor (cm)
1	76,1	53,8	15
2	53,8	19,0	15
3	19	9,51	7
4	9,51	4,76	5

Para su clasificación la Contratista deberá proveer las cribas y cualquier otro elemento que la inspección considere necesarias durante el desarrollo de esas tareas, previo a la clasificación granulométrica; agua a presión y zarandeo simultáneo, a los efectos de la eliminación de tierra, a rena, elementos vegetales, etc.

La colocación se hará completando cada manto y de a una unidad por vez, hasta completar la totalidad del manto sostén.

Se medirá por metro cúbico colocado a entera satisfacción de la inspección de obras y se pagará al precio unitario cotizado en la oferta.

49. Este Item comprende la provisión, acarreo, manipulación, graduación y colocación de la arena para manto filtrante, la que deberá tener un tamaño efectivo comprendido entre 0,30 y 0,40 mm., preferentemente 0,35 mm. y $C_u = 1,80 - 2,50$ recomendándose el valor 2.

La Contratista deberá proveer a través de la inspección las curvas granulométricas y las muestras necesarias para los ensayos que la Administración considere procedente. Posteriormente se cotejarán resultados de los ensayos de las muestras de los acopios con los de la muestra, debiendo ambos coincidir. Si el material fuese rechazado por la Administración, la Contratista sin cargo deberá reponer el material adecuado para la Conformación del manto filtrante.

Se medirá por metro cúbico colocado a satisfacción de la inspección y se pagará al precio unitario cotizado en la oferta.

50. La cañería de \varnothing 0,075 m. existente que se utilizaba para descarga de agua filtrada a la cisterna, se utilizará para interconectar las dos unidades existentes de filtración, posibilitando llenar una de las unidades, a partir de la otra, y desde abajo hacia arriba, desalojando las burbujas de aire que puedan quedar en los mantos. Por lo tanto los trabajos previstos en este ítem consisten en la provisión, transporte y colocación de las piezas necesarias para lograr el funcionamiento descrito y la mano de obra necesaria para desarrollar las tareas.

Se medirá en forma global una vez finalizadas las tareas a satisfacción de la inspección de obras y se pagará el precio cotizado en la oferta.

51. Este ítem comprende la ejecución del vertedero de rebose a instalar en la Cámara de entrada a las unidades filtrantes y los tramos de cañería de P.V.C. \varnothing 0,100 m. tipo R.C.P., hasta en la cámara de desagüe prevista construir en el sedimentador existente. Todo según lo indicado en los planos respectivos.

Se medirá por cada unidad de desagüe ejecutada a satisfacción de la inspección de obra, abonándose el precio unitario contractual.

52. Es válido lo descripto en el ítem 8.3.32., con excepción de que el diámetro previsto para este ítem es de 0,160 m.

Se medirá por metro lineal ejecutada a satisfacción de la inspección de obra, abonándose el precio unitario de la oferta.

53. La Contratista deberá proveer, transportar y colocar, tubería de P.V.C. tipo R.C.P. de diámetro 0,100 m. desde la cámara de desagüe existente hasta fuera de la planta, todo según la traza indicada en el plano respectivo.

Se medirá por metro lineal ejecutado a satisfacción de la inspección de obras, abonándose el precio unitario contractual.

54. La Contratista proveerá, transportará e instalará una regla de bronce graduada de 1 metro de largo, cuya finalidad será la de indicar en forma directa las variaciones de las pérdidas de carga que se producen en el filtro y el momento en que se deberá proceder a su limpieza.

Dicho elemento deberá ser de dimensiones adecuadas, de manera que resulten perfectamente visibles las graduaciones y evitar equivocaciones en las lecturas por falta de visibilidad.

Se medirá por cada unidad colocada a satisfacción de la inspección de obra, abonándose el precio unitario contractual.

- Construcción de Filtros Lentos

55. Idem Item 8.4.1.

56. Idem Item 8.4.2.

57. Idem Item 8.4.3.

58. Idem Item 8.4.6.

59. La Contratista proveerá, transportará e instalará tuberías de P.V.C. c/6 \emptyset 0,160 m., para su uso como sistema colector de agua filtrada, además de los elementos de fijación de las mismas.

Las tuberías deberán ser ranuradas a sierra según lo indicado en los planos respectivos.

Se medirá por metro lineal colocado a satisfacción de la inspección de obra y se pagará al precio unitario cotizado en la oferta.

60. Las compuertas previstas en este Item se colocarán en la entrada a los filtros a construir, siendo válido lo indicado en el Item 8.3.20.

Se medirá en forma global, por la totalidad del trabajo a satisfacción de la inspección de obra, abonándose el precio contractual.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

61. Idem Item 8.3.48.

62. Idem Item 8.3.49.

63. Idem Item 8.3.52.

64. Es válido lo indicado en el Item 8.3.53., debiendo preverse además la provisión, transporte y colocación de las tres (3) V.E. de H°F° Ø 0,100m, indicadas en el plano respectivo. La tubería prevista tiene por objeto permitir el desagüe en forma independiente de las tres (3) unidades de filtración a construir, hasta descargar en la cámara de desagües existentes.

Se medirá por metro lineal ejecutado a satisfacción de la inspección, abonándose el precio unitario contractual.

65. Idem Item 8.3.51.

66. Idem Item 8.3.54.

67. Idem Item 8.7.6.

68. La Contratista deberá presentar un proyecto de un sistema para el lavado de arena graduada de los mantos filtrantes, a consideración de la Administración, previo a su construcción.

La documentación a presentar deberá indicar el sistema a implementar, planos de detalle y toda información que resulte necesaria para tener conocimiento exacto del sistema propuesto.

Las playas de lavado deberán construirse en los lugares indicados en los planos respectivos y las obras en cuestión no podrán dar inicio hasta la aprobación de lo presentado.

Se medirá en forma global por la totalidad del sistema ejecutado a entera satisfacción de la inspección de obra y según lo aprobado, abonándose el precio contractual.

69. Idem Item 8.3.8.

8.4. ALMACENAMIENTO

- TANQUE ELEVADO DE 50 M3. Y ALTURA LIBRE DE 14 MTS.

1. Para la ejecución de este ítem, el contratista podrá recurrir a cualquier medio que considere adecuado, es decir podrá hacerlo a máquina o a mano, previa aprobación de la Inspección. Se deberán incluir máquinas, herramientas y mano de obra que sean necesarias, y las eventuales tareas, retiros, depósitos y acondicionamiento de los suelos sobrantes de las excavaciones. También quedarán comprendidas dentro de este ítem, las tareas de relleno, nivelación y compactación por cualquier medio, de las zonas excavadas, una vez terminadas las obras.

A los efectos de la certificación, se computará por metro cúbico y el pago se hará según el precio unitario contractual.

2. La ejecución de este ítem comprende la provisión y el acarreo de todos los materiales, máquinas y herramientas y la mano de obra que fuesen necesarias para la elaboración y colado del hormigón simple para asientos de estructuras.

El hormigón será del tipo H-4 según lo establecido en el P.E.T.G., por lo que deberán observarse todas las indicaciones allí establecidas, para su ejecución y control.

Se medirá por metro cúbico colocado a satisfacción de la inspección, abonándose el precio unitario contractual.

3. Los trabajos previstos en este ítem incluyen la elaboración y colocación del H° en posición definitiva. También la provisión y acarreo de los materiales, además, de la mano de obra, maquinarias y herramientas necesarias para la total concreción de los trabajos.

El hormigón deberá tener un contenido de cemento de 400 kg/m³. y una relación a/c = 0,42 ± 0,02 y deberá cumplir con todas las condiciones y exigencias establecidas por las Normas en vigencia, para los Hormigones de

Características y Propiedades Especiales, teniendo en cuenta que se debe lograr un H° de elevada impermeabilidad.

Antes del inicio de los trabajos, la Contratista deberá presentar a la Inspección, para su aprobación, la dosificación correspondiente en función de las condiciones establecidas en este Item.

Se medirá por metro cúbico elaborado y colocado en posición definitiva y su pago será compensación por todos los trabajos descriptos en este Item todo al precio unitario cotizado en la oferta.

4. Idem Item 8.4.3.

5. La Contratista deberá realizar un estudio de suelos en el lugar de emplazamiento de las obras y en función de los resultados obtenidos, diseñar el tipo de fundación más conveniente. La fundación adoptada deberá ajustarse a las características del suelo de fundación y responder a los criterios de seguridad y estabilidad requeridos por las Normas para este tipo de infraestructura.

La Contratista deberá presentar a la A.G.O.S.F. los resultados del estudio de suelos, el proyecto de la estructura de fundación y descripción del sistema constructivo a emplear, para su correspondiente aprobación. Dicha documentación deberá ser presentada con suficiente antelación al inicio de las obras en cuestión, las que no podrán dar comienzo hasta la aprobación de la documentación respectiva.

Se medirá en forma global y se pagará por la totalidad de los trabajos realizados a entera satisfacción de la Inspección de Obras, todo al precio cotizado en la oferta.

6. La realización de este ítem comprende la provisión y el acarreo de todos los materiales, herramientas y mano de obra necesarios para la elaboración de los morteros y ejecución del revoque impermeable interior.

Los morteros a emplearse serán "S" (1:2) y "R" (1:1) en un espesor de 1,5 cm. y 0,5 cm. respectivamente.

El enlucido del revoque impermeable se ejecutará comprimiéndolo fuertemente y alisándolo con llana pequeña, previo enduido con cemento puro seco o humedecido.

Los revoques no deberán presentar superficies alabeadas ni fuera de plomo, rebabas u otros defectos.

Se medirá por metro cuadrado de revoque terminado a entera satisfacción de la inspección y su pago se hará según el precio unitario contractual.

7. Para la ejecución de este ítem, el contratista deberá proveer los materiales, herramientas y mano de obra que sean necesarios para llevar a cabo la terminación con pintura a base de cemento.

Podrá utilizarse una pintura comercial de buena calidad, sin pigmentos colorantes que imiten el color natural del cemento, siguiendo las instrucciones del fabricante para su preparación y empleo.

Si la pintura que se emplea se prepara en obra, se procederá a mezclar cuidadosamente en seco los siguientes componentes, en la proporción de pesos que se indica:

- cemento Portland 80 %
- cal hidratada en polvo 15 %
- cloruro de calcio 4 %
- estearato de Al o de Ca 1 %

A la mezcla formada se agregará gradualmente agua hasta constituir una pasta consistente, que se removerá hasta desintegrar todos los grumos, continuándose luego con el agregado de agua hasta obtener una crema espesa.

La cantidad a preparar será tal que pueda emplearse antes de tres (3) horas, cuidando las proporciones de las tandas sucesivas para asegurar la uniformidad del color.

Para aplicar la pintura, el hormigón deberá tener como mínimo tres (3) semanas de edad; además la superficie deberá estar perfectamente libre de toda suciedad, polvo, aceite o afloroscencias, para lo cual se la lavará con chorros de agua limpia y cepillo, sin utilizar jabones o detergentes. Las afloroscencias se quitarán cepillando fuertemente y lavando con solución de ácido clorhídrico al 20 %.

Las superficies a pintar estarán húmedas, por lo cual se mojarán con mangueras en forma de lluvia fina, por lo menos dos (2) veces con intervalo de 30 minutos antes de la aplicación de la pintura. Se darán dos manos espaciadas no menos de 24 horas, humedeciéndose ligeramente la superficie, antes de aplicar la segunda.

Tan pronto como la pintura haya endurecido lo suficiente como para no ser dañada por el riego, unas 12 horas después de aplicada, se curará mediante riego de la superficie tres veces al día entre una y otra mano y hasta dos días después de la mano final.

Se medirá por metro cuadrado de superficie pintada, incluyendo curado, perfectamente terminada a satisfacción de la inspección y se liquidará según el precio unitario contractual.

8. Para la ejecución de este ítem el contratista deberá proveer y acarrear los materiales, máquinas, herramientas y mano de obra que sean necesarias para la elaboración y colocación en su sitio definitivo del hormigón de cascoste para contrapiso de vereda. El mortero que conformará el hormigón será del tipo "L" (1/4: 1: 3) y el agregado grueso, cascote de ladrillo, en una proporción de 6 partes agregadas al mortero anterior.

La medición se hará por metro cúbico ejecutado y colocado a satisfacción de la Inspección de la Obra, abonándose el precio unitario contractual.

9. Para la ejecución de este ítem se deberán proveer y transportar todos los materiales necesarios, herramientas y mano de obra.

Sobre el contrapiso se extenderá un mortero tipo "S" de 2 cm. de espesor. Para el amasado de esta capa se usará la mínima cantidad de agua y se deberá dar a la superficie un buen alisado y nivelación. Sobre dicha capa se construirá un alisado cementicio a la llana, el cual una vez alcanzado un punto conveniente de secado, recibirá como termina-

ción superficial una pasada de rodillo metálico. Después de transcurridas 6 horas de fabricada la última capa se regará abundantemente durante las 24 horas sucesivas, para efectuar un curado que evite fisuras por contracción. Por otra parte se deberán efectuar juntas de dilatación por colado de brea derretida de 2,5 cm. de ancho, teniendo en cuenta que la distancia entre juntas no excedan los 4 metros medidos en el segmento circular del diámetro medido de la vereda.

Para la certificación se computarán los metros cuadrados de vereda terminada a satisfacción de la Inspección de Obra y su pago se efectuará según el precio unitario contractual.

10. Este ítem será ejecutado en base al plano, que establece sus características. Una vez ejecutada la escalera y montada, de acuerdo a lo anteriormente dicho, se procederá a su protección mediante colocación de dos (2) manos a pincel de convertidor de óxidos y dos (2) de esmalte sintético del mismo color que el utilizado en las tapas de la cisterna.

Previo a la protección con pinturas se procederá al cepillado mecánico o manual con cepillos de acero para eliminar todo vestigio de óxido y luego se desengrasará con solvente la superficie a pintar.

Para ello el contratista deberá proveer y acarrear todos los materiales, herramientas y mano de obra que fuesen necesarios.

Para su certificación se computará por metro lineal terminado a satisfacción de la Inspección de Obras, y su pago se hará de acuerdo con el precio unitario contractual.

11. Para la realización de este ítem, se tendrán en cuenta las indicaciones efectuadas en los planos correspondientes. Además el contratista deberá proveer y acarrear hasta el lugar de emplazamiento de las obras, todos los materiales, máquinas, herramientas y la mano de obra necesaria para

ejecución de las escaleras metálicas del tipo marinera.

Una vez colocada la escalera se cepillarán perfectamente los hierros para eliminar todo vestigio de óxido, y se desengrasarán con solventes.

Posteriormente se revestirá con dos (2) manos a pincel de convertidor de óxido y dos (2) manos de pintura epoxídica, cuyas características sean compatibles con el agua para consumo humano.

Se medirá por escalón colocado y terminado a satisfacción de la Inspección de Obra, abonándose según el precio unitario contractual.

12. Para la realización de este ítem, el contratista deberá proveer y acarrear todos los materiales, herramientas y mano de obra necesaria para la correcta ejecución.

En todos los casos previo a la colocación de la pintura se deberá proceder al perfecto cepillado y desengrasado, aplicándose posteriormente dos (2) manos a pincel de convertidor de óxido y luego dos (2) manos a pincel de pintura epoxídica o esmalte sintético.

Se medirá por metro cuadrado terminado a satisfacción de la Inspección de Obras, abonándose el precio unitario contractual.

13. La instalación eléctrica del tanque elevado, servirá fundamentalmente a su iluminación. El Contratista deberá proveer y acarrear los materiales, herramientas y la mano de obra que sean necesarias para la realización del trabajo, según lo que indican los planos. La instalación en la torre tanque será del tipo a la vista, no admitiéndose un diámetro de cañerías menor a 15,4 mm., ni otro tipo de revestimiento que no sea galvanizado y comprende toda la instalación a partir del tablero sectional. Los caños y cajas de distribución irán adosados a los paramentos de la torre tanque embutiéndose únicamente las cajas para llaves, tomacorrientes y artefactos.

Todos los artefactos serán para lámparas de filamento y para la potencia indicada en los planos, debiendo el contratista entregar la instalación eléctrica completa y lista para funcionar.

El tablero será de gabinete metálico para amurar y tendrá puerta delantera con llave tipo "Yale" o falleba.

Su medición se hará en forma global por todo el trabajo ejecutado a satisfacción de la Inspección de Obras. Si la ejecución fuese parcial se medirá en forma porcentual tomando como base el análisis de precios presentado. Su liquidación se hará conforme al precio contractual.

14. Para la ejecución de este ítem el contratista deberá proveer y acarrear todos los materiales, herramientas y mano de obra para la instalación completa, según indicaciones del plano correspondiente.

La instalación se hará en el punto más alto de la torre tanque y los materiales deberán cumplir las prescripciones de la Norma IRAM 2184.

Para la certificación se computará globalmente o como porcentaje (según sea el grado de ejecución), y la liquidación conforme al precio contractual.

15. Este ítem se ejecutará según las indicaciones de los planos correspondientes y para ello el contratista proveerá y acarreará todos los materiales, herramientas y mano de obra necesaria para la correcta terminación de los trabajos.

Las chapas y otros elementos metálicos ferrosos recibirán un pretratamiento y protección final de acuerdo a lo especificado en 8.4.9.

Se medirá en forma global o porcentual, mientras que su pago se hará conforme al precio contractual.

16. La ejecución de este ítem comprende la provisión, el acarreo, manipuleo y colocación de cañerías de alimentación al tanque elevado, como así también las piezas especiales según indicaciones del plano correspondiente y toda la mano de obra necesaria para la correcta terminación de los trabajos.

Las cañerías, accesorios y piezas especiales serán de hierro fundido espiga-enchufe o acero, clase 5 y diámetro 200 mm. Se incluirán además los bulones, arandelas, juntas y demás accesorios para su perfecta instalación. Todas las cañerías y elementos citados deberán cumplir con lo normado por O.S.N. y la I.S.O. También se procederá a la protección de las cañerías y piezas especiales con dos (2) manos a pincel de convertidor de óxidos y dos (2) manos a pincel de pintura epoxídica, que en el caso de ser enterrada deberá sustituirse por pintura epoxibituminosa.

La medición de este ítem se hará en forma global o porcentual, según corresponda, abonándose el precio contractual.

17. Para la ejecución de este ítem se tendrán en cuenta las indicaciones de los planos y las especificaciones de 8.4.15.

Se incluyen dos válvulas esclusas y ramal H° F° Ø 200 mm. para derivación, según plano.

Se medirá en forma global o porcentual (si la ejecución fuese parcial) en base al análisis de precios presentado, en tanto que el pago se hará conforme al precio contractual.

18. Para la realización de este ítem se tendrán en cuenta las indicaciones efectuadas en el plano correspondiente y tendrán validez las especificaciones técnicas particulares del ítem 8.4.15.

Se incluye la interconexión subida-bajada tanque a construir y la vál-

vula esclusa, lo mismo que la interconexión bajada del tanque a construir con la subida del tanque existente y la válvula esclusa.

Se medirá en forma global o porcentual de igual modo que en el ítem 8.4.15., abonándose el precio contractual correspondiente a el presente ítem.

19. Se tendrán en cuenta para ejecutar este ítem, las indicaciones del plano correspondiente y las especificaciones técnicas particulares del ítem 8.4.15.

Se medirá de igual modo que en el ítem 8.4.15., abonándose el precio contractual correspondiente al el presente ítem.

REACONDICIONAMIENTO DEL TANQUE ELEVADO EXISTENTE

20. Idem ítem 8.4.6.

Se medirá por metro cuadrado de superficie pintada, incluyendo curado, perfectamente terminada a satisfacción de la Inspección de Obras y se liquidará según el precio unitario contractual.

21. Idem ítem 8.4.11.

Se medirá por metro cuadrado de superficie pintada a entera satisfacción de la Inspección de Obras, abonándose según el precio unitario contractual.

22. Idem ítem 8.4.15.

Se incluye además en este ítem, el desmontaje de la cañería existente y la instalación de un sistema flotante para control de entrada.

La medición de este ítem se hará en forma global por la totalidad del trabajo ejecutado a entera satisfacción de la Inspección de Obras, abonándose el precio contractual.

23. Idem ítem 8.4.16., exceptuando que aquí deberá instalarse un medidor de caudales e incluyendo en este ítem el desmontaje de la cañería existente.

El medidor de caudales será del tipo proporcional con lectura local, Ø 8" e imposibilidad de retroceso.

La medición de este ítem se hará en forma global por la totalidad del trabajo ejecutado a entera satisfacción de la Inspección de Obras, abonándose el precio contractual.

REACONDICIONAMIENTO DE LA CISTERNA EXISTENTE DE 100 M3.

24. Idem ítem 8.4.7.

25. Idem ítem 8.4.8.

26. Para la realización de este ítem, el contratista deberá proveer y transportar hasta el emplazamiento de las obras, los materiales, herramientas y mano de obra que sean necesarios para la correcta ejecución de las tareas. El revestimiento impermeable será apto para el tránsito de las personas y de un espesor adecuado.

Previo a la ejecución el contratista presentará a aprobación por parte de la Inspección de Obras, folletos y datos garantizados debiendo emplear en la colocación de la cubierta el método recomendado por el fabricante.

Se medirá por metro cuadrado de revestimiento colocado a entera satisfacción de la Inspección de Obras abonándose el precio unitario contractual.

27. Idem ítem 8.4.10.

Se medirá por escalón colocado a entera satisfacción de la Inspección

de Obras, abonándose al precio contractual.

28. Idem ítem 8.4.14.

29. Para la realización de este ítem, la Contratista deberá proveer transportar e instalar una cañería de A° C° C/5 Ø 200 mm., una V.E. de H°F° de igual diámetro y todos los elementos de transición que resulten necesarios. Dicha cañería interconectará la cisterna existente con la nueva cisterna a construir.

Deberá prever además la construcción de la cámara para la V.E.

Se medirá en forma global por el trabajo concluido a entera satisfacción de la Inspección y se pagará de acuerdo al precio contractual.

30. Para la ejecución de este ítem se tendrán en cuenta las indicaciones de los planos; Comprende éste la provisión, acarreo y colocación de cañerías para desborde y limpieza en H°F° espiga enchufe o acero Ø 200 mm, incluyendo juntas, elementos de fijación, V.E. y construcción de la cámara correspondiente.

Se procederá a la protección de las cañerías y piezas especiales por medio de una limpieza profunda y mediante la aplicación de dos (2) manos de convertidor de óxidos y dos (2) manos de pintura epoxibituminosa.

Se medirá en forma global por la totalidad del trabajo ejecutado a satisfacción de la Inspección de Obras, abonándose el precio contractual.

CONSTRUCCION DE UNA CISTERNA DE 100M3.

31. Los trabajos previstos en este ítem comprenden la provisión, transporte y colocación en posición definitiva, de todos los materiales (caños, curvas, reducciones, válvulas, ramales, juntas, bulones, etc.) que con

forman el múltiple de impulsión de agua filtrada, indicado en el plano correspondiente.

Todos los materiales deberán cumplir con las normas de O.S.N. y la protección de las cañerías y piezas especiales, sea cual fuese su diámetro, estén tapadas, al aire libre o en cámaras, serán efectuadas con dos (2) manos a pincel de convertidor de óxido y dos manos también a pincel de pintura epoxídica bituminosa.

La medición se hará en forma global y se pagará al precio contractual:

- El 70 % a la provisión y acarreo hasta la obra de todas las piezas o elementos de hierro fundido.
- El 30 % restante al completar la ejecución.

32. Idem ítem 8.4.1.

33. Idem ítem 8.4.2.

34. Idem ítem 8.4.3.

35. Idem ítem 8.4.5.

36. Idem ítem 8.4.7.

37. Idem ítem 8.4.8.

38. Idem ítem 8.4.25.

39. Idem ítem 8.4.6.

40. Para la ejecución de las placas deflectoras en la cisterna, el Contratista deberá proveer y acarrear todos los materiales, herramientas y mano de obra necesarios para su correcta terminación.

Las chapas de A° C° a emplearse deberán tener un espesor de 5 mm. y los caños a utilizarse serán de A° C° Ø 50 mm. y 7 mm. de espesor de pared. Todas las tareas se harán conforme a lo indicado en las documentaciones gráficas.

Se medirá por metro cuadrado ejecutado y terminado a satisfacción de la Inspección de Obras y se pagará al precio unitario cotizado en la oferta.

41. Idem ítem 8.4.26.

42. Idem ítem 8.4.27.

43. Idem ítem 8.4.29.

44. La Contratista deberá proveer, transportar y colocar una V.E. de H° F° Ø 200 mm., los caños y piezas especiales que resulten necesarias para lograr la interconexión con la cañería proveniente de los filtros. El ítem incluye además la construcción de la Cámara respectiva, todo según plano.

Se medirá en forma global por la totalidad del trabajo ejecutado a satisfacción de la Inspección, abonándose el precio cotizado en la oferta.

8.5. INSTALACIONES ELECTROMECHANICAS

GENERALIDADES: La presente memoria tiene por objeto detallar las especificaciones técnicas particulares que fijarán los lineamientos básicos para la provisión y/o construcción de los distintos componentes y para la ejecución de las distintas tareas que se deban realizar, con el objeto de garantizar una provisión correcta de energía eléctrica a la planta potabilizadora, partiendo del supuesto que el ente prestatario del servicio de energía eléctrica lo suministre en forma continua y sin alterar los parámetros básicos del suministro.

La obra electromecánica se distribuyó en los siguientes títulos:

1. Pilar de Acometida de energía eléctrica: El mismo se construirá de acuerdo al plano correspondiente, lo mismo que deberán tenerse en cuenta las exigencias establecidas por el ente prestatario del servicio eléctrico. Allí se alojarán los medidores de consumo que provea el ente antes mencionado de acuerdo a la demanda de potencia que solicite el servicio.

El pilar en su parte posterior contendrá un gabinete, apto para intemperie y perfectamente estanco, con cerradura y protección contra polvo y agua, donde se alojará el interruptor general tripolar termomagnético, con dos puntos O-I, para sacar de inmediato de servicio a la planta y efectuar así mismo una protección contra sobrecargas y corto circuito.

Se medirá por la unidad totalmente terminada según plano, especificaciones y a entera satisfacción de la Inspección de la Obra, abonándose según el precio unitario contractual.

2. Línea de alimentación a tablero de alimentación general (T.A.G.): El suministro de energía eléctrica desde el tablero general (T.G.) en el pilar de acometida hasta el (T.A.G.), se ejecutará vía subterránea en zanja única, con cable subterráneo tipo "sintenax" antillama, con

conductores de cobre de 4 x 16 mm². y protegiendo al mismo con caño camisa de H°S° Ø 100 mm. y con una tapada mínima de 0,80 mts.

Se medirá por metro de cable provisto y colocado según plano, especificaciones y a entera satisfacción de la Inspección de Obra, no aceptándose empalmes o prolongaciones, abonándose según el precio unitario contractual.

3. Tablero de alimentación general (T.A.G.): Deberá alojar por paneles modulares, los distintos sectores en que se divida el esquema eléctrico, para dar cobertura física completa y precisa.

Antes del ingreso a los distintos sectores, tendrá un interruptor termomagnético tripolar, debiendo llevar señaladores lumínicos de fases activas, llave selectora de fases, amperímetro y voltímetro.

- 1er. Sector: Se destinará a alimentar las dos (2) electrobombas para agua filtrada.

Las electrobombas para agua filtrada, se arrancarán a tensión reducida (Y/Δ), contando como protección con relevo térmico y de tensión (asimetría y falta de fase) e interruptor termomagnético tripolar tipo G-20.

Contarán con una llave selectora de la bomba N° 1 - N° 2 y el comando automático se efectuará por medio de interruptores flotantes ubicados en el tanque elevado y en la cisterna, transmitiendo las señales de disparo en 110 V. a través de conductores. Permitirá además el accionamiento a voluntad a través de una llave selectora y pulsadores del tipo rasante.

Además deberá contar con señaladores luminosos de marcha - Parada y transformador 220/110 V.

- 2do. Sector: Se destinará a alimentar los dosadores de hipoclorito y coagulante.

Los mismos se accionarán por medio de contactores trifásicos con relevos térmicos y contarán además con relevos de tensión (asimetría y falta de fase) y cada circuito tendrá su respectivo Interruptor termomagnético tripolar del tipo G-10.

El dosador de hipoclorito permitirá el comando automático y conjunto con las electrobombas de agua filtrada, además de permitir el comando a voluntad por medio de pulsadores del tipo rasante.

En cambio el dosificador de coagulante solo permitirá el comando a voluntad, debiendo ambos contar con señaladores lumínicos de marcha-parada, siendo las salidas en cable subterráneo tipo "sintenax" de 3 x 2,5 mm².

El comando a distancia de la electrobomba de agua cruda, se materializará a través de un cable subterráneo tipo "sintenax" de 2 x 1,5 mm² de comando y su accionamiento se efectuará por medio de pulsadores tipo rasantes lumínicos con indicación de marcha-Parada, energizando la bobina del contactor con tensión de 220 V. C.A.

- 3er. Sector: Se destinará a la iluminación exterior del predio, al balizado del tanque elevado y a los tomas exteriores.

La iluminación exterior del predio y las balizas se accionarán por medio de un contactor tipo Cos. 12.40 Tubío o similar, con comando electromagnético automático sobre la base de un dispositivo de telecomando fotoeléctrico, posibilitando además el comando a voluntad.

Las salidas para iluminación exterior del predio serán en cable subterráneo tipo "sintenax" de 2 x 2,5 mm². y para baliza en 3 x 1,5 mm², protegiéndose con interruptores termomagnéticos tipo L-10.

Por otro lado la salida para los tomas exteriores se hará en cable subterráneo tipo "sintenax" de 4 x 2,5 mm²., protegiéndose con interruptores termomagnéticos tipo G-10.

- 4to. Sector: Se destinará a los tomas e iluminación interior del local destinado a oficinas, sanitarios, etc., y a la casa química, que contará con un tablero seccional.

La salida para oficinas se hará en conductores de cobre de 4 x 6 mm². que terminarán en un tablero seccional (S₁), protegiéndose dicha salida con interruptores termomagnéticos tripolares tipo L-20.

La salida para la casa química se hará con cable subterráneo tipo "sintenax" de 4 x 2,5 mm². que terminará en un tablero seccional (S₂), protegiéndose la salida con interruptor termomagnético tripolar tipo G-10.

- 5to. Sector: Se reservará para ampliaciones futuras.
- Para la ejecución del T.A.G., se deberán tener en cuenta las siguientes especificaciones:

- 1) Gabinete: Se construirá en chapa de acero calibre BWG 14, doble decapada. La construcción deberá adecuarse a la Norma NEMA 12.

El gabinete del T.A.G., llevará un tratamiento anticorrosivo aplicado sobre la chapa arenada, consistente en un pasivado químico de la superficie, dos (2) manos de revestimiento base antióxido compatible con la laca a aplicar y dos (2) manos de laca color azul.

La pintura interior será del mismo tipo que la exterior, y los paneles desmontables de color naranja.

- 2) Interruptor termomagnético tripolar: Deberá ser compacto, auto extingible, de elevada resistencia mecánica, bajo índice higroscópico y alta rigidez dieléctrica. Será para una corriente nominal de 100 A y tensión nominal 400 V. y cumplirá con las características de disparo de la publicación N° 19 de la C.E.I. y la Norma IRAM 2169.

3) Instrumentos: Responderán a las siguientes especificaciones:

- Norma: IRAM
- Formato: Cuadrado
- Dimensiones: 96 x 96 cm.
- Funcionamiento: Electro magnético a hierro móvil
- Clase: 1,5
- Tensión de Prueba: 2 Kv.
- Escala: Acorde con los consumos

4) Identificaciones ópticas - señaladores lumínicos: Serán de diseño y dimensiones similares a los pulsadores, respondiendo a las Normas IRAM 2122 y V.D.E. 0660. El visor será termorresistente de perfecta visibilidad. Poseerá portalámpara con contacto de seguridad contra vibraciones y alojará lámpara con rosca E-10, tipo linterna de 3,8.v. - 5.w. y transformador 220/3,8.v., encapsulado y apto para trabajo continuo.

5) Pulsadores: Serán aptos para colocar sobre panel, de diámetro 2,25 cm. mínimo, del tipo rasante, con tensión de hasta 500.v. y podrán operar en ambientes con humedad relativa superior al 80 % y en lugares donde sean frecuentes las condensaciones.

Responderán a las Normas V.D.E. 0660, publicación I.E.C. 337-1 e IRAM 2122.

6) Bornes: Los bornes utilizados en el tablero serán del tipo componibles montado sobre riel normalizado. Serán de bronce al igual que el puente conductor, cada borne llevará un cartelito con identificación de números o letras.

7) Conductores: Serán del tipo alambre o cable aislado con una capa de P.V.C. y responderán a la Norma IRAM vigente para conductores aislados en P.V.C., de uso interior.

La sección mínima será de 2,5 mm² para fuerza motriz y de 1,5 mm² (cable) para comando.

8) Relevo de tensión - asimetría y falta de fase: Responderán a las siguientes especificaciones:

- Normas IRAM/V.D.E. 0435
- Forma de Instalación: Sobre panel.
- Funcionamiento: Por elementos de estado sólido.
- Tensión: 3 x 380 v.
- Frecuencia: 50 Hz.
- Rango de tensión admisible: 0,80 a 1,10 de Vn.
- Retardo de accionamiento: 1,5 seg.
- Aislación: 2,5 kv.
- Intensidad admisible: 5 A
- Ajuste de asimetría: 15 %
- Acción: Apertura de contactor de electrobombas y activación de luz de parada.

9) Contactores de Potencia: Responderán a las siguientes características:

- Norma V.D.E. 0660 e I.E.C. 158-1 e IRAM 2210.
- Diseño: Compacto - monoblock.
- Ejecución: Abierta IP.00
- Categoría de empleo: AC 3
- Potencia: 150 % de la nominal del motor.
- Vida mecánica: Mayor a 10×10^6 maniobras.
- Vida útil de los contactos: 2×10^6 maniobras.

10) Relevos Térmicos para Contactores:

- Tipo: Aptos para C.A. hasta 500 v. - 50 Hz
- Montaje: Solidario al Contactor.
- Reposición: Manual.

- Fases protegidas: Tres (3).
- Rango: Según motor.

11) Interruptores termomagnéticos: Responderán a la Norma IRAM 2169 con una capacidad de ruptura (380.v. - $\cos \varphi = 0,8$) superior a los 1000 A. Las características de disparo responderán a la publicación N° 19 de la C.E.I. El sistema de montaje sobre riel de 35 mm. DIN 46277.

12) Construcción del tablero: La construcción del tablero adecuará el diseño y la técnica constructiva al grado de protección contra polvo, agua y gases. El gabinete se construirá con puerta delantera y cerradura.

Los pasos de conductores a través de la pared del tablero se efectuarán, sin excepción, con prensacables o mediante cañería metálica roscada con su correspondiente boquilla y contratuerca. No se admitirá el ingreso de cables sueltos.

Cada cable que llegue al tablero estará identificado con un número, por medio de una identificación de aluminio con números grabados u otro medio inalterable que acepte la inspección.

El tablero contará con un borne para conexión a tierra, aislado del neutro del sistema trifásico, que estará conectado con todas las partes metálicas del gabinete y de los aparatos de maniobra que este contenga. Deberá asegurarse la continuidad eléctrica entre todas las partes del gabinete metálico. La puerta o cada hoja de la puerta contará con un conductor tipo malla flexible, desnudo, de sección no inferior a 2,5 mm², con terminales cerrados a compresión, que la una eléctricamente con el cuerpo principal del gabinete. Para ello en la puerta o en cada hoja de la puerta se preverá el terminal de tierra correspondiente, con tornillo cincado, arandela plana y arandela de presión.

No se aceptará en ningún caso la continuidad eléctrica de las bisagras en reemplazo del conductor de puerta citado anteriormente.

Los bornes para la conexión de conductores externos al tablero estarán numerados en su totalidad, tanto para la fuerza motriz como para comando e iluminación. La numeración deberá corresponderse con lo indicado en los planos conforme a obra. Las borneras se agruparán en una misma zona del tablero. No se aceptará el uso de bornes de aparatos e interruptores como bornes de conexión directa a conductores externos.

Se preverá un borne para neutro aislado de tierra, con seccionador mecánico no accionable con el interruptor principal.

Sobre la puerta del tablero no se montarán aparatos con conexiones correspondientes a tensiones superiores a 220 v. respecto de tierra.

La resistencia de aislación entre cualquier borne del tablero y el borne de tierra, no será inferior a 10 Megohms, medida a una tensión no inferior a 500 v. de corriente continua.

- 13) Puesta a tierra: La toma de tierra no deberá superar el valor máximo de 10 ohms, y se realizará con cable de cobre electrolítico de 25 mm² y tantas tomas de tierra en paralelo hasta alcanzar la resistencia ohmica prescripta.

Se utilizarán jabalinas constituídas por un alma de acero de alta resistencia y revestida con una pesada capa de cobre sobre la barra de acero, o en su defecto cincadas en caliente.

Los accesorios, manguitos de acople y toma cables, en aleación de cobre ya que proporcionan un excelente contacto eléctrico entre los distintos componentes de la puesta a tierra y además eliminan la posibilidad de corrosión electrolítica entre componentes, por el contacto cobre - cobre.

Se utilizarán jabalinas de una longitud mínima de 2,00 metros.

- El tablero de alimentación general (TAG) se medirá por la unidad totalmente terminada, según plano, especificaciones, realización de los ensayos previstos y a entera satisfacción de la Inspección de la Obra.

8.5.4. ILUMINACION EXTERIOR DEL PREDIO:

Se utilizarán luminarias metálicas, las cuales deberán poseer lámparas de vapor de sodio de alta presión, con el objeto de evitar durante su funcionamiento la presencia de insectos. Contará además con el equipo ignitor compensado, todo alojado dentro del mismo cuerpo de la luminaria, la cual tendrá tulipa de vidrio y el recinto óptico será hermético al agua y polvo.

Las columnas serán conformadas por tubos de acero S.A.E. 1020 sin costura y de dos diámetros distintos como mínimo, totalizando una altura útil superior a los 7 metros. Serán protegidas por una mano de convertidor de óxido y dos de esmalte sintético color blanco. Llevarán bornera tipo Keland con tapa atornillada y serán para acometida subterránea.

1. Se medirá primeramente las columnas terminadas, pintadas y empotradas, a entera satisfacción de la inspección, abonándose por cada una el precio unitario contractual.
2. Luego se medirá la provisión de las luminarias completas y funcionando, a entera satisfacción de la Inspección de Obra, por cada una de las cuales se abonará el precio unitario contractual.
3. Seguidamente se medirá la provisión y colocación del cable subterráneo de 2 x 2,5 mm², que incluye empalmes, cámaras de inspección y protección con caño camisa de H° S° Ø 100 mm., el cual se medirá por metro lineal y se abonará al precio unitario contractual.

4. Por otro lado, se medirá la provisión e instalación de la célula fotoeléctrica, la cual incluye el cableado de mando automático con conductores de 2 x 1,5 mm², cañerías, todo a entera satisfacción de la inspección y por la cual se abonará el precio unitario contractual.
5. Por último se medirá la provisión y colocación de cable subterráneo de 3 x 1,5 mm² para balizas y toma en tanque elevado, por metro lineal, abonándose el precio unitario contractual.

8.5.5. ILUMINACION INTERIOR DEL LOCAL DESTINADO A OFICINAS, SANITARIOS, ETC.

Se distribuirán las luminarias de acuerdo a las necesidades visuales de las tareas que se realizarán en cada local. Se dispondrá un tablero seccional y se utilizará cañería de acero semi-pesado y conductores de cobre con vaina termoplástica, debiendo contar este seccional con un disyuntor diferencial trifásico.

1. Se medirá la provisión y colocación de luminarias para interior del local, incluyendo cañerías, cableado, llaves, etc., todo en perfecto funcionamiento, por unidad y a entera satisfacción de la inspección, abonándose por cada una de ellas el precio unitario contractual.
2. Seguidamente se medirán por unidad provista, colocada y a entera satisfacción de la inspección, las luminarias para el exterior del local, las cuales incluirán cañerías, cableado, llaves, etc., y se abonará el precio unitario contractual.
3. Luego se medirán los tomas mono y trifásicos, completos y en perfecto funcionamiento. Se instalarán 8 tomas monofásicos y 5 tomas trifásicos, midiéndose por unidad y abonándose el precio unitario contractual.
4. Por último se medirá la provisión e instalación de un tablero seccional, el cual incluye interruptores termomagnéticos, cableado y disyuntor diferencial trifásico. Se medirá por unidad terminada a entera satisfacción de la inspección, abonándose el precio unitario contractual.

8.5.6. TOMAS EXTERIORES - MONOFASICOS Y TRIFASICOS

Se dispondrán convenientemente ubicados en el predio cuatro (4) con juntos compuestos por un toma monofásico y un toma trifásico, los cuales se alojarán en cajas metálicas aptas para intemperie y con protección contra agua y polvo, debiendo tener acometida subterránea. Cada caja metálica tendrá su puesta a tierra y todo según lo indicado en el plano correspondiente.

1. Se medirá por unidad completa, provista e instalada según plano y a satisfacción de la inspección, abonándose el precio unitario contractual.
2. Por otro lado, se medirá por metro lineal el cable subterráneo tipo "sintenax" de 4 x 2,5 mm², el cual incluye los empalmes y la protección concaño camisa de H°S°, abonándose el precio unitario contractual.

8.5.7. DOSIFICADORES DE PRODUCTOS QUIMICOS

1.y 2. Los grupos dosificadores contarán como mínimo de:

- Válvula de inyección.
- Cabezal de acrílico - doble cabezal para hipoclorito.
- Reductor de Al y base del mismo material.
- Mecanismo de acero (sin fin y corona).
- Válvula de aspiración de elástomero químicamente resistente.
- Tanque de F° C° de 300 litros.
- Motor eléctrico trifásico de 0,5 C.V.
- Sistema de transmisión por correa en "V".
- Cañería flexible de P.V.C.
- Mecanismo de ajuste de caudal tipo micrométrico con dial indicador que permita ajustar la capacidad de la bomba en escala 100:1.
- El conjunto deberá estar montado en una mesada de H°A°.
- El caudal a operar por el dosificador de hipoclorito, será:

caudal máximo = 25 lts/hs.

caudal mínimo = 6 lts/hs.

- La operación del dosificador de coagulante deberá estar garantizada para:

caudal máximo = 50 lts/hs.

caudal mínimo = 12 lts/hs.

Ambos se medirán por unidad completa, en perfecto funcionamiento y a satisfacción de la inspección, abonándose por cada uno de ellos el precio unitario contractual.

3. Se medirá por la unidad completa el equipo mezclador de solución alcalina, el cual incluye motor, reducción, paletas y tanque mezclador de F°C°.

Por otro lado se incluye además el cable subterráneo y el tablero seccional que se ubicará en la casa química.

Se medirá por unidad completa y a entera satisfacción de la inspección abonándose el precio contractual.

8.5.8. ELECTROBOMBAS PARA AGUA FILTRADA

Las electrobombas a instalar deberán ser del tipo monoblock vertical con rotor sumergido y motor en superficie. La provisión de fábrica debe incluir el motor montado sobre la placa, el eje y la bomba solidario con la misma y el caño de impulsión, todo listo para instalar.

- Bombas: Deberán ser de eje vertical y responder a las características fijadas en la memoria técnica.

- . Impulsor: Será de fundición de bronce SAE 40, trabajado con gran precisión a fin de obtener una mínima resistencia a la circulación del agua.

. Cuerpo de bomba: Será de fundición de hierro gris de grno fino y de calidad no inferior a la especificada por la Norma A.S.T.M. A-48 clase 30.

. Eje de bomba: Será de acero inoxidable de características tecnológicas no inferior a la indicadas en las Normas AISI 316.

. Eje de transmisión: Será de acero SAE 1045, montado sobre cojinetes en baño de aceite o rodamientos.

- Motor eléctrico: Será de eje vertical trifásico, asincrónico, blindado 100 %, aislación IP. 44 para intemperie, con rotor en cortocircuito, para trabajar con una tensión de 3 x 380 v. -50 Hz-, servicio permanente y ventilación propia.

El motor será dimensionado para desarrollar una potencia equivalente al 120 % de lo requerido por la bomba, sin que la temperatura de sus arrollamientos se eleve a valores superiores a los estipulados por la Norma IRAM 2180, debiendo ajustarse en todo lo no explícitamente indicado en las presentes cláusulas a la Norma IRAM 2008.

El eje será de acero SAE 1045 rectificado. La carcasa y la placa base podrán ser de fundición de hierro gris de calidad no inferior a la de la Norma A.S.T.M. A-48 clase 30 o chapa de acero de calidad no inferior a SAE 1030.

Los cojinetes a rodamiento serán lubricados por grasa y de funcionamiento prolongado con atención mínima.

La velocidad de los motores de las bombas corresponderán a la velocidad sincrónica de 1.500 r.p.m., debiendo llevar en su carcasa una placa similar a la de la bomba, con indicación de las características.

Para potencias inferiores a 7 cv., se podrá disponer el arranque director, pero superado este valor se colocará un sistema de arranque

a tensión reducida ya que como se trata de electrobombas con cupla resistente, las mismas provocarían perturbaciones en la línea.

Se preferirá el sistema de arranque estrella -triángulo, el cual deberá ser automático y estará provisto de contactores electromagnéticos y llevará los enclavamientos necesarios para evitar falsas maniobras y dispositivo temporizador de vuelta a cero instantáneo regulable entre 0 y 60 segundos, por lo menos.

Deberán protegerse las electrobombas mediante relevo de tensión: asimetría y falta de fase.

Finalmente se medirá por unidad provista, montada perfectamente sobre la cisterna, en funcionamiento y a entera satisfacción de la Inspección de Obra, incluyendo la provisión e instalación de los cables subterráneos de potencia y comando, protegidos ambos con caños camisa de H²S^o Ø 100 mm., la instalación eléctrica completa y por cada una de las cuales se abonará el precio unitario contractual.

8.5.9. INSTALACION ELECTRICA EN ZONA DE TOMA DE AGUA CRUDA

1. Idem ítem 5.1. Indicándose que el tablero general esquematizado en el diagrama unifilar contará con dos interruptores termomagnéticos tripolares G-10, contactor termomagnético tripolar con relevo de protección térmica, y además, relevo de tensión: asimetría y falta de fase. Para accionamiento local se dispondrá de pulsadores rasantés y por el otro lado contará de un interruptor termomagnético tripolar L-6, y toma monofásico y trifásico.
2. Idem ítem 5.4. (excepto 5.4.4. y 5.4.5.)
3. El suministro de energía eléctrica desde el tablero general a la electrobomba de agua cruda se realizará de la siguiente forma: se instalará cable subterráneo tipo "sintenax" de 4 x 4 mm², hasta alcanzar la línea de instalación de la toma flotante, allí se construirá

un pequeño pilar sobreelevado donde se colocará una caja metálica apta para intemperie similar a la indicada en el ítem 5.6., pero con salida por debajo de dicha caja, donde se colocará un tensor para fijar el conductor trifásico en uno de cuyos extremos se instalará el toma y en el otro se conectará la electrobomba previo paso por un ten sor montado sobre la toma flotante.

De esta manera facilitaremos los posibles cambios de posición de la toma flotante.

Por último se medirá por metro lineal de cable subterráneo provisto e instalado a entera satisfacción de la inspección, abonándose el precio unitario contractual.

4. Idem ítem 5.8., excepto que cambian las características de caudal, al tura dinámica y potencia de las electrobombas.

Por otro lado una de las electrobombas se montará sobre la toma flo tante y otra permanecerá en reserva fría en depósito.

Todo según plano y especificaciones, midiéndose por unidad provista, con prueba de funcionamiento incluída, todo a entera satisfacción de la Inspección de Obra, abonándose el precio unitario contractual.

5. Se instalará, en la misma zanja donde se alojará la tubería de impulsión, un conductor subterráneo tipo "sintenax" para comando a distancia desde la planta de tratamientos, de la electrobomba de agua cruda.

Se incluyen en este ítem, los empalmes necesarios, las cámaras de ins pección y el manto protector de arena y ladrillo dentro del cual se alojará el cable en cuestión y el cual también se incluye dentro de este ítem.

Se medirá por metro lineal de cable instalado y probado a entera satisfacción de la Inspección de Obra, abonándose el precio unitario contractual.

8.6. CASA QUIMICA

1. La actual casilla de bombeo de agua filtrada se deberá adecuar para que funcione como Casa Química y depósito de productos químicos. Para ello se retirará el equipamiento electromecánico y todo otro elemento existente en la casilla, de manera de dejarla en condiciones para la ejecución de todos los trabajos previstos en el Rubro 8.6.1. El material retirado se ubicará en el lugar que oportunamente indique la Inspección de Obras.

Se deberá ejecutar, además, una completa limpieza de todas las paredes exteriores de manera que queden completamente libres de impurezas y preparadas para su posterior pintado.

Se medirá en forma global y se pagará por la totalidad de los trabajos descriptos en este Item, a entera satisfacción de la Inspección de Obras; todo al precio cotizado en la oferta.

2. Con posterioridad a la limpieza y el cepillado de las superficies externas de la casilla existente, la Contratista deberá proceder al acabado mediante la aplicación de pintura. Para ello deberá dar una mano de imprimación y luego dos manos de látex para exterior.

Se medirá por metro cuadrado ejecutado y se pagará según el precio unitario cotizado en la oferta.

3. Con el fin de independizar el sector donde se almacenarán los productos químicos, se construirá una pared divisoria de mampostería de ladrillos comunes de 0,15 m. de espesor, en un todo de acuerdo con lo establecido en las E.T.G. en el Item Mampostería.

Se medirá y certificará por metro cúbico ejecutado y terminado a entera satisfacción de la Inspección de Obras; todo al precio cotizado en la oferta.

4. En el sector destinado a la preparación de las soluciones, se ejecutará la instalación sanitaria para provisión de agua potable y desagües necesaria para el correcto funcionamiento de los dosadores de productos químicos a instalarse posteriormente. Además de proveer e instalar los tramos de cañerías necesarios para lograr una correcta instalación la Contratista, deberá proveer y colocar una mesada de hormigón armado adecuadamente empastinada y pulida o revestida.

Se medirá en forma global y se pagará por la totalidad de los trabajos realizados, a entera satisfacción de la Inspección de Obras; todo al precio cotizado en la oferta.

5. La Contratista deberá proceder a la limpieza y cepillado de todas las paredes internas dejándolas listas para su posterior pintado. Deberá ejecutar, además, el revoque de la mampostería divisoria construida, según lo indicado en las E.T.G.

Se medirá en forma global y se pagará por la totalidad de los trabajos descriptos en este Item, al precio cotizado en la oferta.

6. Idem ítem 8.6.2.

7. La Contratista deberá proveer e instalar una puerta de madera, con marco de igual material, de medidas standards para acceso al depósito de productos químicos, previendo los elementos necesarios para realizar una adecuada protección de la misma.

Deberá proveer, también, dos ventilucos de 0,80 x 1,10 m. e instalar uno en el depósito de productos químicos y el otro en la Casa Química propiamente dicha.

Se medirá en forma global y se pagará por la provisión de los materiales indicados y por la mano de obra necesaria para la ejecución de los trabajos; todo al precio cotizado en la oferta.

8. Idem Item 8.5.5.1., Item 8.5.5.2.; Item 8.5.5.3.

8.7. OFICINA, SALA DE COMANDOS, SANITARIOS

1. Los trabajos previstos en este Item incluyen el replanteo de la obra, nivelación geométrica, excavación para fundación y el relleno interior.

Previo a la iniciación de los trabajos, la Contratista deberá presentar a la Inspección de Obras los planos de nivelación y replanteo para su aprobación.

Estará a cargo de la Contratista el desparramo y/o traslado del material extraído de la limpieza, nivelación y excavación necesaria.

Se medirá por metro cúbico ejecutado a entera satisfacción de la Inspección de Obra y se pagará según el precio unitario cotizado en la oferta.

2. El hormigón a elaborar para los trabajos previstos en este Item, tendrá un contenido de cemento de 330 kg/m³. y una relación a/c = $0,50 \pm 0,02$, debiendo la contratista presentar a la Inspección de Obras la dosificación correspondiente.

Para la elaboración del hormigón se deberá respetar lo establecido en las E.T.G. y en el Reglamento C.I.R.S.O.C. 201.

Se medirá por metro cúbico elaborado y colocado en posición definitiva y se pagará según el precio unitario cotizado en la oferta.

3. En todos los muros perimetrales del edificio se colocarán dos capas aisladoras de 0,02 mts. de espesor con mortero 1:2 con solución hidrófuga a 10 %; una será a nivel de solado exterior y la otra sobre el nivel del piso interior terminado. Entre ambas capas se colocarán dos verticales, interior y exterior de 0,015 mts. de espesor con mortero de igual características que para las capas horizontales, las cuales serán confluyentes. En los muros interiores se colocarán también dos capas aisladas horizontales, una a nivel del contrapiso adyacente terminado que esté a

menor altura y la otra a 0,05 m. del piso adyacente terminado que se encuentre a mayor altura, unidas por dos capas verticales de 0,015 mts. de espesor.

La continuidad de la capa aisladora es condición esencial.

Se medirá por metro cúbico ejecutado a entera satisfacción de la Inspección de Obras y se pagará al precio unitario cotizado en la oferta.

4. Para la ejecución de la mampostería se respetará lo indicado en los planos y en las E.T.G.

Desde la viga de fundación hasta la parte superior de la capa aisladora se utilizará mortero 1:3. Para el resto la mezcla de asiento será: $\frac{1}{2}$: 1:3.

La mampostería exterior será portante de 0,20 m. de espesor y la mampostería interior será de 0,12 m.

La medición se hará por metro cúbico ejecutado a entera satisfacción de la Inspección de Obras y se pagará al precio unitario cotizado en la oferta.

5. La Contratista deberá proveer y transportar todos los materiales necesarios, así como la mano de obra, para la ejecución del contrapiso de H°S° de 10 cm. de espesor en todos los locales interiores, previo enrasado y nivelado de la superficie del suelo de asiento.

Una vez ejecutado el contrapiso, procederá a la colocación del piso de mosaicos graníticos y los correspondientes zócalos de igual material.

Se medirá por metro cuadrado ejecutado y se pagará al precio unitario cotizado en la oferta.

6. Los trabajos previstos en este Item incluyen la ejecución de una contrapiso de iguales características del Item anterior sobre el cual se deberá extender un mortero de 1:3 de 2 cm. de espesor. Esta capa se amasará con la mínima cantidad de agua y será extendida sobre el contrapiso provocando su ligera compresión, al mismo tiempo que se consigue una superficie perfectamente nivelada y alisada.

Sobre dicha capa se construirá un alisado cementicio a la llana, el cual, una vez alcanzado un punto conveniente de secado, recibirá como terminación superficial una pasada de rodillo metálico.

Después de transcurridas 6 horas de fabricada la última capa, se regará abundantemente durante 24 hs. sucesivas para efectuar un curado que evite fisuras por contracción.

Se medirá por metro cuadrado ejecutado a entera satisfacción de la Inspección de Obras y se pagará al precio unitario cotizado en la oferta.

7. Las superficies de las paredes que deban revocarse se prepararán y limpiarán esmeradamente, desprendiendo las partes no adherentes.

Antes de proceder a la ejecución de los revoques se mojará abundantemente el mampuesto.

Los morteros a utilizar tendrán las siguientes proporciones :

- . revoque grueso: 1:2; revoque fino: 1:1.

Una vez ejecutado los revoques y secado los mismos, se procederá al pintado de las paredes con una mano de imprimación y dos de látex para interior.

Se medirá por metro cuadrado ejecutado a entera satisfacción de la Inspección de Obras y el pago será compensación por la provisión y transporte de todos los materiales para la ejecución de los trabajos descrip

tos en este Item, así como la mano de obra necesaria; todo al precio unitario cotizado en la oferta.

8. Idem Item 8.7.7.

9. Para el techo se utilizarán chapas autoportantes galvanizadas, teniendo como referencia que el momento de inercia sea mayor a 44 cm⁴ y resista una carga concentrada de 50 kg/m. en una luz entre apoyos de 5 metros.

Las chapas se deberán limpiar y desengrasar y en estas condiciones se le aplicarán dos manos de cromato de Zinc (antióxido) y posterior al secado se aplicarán las manos necesarias de emulsión acrílica para exteriores 100 %.

En la unidad de medida por la cual se reconocerá la cuantificación del Item ejecutado se consideran todos los elementos necesarios para una terminación eficiente, la cual no deberá presentar imperfección alguna.

Se medirá por metro cuadrado ejecutado a entera satisfacción de la Inspección de Obra y se pagará al precio unitario cotizado en la oferta.

10. Los cielorrasos del baño y la cocina serán armados con metal desplegado. La estructura del sostén será la adecuada a este tipo de cielorraso; empleándose para el azotado mezcla 1:4; para el jaharro 1:2:1, aplicándose posteriormente el enlucido.

En el resto de los locales se colocarán cielorraso de machimbre, con su correspondiente estructura de sostén, previéndose, además, su posterior barnizado y colocación de las molduras.

Se medirá por metro cuadrado colocado a entera satisfacción de la Inspección de Obra y se pagará al precio unitario cotizado en la oferta.

11. En el baño y cocina se colocarán azulejos con junta cerrada; los mismos serán de primera calidad y el color a elección de la Inspección.

El revestimiento azulejado se colocará en los lugares indicados hasta una altura de 2 metros del piso terminado. En el lugar de la ducha se elevará una franja de revestimiento de 0,60 m. hasta 0,05 m. después de la salida.

Las juntas se tomarán con porcelanina de primera calidad y del color del revestimiento.

Se medirá por metro cuadrado ejecutado a entera satisfacción de la Inspección de Obras y se pagará al precio unitario cotizado en la oferta.

12. Para la instalación sanitaria se deberá proveer la instalación de una bacha con mesada, en la cocina, con la grifería correspondiente; mientras que en el baño se instalará inodoro, bidet, lavatorio y ducha, con sus correspondientes griferías.

Se deberá construir una cámara séptica y un pozo absorbente, como sistema de descarga cloacal.

Además de las cañerías para provisión de agua (fría y caliente) y descarga cloacal, se deberán considerar las cañerías para desagües pluviales.

Previo a la iniciación de los trabajos, la Contratista deberá presentar, para su aprobación, el proyecto de la instalación sanitaria.

Se medirá en forma global y se pagará al precio cotizado en la oferta.

13. La Contratista ejecutará la carpintería en un todo de acuerdo a lo indicado en los respectivos planos y a las indicaciones que imparta la A.G.O.S.F.

En el caso de carpintería metálica la chapa de los marcos y puertas, una vez desengrasados y limpios de óxido, se deberán pintar con dos manos de estabilizador de óxido y posteriormente se aplicarán dos manos de pintura sintética.

El Item incluye la provisión y colocación de vidrios en las aberturas que lo requieran.

Se medirá en forma global y se pagará según el precio cotizado en la oferta.

8.8. PARQUIZACION

1. Para la ejecución de este ítem, el Contratista deberá proveer, acarrear hasta el predio de la planta de Tratamientos y plantar césped del tipo misionero.

Las tareas deberán realizarse en forma conveniente e incluirán el riego y cortado sistemático hasta la recepción provisoria de las instalaciones. El Contratista también deberá asegurar la provisión y colocación de una mantillo no inferior a los 5 cm. de espesor de tierra vegetal seleccionada, sobre la cual procederá a plantar y a cuidar el césped en todos aquellos lugares en que por efecto de la realización de la obra se haya deteriorado y en aquellos lugares que a juicio de la Inspección de Obra fuese necesario.

Este ítem se medirá en forma global por la totalidad del trabajo ejecutado a satisfacción de la Inspección de Obras, abonándose el precio contractual.

2. El Contratista deberá proveer, transportar y proceder al plantado de especies arbóreas, incluyendo plantas, hasta un número total de 30 (treinta). No obstante esto la Contratista extremará las precauciones durante el desarrollo de las obras a los fines de evitar daños sobre la flora.

Previo a la provisión y colocación, se deberá informar a la Inspección sobre las especies a colocarse, pudiendo comenzarse las tareas una vez que aquella apruebe la propuesta.

El Contratista deberá mantener, regar y/o reponer los ejemplares que se deterioren hasta la recepción provisoria de las obras.

Los lugares en que se colocarán deberá contar con la expresa autorización de la Inspección de Obras.

Se medirá por unidad plantada a entera satisfacción de la Inspección de Obras, abonándose el precio unitario contractual.

3. La ejecución de este ítem comprende la reparación de la actual puerta de acceso al predio del establecimiento y del portón, incluyendo el cepillado y posterior pintado.

También se incluyen en este ítem, los posibles reacondicionamientos del actual cerco perimetral que sufra modificaciones o deterioros como consecuencia de la ejecución de las nuevas obras.

Se certificará en forma global por la totalidad del trabajo ejecutado a entera satisfacción de la Inspección de Obras, abonándose el precio contractual.

8.9. RED DE DISTRIBUCION Y CONEXIONES DOMICILIARIAS

En este artículo se dan las especificaciones técnicas que deben observarse para la provisión de las tuberías y piezas especiales de conexión, como así también las referidas a la ejecución de la red de distribución y conexiones domiciliarias.

1. EXCAVACION PARA LA COLOCACION DE LA TUBERIA, RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJAS:

a- Trabajos previos a la excavación: La ubicación planialtimétrica de los ejes de la traza de la red de distribución serán definidas en oportunidad de ejecutar las obras, entre la inspección y el contratista a fin de tener en cuenta la existencia de cañerías, u otras instalaciones que puedan obligar a modificar la posición indicada en planos, todo lo cual deberá merecer la aprobación escrita de la inspección de la obra.

Las tareas de sondeos y relevamientos de datos requeridos para verificar la existencia de instalaciones ocultas, estarán a cargo del contratista, lo mismo que las reparaciones o cambios en caso de observarse roturas originadas por estas tareas.

Una vez aprobada por escrito la ubicación definitiva de los ejes de la traza, se procederá a efectuar la limpieza del terreno, en un ancho que definirá la inspección de la obra, quien podrá ordenar el cambio en la ubicación, anulación o incrementos de válvulas esclusas, cámaras de limpieza, modificaciones en las tapadas, etc., apoyado en la planialtimetría definitiva, cuyo costo de realización se considera incluido en el Item correspondiente a la excavación para la colocación de tuberías, relleno y compactación de zanjas.

La inspección entregará al contratista los planos modificados debidamente rubricados, los que reemplazarán a los del proyecto.

Para ejecutar la excavación de cualquier zanja, el contratista deberá previamente contar con la autorización escrita de la inspección.

b- Medios y sistemas de trabajos a emplear para la ejecución de los trabajos.

Será de aplicación lo indicado en el Pliego de Especificaciones Técnicas Generales (P.E.T.G.) Cap. II. No obstante esto, las diferentes operaciones de excavación deberán hacerse conforme a un programa establecido con anticipación por el contratista y aprobado por la inspección.

c- Perfil longitudinal de las excavaciones:

Será de aplicación lo indicado en el P.E.T.G. Cap. II.

No obstante esto, antes de instalar los tubos, se procederá a la nivelación final de la zanja para asentar correctamente los mismos, trabajo que se ejecutará a mano y se controlará mediante la nivelación geométrica del fondo.

La profundidad de zanja para instalar las tuberías será variable, la tapada mínima será de (1) metro. El contratista deberá ejecutar a su cargo las excavaciones de los nichos que se requieran para proceder a la instalación de todas las piezas de unión de las tuberías.

Como norma general, la cota de fondo de la zanja irá siempre creciendo desde una cámara de desagüe. Los controles de las cotas de fondo de la zanja se realizarán como mínimo cada veinte (20) metros.

d- Anchos de zanjas

Independientemente de los anchos de zanja que adopte el contratista para la construcción de las mismas, los anchos de zanjas que se reconocerán al contratista, son los que se indican seguidamente:

Diámetro del conducto	Ancho de zanja a reconocer
Menores de 150 mm.	0,50 mt.
Hasta 200 mm.	0,55 mt.
de 200 a 300 mm.	0,80 mt.
Hasta 350 mm.	1,00 mt.
de 350 a 500 mm.	1,20 mt.

e- Restricciones en la ejecución de excavaciones de zanjas

Se establece como máximo para cada frente de trabajo, quinientos (500) metros lineales de excavación sin cañería colocada como límite de ejecución de zanjas. No se autorizará la reiniciación de la excavación de la zanja cuando se alcance el límite señalado. No obstante dicho límite de distancia podrá ser modificado por la inspección en casos excepcionales y con carácter restrictivo.

f- Medidas de seguridad

En los lugares de peligro y en las posiciones que indique la inspección, se colocarán durante el día banderolas rojas y por la noche faroles rojos en número suficiente y en forma de evitar cualquier posible accidente. El contratista es el único responsable de todo accidente o perjuicio a terceros.

g- Relleno y compactación

A medida que se coloquen las tuberías, se ejecutarán los rellenos a mano y serán compactados a una altura de por lo menos veinte (20) cm. por encima de la generatriz superior y exterior de la tubería, con material fino, libre de elementos gruesos de diámetro superior a diez (10) mm.

Este relleno se efectuará con pala a mano, de tal manera que las cargas de tierra a uno y otro lado estén siempre equilibradas y en capas sucesivas de 0,20 mt. de espesor, bien apisonadas para asegurar el perfecto asiento de la tubería.

Las juntas quedarán al descubierto hasta la realización de las pruebas hidráulicas, inmediatamente después de ejecutadas, conforme con la inspección, se rellenarán las juntas a mano, siguiendo las mismas prescripciones que los anteriores rellenos, hasta alcanzar una altura mínima de 0,30 mts. a lo largo de toda la zanja por sobre la generatriz superior y exterior de las tuberías. El relleno definitivo de las partes superiores de la excavación podrá realizarse mecánicamente con materiales fi-

nos libre de elementos gruesos de diámetro superior a 50 mm.

Hasta la recepción definitiva, el contratista tendrá que sobrecargar las partes tapadas de las zanjás que se hubieran hundido.

La excavación de zanjás se medirá por m³ y se pagará de acuerdo con el precio unitario de contrato.

2. PROVISION, TRANSPORTE Y COLOCACION EN OBRA DE TUBERIAS DE P.V.C. C/6, INCLUYENDO PIEZAS ESPECIALES DE P.V.C. C/6, VALVULAS ESCLUSAS DE H°F° CON SUS CORRESPONDIENTES CAMARAS, TAPAS Y PRUEBAS HIDRAULICAS. TODO SEGUN ESP. TECNICAS Y PLANOS.

Primeramente daremos las especificaciones técnicas que deben reunir las tuberías y piezas especiales de conexión para su recepción y luego las mismas para su colocación en obra.

1- Tuberías y piezas especiales de conexión en P.V.C.

Las tuberías y sus juntas a colocar, estarán formadas por tubos producidos por extrucción, utilizando como materia prima únicamente policloruro de vinilo rígido, libre de plastificante y rellenos.

Los tubos y piezas especiales de conexión se vincularán con uniones del tipo junta elástica. Todas las piezas de conexión serán de clase 6.

Regirá lo descripto en el Cap. IV. Art. 22° del P.E.T.G.

2- Transporte de las tuberías y accesorios de P.V.C.

Las tuberías y los accesorios de P.V.C. serán transportados por el contratista desde fábrica hasta el o los obradores que el mismo establezca en las cercanías de las obras, debiéndose acopiar y mantener hasta el momento de su instalación, en un lugar que esté preservado de los rayos solares directos, de las altas temperaturas y de las inclemencias del tiempo, almacenados y apilados según las normas establecidas al efecto.

3- Precauciones a observar en la colocación de tubería y accesorios de P.V.C.

Rige lo estipulado en el Cap. II. Art. 14 y 18 y Cap. IV. Art. 23, 28 y 29 del P.E.T.G.

No se admitirá el montaje de las juntas elásticas al tope.

Toda unión entre tubos o entre tubo y accesorio deberá montarse con un huelgo adecuado.

El ensamble de las tuberías con junta elástica se hará de la siguiente forma:

Luego de limpiar cuidadosamente el alojamiento del aro de goma, se introducirá este último asegurándose que esté en contacto sobre todo el alojamiento.

A continuación se verificará el chaflanado de la espiga del tubo, marcándose sobre ella la longitud a introducir de manera tal de dejar un huelgo de unos dos (2) cm. Luego se introducirá el extremo del tubo (espiga) previamente lubricado con agua jabonosa o lubricante neutro, cuidando la alineación durante la operación. No se permitirá la utilización de grasas para la lubricación.

Todos los cambios de dirección que se realicen sin la utilización de accesorios especiales, deberá ejecutarse sin excepción cumpliendo la siguiente relación:

$$R/d \geq K$$

Donde R(m.m) expresa el radio mínimo de la curvatura; d(m.m) el diámetro del tubo y K un coeficiente que depende de la clase del tubo.

Presión de trabajo del tubo - clase (kg/cm ²)	K
6	500
10	750

4- Pruebas hidráulicas

Rige lo estipulado en el Cap. IV. Art. 29 del P.E.T.G.

5- Piezas especiales

Rige lo indicado anteriormente en el presente pliego de Especificaciones Técnicas Particulares Item 4.2. Además las piezas especiales y accesorios se proveerán e instalarán conforme a los croquis de nudos que el contratista deberá presentar a aprobación de la inspección con suficiente anticipación.

6- Válvulas esclusas

Rige lo indicado en el P.E.T.G., Cap. II. Art. 15 y 18.

Además señalamos:

Las válvulas esclusas serán a doble espiga, de vástago ascendente, con sobre macho, con cuerpo de hierro fundido, asientos de bronce y vástago de acero inoxidable.

Responderán a las especificaciones vigentes en O.S.N., serán aptas para soportar las presiones de trabajo correspondientes a las clases de los tubos donde se instalen. Los diámetros se indican en los planos.

7- Cámaras, tapas y pruebas hidráulicas

1. La fundación de la cámara se realizará sobre terreno no sobreexcavado, cuya capacidad admisible de carga deberá ser igual o superior a 0,8 kg/cm². En casos de presentarse suelos de menor capacidad a la especificada, el contratista propondrá a la inspección las medidas correctivas que considere oportunas.
2. Se utilizará hormigón simple para la losa y dados de apoyo y las paredes laterales serán de mampostería con revoque impermeable en su

interior. La cámara para V.E. llevará en la parte superior una caja de hierro fundido tipo brasero.

- 3- Todos los accesorios de hierro fundido serán pintadas con esmaltes asfálticos o bituminosos de calidad aprobada para resistir las condiciones de agresividad del suelo donde serán instalados y con pinturas a base de caucho clorado los accesorios en contacto con el aire.
- 4- Las pruebas hidráulicas se realizarán en conjunto con el tramo de tubería correspondiente y la aprobación de la misma determinará la aprobación de la instalación mecánica de los accesorios de hierro fundido.

Se medirá por metro lineal de tubería provista, instalada y ensayada a entera satisfacción de la inspección y su pago se hará conforme a los precios unitarios, para cada diámetro, de contrato.

3. PROVISION, TRANSPORTE Y COLOCACION EN OBRA DE HIDRANTES DE H°F° Ø 60 MM A RESORTE, INCLUYENDO PIEZAS ESPECIALES, CAMARA Y TAPA. TODO SEGUN PLANO Y ESPECIFICACIONES TECNICAS.

- 1- Los hidrantes serán a resorte de 64 mm. de diámetro de hierro fundido normalizados por O.S.N., por la cual la fabricación y las pruebas de resistencia, estanqueidad y funcionamiento, responderán a dichas normas.
- 2- Las cámaras y tapas para hidrantes se ejecutarán respetando las especificaciones técnicas particulares del Item 4.2.7.

4. PROVISION, TRANSPORTE HASTA OBRA DE TODOS LOS MATERIALES Y ELEMENTOS NECESARIOS, PARA LA EJECUCION DE LAS CONEXIONES DOMICILIARIAS CON MEDIDOR DE CONSUMO, S/PLANO.

A lo largo de las tuberías distribuidoras y en los lugares que se indican en el plano catastral de viviendas, se instalarán las conexiones domiciliarias. Rigen para estas lo indicado en el P.E.T.G. Cap. III.

La conexión domiciliaria correspondiente comprende la provisión y colocación en obra de todos los materiales y elementos según plano, cuyas características son:

- 1- Collar de derivación de P.V.C.: formado por dos (2) piezas semicirculares que se ensamblarán por acción de dos cierres tipo cuña. Una vez colocada la abrazadera se perforará el tubo en la extremidad superior y se roscará cuidadosamente la espiga roscada de polipropileno de modo que la hermeticidad sea perfecta.
- 2- Caño de polietileno: El tendido de la cañería entre la abrazadera de derivación y la llave maestra será provisto y ejecutado en un (1) solo tramo, sin uniones intermedias, con caño de polietileno negro de baja densidad y para una presión de trabajo de 6 kg/cm².
- 3- Llave maestra: Se colocarán en las veredas a 1,30 mt. de la línea municipal de los edificios y a 0,20 mt. bajo el nivel de vereda.

Las llaves de alojarán en una camarita de hormigón de cinco (5) cm. de espesor. Las camaritas deberán moldearse en taller, dejándoles una abertura de cada lado para el paso de la cañería. Sobre la camarita se colocará una caja de hierro fundido tipo O.S.N.

En las veredas de tierra, se construirá alrededor de la caja de hierro fundido una defensa de hormigón de cascote de 34 cm. de ancho y 20 cm. de espesor revocada con cemento portland en la parte superior.

- 4- Medidor de consumo: Se instalará en vereda a continuación de la llave maestra siguiendo estrictamente las indicaciones del fabricante, a una distancia de 0,83 mt. de la línea municipal de edificación, en un todo de acuerdo a lo indicado en el plano.

Los medidores totalizadores domiciliarios a instalar en las veredas, cumplirán con las siguientes condiciones:

- . Caudal Máximo: 3 m³/h para viviendas unifamiliares y 7 m³/h para consumos mayores.
 - . Caudal Mínimo: 0,030 m³/h para viviendas unifamiliares y 0,070 para consumos mayores.
 - . Diámetro nominal: 15 mm (½") para viviendas unifamiliares y de 25 mm. (1") para consumos mayores.
 - . Exactitud de medición: +2 % para caudales del 5 % del caudal nominal y de +5 % para caudales de 1 a 5 % del caudal nominal.
 - . Cuadrante seco: Con indicación digital y acoplamiento magnético.
- El medidor se proveerá preparado con los accesorios de conexión a tubo de polietileno de baja densidad.
- . Pruebas hidráulicas: De las conexiones domiciliarias se realizarán junto con la de la tubería de la cual deriven.

Se medirá por conexión domiciliaria terminada a entera satisfacción de la inspección y se pagará de acuerdo al precio unitario de contrato.

5. PROVISION, TRANSPORTE Y COLOCACION EN OBRA DE MEDIDORES DE CONSUMO, INCLUYENDO CAMARAS Y TAPAS EN CONEXIONES DOMICILIARIAS EXISTENTES. TODO SEGUN PLANOS Y ESPECIFICACIONES TECNICAS.

Se respetarán las especificaciones técnicas señaladas en el ítem anterior para la ejecución de la cámara y tapa de H°F° tipo O.S.N., donde se alojarán la llave maestra y el medidor de consumo, el cual también se ajustará a lo indicado en las especificaciones técnicas del ítem anterior.

Se medirá por unidad provista, instalada y a entera satisfacción de la Inspección de Obras, abonándose el precio unitario contractual.

6. PROVISION, TRANSPORTE HASTA OBRA DE TODOS LOS MATERIALES NECESARIOS Y CONSTRUCCION DE LOS DADOS DE ANCLAJE EN HORMIGON PARA LA TUBERIA, SEGUN PLANO.

Rige lo establecido en el P.E.T.G. Cap. IV. Art. 27.

Se construirán de acuerdo a lo indicado en el plano respectivo, en todas las piezas que signifiquen cambios de dirección y/o cambios de sección.

Los accesorios de P.V.C., deberán ser protegidos con fieltro asfáltico tipo liviano para evitar los desgastes por roce contra el hormigón.

Se medirá por m3 de dados de anclaje terminados a entera satisfacción de la inspección y se pagará de acuerdo al precio unitario de contrato.