

O/H. 1112

A 33 pr  
E 1

41642

PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS

COMUNIDADES



Fecha de presentación: 01/12/99

**PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO**

**CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

**PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS**

**COMUNIDADES**

**Fecha de presentación: 01/12/99**

## **AUTORIDADES**

**GOBERNADOR DE LA PROVINCIA DE SANTIAGO DEL  
ESTERO  
DR. CARLOS ARTURO JUÁREZ**

**SECRETARIO GENERAL DEL CONSEJO FEDERAL DE  
INVERSIONES  
ING. JUAN JOSÉ CIACERA**

### **COORDINACIÓN GENERAL**

**PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO  
MINISTRO COORDINADOR GENERAL  
ING. JOSÉ ARMANDO RAED**

**CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES  
DIRECTOR DE PROGRAMAS  
ING. RAMIRO OTERO**

### **COORDINACIÓN TÉCNICA**

**PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO  
PRESIDENTE DE LA ADMINISTRACIÓN PROVINCIAL DE RECURSOS  
HÍDRICOS  
ING. LUIS ALBERTO JUÁREZ**

**CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES  
JEFE ÁREA INFRAESTRUCTURA SOCIAL  
LIC. RICARDO GONZALEZ ARZAC**

**AUTOR**

**ING. EDGARDO AVILA**

# **PRESENTACIÓN FINAL**

## **PROYECTOS DE OBRA**

### **ÍNDICE**

- \* LOMA DEL MEDIO, DPTO. RÍO HONDO.**
- \* BAJO HONDO, DPTO. JIMENEZ.**
- \* SOTELILLOS, DPTO. RÍO HONDO.**
- \* QUISKA, DPTO. BANDA.**

## ÍNDICE Y CONTENIDO DE LAS CARPETAS TÉCNICAS

### Introducción:

- \* Marco General del Estudios y Objetivos.
- \* Mapa General con la ubicación de las localidades.
- \* Cuadro resumen con el nombre de la población, cantidad de habitantes y costo de la obra proyectada.
- \* Listado bibliográfico utilizado y/o citado en el trabajo.

### Localización:

- \* Ubicación geográfica con coordenadas, departamento, etc.
- \* Rutas y/o caminos de acceso al lugar, estado, etc.
- \* Distancia a la ciudad capital y/o a la localidad de importancia más cercana.

### Síntesis poblacional:

- \* Ubicación catastral y dependencia política de la comunidad (municipalidad, comisión de fomento, etc.).
- \* Tipo de población y número de familias habitantes.
- \* Distribución, tipo y estado de las construcciones, viviendas y edificio públicos (escuela, puesto sanitario, etc.).
- \* Descripción del tipo de saneamiento básico, de la energía presente y/o utilizada, de las comunicaciones, etc.
- \* Actividades productivas más salientes.

### Provisión de agua actual:

- \* Descripción general del sistema de aprovisionamiento de la población y de los edificios públicos.
-

## **CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

- \* Sistema de captación, almacenamiento y conducción, tratamiento del agua, protección sanitaria y usos de la fuente.

### **Ingeniería de obra de provisión de agua:**

#### Memoria Técnica:

- a) Población. Información general.
- b) Cálculo del volumen de reserva.

#### Obra Propuesta:

#### Memoria Descriptiva:

- \* Objetivo y ubicación catastral del emplazamiento de la obra.
- \* Descripción ingenieril del sistema de captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, distribución y protección sanitaria.
- \* Recomendaciones sobre el manejo del sistema.
- \* Ficha Técnica:
  - a) Diámetro de las cañerías.
- \* Incluye las cotas de la captación, de la cañería de distribución y del almacenamiento, desnivel topográfico mínimo y diámetro.
  - b) Características técnicas de los tanques de almacenamiento.
  - c) Características técnicas de los sistemas de potabilización.

### **Ingeniería de Obra Edilicia:**

- \* Memoria técnica.
  - \* Obra propuesta.
  - \* Memoria descriptiva.
  - \* Objetivo de la obra.
  - \* Descripción ingenieril de la obra civil.
  - \* Recomendaciones sobre el manejo del sistema de provisión de agua.
-

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

### **Cómputos métricos y presupuestos:**

\* Se presenta planillas de cómputos y presupuesto con descripción de los materiales, cantidad y con la inclusión de mano de obra, transporte y costo, utilizados en la construcción de cada tipo de obra.

### **Planos:**

\* Se incluyen planos para la realización de la obra. Estos son de dos tipos:

a) Planos particulares para cada una de las localidades: Plano de ubicación con planialtimetría y viviendas , plano con red de distribución, planos de edificios públicos, etc.

b) Planos tipos: Plano de cámaras de válvulas, Plano de conexiones domiciliarias, Plano de Tanques premoldeados, plano de casillas tipo, etc.

### **Anexos:**

\* Se incluyen planillas, gráficos, dibujos, fotos.

## 1. LOCALIZACIÓN

---

### **Marco General del Estudio y Objetivos**

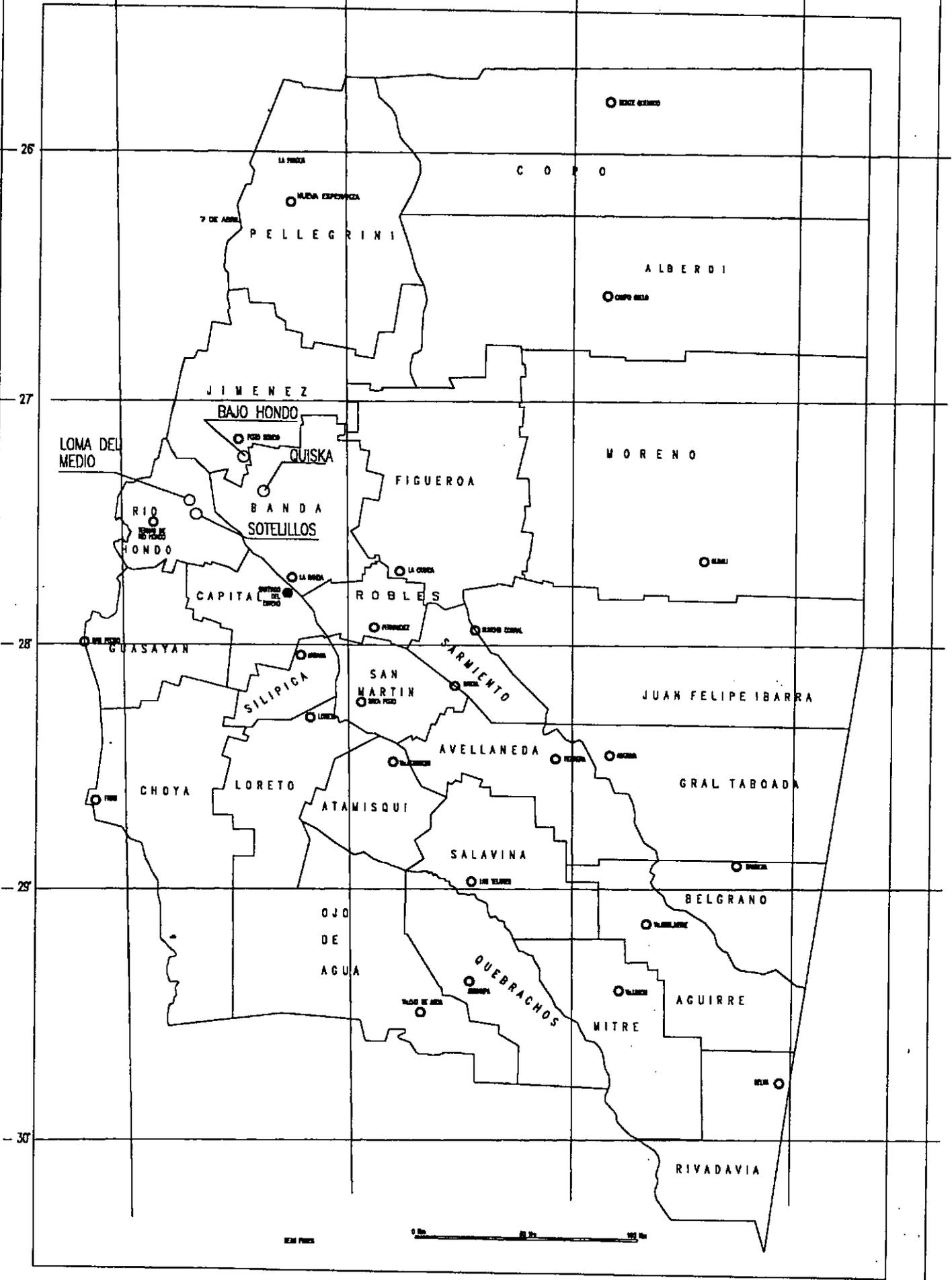
El estudio comprende el relevamiento de las localidades, obteniendo del mismo los datos de población, accesos, distribución de las viviendas, ubicación de las fuentes de abastecimientos de agua, cotas del terreno, estado de la infraestructura edilicia pública y todo otro elemento que permita mejorar la situación actual de las comunidades.

El programa de Desarrollo de Pequeñas Comunidades tiene, entre otros, por objeto la realización de proyectos ingenieriles que permitan a la población contar con agua potable a partir de la captación de agua subterránea o superficial, realizar el tratamiento adecuado y la distribución a través de grifos públicos con posibilidad de conexiones domiciliarias. Además contempla el mejoramiento de la infraestructura edilicia pública, proyectando en los mismos las obras tendientes a optimizar su estado general y proponer nuevas instalaciones sanitarias, de cocina, como así también la aplicación de energías alternativas para la generación de electricidad.

**BIBLIOGRAFÍA UTILIZADA**

Manual de Hidráulica	Azevedo - Neto.
Cómputos y Presupuestos	Chandías.
Mecánica de los Suelos	Terzaghi, Juárez Badillo, etc.
Normas del Ex-Servicio Nacional de Agua Potable y Saneamiento	(S.N.A.P)
El Golpe de Ariete en Impulsiones	Enrique Mendiluce Rosich

# PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO



RESUMEN

<b>PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO</b>			
<b>RESUMEN PRESUPUESTO DE OBRAS</b>			
<b>LOCALIDAD</b>	<b>DEPTO</b>	<b>HAB.</b>	<b>COSTO DE LA OBRA</b>
<b>LOMA DEL MEDIO</b>	<b>RIO HONDO</b>	<b>300</b>	<b>\$157.423,55</b>
<b>BAJO HONDO</b>	<b>JIMENEZ</b>	<b>100</b>	<b>\$73.821,63</b>
<b>SOTELILLOS</b>	<b>RIO HONDO</b>	<b>150</b>	<b>\$204.912,29</b>
<b>QUISKA</b>	<b>BANDA</b>	<b>100</b>	<b>\$156.367,95</b>
<b>TOTAL</b>			<b>\$592.525,42</b>

## COMPENDIO

A continuación se realizará un resumen de las principales características de las localidades que integran este INFORME FINAL, correspondiendo el mismo a las seis localidades siguientes:

LOCALIDAD	DPTO.	NRO. HAB.	VIVIENDAS	TIPO ASENTA- MIENTO
LOMA DEL MEDIO	RÍO HONDO	300	60	DISPERSO
SOTELILLOS	RÍO HONDO	150	30	DISPERSO
BAJO HONDO	JIMENEZ	100	20	DISPERSO
QUISKA	BANDA	125	25	DISPERSO

En cuanto al servicio de provisión de agua, las mismas cuentan con una fuente segura de captación (existente: perforaciones) con excepción de la localidad de Loma del Medio en donde la misma tiene problemas de filtros. De acuerdo a los antecedentes obtenidos y a los análisis de agua practicados las localidades cuentan con agua químicamente apta para todo consumo a excepción de Sotelillos y Quiska, con tenores salinos superiores al máximo en contenidos de sulfatos. De todas ellas Sotelillos cuenta con la posibilidad de abastecerse de agua superficial, dada la cercanía del Río Dulce.

Los servicios de provisión de agua se encuentran en los predios mantenidos por la Administración Provincial de Recursos Hídricos.

Loma del Medio tiene una perforación, casilla de bombeo con almacenamiento superior y un tanque australiano con terraplén de tierra deteriorado, un bebedero en regular estado, una precaria red de distribución en P.V.C. clase 6 de 50 mm y 3 grifos públicos, faltando ejecutar una red de distribución acorde a la actual población y la colocación de un tanque elevado.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Bajo Hondo tiene una perforación y un molino y un bebedero, que tiene un módulo destruido. A esta localidad le falta la colocación de equipo de bombeo, grupo electrógeno, la ejecución de la red de distribución, la colocación de un tanque elevado, la construcción de una casilla de bombeo y el alambrado perimetral.

Sotelillos tiene una perforación, casilla de bombeo y un tanque elevado destruido al que le colocaron 3 tanques de fibrocemento de 1.000 cada uno como almacenamiento elevado y tres grifos. Le falta la captación desde el Río Dulce, una cisterna, un tanque elevado, la ejecución de red de distribución, la instalación eléctrica y la refacción del alambrado perimetral.

Quiska cuenta con una perforación, un tanque australiano, casilla de bombeo de madera totalmente destruida y un bebedero. Tiene alambrado perimetral precario. Le falta la colocación de una cisterna, equipo de bombeo, tanque hidroneumático y la ejecución de la red de distribución con grifos públicos.

No existe ningún tipo de inconveniente para acceder a las localidades encontrándose en buenas condiciones los caminos de acceso, con algunos problemas en días de lluvia, a excepción de Quiska que tiene 5 km. en mal estado.

Estas localidades no cuentan con servicios de pasajeros: colectivos y combis.

En estas localidades se desarrolla una economía de subsistencia, habiendo un marcado déficit laboral y con pocas oportunidades de trabajo. Gran parte de la población emigra hacia otras provincias en busca de trabajo como jornaleros.

En cuanto a educación, las mismas cuentan con los siguientes locales escolares:

LOCALIDAD	ESCUELA PROV. N°	NRO. ALUMNOS	JARDÍN DE INFANTES	NRO. DE ALUMNOS
LOMA DEL MEDIO	486 de Loma del Medio, con 4 maestros de grado y una cocinera	80	No	-----

**CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

SOTELILLOS	1046 Sotelillos, con 4 maestros de grado y una cocinera	74	No	-----
BAJO HONDO	No	-----	No	-----
QUISKA	459 Santa Rita de Cascia, con 2 maestros de grado y una cocinera	50	No	-----

Solo en Sotelillos se realiza actividad extracurricular: huerta y trabajo con arcilla.

No cuentan con otros edificios públicos: Quiska y Bajo Hondo. Existe una posta sanitaria en Sotelillos y una iglesia en construcción en Quiska y Loma del Medio con un terreno para levantar una.

Ninguna localidad cuenta con energía eléctrica. A Sotelillos se encuentra pronta a contar con dicho servicio, a mediados del 2.000.

Los costos por proyecto, incluido el mejoramiento de edificios públicos son los siguientes:

Localidad	Costo del proyecto en \$
LOMA DEL MEDIO	157.423,55
SOTELILLOS	204.912,29
BAJO HONDO	73.821,63
QUISKA	156.367,95

Noviembre de 1.999.

# LOMA DEL MEDIO DPTO. RÍO HONDO

## 1. LOCALIZACIÓN

---

La localidad de Loma del Medio se encuentra ubicada en el Departamento de Río Hondo y geográficamente a los 64° 40' de Longitud Oeste y 27° 20' de Latitud Sur.

La forma de acceso es desde la ciudad de Termas de Río Hondo a través de camino angosto pavimentado (aproximadamente 5 kilómetros) y luego camino enripiado (Ruta Prov. Nro. 3), se accede a Vinará, desde esta y luego de recorrer 5,5 km. se accede a Loma del Medio, por un camino de tierra en mal estado.

Desde la ciudad de Santiago del Estero y por Ruta N° 9 asfaltada se accede a Termas de Río Hondo (65 kilómetros). La distancia total desde Santiago del Estero hasta Loma del Medio es de 90 kilómetros.

## 2. SÍNTESIS POBLACIONAL

---

La comunidad tiene 60 unidades habitacionales y una población de 300 personas. El asentamiento de las viviendas es disperso.

La población no tiene un trazado definido y se encuentra asentada de norte a sur de la actual instalación de agua.

En su mayoría, el tipo de vivienda construidas en la localidad están ejecutadas en mampostería de ladrillos, revocadas, algunas con techos de hormigón y la mayoría es de chapas, puertas y ventanas de madera. Tienen piso de tierra o de cemento alisado.

Esta localidad cuenta con la Escuela Provincial 456 de Loma del Medio, con una dirección, una cocina comedor y cuatro aulas. Tiene director y 3 maestros. La construcción es de paredes de mampostería de ladrillos revocados y pintados, con techo de viguetas. El piso es de cemento alisado. Las puertas y ventanas son de madera en mal estado. Como sanitarios posee una edificación de 2,40 m x 1,40 m., con entradas a 180°, sin revoque y sin techo. Este sanitario no posee conexión de agua. La cocina, que se encuentra adosada a las aulas, posee conexión de agua proveniente de una derivación realizada desde un grifo ubicado en el patio de la escuela. Todo el perímetro de la escuela tiene un alambrado de 8 hilos con postes de madera. Su portón de acceso, que es de hierro, se encuentra en mal estado de conservación.

Loma del Medio no posee posta sanitaria ni local policial. Existe un predio que sería el destinado para una capilla.

La localidad cuenta con energía eléctrica y casi todas las viviendas (aprox. 95 %) se encuentran conectadas a la red.

Las principales actividades productivas es la agrícola ganadera de subsistencia (maíz, zapallo, vacuno, porcino, caprino y aves).

### **3. PROVISIÓN DE AGUA ACTUAL**

---

El sistema está compuesto por una perforación, un tanque elevado de almacenamiento metálico, una casilla de bombeo, tanque australiano, bebedero y alambrado perimetral de cinco hilos, una precaria red de distribución a grifos públicos.

La casilla es de 2,70 m x 2,70 m de superficie, es de mampostería de ladrillos de 0,15 m de espesor, revocada interiormente y exteriormente de ladrillos visto y con paredes de 2,50 m de altura. El techo es de chapas de en mal estado y piso de cemento alisado. Tiene una puerta de madera de 1,95 m x 0,90 m de ancho en mal estado.

El tanque australiano tiene un diámetro de 7,50 m y una capacidad de almacenamiento aprox. de 50.000 litros. Se encuentra revestido interiormente con ladrillos de canto y revocados con un impermeable de cemento. Este se encuentra en buen estado de conservación, siendo necesario el entepamiento del talud del terraplén para evitar erosiones en el mismo.

El tanque elevado es metálico con 10 m<sup>3</sup> de capacidad y de 10 metros de altura a fondo de cuba. Este se encuentra en buen estado de conservación debido al buen mantenimiento realizado por el pocero.

Desde el tanque elevado se surte a la población mediante grifos públicos, que de los 5 existentes, solo 3 se encuentran en funcionamiento. De acuerdo a los datos aportados por el pocero, esta instalación detaría de aproximadamente 20 años, habiendo tenido un gran incremento poblacional, por lo que sería necesario remodelar y ampliar el sistema actual de provisión a fin de abastecer a los actuales y futuros pobladores

De acuerdo a los datos extraídos del Dpto. Perforaciones dependiente de la Jefatura de Construcciones de la Administración Provincial de Recursos Hídricos, cuando la perforación fué ejecutada tenía una profundidad de 170 m, con un N.E. de - 17,20 y un N.D. de - 36 m. El caudal aforado fué de 8.200,00 l/h. La perforación está ejecutada en 6" de diámetro hasta - 105 m y en 4" de diámetro de - 105 m a - 170 m. Se atravesaron 5 napas de las cuales 2 se encuentran en explotación ( la segunda y quinta). Tiene colocado filtro de ranura vertical de 6" de diámetro de - 93,70 m a -103m y en 4" de diámetro de - 156 m a - 167 m.

De acuerdo a un aforo realizado en el año 1990 se obtuvieron los siguientes resultados:

Caudal aforado de 7.200 l/h., N.E. a -17,20, N.D. a - 25,50 m y fondo de la perforación a -105,00m. Esta situación, de pérdida de 65 metros de profundidad, estaría indicando la rotura del filtro inferior de 4 " (de 156 a 167 m). Esta situación se agrava con el tiempo y dado el transcurrido desde el último aforo hasta la fecha (19 años), es probable que su profundidad haya disminuido notablemente. Por ello es necesario considerar la posibilidad de realizar una nueva perforación.

**Se ha podido detectar que a 2 Km. se encuentra la población de Bajo Verde, consistente en 11 viviendas, que no cuentan con un abastecimiento, realizándolo desde un grifo de la red de Loma del Medio, almacenando el agua en tachos de 200 l y transportándola mediante zorras. Es por ello que, en el presente proyecto, se tendrá en cuenta la población de Bajo Verde y su abastecimiento.**

Habiendo tomado muestras de agua en la perforación (que es la que la población esta bebiendo actualmente) y de acuerdo al protocolo de análisis químicos resulta que el agua es químicamente apta para el consumo humano.

#### **4. INGENIERÍA DE OBRA DE PROVISIÓN DE AGUA**

---

##### **4.1 Memoria Técnica**

**a) Población. Información General.**

- \* Escuela: Si                      Alumnos: 80                                      Docentes y Personal: 4
- Turnos: 1                                      Comedor: Si
- Albergue: No                                      Baños: No
- \* Puesto sanitario: No
- \* Puesto Policial: No
- \* Capilla: No
- \* Familias: Si                      Cantidad: 92                                      Personas: 300
- \* Disposición de unidades habitacionales:                      Dispersas
- \* Provisión de habitantes aledaños:                      a Bajo Verde con 11 viviendas
- \* Dotación: Red de distribución                      100 litros/hab x día

Datos Población.	Viviendas	Total
Población de diseño a 1999	11 + 60 = 71	55+300 = 355

**Cálculo de Población Futura**

Para el cálculo de la población futura se utilizará la siguiente expresión con un índice de crecimiento anual del 2,5 %, valor considerado aceptable para la provincia. Además según las normas del Ente Nacional de Obras Hidricas y Saneamiento (E.N.O.H.SA.), es factible considerar para poblaciones menores de 1.000 habitantes un incremento del 50% de la población a los 20 años. Por lo que la expresión del cálculo de la Población Futura es:

$$Pf = Pi ( 1 + i )^n$$

en donde:

Pf : Población futura: se considerará como futura a 0, 10 y 20 años. El año 0 es el actual de proyecto (1.999) mas 2 que se demoraría en la ejecución de la obra.-

Pi : Población inicial de diseño: año 0.-

i : Índice de crecimiento anual : 2,5 %

n : numero de años en el período considerado.

**TABLA RESUMEN POBLACIONAL**

Población actual (1999)	año 0 de diseño	a 10 años	a 20 años
355	373	478	611

**b) Cálculo del volumen de reserva**

**Dotación inicial:**

De acuerdo a las características de la población se adopta una dotación inicial de 100 litros / habitantes x día.

**Caudales de diseño:** Los caudales de diseño serán los siguientes:

<b>Qmd.d</b>	<b>Caudal medio diario:</b>	<b>Qo = Dotación x Población.</b>
<b>Qmax.d</b>	<b>Caudal máximo diario:</b>	<b>Qm n = α1 x Qmd.d</b>
<b>Qmax.h "</b>	<b>Caudal máximo horario:</b>	<b>QM n = α x Qmd.d</b>

siendo: n en número de años adoptado para el calculo.-

α1: Coef. oscilación diario = 1,3

α2 = Coef. oscilación horario = 1,38

α := α1 x α2 = 1,3 x 1,38 = 1,8

Para diseñar los distintos elementos que integran este proyecto es fundamental establecer los caudales que por normas serán los que se resumen en la tabla siguiente:

PERIODO	POBLACIÓN	DOTACIÓN	CAUDALES		
AÑOS	N°de hab.	lts./hab.x día	m3/día	lts./seg	Símbolo
0	373	100	37,30	0,777	Q <sub>0</sub>
			48,49		Q <sub>m0</sub>
			67,14		Q <sub>M0</sub>
10	478	100	47,80	0,995	Q <sub>10</sub>
			62,14		Q <sub>m10</sub>
			86,04		Q <sub>M10</sub>
20	611	100	61,10	1,273	Q <sub>20</sub>
			79,43		Q <sub>m20</sub>
			109,98		Q <sub>M20</sub>

\* El caudal máximo horario a 20 años se utilizará para el cálculo de la red de distribución (109,98 m3/d).-

\* El caudal máximo diario a 10 años se utilizará para el cálculo del Equipo de bombeo (62,14 m3/d).-

\* El caudal medio diario a 20 años se utilizará para el cálculo del Tanque Elevado (61,10 m3/d).-

**b-1) Verificación del volumen de almacenamiento**

Las normas del E.N.O.H.S.A. especifican que se contará con una reserva total de por lo menos el 25 % del Consumo medio diario a 20 años.

El Qmed.d. a 20 años = 61,10 m3/ día.

El 25 % de ése valor es 15,275 m<sup>3</sup>. Se adopta un VOLUMEN DE TANQUE ELEVADO = 20 m3.

El actual tanque elevado tiene una capacidad de 10 m<sup>3</sup>, por lo que se debería reemplazar por uno de mayor capacidad y su altura verificada mediante el cálculo de la respectiva red de distribución. A pesar de ello y dado :

- 1) El buen estado de mantenimiento con que cuenta el tanque elevado existente.
- 2) Que tiene una capacidad de 50 % del necesario a 20 años.
- 3) La economía que es necesario realizar en este tipo de obra,

es que se conservará el mismo puesto que puede ser útil para una población futura de 10 años, estando además la red de distribución calculada para conexiones domiciliarias con tanque de reserva cada una, lo que haría del tanque un elemento de paso y útil para dar presión.

A continuación se realizarán los cálculos hidráulicos necesarios para el proyecto y poder luego ser no solo dibujados en los planos sino también computados, presupuestados y especificados.-

**a) Captación:**

Se utiliza como fuente a la perforación ubicada en las actuales instalaciones con que cuenta la localidad .

**b) Tratamiento**

Dada la aptitud respecto a la calidad fisico-química del agua, se proyecta la utilización de un equipo clorador a instalar en la casilla de comando, la que será completamente refaccionada.

**c) Verificación del equipo de bombeo :**

Se pretende dimensionar el equipo de bombeo a los efectos de abaratar los costos de la obra.

Se colocará un bomba para pozos profundos, para un caudal máximo diario a 10 años, es decir 62,14 m<sup>3</sup>/día.

El tiempo total de bombeo adoptado es 8 hs. por día

$$Q_{m10} = \frac{62,14 \text{ m}^3/\text{día}}{8 \text{ hs/día}} = 7,767 \text{ m}^3/\text{h} = 2,1575 \text{ l/seg}$$

**NOTA:** Este caudal de bombeo supera al caudal de aforo realizado en el año 1.990, por lo que se reafirma la necesidad de realizar una nueva perforación para esta localidad. Todos los cálculos a realizar en adelante estarán hechos bajo esta premisa, es decir con una nueva perforación.

El diámetro económico de la tubería de impulsión, se calcula aplicando la formula de Bresse, para el caudal máximo diario a 20 años:

$$Q_{m20} = \frac{79,43 \text{ m}^3/\text{día}}{8 \text{ hs/día}} = 9,929 \text{ m}^3/\text{h} = 2,758 \text{ l/seg}$$

$$D = K \cdot X^{1/4} \cdot Q^{1/2}$$

Donde:

D= Diámetro de la tubería (m)

K= Coeficiente = 1,3

X= N° de horas de bombeo por día = 8 / 24 = 0,333

Q= Caudal m<sup>3</sup>/seg.= 0,002758 m<sup>3</sup>/seg

$$D = 1,3 \times 0,33^{1/4} \times 0,002758^{1/2} = 0,0517 \text{ m}$$

Para la impulsión adoptamos cañería de hierro galvanizado de diámetro 2,5 pulgadas, logrando una velocidad mas adecuada y pérdidas admisibles:

$$Q = 2,758 \text{ lt/seg} \quad D = 0,063 \text{ m} \quad y \quad V = 0,885 \text{ m/seg}$$

**e) Determinación de la altura manométrica:**

La altura manométrica será la suma de alturas parciales, ya sea por diferencias de niveles o por pérdidas localizadas o en la conducción.

$$H_m = A_{hg} + A_{hf} + A_{hl}$$

Donde:

$H_m$  = Altura Manométrica.

$A_{hg}$  = Diferencia de cotas entre cuba de tanque elevado (115,00) y cota supuesta de equipo de bombeo en perforación (-40,00) = 55 m.

$A_{hf}$  = Pérdidas en la Conducción.

$A_{hl}$  = Pérdidas localizadas.

De acuerdo a lo expresado tendremos:

$$A_{hg} = 55 \text{ mts.}$$

**f) Longitud de la cañería de impulsión**

$$L_1 = 65,00 \text{ mts.} \quad D = 0,063 \text{ m}$$

Para el cálculo de las pérdidas de carga se hará uso de la fórmula de Hazen-Williams.-

$$J = 10,643 \times (Q/C)^{1,85} \times D^{-4,87}$$

$$J_1 = 10,643 \times (0,0021575/125)^{1,85} \times 0,063^{-4,87} = 0,01156 \text{ m/m}$$

$$A_{hf1} = 0,01156 \times 65 \text{ m} = 0,7514 \text{ m. Se adopta } 0,80 \text{ m.}$$

Para cuantificar las pérdidas localizadas se utiliza el método de longitudes equivalentes, con ayuda de tablas que dan dichas longitudes.

1 Entrada normal

50 D

3 Curvas a 90°	90 D
1 Válvula de retención	<u>100 D</u>
	240 D

Longitud equivalente:  $240 \times 0,063 \text{ m} = 15,12 \text{ m}$ .

$A_{h2} = 15,20 \times 0,01156 = 0,176 \text{ m}$ . Se adopta 0,20 m.

$$H_m = A_{hg} + A_{hf1} + A_{hl1} =$$

$$H_m = 55 + 0,80 + 0,20 = 56,00 \text{ m}$$

Adoptamos  $H_{man} = 60 \text{ m}$ .

La potencia del conjunto a bombear se calcula, para una eficiencia del equipo de bombeo  $n = 60 \%$ , con:

$$N = \frac{1.000 \ Q \times H_m}{75 \times n} = \frac{1.000 \times 0,0021575 \text{ m}^3/\text{seg} \times 60,00 \text{ m}}{75 \times 0,60} = 2,88 \text{ HP}$$

En la practica se incrementa el 50 %, por lo tanto:  $N = 4,32 \text{ HP}$

Adoptamos:  $N = 4,5 \text{ HP}$      $H_m = 60 \text{ m}$      $Q_b = 7.700 \text{ l/h}$

**g) Red distribución:**

El cálculo se realiza considerando el gasto hectométrico para el caudal máximo diario a 20 años (1,273 lts/seg).

Se colocarán grifos públicos estratégicamente ubicados a los efectos de servir a viviendas próximas cuando se encuentren dispersas.

La altura del tanque elevado será determinada en el cálculo de la red de distribución.-

**f) Perfil Hidráulico del sistema de tratamiento y distribución**

	<b>Cotas</b>
Nivel vereda casilla de bombeo:	99.837
Nivel de terreno bajo tanque elevado:	100,00
Nivel Fondo Cuba Tanque elevado:	112,00

**4.2 Obra Propuesta:**

Esta obra puede realizarse en dos alternativas bien definidas:

**PRIMERA ALTERNATIVA:**

Por razones de economía, seguir trabajando con las actuales instalaciones, es decir con el tanque elevado y perforación, ejecutando solamente la red de distribución, a fin de servir a todos los pobladores de Loma del medio y de Bajo Verde.

**SEGUNDA ALTERNATIVA:** Esta puede ser ejecutada en dos pasos :

**PASO 1:** Ejecutar una perforación de iguales características a la existente, con un ajustado diseño del filtro a los efectos de no tener fallas como en la actual. Se presupuestará esta de manera orientativa.

**PASO 2:** La ejecución de la obra en general con la provisión y colocación de un tanque elevado de 20 m<sup>3</sup> de capacidad y de 12 metros de altura con respecto a fondo de cuba, provisión y colocación de nuevo equipo de bombeo con sus respectivas instalaciones (cañería, tablero, etc. ), la refacción total de la casilla de bombeo, el entepado del terraplén del tanque australiano, nuevo alambrado perimetral con portón de acceso y ejecución de la red de distribución, que contará con válvulas esclusas a los efectos de sectorizar a la misma y proceder a las reparaciones que se necesitaran realizar.

Con cualquiera de las etapas definidas, desde el tanque elevado se alimentará a grifos públicos estratégicamente distribuidos en la comunidad.

#### 4.3 Memoria Descriptiva

El objetivo es el abastecimiento de agua potable a la población a partir de un sistema organizado de captación, tratamiento, almacenamiento y distribución. Para ello se considerará la SEGUNDA ALTERNATIVA, a fin de conocer los costos totales de obra, dado que la ALTERNATIVA PRIMERA está incluida en la SEGUNDA.

La obra comprende a partir del sistema de captación, almacenamiento y la distribución a grifos públicos ubicados de tal manera de permitir obtener el servicio en forma igualitaria a los habitantes de la localidad.

##### a) Captación :

Se considerará una nueva perforación y que la misma tendrá idénticos datos de aforo con el equipo de bombeo y cañería de impulsión calculado anteriormente, colocando nuevo equipo de bombeo y cañerías de acuerdo a cálculos realizados.

##### b) Almacenamiento:

La ejecución, o provisión y colocación de un tanque elevado de 20 m<sup>3</sup> de capacidad útil y de 12 metros a fondo de cuba. Como complemento a lo existente se realizarán también las siguientes instalaciones complementarias al tanque elevado: baliza, pararrayos, indicador de nivel, etc. Este tanque podrá ser de Hormigón, P.R.F.V, metálico, etc. Para esta estructura deberá realizarse el estudio de suelos a fin de diseñar la fundación del mismo.

##### b) Tratamiento:

La cloración del agua se hará mediante un equipo dosador.

Deberá realizarse en el momento de la puesta en marcha de la obra, una explotación del pozo igual a la que prevé el proyecto, obteniéndose una muestra que permita confirmar

que se distribuirá agua bacteriológicamente apta para el consumo humano y si, químicamente, mantiene los mismos tenores salinos.

c) Distribución:

1) La ejecución de la red de distribución con cañería de P.V.C clase 6 de 75, 63 y 50 mm de diámetro para la distribución de agua potable con las respectivas piezas especiales.

2) La construcción de grifos públicos para agua potable. Se los ha dispuesto en lugares estratégicamente ubicados a los fines de servir a toda la población. Los grifos serán de bronce de tipo esférica de 3/4 de pulgadas según plano tipo.

3) Se adopta válvulas hierro fundido.

4) La construcción de cámaras para válvulas esclusas. Estas cámaras y válvulas irán estratégicamente ubicadas a fin de cortar el servicio en algún ramal que se quiera efectuar cualquier tipo de trabajo y/o reparación y no dejar a toda la red sin provisión.

5) Las conexiones domiciliarias que se realicen en el futuro correrán por cuenta del usuario.

6) Se instalará una manga en las cercanías del tanque elevado para que los pobladores de parajes cercanos puedan acarrear agua a través de tanques hacia sus hogares, como es habitual en los pobladores que viven fuera de la zona de servicio de agua potable.

7) Para la colocación de al cañería de distribución se prevé una tapada mínima de 1 metro.

d) Varios:

1) Refacción de casilla de comando.

2) Alambrado perimetral y portón de acceso.

**Nota:** No se realizaron estudios ni ensayos de suelos, entendiéndose con esto que deberá verificarse previamente a la ejecución de la obra la capacidad portante de los suelos, como su agresividad hacia los materiales que componen los elementos estructurales. La ejecución del estudio de suelos está previsto como Ítem en el presupuesto de obra.

**Recomendaciones sobre el Manejo del Sistema**

1) La cloración deberá realizarse en el tanque elevado a fin de lograr una mayor permanencia del cloro en el agua y favorecer su acción bactericida.

2) Cuando se traslade el agua en envases o bidonés con un estado sanitario poco confiable, se deberá recomendar agregar dos gotas de lavandina concentrada por cada litro, dejándola en reposo durante media hora.

3) Debido a que la concentración de la lavandina de uso doméstico es de 60 gr/litro a la salida de fábrica, es afectada por la luz, el calor y el paso del tiempo, se recomienda mantenerla en lugar fresco y oscuro y usarla preferentemente dentro de los cuatro meses de envasada.

4) Antes de ser liberada la obra al servicio, deberá verificarse para los valores de cloro activo necesarios para la obra, una concentración de cloro residual a la salida de los grifos de 0,4 a 0,6 ppm.

**Ficha Técnica**

**a) Diámetro de las cañerías**

\* Cota de Referencia :

Nivel base de Tanque:	100,00
-----------------------	--------

**\* Cañería de la red de distribución:**

1) De tanque a punto de menor presión de agua para otros usos:

Material: P.V.C.

Cota de salida:	112,00
-----------------	--------

Cota de entrega (presión mínima: punto 3) :	111,77
---	--------

Presión mínima:	8,78
-----------------	------

Diámetros a colocar: 75, 63 y 50 mm.

**b) Características de los Equipos de Bombeo:**

En perforación :

1) Bomba de agua potable:

Tipo:	para pozos profundos
Potencia:	N = 4,5 HP.
Altura manométrica:	Hm = 60 mts.
Caudal de Bombeo	Qb = 7.750 lts/hora.
Cañería de aspiración e impulsión:	Hierro Galv. de 2,5 pulg.
Altura de impulsión:	55 m

**5. INGENIERÍA DE OBRA EDILICIA**

---

**Memoria Técnica****\* Escuela**

La Escuela Provincial 486 Loma del Medio cuenta con una dirección, una cocina comedor y cuatro aulas. Tiene director y 3 maestros de grado. La construcción es de paredes de mampostería de ladrillos revocados y pintados, con techo de viguetas. El piso es de cemento alisado. Las puertas y ventanas son de madera en mal estado. Como sanitarios posee una edificación de 2,40 m x 1,40 m., con entradas a 180°, y se encuentra sin revocar y sin techo. Este sanitario no posee conexión de agua. La cocina que se encuentra adosada a las aulas y posee conexión de agua proveniente de una derivación realizada desde un grifo ubicado en el patio de la escuela. Todo el perímetro de la escuela tiene un alambrado de 8 hilos con postes de madera. Su portón de acceso, que es de hierro, se encuentra en mal estado de conservación.

**\* Posta Sanitaria**

En la actualidad la localidad de Loma del Medio no cuenta con posta sanitaria. En este proyecto se prevé la construcción de una posta sanitaria.

**\* Destacamento Policial**

En la actualidad la localidad de Loma del Medio no cuenta con Destacamento Policial, dependiendo para ello de Vinará, ubicada a una distancia de 5,5 Km.

**\* Capilla**

No existe la misma pero ya hay un predio que sería el destinado para su construcción.

**Objetivo de la Obra**

El objetivo del proyecto de ingeniería de obra edilicia, es contemplar en cada edificio público existente las construcciones, reparaciones, adecuaciones o provisión de elementos que permitan un mejoramiento en los edificios como así también en su funcionamiento.

**Obra Propuesta - Memoria Descriptiva**

En esta escuela se contempla la reparación y adecuación de la infraestructura del edificio e instalaciones enfocando principalmente a ejecutar los sanitarios con la correspondiente conexión de agua.

Se contempla también la aplicación de pintura general en la totalidad de la escuela y la ejecución de una vereda perimetral a la misma.

Como **Puesto Sanitario** se prevé la ejecución de la misma en una superficie de 64 m2 cubiertos, comprendiendo dos habitaciones y un módulo sanitario mínimo. también se proveerá de los elementos necesarios para la atención: instrumentos médicos, mobiliario, etc.

**Descripción ingenieril de la obra civil**

Se enumeran a continuación las diversas tareas propuestas para el mejoramiento del estado de los edificios públicos.

**En la Escuela:**

- 1) Pintura interior, incluido cielorraso (405 m<sup>2</sup>) y exterior (215 m<sup>2</sup>).
- 2) Ejecución de un módulo sanitario completo (pozo, cámara séptica, mampostería, techo, instalación de agua) de acuerdo al plano tipo.
- 3) La provisión y colocación de membrana impermeable recubierta de aluminio de 4 mm. de espesor en una superficie de 130 m<sup>2</sup>.
- 4) Vereda perimetral con losetas de hormigón de 5 cm de espesor por un metro de ancho y una longitud de 60 m.
- 5) Provisión y colocación de 4 ventanas 1 m x 1 m y 4 puertas de madera de 2 m de alto x 090 m de ancho.
- 6) Revoque en todo el perímetro por un metro de alto.
- 7) Pilar de acometida e instalación eléctrica interior y exterior.
- 8) Provisión y colocación de un portón de acceso.
- 9) Piso en escenario.

**En la Posta Sanitaria (a construir):**

1) La construcción de una posta sanitaria con una superficie de 64 m<sup>2</sup> (8m x 8m ) de lado por 2,7 metros de alto contado con respecto al piso de mosaico. Tendrán dos habitaciones de 4 m x 4 m. y una sala de espera de 4m x 8 m. Será realizada en mampostería con revoque a la cal en el interior y exterior. El techo de viguetas pretensadas, puertas (3 de 0,80 m x 2,10 m de alto, de las cuales dos son tipo placa y la de entrada tipo tablero de 1,5 pulgadas de espesor) y 4 ventanas de madera de algarrobo de 1m x 1m, pisos de mosaicos. La cubierta de techo será ejecutada con carbonillas y tejas asentadas con el mortero. Llevará además la impermeabilización con membrana de 4 mm. de espesor. Se proveerán dos camillas, dos mesas de madera de 0,80 m x 0,80 metros, dos armarios, provisión de 2 bancos de 0,40 x 4 m de largo c/u, de algarrobo o similar para la sala de espera., una heladera con freezer con alimentación a electricidad. Se realizará también una vereda

perimetral de 1 m de ancho por 0,10 m de prof. en todo el perímetro de la construcción más la vereda de vinculación desde el portón de entrada hasta la puerta de acceso a las salas.-

2) Ejecución de un módulo sanitario completo (pozo, cámara séptica, mampostería, techo, instalación de agua) de acuerdo al plano tipo.

3) Pilar de acometida e instalación eléctrica interior y exterior.

4) Alambrado perimetral.

PROVISIÓN DE AGUA POTABLE A LOMA DEL MEDIO, DPTO. RÍO HONDO.-

PLANILLA PARA CALCULO DE RED DE DISTRIBUCIÓN

Altura del Tanque en m.: 12  
 Cota del terreno al pie de tanque : 100  
 Gasto métrico, m. = 0,00018  
 Carga estática al pie del tanque 112

TRA MO	LONG. PRINC (m)	SECU (m)	TOTAL (m)	Caudales			DIAM (mm)	Perdida Carga (m)	Veloc. (m/s)	Cotas Piezom.		Cot. Terr. Extremo	Carga	
				Extremo	G. ruta	G. Tot.				G. Calc.	Origen		Ext	Disp
11-13	324	0	324	0,000	0,059	0,059	0,033	0,01	0,02	110,97	110,96	87,47	23,49	24,53
11-12	180	0	180	0,000	0,033	0,033	0,018	0,00	0,01	110,97	110,97	95,70	15,27	16,30
10-11	1464	0	1464	0,092	0,268	0,361	0,240	0,32	0,08	111,29	110,97	86,06	24,91	25,94
6-10	565	0	565	0,361	0,104	0,464	0,418	0,35	0,13	111,64	111,29	100,86	10,43	11,14
8-9	250	0	250	0,000	0,046	0,046	0,025	0,00	0,01	111,63	111,63	95,57	16,06	16,43
6-8	410	0	410	0,046	0,075	0,121	0,087	0,01	0,03	111,64	111,63	97,42	14,21	14,58
6-7	1900	300	2200	0,000	0,403	0,403	0,222	0,15	0,05	111,64	111,50	98,22	13,28	13,78
1-6	230	0	230	0,989	0,042	1,031	1,012	0,30	0,23	111,94	111,64	99,55	12,09	12,45
2-5	200	0	200	0,000	0,037	0,037	0,020	0,00	0,01	111,77	111,77	99,83	11,94	12,17
2-4	600	0	600	0,000	0,110	0,110	0,061	0,01	0,02	111,77	111,76	101,98	9,78	10,02
2-3	200	0	200	0,000	0,037	0,037	0,020	0,00	0,01	111,77	111,77	102,99	8,78	9,01
1-2	290	0	290	0,183	0,053	0,237	0,213	0,17	0,11	111,94	111,77	101,74	10,03	10,26
T-1	30	0	30	1,267	0,006	1,273	1,271	0,06	0,29	112,00	111,94	99,35	12,59	12,65

=====  
 6.643                      6.943  
 =====

**CÓMPUTOS**  
**Y**  
**PRESUPUESTO**

## COMPUTO MÉTRICO Y PRESUPUESTO

DEPARTAMENTO: RÍO HONDO  
LOCALIDAD: LOMA DEL MEDIO

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO EN PESOS		TOTAL
				UNITARIO	PARCIAL	
<b>A) CAPTACIÓN</b>						
1.	Excavación y tapado de zanjas para tuberías.	m3	7,5	\$ 11,50	\$ 86,25	
2	Ejecución de perforación de acuerdo al perfil de la existente	Gl	1	\$ 34.000,0	\$ 34.000,0	
3	a) Cañería de H°G° de 2,5", incluido los accesorios en impulsión a tanque elevado y en alimentación a red de distribución.	m	80	\$ 24,73	\$ 1.978,01	
	b) Cañería de H°G° de 3,0", incluido los accesorios (válvulas esclusas, tee, niples, etc) en desborde y limpieza.	m	35	\$ 38,28	\$ 1.339,91	
4	Provisión y colocación de electrobomba centrífuga N = 4,5 HP, Hman = 60,00 m y Q = 7,700 l/h. Se incluye cable y tablero de comando a instalar en casilla .-	N°	1	\$ 4.805,0	\$ 4.805,0	
5	Equipo de desinfección: bomba dosificadora a diafragma completo.	N°	1	\$ 1.250,0	\$ 1.250,0	
6	Provisión de materiales y construcción de alambrado perimetral olímpico con postes de hormigón malla metálica y portón de acceso, según plano tipo. Incluye retiro del alambrado existente	ml	80	\$ 43,0	\$ 3.440,0	
						<b>\$ 46.899,17</b>
<b>B) ALMACENAMIENTO</b>						
7	Refacción de casilla de comando: revoque, pintura, membrana de 4 mm de espesor en techo, etc.	Gl	1	\$ 1.000,0	\$ 1.000,0	
8	Construcción de tanque elevado de 20.000 litros de capacidad de 12 metros de altura a fondo de cuba, en hormigón armado, incluyendo: tapa metálica, indicador de nivel, ventilación, escalera de subida y acceso al interior, excavación, fundaciones, etc.	Gl	1	\$ 21.700,0	\$ 21.700,0	
9	Estudio de suelo, para fundación del tanque elevado	Gl	1	\$ 2.500,0	\$ 2.500,0	

## COMPUTO MÉTRICO Y PRESUPUESTO

DEPARTAMENTO: RÍO HONDO  
LOCALIDAD: LOMA DEL MEDIO

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO EN PESOS		TOTAL
				UNITARIO	PARCIAL	
	<b>C) RED DE DISTRIBUCIÓN</b>					\$ 25.200,0
1	Excavación y tapado de zanjas para tuberías en red de distribución, con máquina zanjadora.	m3	3474,50	\$ 3,95	\$ 13.726,53	
10	Provisión y colocación de cañerías y accesorios de PVC clase 6, de diámetro:					
	a) 50 mm	ml	1300,00	\$ 2,88	\$ 3.746,22	
	b) 63 mm	ml	3489,00	\$ 2,88	\$ 10.054,28	
	c) 75 mm	ml	2160,00	\$ 2,88	\$ 6.224,49	
11	Provisión y colocación de válvulas de Hierro Fundido de diámetro:					
	a) 2"	Nº	1	\$ 155,0	\$ 155,0	
	b) 2,5"	Nº	3	\$ 187,55	\$ 562,65	
	c) 3"	Nº	4	\$ 452,60	\$ 1.810,40	
12	Provisión de materiales y construcción de cámaras para válvulas esclusas, según plano tipo.	Nº	8	\$ 150,0	\$ 1.200,0	
13	Provisión de materiales y construcción de pilar de mampostería de ladrillos comunes, mezcla 1:3:1 revocado para grifo público, con válvula tipo esférica de bronce 3/4, conexión a cañería de distrib., según plano tipo.	Nº	16	\$ 120,0	\$ 1.920,0	
14	Manga de agua, según plano tipo.	Nº	1	\$ 350,0	\$ 350,0	
15	Desarmado y retiro de estructura de tanque elevado existente	Nº	1	\$ 600,0	\$ 600,0	
	<b>D) INFRAESTRUCTURA EDILICIA</b>					\$ 40.349,57
	<b>* Escuela</b>					
16	Provisión y colocación de 4 ventanas de 1,0 m x 1,0 m, incluido vidrios de 3 mm y 4 puertas de madera de 0,90 m x 2,0 m.	Gl	1	\$ 1.612,0	\$ 1.612,0	

## COMPUTO MÉTRICO Y PRESUPUESTO

DEPARTAMENTO: RÍO HONDO  
LOCALIDAD: LOMA DEL MEDIO

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO EN PESOS		TOTAL
				UNITARIO	PARCIAL	
17	Provisión y aplicación de pintura en paredes exteriores (405 m <sup>2</sup> ) e interiores (215) y sintética a las aberturas .	Gl	1	\$ 3.935,0	\$ 3.935,0	
18	Impermeabilización del local escolar en 130 m <sup>2</sup> con membrana de aluminio de 4 mm de espesor.	Gl	1	\$ 443,30	\$ 443,30	
19	Provisión de materiales y construcción de módulo sanitario completo (12 m <sup>2</sup> ), incluido pozo absorbente, cámara séptica, cámara de inspección, inodoros, piletas, tanque de agua de 1,000 litros, etc., según plano tipo	Gl	1	\$ 4.800,0	\$ 4.800,0	
20	Vereda perimetral y de acceso a la escuela de 0,05 m x 1 m x 60 m	m	60	\$ 20,0	\$ 1.200,0	
21	Revoque en el perímetro escolar x 1 m de alto	m <sup>2</sup>	60	\$ 12,0	\$ 720,0	
22	Pilar de acometida e instalación eléctrica interior y exterior	Gl	1	\$ 300,0	\$ 300,0	
23	Provisión y colocación de piso en escenario	m <sup>2</sup>	16	\$ 12,0	\$ 192,0	
24	Provisión y colocación de portón de acceso	Gl	1	\$ 150,0	\$ 150,0	
	<b>* Posta Sanitaria</b>					
25	Por la construcción de una posta sanitaria con una superficie de 64 m <sup>2</sup> (8x8 m de lado), pisos de mosaicos, techo de viguetas, puertas y ventanas de madera, revoque grueso y fino, pintura interior y exterior, impermeabilización con membrana de 4 mm.	Gl	1	\$ 19.200,0	\$ 19.200,0	
26	Provisión de 2 camillas de enfermería, 2 armarios metálicos, 2 bancos de 0,40 m por 4 m. de largo c/u, una heladera con freezer, material médico: tensiómetro, termómetros, etc.	Gl	1	\$ 2.402,50	\$ 2.402,50	

## COMPUTO MÉTRICO Y PRESUPUESTO

DEPARTAMENTO: RÍO HONDO  
LOCALIDAD: LOMA DEL MEDIO

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO EN PESOS		TOTAL
				UNITARIO	PARCIAL	
27	Provisión de materiales y construcción de módulo sanitario completo (12 m2), incluido pozo absorbente, cámara séptica, cámara de inspección, inodoros, piletas, tanque de agua de 1,000 litros, etc., según plano tipo	Gl	1	\$ 4.800,0	\$ 4.800,0	
28	Provisión de materiales y construcción de alambrado perimetral olímpico con postes de hormigón malla metálica y portón de acceso, según plano tipo.	m	60	\$ 43,0	\$ 2.580,0	
29	Vereda perimetral y de acceso a la posta de 0,05 m x 1 m x 32 m	m	32	\$ 20,0	\$ 640,0	
<b>\$ 42.974,80</b>						
<b>E) VARIOS: HERRAMIENTAS, REPUESTOS, ETC.-</b>						
30	Provisión de herramientas y repuestos incluyendo: Escalera (2 m), llave caño, llaves Stillson para caños hasta 4 ", 2 llaves francesas, caja herramientas con 2 destornilladores de fuerza, llaves tubo y estriadas tipo bahco (desde 5cm hasta 0,30 mm.)	Gl	1	\$ 2.000,0	\$ 2.000,0	
						<b>\$ 2.000,0</b>
<b>TOTAL</b>						<b>\$ 157.423,55</b>

**NOTAS:**

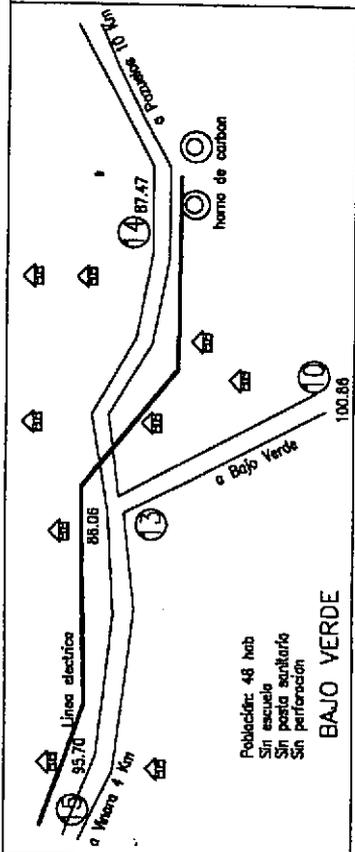
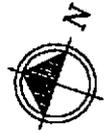
- a) El presupuesto se ha calculado con los precios locales de los materiales puestos en obra y los respectivos costos de la mano de obra.
- b) En los precios unitarios se incluyen las siguientes incidencias: 15% gastos generales, 10% de beneficios, 21% de IVA y 3,5% de ingresos brutos.

# PLANOS

SITUACION RELATIVA

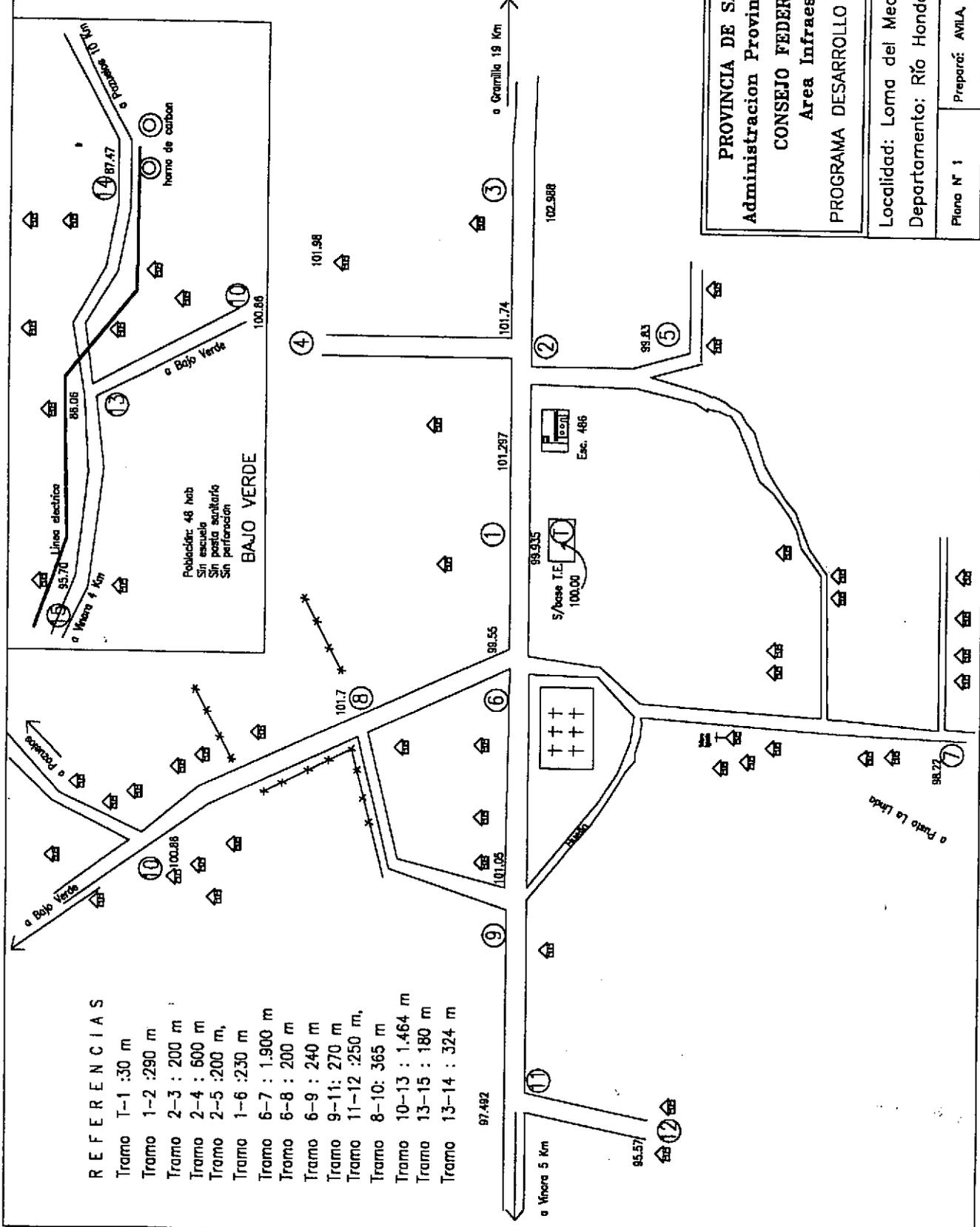


Provincia de Santiago del Estero



REFERENCIAS

- Tramo 1-1 : 30 m
- Tramo 1-2 : 290 m
- Tramo 2-3 : 200 m
- Tramo 2-4 : 600 m
- Tramo 2-5 : 200 m,
- Tramo 1-6 : 230 m
- Tramo 6-7 : 1.900 m
- Tramo 6-8 : 200 m
- Tramo 6-9 : 240 m
- Tramo 9-11: 270 m
- Tramo 11-12 : 250 m,
- Tramo 8-10: 365 m
- Tramo 10-13 : 1.464 m
- Tramo 13-15 : 180 m
- Tramo 13-14 : 324 m



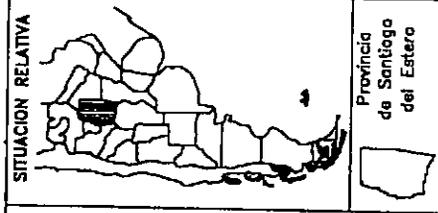
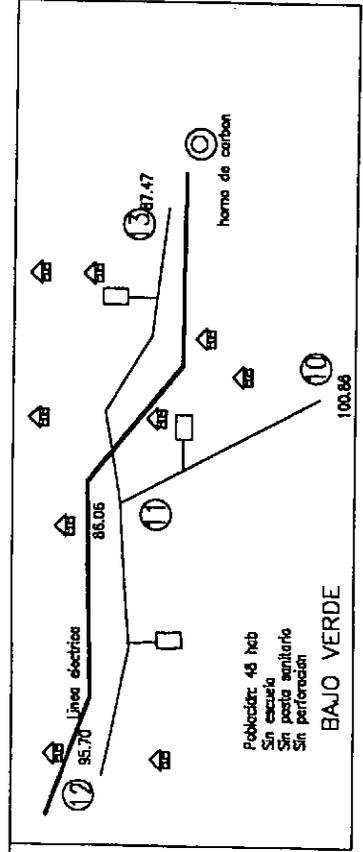
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO  
 Administración Provincial de Recursos Hídricos  
 CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES  
 Area Infraestructura Social  
 PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES

Localidad: Loma del Medio  
 Departamento: Río Hondo

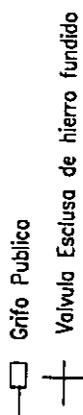
Plano N° 1  
 Preparó: AVILA, EDGARDO  
 Fecha: 09/99  
 Escala: 5/E

**REFERENCIAS**

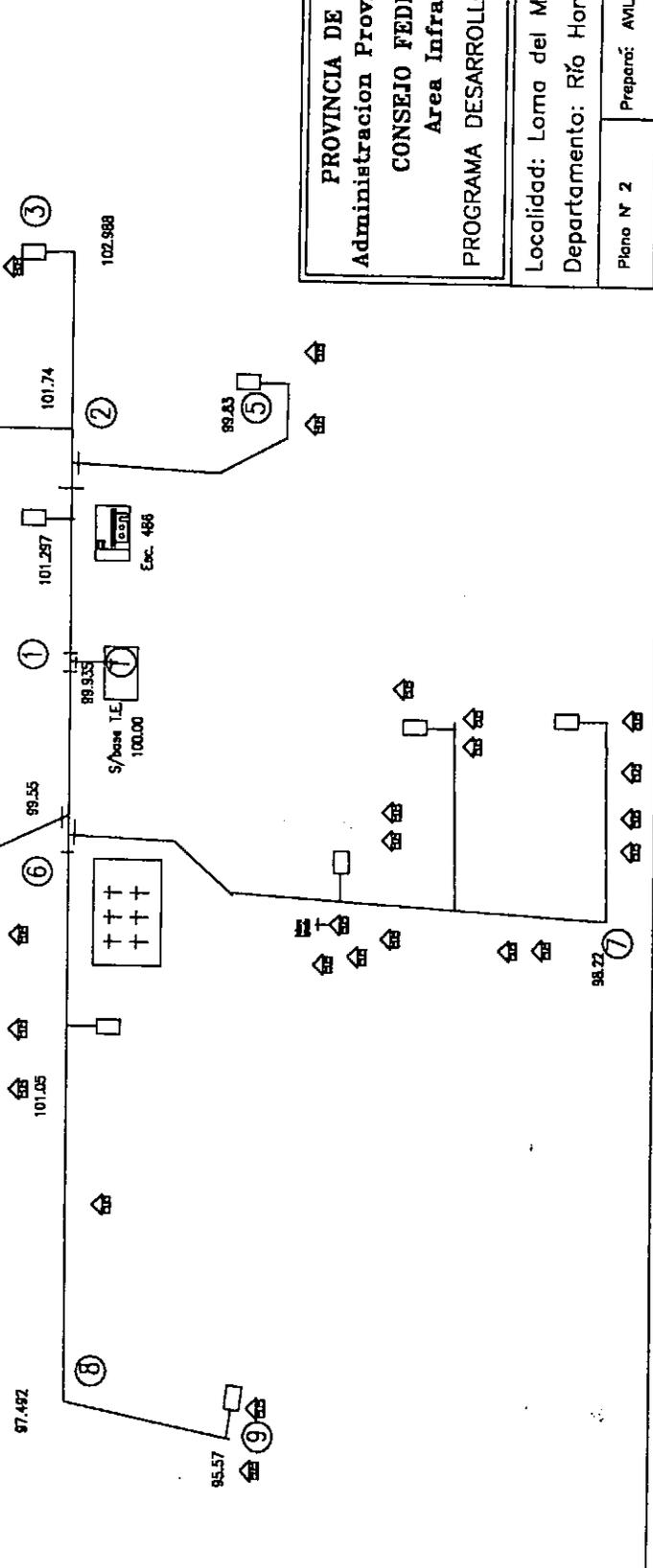
- Tramo 1-1 : 30 m, diam 75 mm.
- Tramo 1-2 : 290 m, diam 50 mm
- Tramo 2-3 : 200 m, diam 50 mm.
- Tramo 2-4 : 600 m, diam 63 mm.
- Tramo 2-5 : 200 m, diam 63 mm.
- Tramo 1-6 : 230 m. diam 75 mm.
- Tramo 6-7 : 1.900 m, diam 75 mm.
- Tramo 6-8 : 410 m, diam 63 mm.
- Tramo 8-9 : 250 m, diam 63 mm.
- Tramo 6-10: 565 m, diam 63 mm.
- Tramo 10-11 : 1.464 m, diam 63 mm.
- Tramo 11-12 : 180 m, diam 50 mm.
- Tramo 11-13 : 324 m, diam 50 mm.



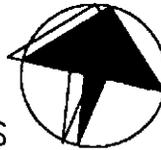
Provincia de Santiago del Estero



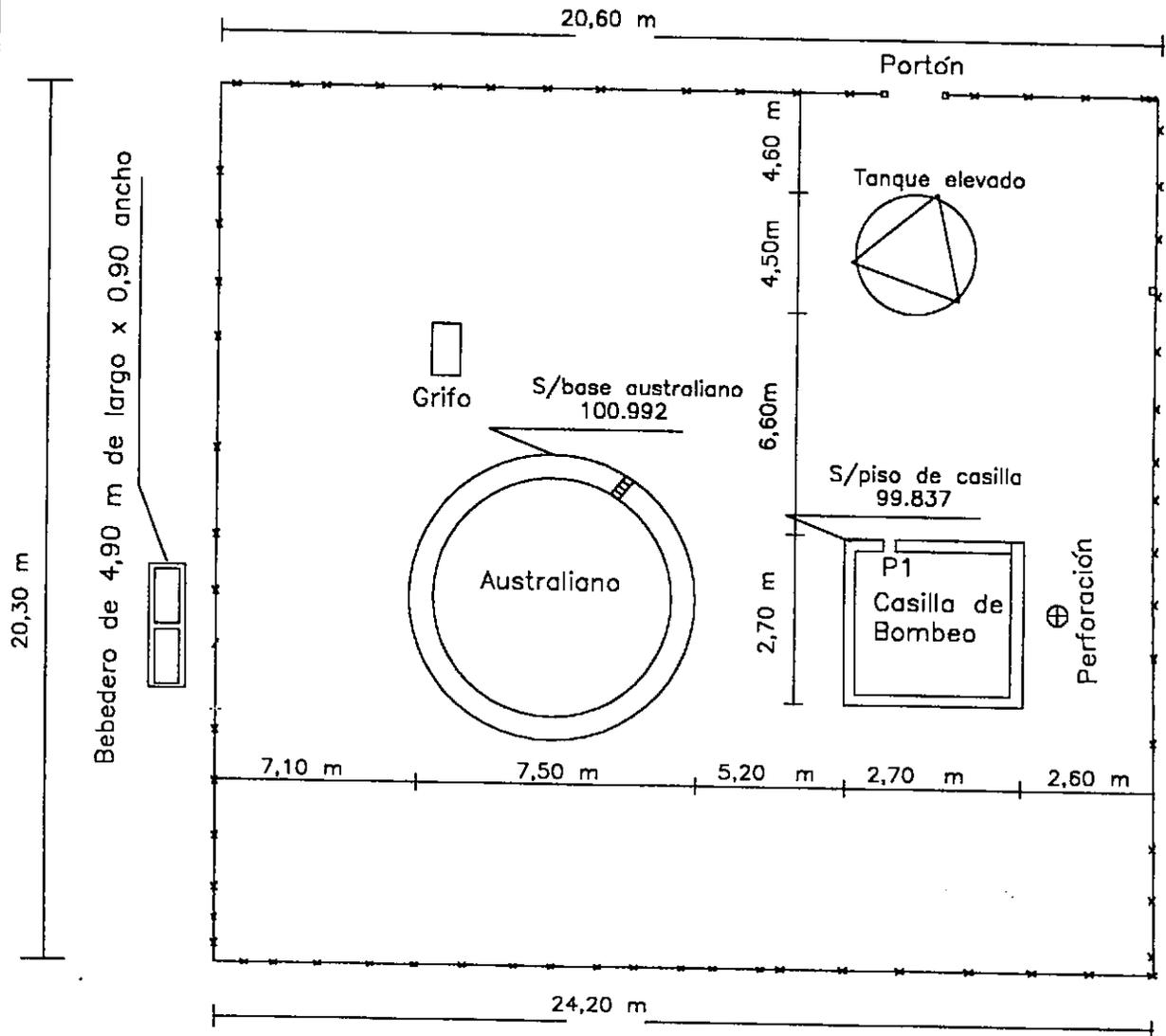
NOTA: Toda la Caneria es de P.V.C. clase 6



PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO Administracion Provincial de Recursos Hidricos CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES Area Infraestructura Social PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES	
Localidad: Loma del Medio Departamento: Río Hondo	RED DE DISTRIBUCION
Plano N° 2 Preparó: AVILA, EDUARDO	Fecha: 09/98 Escala: 5/E



## PREDIO DE LAS INSTALACIONES



### DETALLES

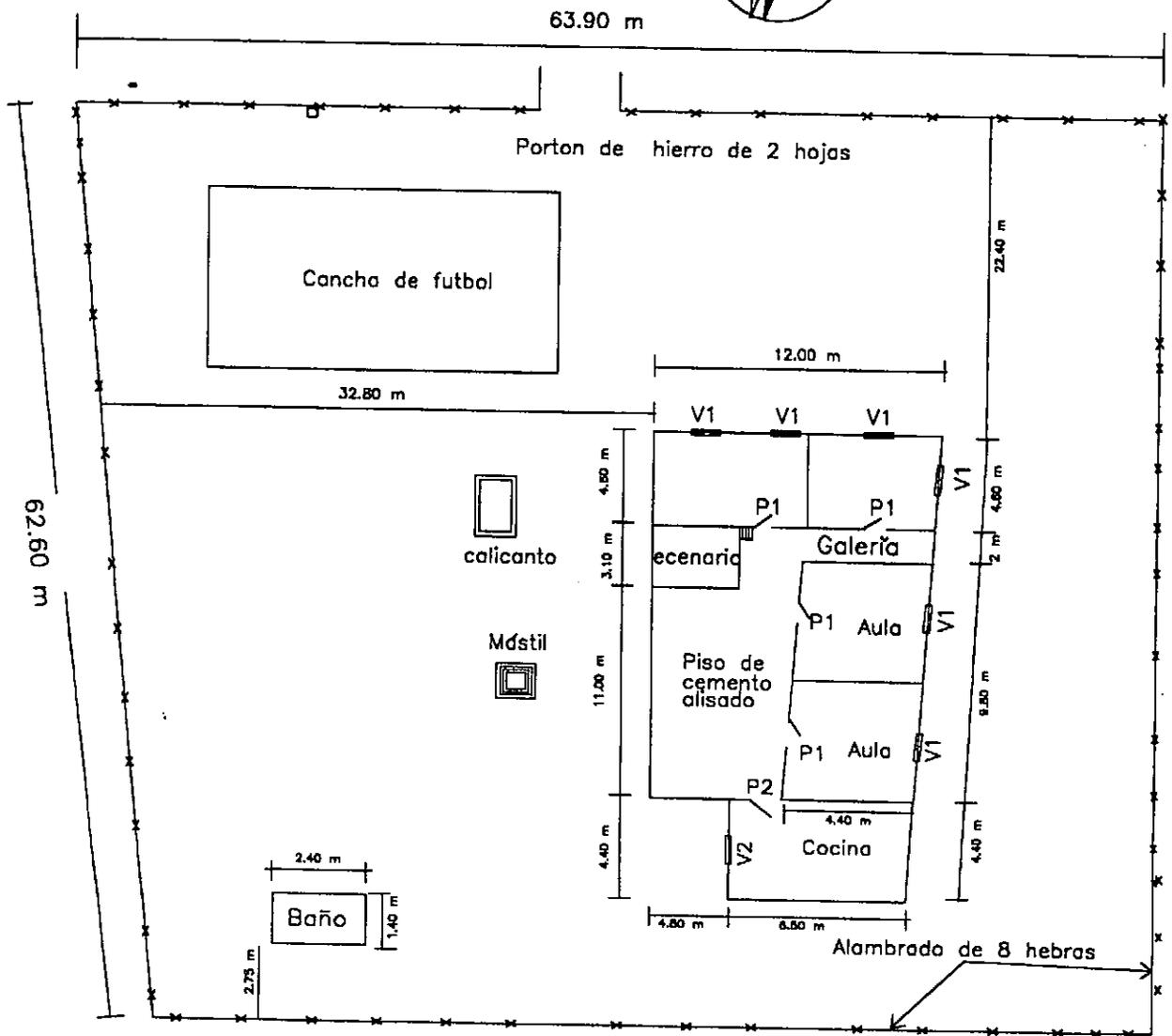
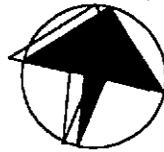
a) en casilla de bombeo  
 Techo de chapa en mal estado  
 Muros de mampostería de ladrillos visto  
 Revoque interior en buen estado  
 Piso de cemento alisado  
 P1 : Puerta de madera de 1,95 x 0,90 m

d) en bebedero  
 realizado en mampostería de ladrillos  
 revestido con cemento  
 a su alrededor tiene corral de palas

b) en tanque elevado con cuba metálica  
 de 10.000 litros de capacidad y con una altura  
 de 10 m a fondo de cuba, 3 columnas de caños  
 losa inferior de hormigón de 4,50 m de diámetro

c) en australiano de 7,50 m de diám.  
 Talud y base en buen estado  
 Revestido con ladrillos e impermeabilizado  
 hasta una altura de 0,95 m

<b>PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO</b>		
<b>Administración Provincial de Recursos Hídricos</b>		
<b>CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES</b>		
<b>Área Infraestructura Social</b>		
<b>PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES</b>		
Localidad: Loma del Medio		Depto: Río Hondo
<b>Plano: POZO: INSTALACIONES EXISTENTES</b>		
Plano N° 3	Preparó: Atilio E.	Fecha: 09/99
		Escalor: a/e



**DETALLES DE LA ESCUELA 486**

**BANO:**

Muros de ladrillos revocados, sin puerta ni techo. Piso de cemento alisado

**AULAS:**

Muros de ladrillos revocados y pintados,

Techo de viguetas

Piso de cemento alisado

V1: ventana de madera de 1,00 x 1,00 m., con dos hojas. Pintadas

P1: Puertas de madera de 0,90 x 2 m

**COCINA:** techo de chapas, piso de cemento alisado

V2: Ventana de madera de 1,20 x 1,00 m, con hoja corrediza con hoja corrediza, sin celosias, con reja trabajada y sin pintura

Muro de ladrillo sin revoque

P2: Puerta de madera de 0,90 x 1,90 m

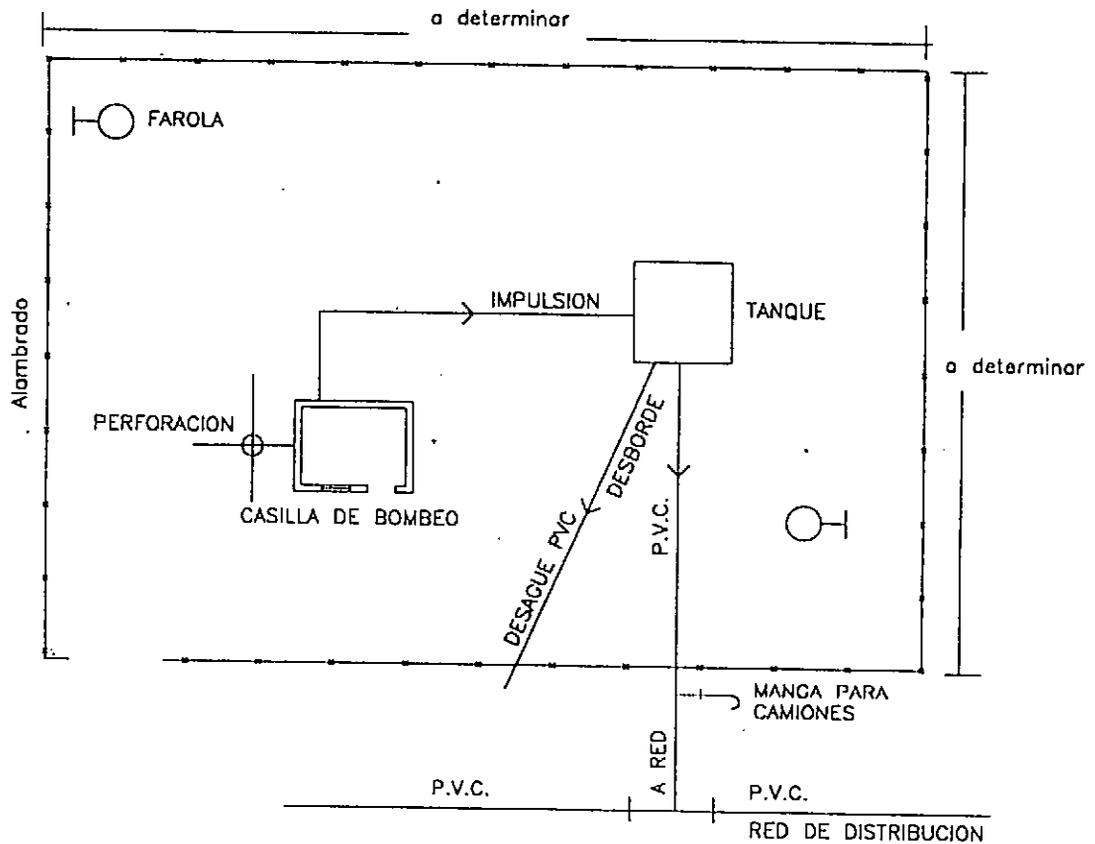
Tiene tanque de agua de 300 litros

**GALERIA:** con pisos de cemento alisado y sin techo

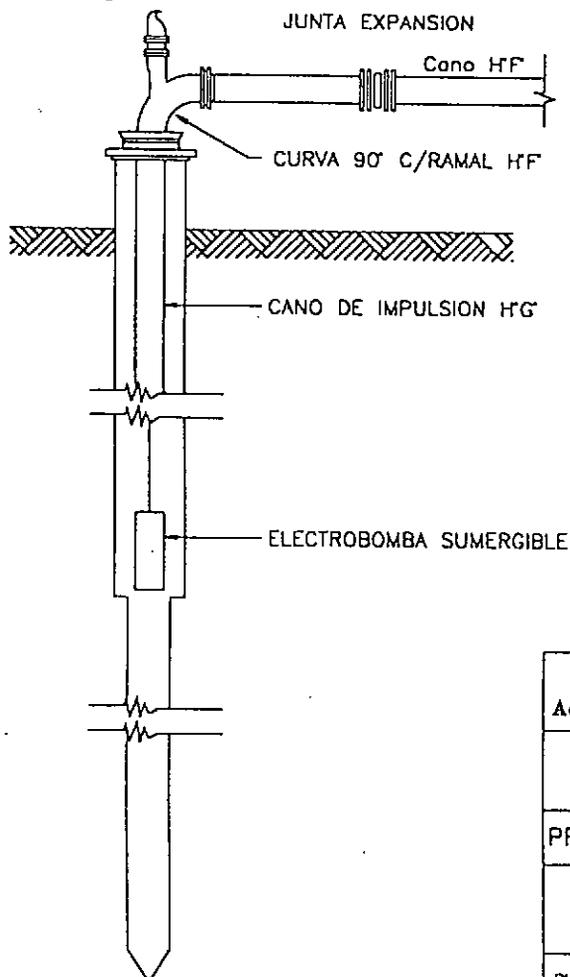
Falta pintura en paredes puestas y ventanas

<b>PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO</b> <b>Administración Provincial de Recursos Hídricos</b>		
<b>CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES</b> <b>Area Infraestructura Social</b>		
<b>PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES</b>		
Localidad: Loma del Medio		Depto: RIO HONDO
<b>Plano: ESCUELA: INSTALACIONES EXISTENTES</b>		
Plano N° 4	Preparó: Avila E.	Fecha: 00/00 Escala: s/e

# ESQUEMA TIPO DE INSTALACION

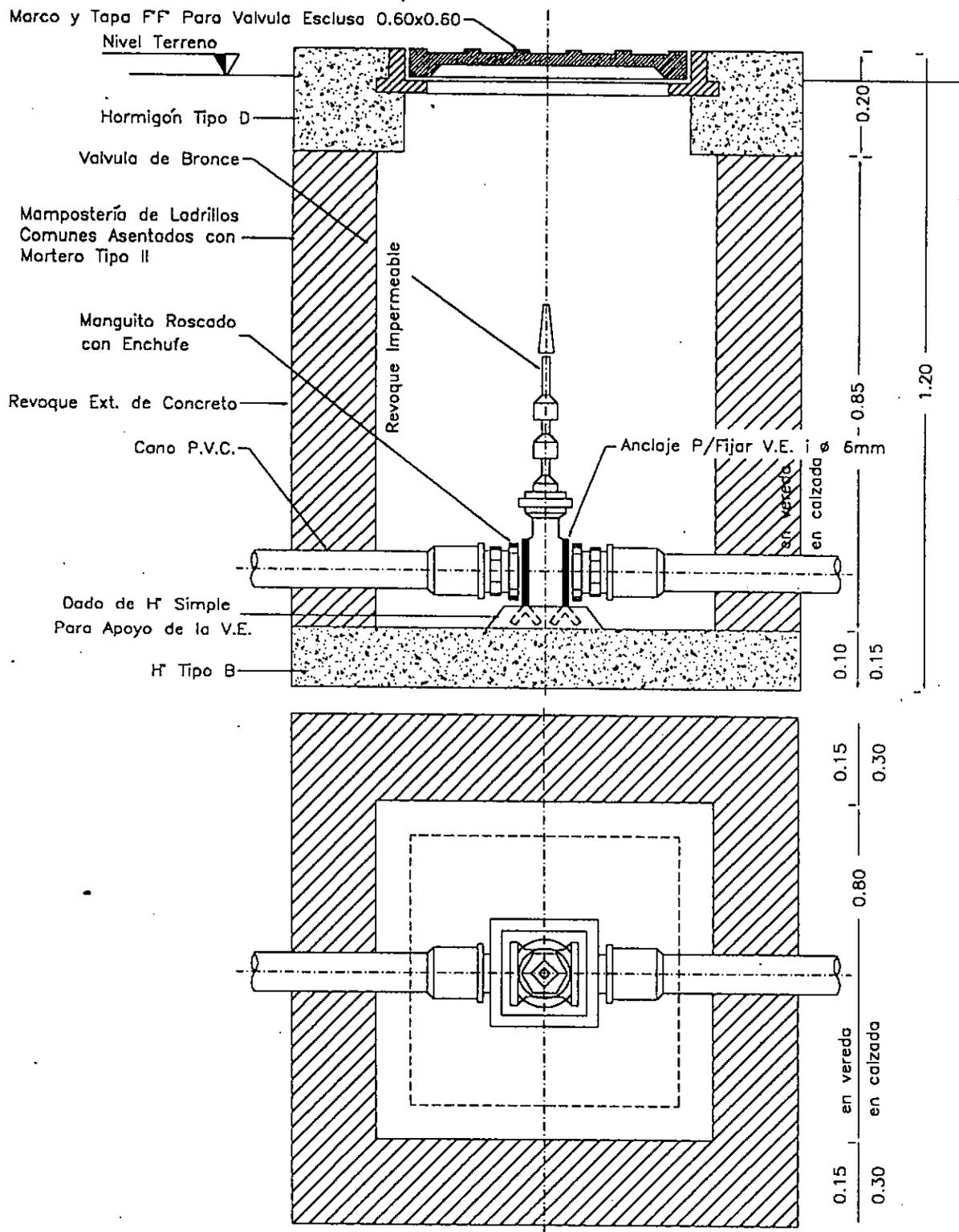


CABEZA DE HIDRANTE A BOLA  
H F Ø75



PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO Administracion Provincial de Recursos Hídricos		
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES Area Infraestructura Social		
PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUENAS COMUNIDADES		
PLANO TIPO PLANTA DE INSTALACION TIPO		
Plano N° 1	Preparado: AVILA, E.	Fecha:
		Escala:

# CAMARA PARA VALVULA ESCLUSA



PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO  
Administración Provincial de Recursos Hídricos

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES  
Area Infraestructura Social

PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES

PLANO TIPO  
CAMARA PARA VALVULA ESCLUSA

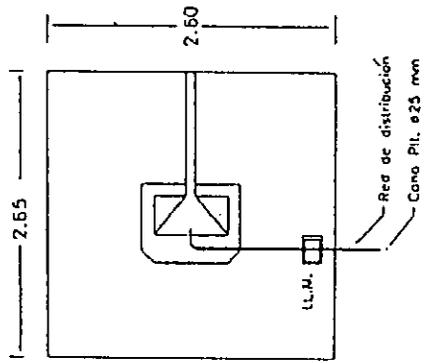
Plano N° 2

Preparó: Avila, E.

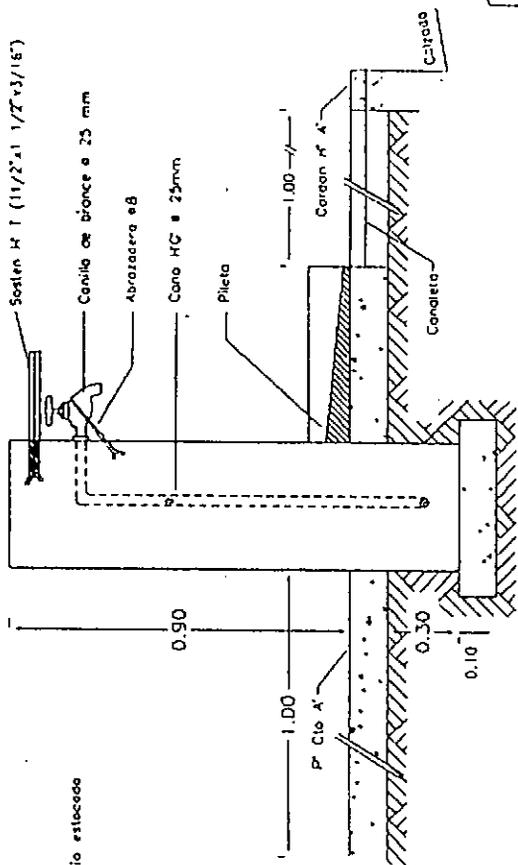
Fecha: 20/10/96

Escala:

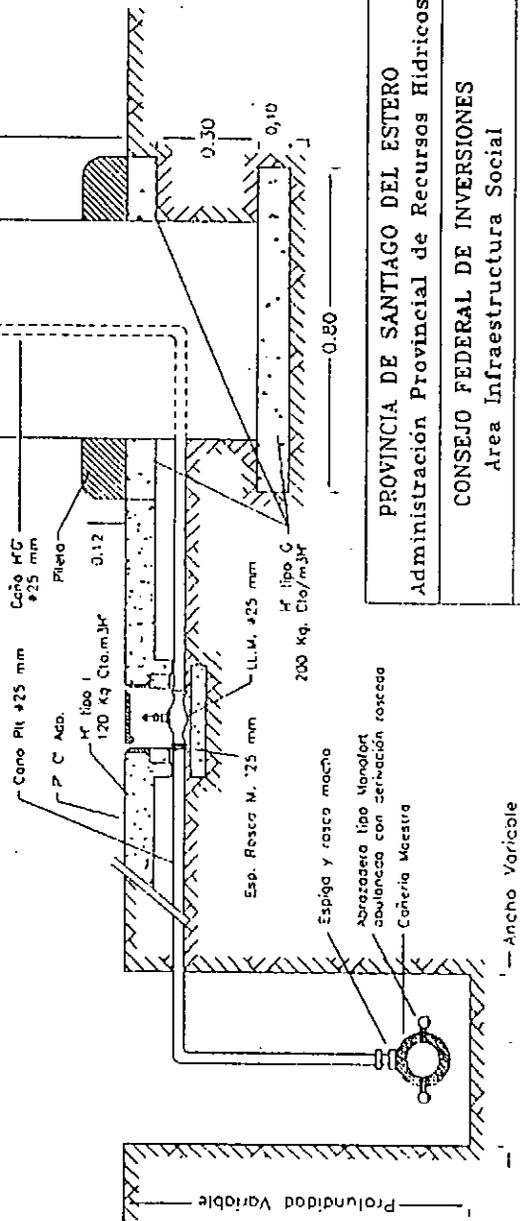
UBICACION



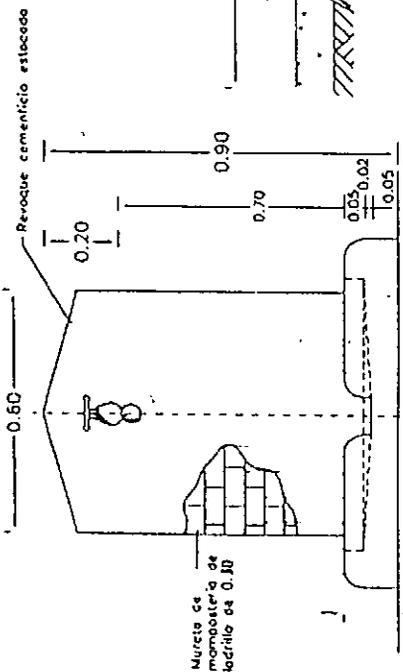
CORTE B-B



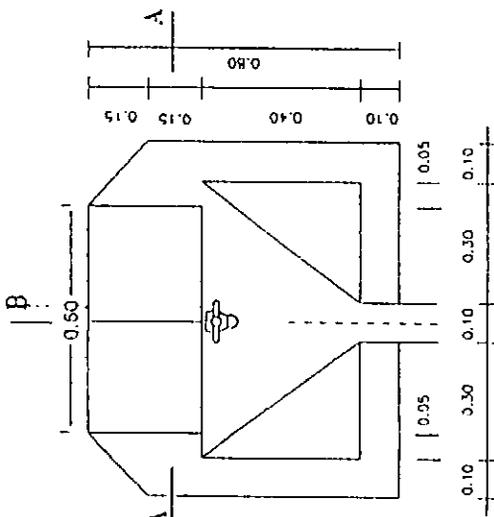
CORTE A-A



VISTA FRENTE



PLANTA

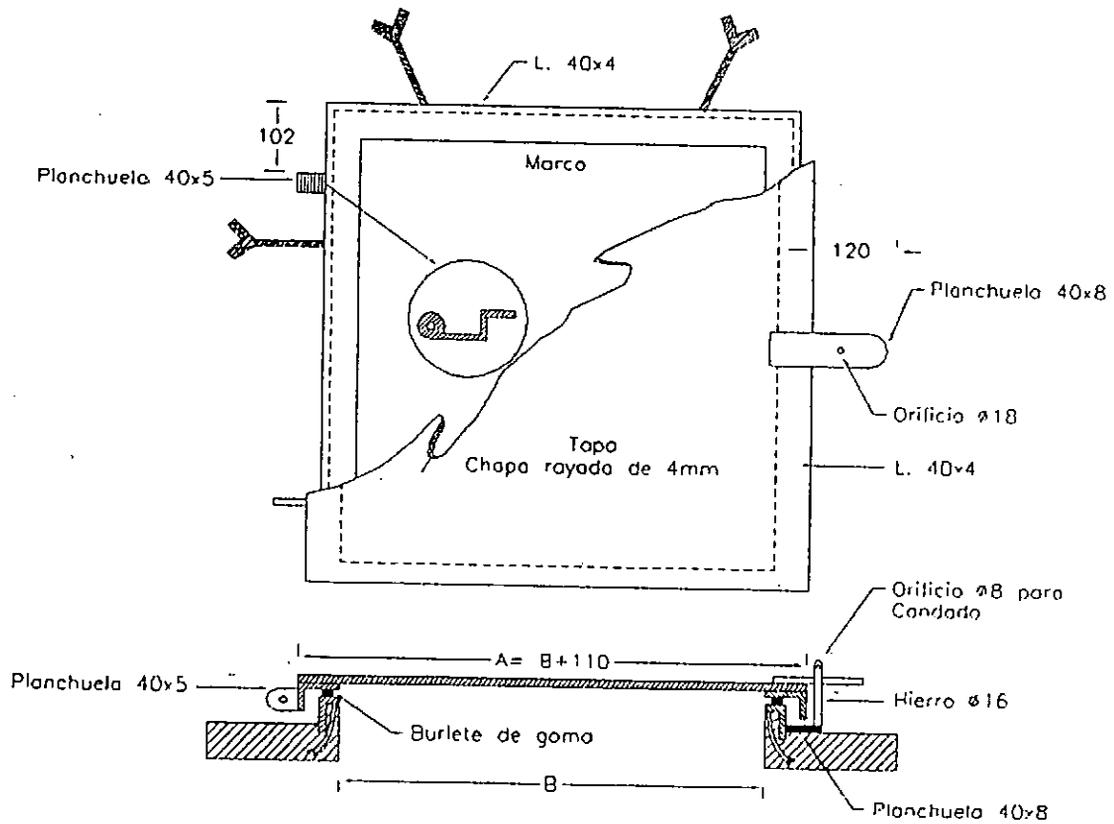


PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO Administración Provincial de Recursos Hídricos Área Infraestructura Social	
PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES	
PLANO TIPO GRIFO PÚBLICO	
Plano N° 3	Fecha: 19/01/95
Elaboró: AMMA. Engorato	Escala: MD.

Ancho Variable

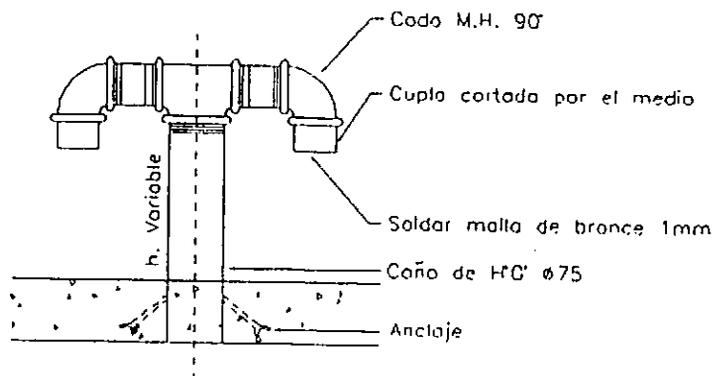
# TAPA METALICA

Escala 1:10



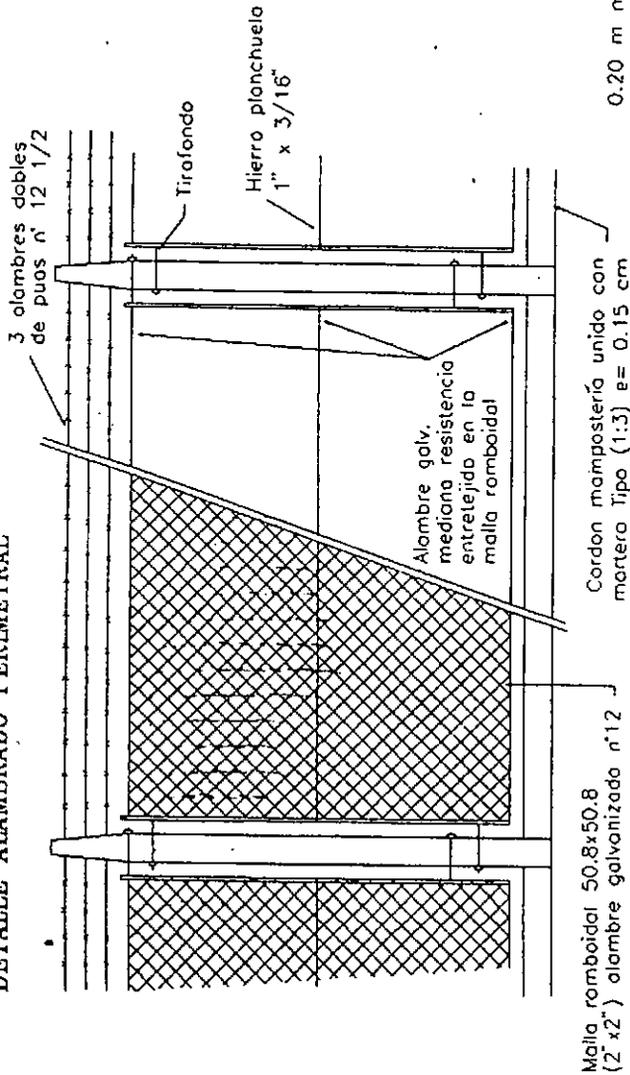
# VENTILACION

S/Escala



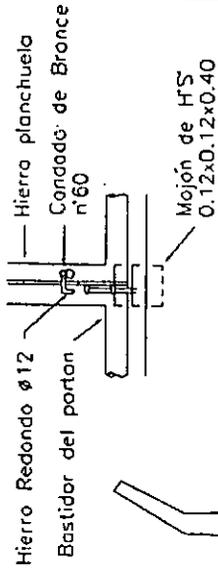
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO		
Administración Provincial de Recursos Hídricos		
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES		
Area Infraestructura Social		
PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES		
PLANO TIPO		
TAPA METALICA Y VENTILACION		
Plano N° 5	Preparó: AVILA, E.	Fecha: 11/95
		Escala:

**DETALLE ALAMBRADO PERIMETRAL**

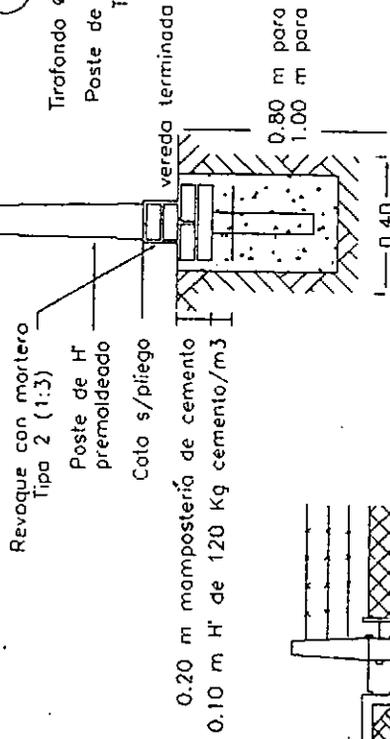
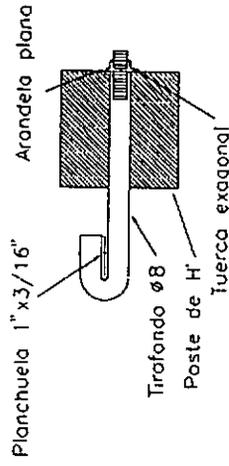


Portón dos hojas de cano galvanizada  $\phi 38$  mm (1 1/2") malla romboidal de alambre galvanizada n°12 ancho 4.00 x 1.80 mts de altura, cerradura tipo Aeyira con picaporte en caja de chapa calibre BWB n°14. Postes de hormigón premoldeado.

**DETALLE DE TRANQUILLA**

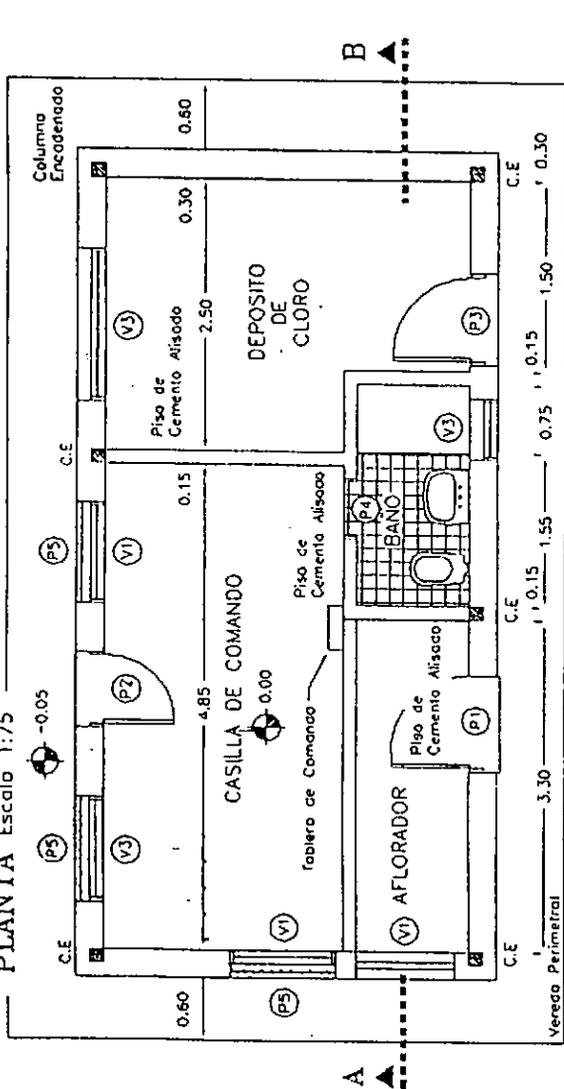


**DETALLE DE TIRAFONDO**

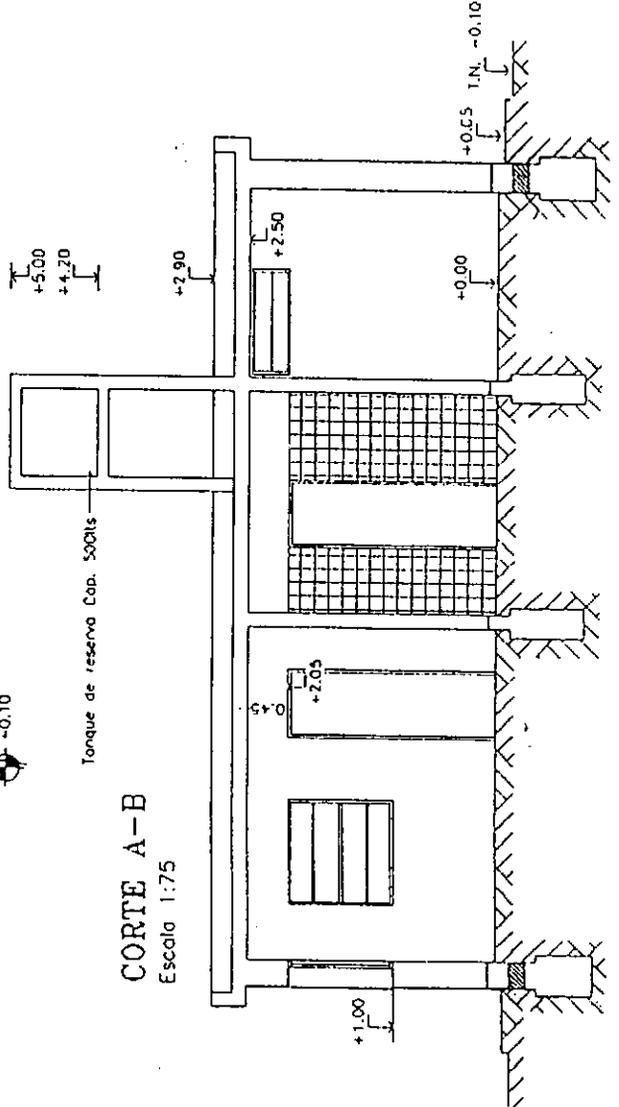


PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO		
Administración Provincial de Recursos Hídricos		
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES		
Area Infraestructura Social		
PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES		
PLANO TIPO		
ALAMBRADO PERIMETRAL Y PORTON DE ACCESO		
Plano N° 6	Preparó: A.V.L.A. Edgardo	Fecha: 19/10/96
		Escala:

PLANTA Escala 1:75

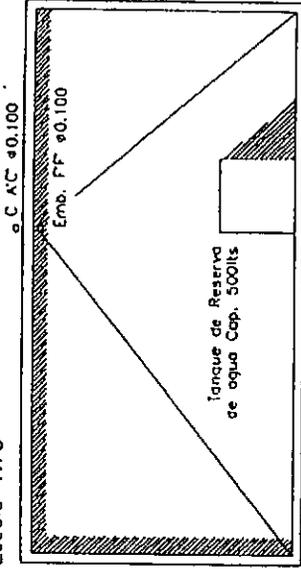


Corrección: -0.10



CORTE A-B Escala 1:75

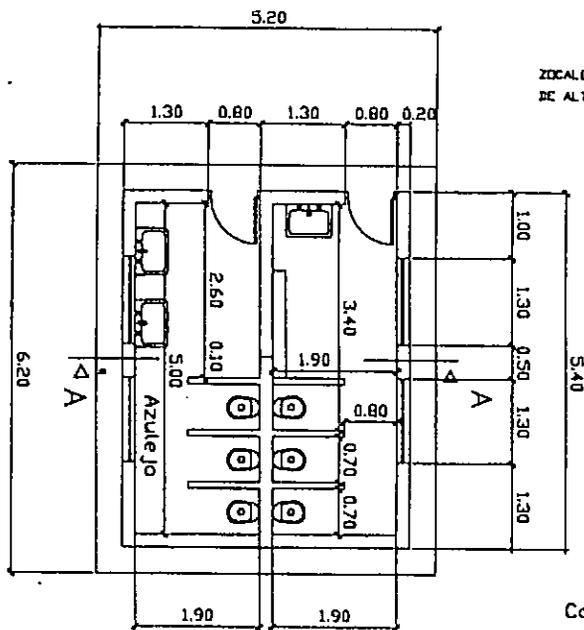
PLANTA DE TECHOS Escala 1:75



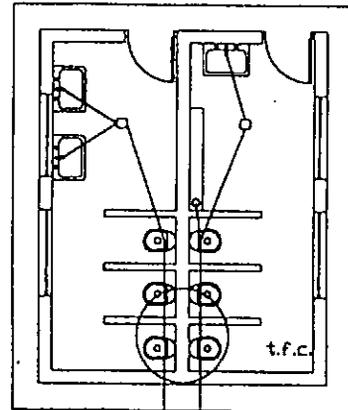
CARPINTERIA

CANT.	DESIGNACION	MEDIDAS		HOJA		MARCO		OBSERVACIONES
		anchura	alto	n°	Med.	Sec.	Med.	
P1	Puerta Princ. S. Bombas	0.90	2.00	1		Z'		
P2	Puerta Post. S. Bombas	0.75	2.00	1		Z'		
P3	Puerta Depos. S. Bombas	0.90	2.00	1		Z'		
P4	Puerta Bano S. Bombas	0.65	2.00	1		Z'		
V1	Ventana Sala Bombeo	1.00	1.00	4		PNL		Vidrea 4mm
V2	Ventana Bano	0.60	0.40	1		Z'		
V3	Ventana Deposita	1.50	0.40	2		Z'		
P5	Parapet Sala Bombeo	1.00	1.00	3	1/2	Z'	1/2	

PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO  
 Administración Provincial de Recursos Hídricos  
 CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES  
 Area Infraestructura Social  
 PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES  
 PLANO TIPO  
 SALA DE COMANDO Y DEPOSITO  
 Plano N° 7 Preparado: AVILA, Edgardo Fecha: 19/10/95 Escala:



ZOCALO INT. Y EXT. 0,10 M DE ALTO Y 0,02 M DE ESPESOR



Cañería de pvc 0,100 m

Hanpostería de 0,15 m

Camara séptica, prof: 1,5 m y de 1,5 metros de lado

Revoque interior imp.

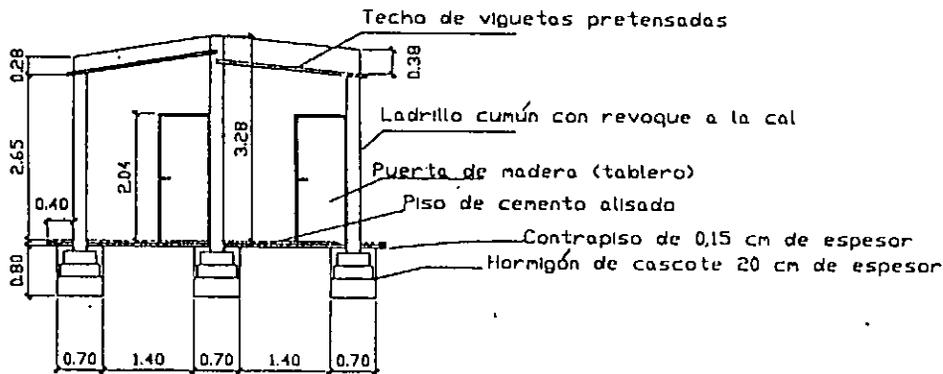
Cañería de pvc 0,100 m



Pozo Absorbente

Profundidad Variable

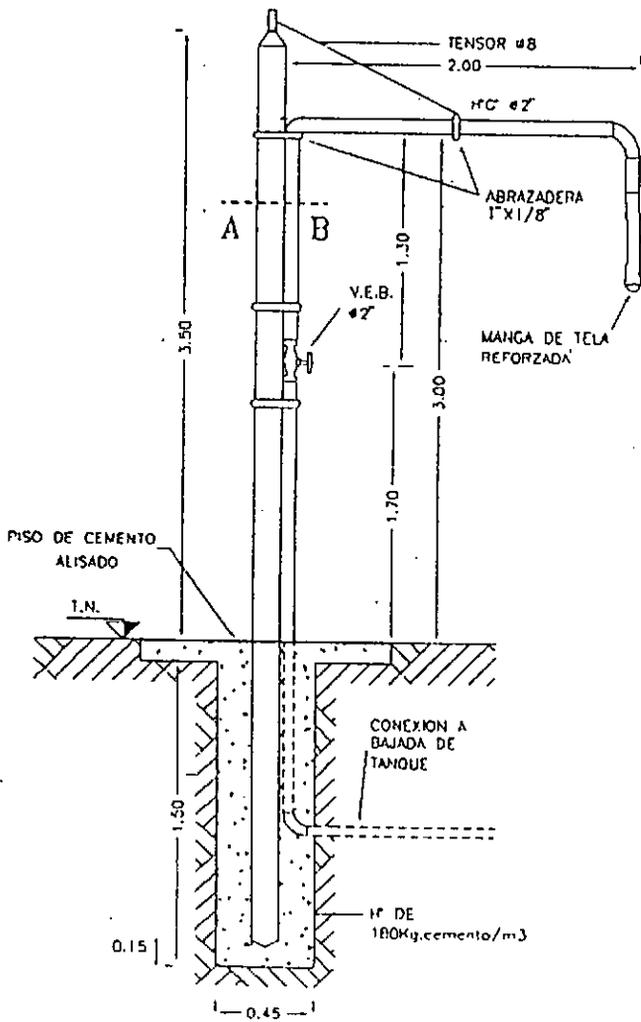
### CORTE A-A



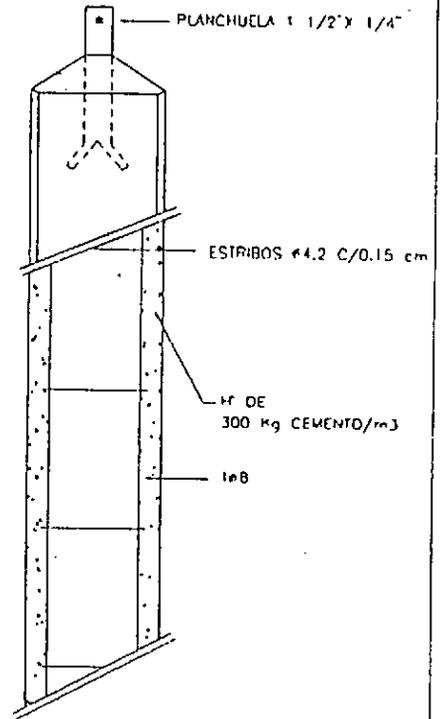
NOTA: MODULO SANITARIO - EN POSTA SANITARIA Y DETACAMENTO POLICIAL  
 CONSTA DE 1 LAVATORIO Y 1 INODORO (con sus instalaciones) Sup Mínima : 6 m<sup>2</sup>  
 EL MODULO SANITARIO EN LA ESCUELA CONSTA DE DOS AMBIENTES CON UN INODORO Y  
 UN LAVATORIO C/U. EN EL DE HOM BRES VA UN MINGITORIO

PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO Administración Provincial de Recursos Hídricos		
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES Área Infraestructura Social		
PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES		
PLANO TIPO MODULO SANITARIO		
Plano N° 8	Preparó: AVILA, Edgardo	Fecha: 20/05/97 Escala: S/E

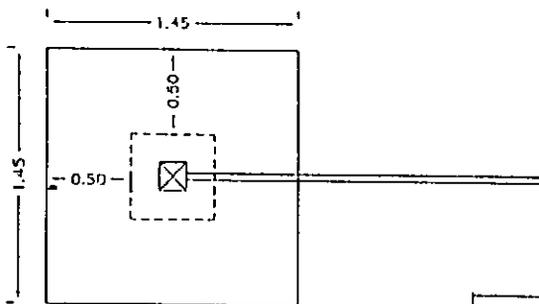
VISTA



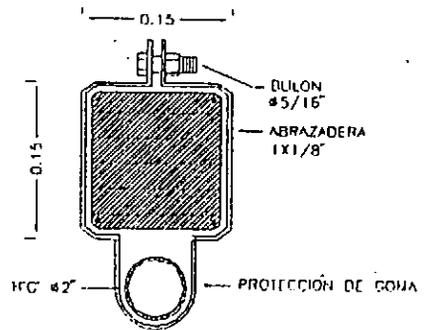
DETALLE



PLANTA

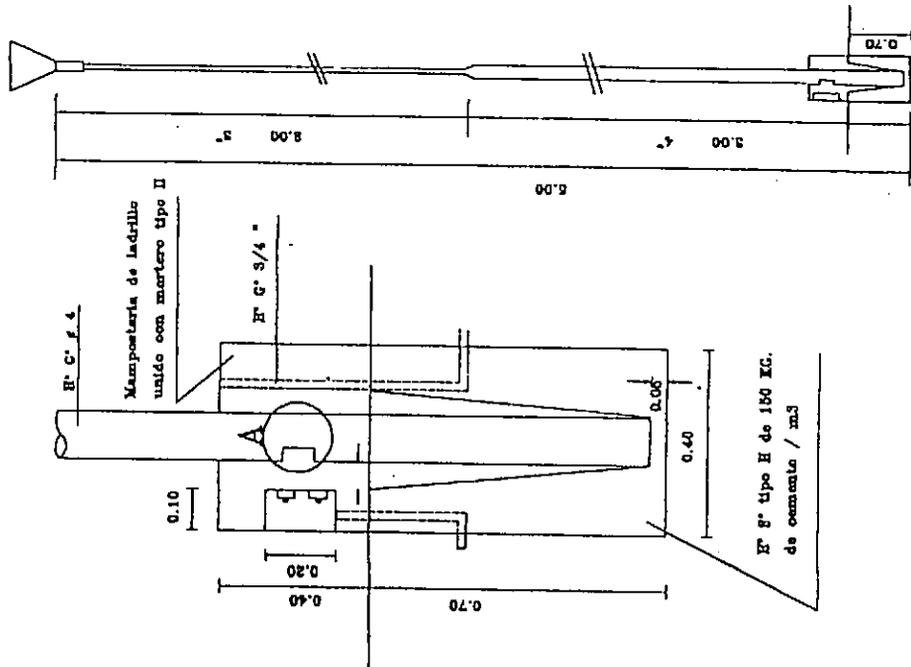


CORTE A-B



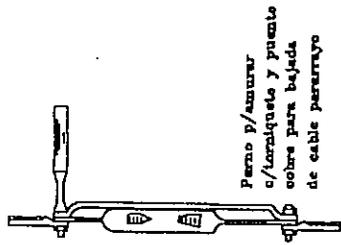
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO Administración Provincial de Recursos Hídricos		
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES Area Infraestructura Social		
PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES		
PLANO TIPO MANGA DE AGUA		
Plano N° 9	Preparó: AVILA, Edgardo	Fecha: 19/10/96
		Escala:

# COLUMNA DE ALUMBRADO

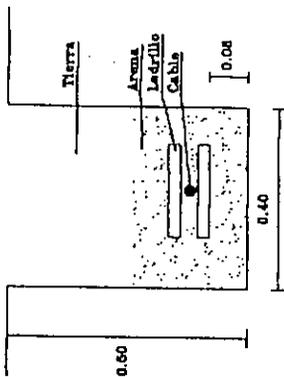


Parola vapor 250 V - Columna  
E' C' pintado con esmalte aislante  
sobre base artijado al armazo in

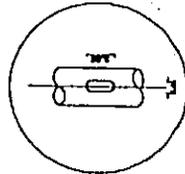
# PARARRAYO



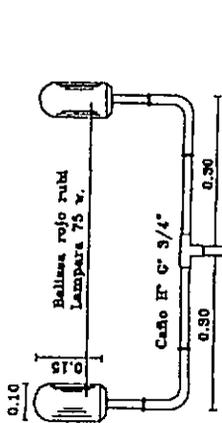
# INST. CABLE SUBT.



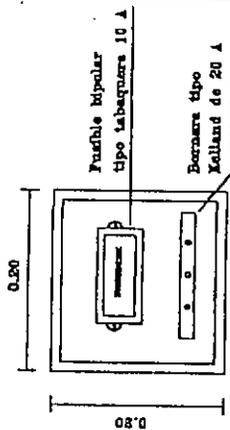
# Detalle A



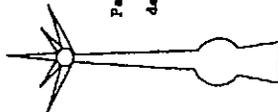
# BALIZA



# CAJA DE CONEXIONES



Pararrayo de 5 puntas  
de acero inoxidable

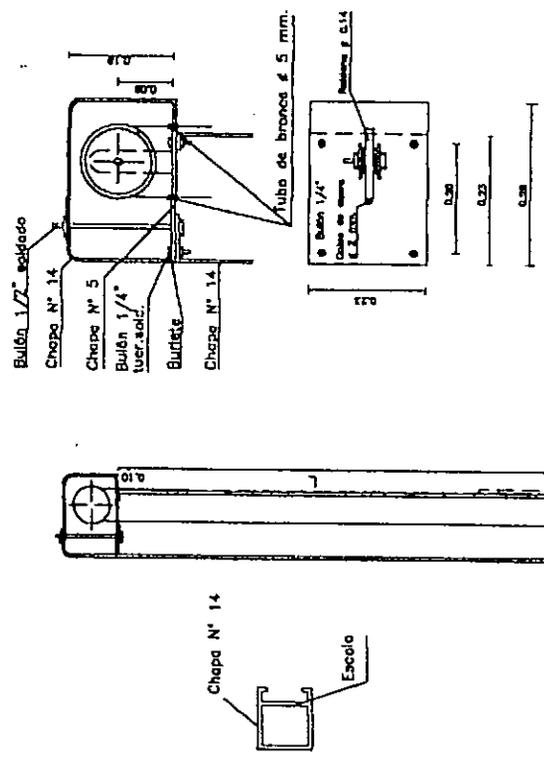


Grampa p/ linea de descarga



PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO	Fecha: 12/02/78
ADMINISTRACION PROVINCIAL DE RECURSOS HIDRICOS	Escala: 1:50
CONSEJO FEDERAL DE INVESTIGACIONES	
Area Infraestructura Bonda	
PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS LOCALIDADES	
PLANO TIPO	
COLUMNA ALUMBRADO - PARARRAYO - BALIZA	
Plano N°	

INDICADOR DE NIVEL CISTERNA

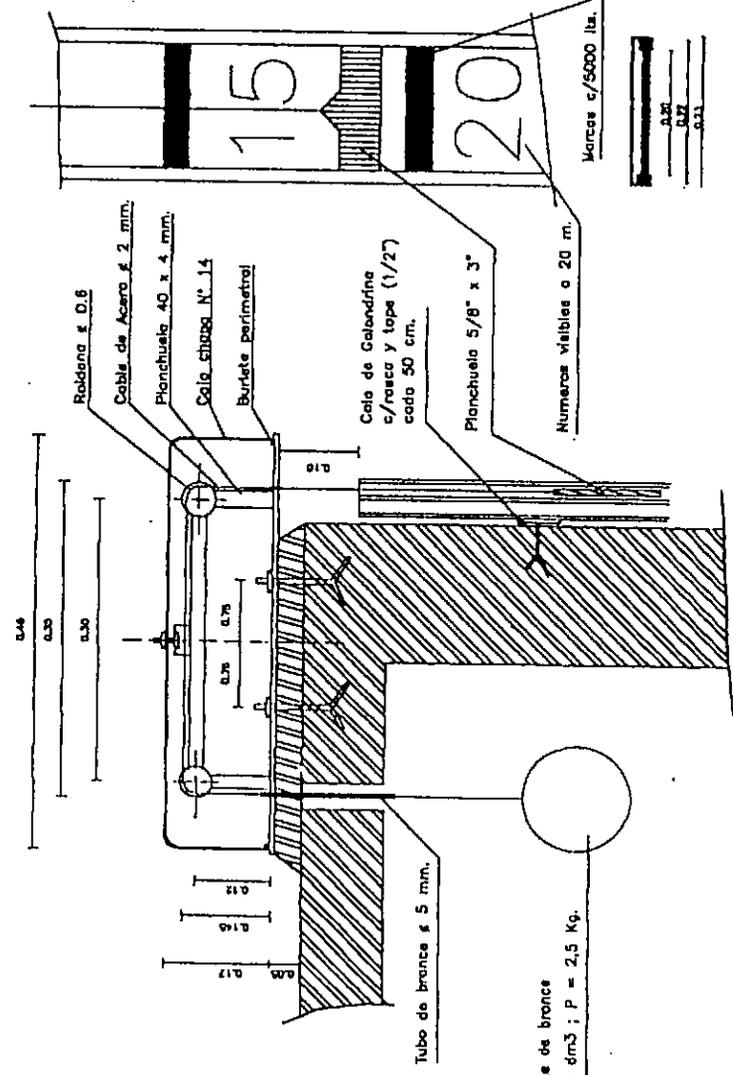


Bulón 1/2" soldado  
L. 25 x 15 x 3 mm.

Floante de bronce  
V = 3 dm<sup>3</sup> ; P = 2.5 Kg.

A = variable s/topada  
L = Altura interior de la Cisterna

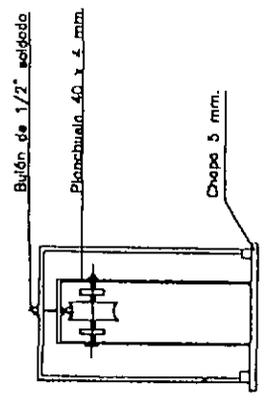
INDICADOR DE NIVEL TANQUE ELEVADO



Floante de bronce  
V = 3 dm<sup>3</sup> ; P = 2.5 Kg.

Números visibles a 20 m.

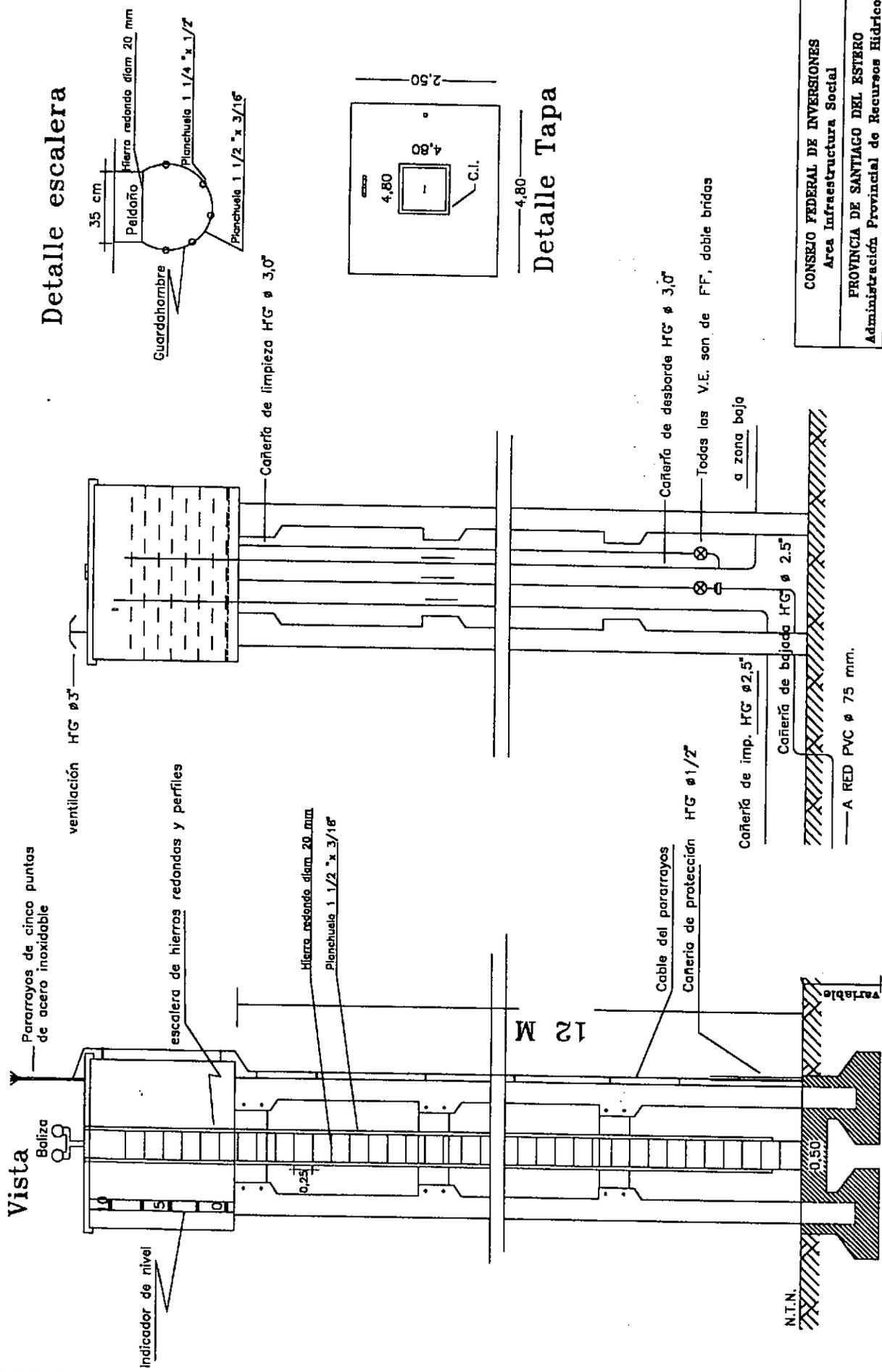
0.20
0.27
0.31



Administración Provincial de Recursos Hídricos	
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES	
Área Infraestructura Social	
PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES	
PLANO TIPO	INDICADOR DE NIVEL
Plano N°	Proyecto: ANLA EDUAGOC
Fecha: 12/12/86	Elaboró: M.D.



# TANQUE ELEVADO TIPO 12 METROS Y 20 M3 DE CAPACIDAD



Detalle escalera

Detalle Tapa

Detalle de cañerías

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES Area Infraestructura Social
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO Administración Provincial de Recursos Hídricos
PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES
LOCALIDAD: Loma del Medio, Dpto. Rg Hondo
PLANO TIPO TANQUE ELEVADO PREMOLDEADO
Plano N° 12
Preparó: MSA, EDCARDO
Fecha: 10/88
Escala: 1/50

NOTA: Se dimensionará la fundación de acuerdo al Estudio de suelos  
Para esta obra se supondrá que deberá realizarse fundación profunda (pitotes o pozos romanos)

# ANEXOS

## ANALISIS FISICO-QUIMICO DE AGUA

Ubicación:	Loma del Medio	Dpto. Río Hondo
Fuente:	Perforación	
Muestra Tomada por:	Ing. Edgardo Avila	Fecha: 10/99

Color:	Incolora
Turbiedad:	< 2 NTU
Olor:	Inodora
PH:	7,6

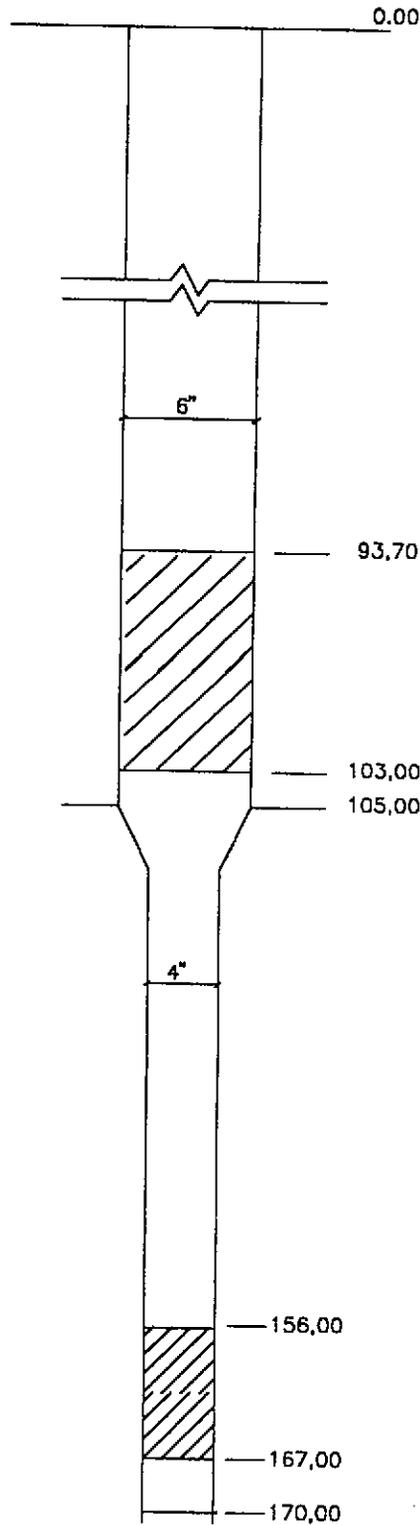
C.E. a 25 °C	954 uSiemens/cm
Residuo Seco a 105 °C	611 mg/l
Alcalinidad Total	125 p.p.m. CO2 Ca
Dureza Total	58 p.p.m. CO2 Ca

Cación (mg/l)	Anión (mg/l)
Ca <sup>++</sup> 29	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 156
Mg <sup>++</sup> 3	CO <sub>3</sub> <sup>=</sup> No contiene
Na <sup>+</sup> 170	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup> 79
K <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup> 170

Arsénico	
Flúor	1,00 mg/l

OBSERVACIONES: Agua químicamente APTA para consumo humano.

# PERFIL DE POZO



## RESUMEN DE CAÑERIAS

Diametro 6": 103 m  
 Diametro 4": 87 m  
 Filtro 6": 9,30 m  
 Filtro 4": 11 m

## DATOS DE AFOROS

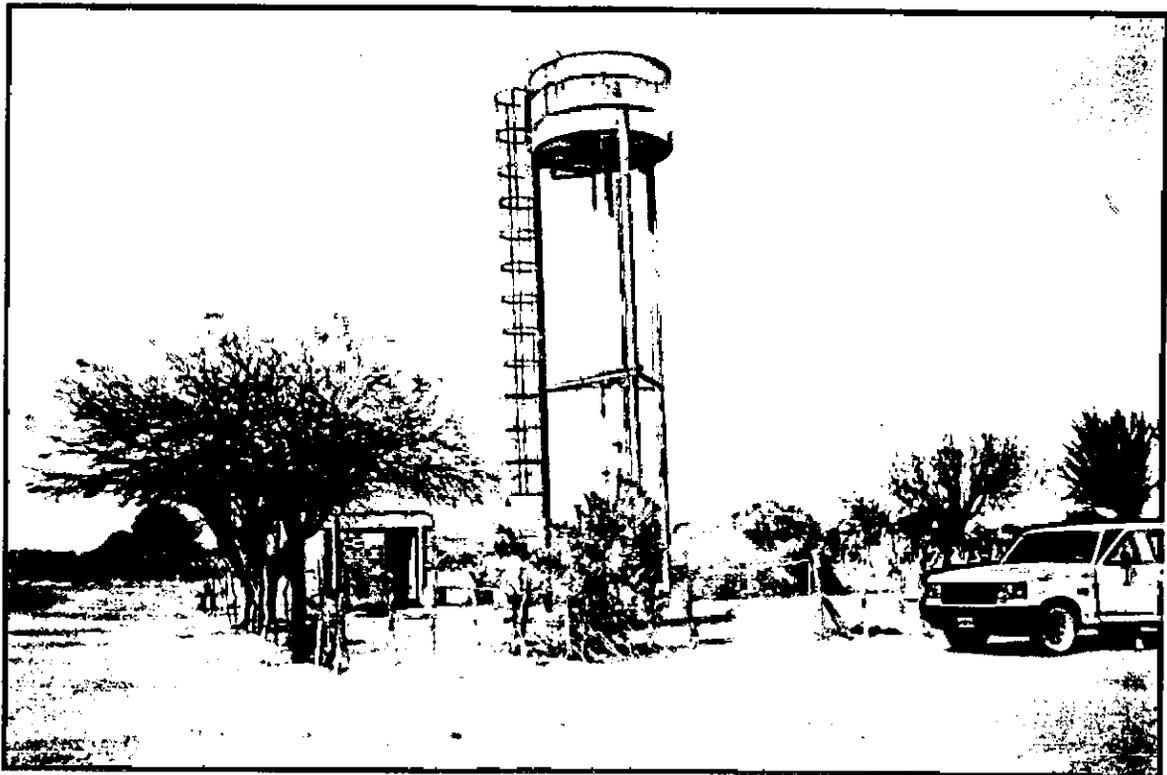
En el primer aforo  
 Q bombeo aforado = 8.200 l/h  
 N.E. = - 17,20 m  
 N.D. = - 38,00 m

El 18/09/90  
 Q bombeo aforado = 7.200 l/h  
 N.E. = - 17,20 m  
 N.D. = - 25,50 m  
 Fondo de perforación a -105 m

PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO Administración Provincial de Recursos Hídricos		
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES Area Infraestructura Social		
PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES		
Localidad: Loma del Medio		Depto: Río Hondo
Plano: <b>PERFIL DE POZO</b>		
Plano N°	Preparó: Avila E.	Fecha: 09/99
		Escala: s/e

# FOTOS

Vista de las instalaciones de agua existentes. Nótese: casilla de bombeo, tanque elevado metálico, tanque australiano y adelante el estado del alambrado perimetral y su portón de acceso.

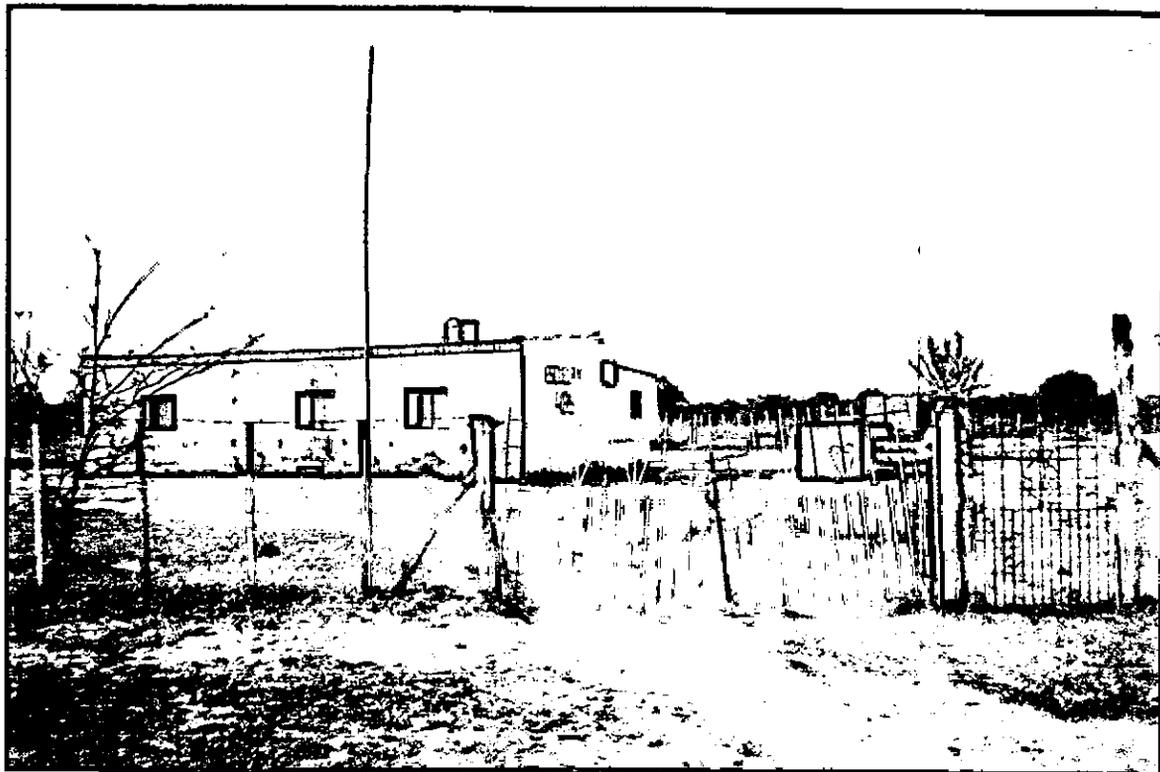


Vista de la perforación, equipo de bombeo, de las cañerías de aspiración e impulsión. Nótese el estado del techo de la casilla y del terraplén del australiano.

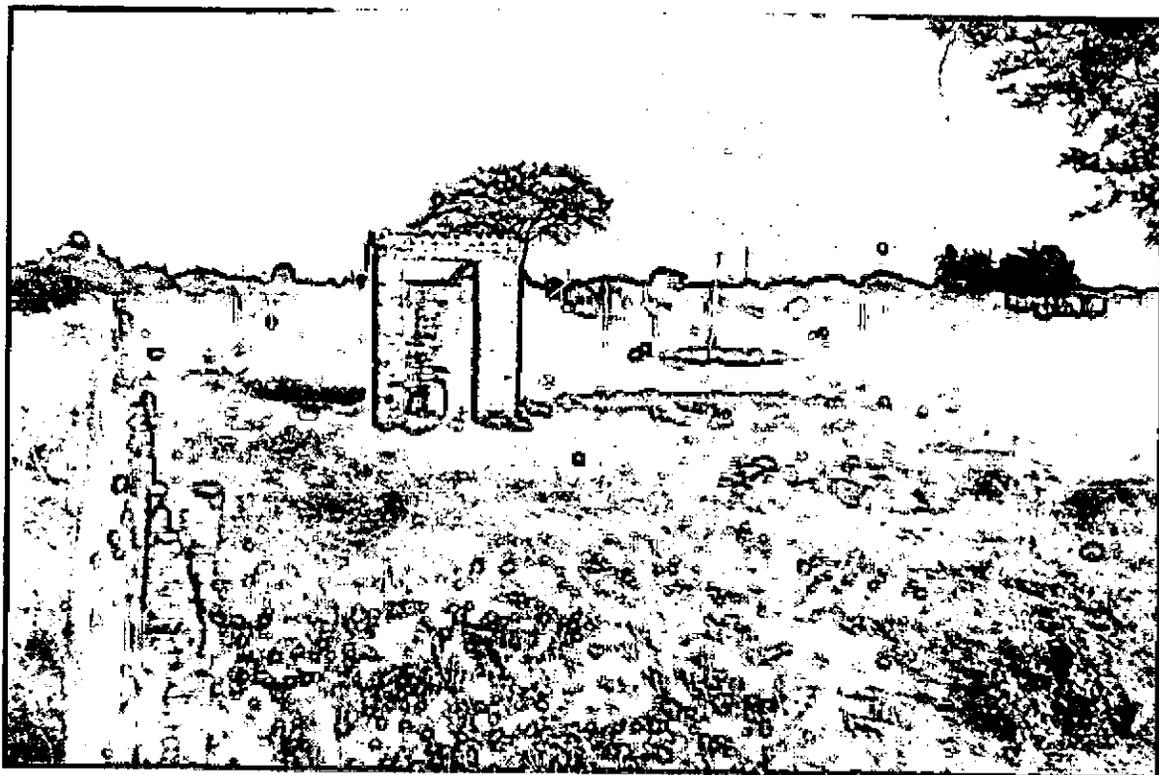


ESCUELA N° 486

Vista frontal. Notese estado del portón de acceso y el tanque de agua al fondo



ESCUELA 486: Vista del W.C.



**BAJO HONDO  
DPTO. JIMENEZ**

**1. LOCALIZACIÓN**

---

La localidad de Bajo Hondo se encuentra ubicada en el Departamento de Jiménez y geográficamente a los 64° 28' de Longitud Oeste y 27° 13' de Latitud Sur.

La forma de acceso es desde la ciudad Capital de Santiago del Estero por la ruta Nacional N° 34, estando ubicada esta localidad a 3 Km. de Pozo Hondo. del mismo departamento. La Ruta Nac. N° 34 se encuentra pavimentada y en buen estado de conservación.

La distancia total desde Santiago del Estero hasta Bajo Hondo es de 104 kilómetros.

**2. SÍNTESIS POBLACIONAL**

---

La comunidad tiene 20 unidades habitacionales y una población de 100 personas. El asentamiento de las viviendas es disperso.

La población no tiene un trazado definido y se encuentra asentada paralelamente a la ruta Nac. N° 34 y con orientación noroeste - sureste .

En su mayoría, el tipo de vivienda construidas en la localidad están ejecutadas con paredes de ladrillos, revocadas , algunas con techos de hormigón y la mayoría es de paja y barro. Algunas tienen puertas y ventanas de madera. Casi todas tienen piso de tierra o de cemento alisado.

Esta localidad cuenta con una edificación que sería la Escuela Provincial 2 Bajo Hondo, con una dirección, una cocina, 2 aulas y una galería. Como docentes tenía un director, dos maestros y un portero. La construcción es de paredes de blocs de cemento, pintado a la cal. El techo es de viguetas y el piso es de cemento alisado. Las puertas y ventanas son metálicas, a excepción la de la dirección que es de madera. También tiene un aljibe de 4 metros de diámetro por 3,25 m de profundidad. Como sanitarios posee una edificación ejecutada con blocs de cemento de 2,00 m x 1,80 m., sin revocar y con techo de chapa. Este sanitario no posee conexión de agua. No todo el perímetro de la escuela tiene alambrado, en parte no existe. Su portón de acceso es de hierro con tela metálica.

Según datos obtenidos en el lugar, esta escuela estaría trasladada a Pozo Hondo distante 3 km. y actualmente en esa edificación vive el que sería el portero.

Bajo Hondo no posee posta sanitaria ni local policial.

La localidad no cuenta con energía eléctrica.

Las principales actividades productivas es la agrícola ganadera de subsistencia (maíz, zapallo, vacuno, porcino, caprino y aves).

### 3. PROVISIÓN DE AGUA ACTUAL

---

El sistema está compuesto por una perforación, un molino con palanca de mano y un bebedero que se encuentra roto.

Desde el molino se surte a la población, que almacena el agua en tachos y los transporta mediante zorras.

De acuerdo a los datos extraídos del Dpto. Perforaciones dependiente de la Jefatura de Construcciones de la Administración Provincial de Recursos Hídricos, cuando fué ejecutada la perforación tenía una profundidad de 180 m, con un N.E. de + 2,50. El caudal aforado fué de 1.800,00 l/h. La perforación está ejecutada en 6" de diámetro. No se pudo obtener más datos.

Habiendo tomado muestras de agua en la perforación (que es la que la población esta bebiendo actualmente) y de acuerdo al protocolo de análisis químicos resulta que el agua presenta un contenido de sulfatos escasamente superior al aceptable.

### 4. INGENIERÍA DE OBRA DE PROVISIÓN DE AGUA

---

#### 4.1 Memoria Técnica

##### a) Población. Información General.

* Escuela: No	Alumnos:	Docentes y Personal:
	Turnos:	Comedor:
	Albergue:	Baños:

- \* Puesto sanitario: No
- \* Puesto Policial: No
- \* Capilla: No
- \* Familias: Si                      Cantidad: 20                      Personas: 100
- \* Disposición de unidades habitacionales:                      Dispersas
- \* Provisión de habitantes aledaños:                      Si
- \* Dotación: Red de distribución                      50 litros/hab x día

Datos Población.	Viviendas	Total
Población de diseño a 1.999	20	100

**Cálculo de Población Futura**

Para el cálculo de la población futura se utilizará la siguiente expresión con un índice de crecimiento anual del 2,5 %, valor considerado aceptable para la provincia. Además según las normas del Ente Nacional de Obras Hídricas y Saneamiento (E.N.O.H.SA.), es factible considerar para poblaciones menores de 1.000 habitantes un incremento del 50% de la población a los 20 años. Por lo que la expresión del cálculo de la Población Futura es:

$$Pf = Pi ( 1 + i )^n$$

en donde:

Pf : Población futura: se considerará como futura a 0, 10 y 20 años. El año 0 es el actual de proyecto (1.999) mas 2 que se demoraría en la ejecución de la obra.

Pi : Población inicial de diseño: año 0.

i : Índice de crecimiento anual : 2,5 %

n : numero de años en el período considerado.

**TABLA RESUMEN POBLACIONAL**

Población actual (1.999)	año 0 de diseño	a 10 años	a 20 años
100	105	128	172

**b) Cálculo del volumen de reserva**

**Dotación inicial:**

De acuerdo a las características de la población y la fuente de agua utilizada en este proyecto, se adopta una dotación inicial de **50 litros/habitantes x día** para la distribución de agua potable.

**Caudales de diseño:** Los caudales de diseño serán los siguientes:

<b>Qmd.d</b>	<b>Caudal medio diario:</b>	<b>Q<sub>0</sub> = Dotación x Población.</b>
<b>Qmax.d</b>	<b>Caudal máximo diario:</b>	<b>Q<sub>m n</sub> = α1 x Qmd.d</b>
<b>Qmax.h -</b>	<b>Caudal máximo horario:</b>	<b>Q<sub>M n</sub> = α x Qmd.d</b>

siendo: n en número de años adoptado para el calculo.

α1: Coef. oscilación diario = 1,3 y

α2 = Coef. oscilación horario = 1,38

α := α1 x α2 = 1,3 x 1,38 = 1,8

Para diseñar los distintos elementos que integran este proyecto es fundamental establecer los caudales que por normas serán los que se resumen en la tabla siguiente:

PERIODO	POBLACIÓN	DOTACIÓN	CAUDALES					
			AÑOS	Nºde hab.	lts./hab.x día	m3/día	lts./seg	Símbolo
0	105	50				5,250		Q <sub>0</sub>
						6,825		Q <sub>m0</sub>
						9,450	0,109	Q <sub>M0</sub>

10	128	50	6,400	0,133	Q <sub>10</sub>
			8,32		Q <sub>m10</sub>
			11,52		Q <sub>M10</sub>
20	172	50	8,600	0,179	Q <sub>20</sub>
			11,180		Q <sub>m20</sub>
			15,480		Q <sub>M20</sub>

\* El caudal máximo horario a 20 años se utilizará para el cálculo de la red de distribución (15,480 m<sup>3</sup>/d).

\* El caudal máximo diario a 10 años se utilizará para el cálculo del Equipo de bombeo (8,32 m<sup>3</sup>/d).

\* El caudal medio diario a 20 años se utilizará para el cálculo del Tanque Elevado (8,60 m<sup>3</sup>/d).

#### b-1) Verificación del volumen de almacenamiento

Las normas del E.N.O.H.SA. especifican que se contará con una reserva total de por lo menos el 25 % del Consumo medio diario a 20 años.

El Q<sub>med.d.</sub> a 20 años = 8,60 m<sup>3</sup>/ día.

El 25 % de ése valor es 2,15 m<sup>3</sup>. Se adopta un VOLUMEN DE TANQUE ELEVADO = 10 m<sup>3</sup>.

A continuación se realizarán los cálculos hidráulicos necesarios para el proyecto y poder luego ser no solo dibujados en los planos sino también computados, presupuestados y especificados.

#### a) Captación:

Se utiliza como fuente a la perforación ubicada en las actuales instalaciones con que cuenta la localidad.

#### b) Tratamiento

A pesar de la aptitud respecto a la calidad físico-química del agua solo se proyecta la utilización de un equipo clorador, a instalar en la casilla de comando a construir.

**e) Verificación del equipo de bombeo :**

Se colocará un bomba para pozos profundos, para un caudal máximo diario a 10 años, es decir 8,32 m<sup>3</sup>/día.

El tiempo total de bombeo adoptado es 6 hs. por día, para estar acorde a la capacidad de la perforación.

$$Q_{m10} = \frac{8,32 \text{ m}^3/\text{día}}{6 \text{ hs/día}} = 1,387 \text{ m}^3/\text{h} = 0,385 \text{ l/seg}$$

El diámetro económico de la tubería de impulsión, se calcula aplicando la formula de Bresse, para el caudal máximo diario a 20 años:

$$Q_{m20} = \frac{11,18 \text{ m}^3/\text{día}}{6 \text{ hs/día}} = 1,863 \text{ m}^3/\text{h} = 0,5175 \text{ l/seg}$$

$$D = K \cdot X^{1/4} \cdot Q^{1/2}$$

Donde:

D= Diámetro de la tubería (m)

K= Coeficiente = 1,3

X= N° de horas de bombeo por día = 6 / 24 = 0,25

Q= Caudal m<sup>3</sup>/seg. = 0,0005175 m<sup>3</sup>/seg

$$D = 1,3 \times 0,25^{1/4} \times 0,0005175^{1/2} = 0,021 \text{ m}$$

Para la impulsión adoptamos cañería de hierro galvanizado de diámetro 1 pulgada, logrando una velocidad mas adecuada y pérdidas admisibles:

$$Q = 0,5175 \text{ lt/seg} \quad D = 0,025 \text{ m} \quad \text{y} \quad V = 1,054 \text{ m/seg.}$$

Como esta velocidad es algo elevada, intentaremos con un mayor diámetro. Adoptamos 1,5 pulgadas. con ello se tendrá:

$$Q = 0,5175 \text{ lt/seg} \quad D = 0,038 \text{ m} \quad \text{y} \quad V = 0,46 \text{ m/seg}$$

**e) Determinación de la altura manométrica:**

La altura manométrica será la suma de alturas parciales, ya sea por diferencias de niveles o por pérdidas localizadas o en la conducción.

$$H_m = A_{hg} + A_{hf} + A_{hl}$$

Donde:

$H_m$  = Altura Manométrica.

$A_{hg}$  = Diferencia de cotas entre cuba de tanque elevado (112,00) y cota supuesta de equipo de bombeo en perforación (- 40,00), debido a la falta de datos de la perforación = 55 m.

$A_{hf}$  = Pérdidas en la Conducción.

$A_{hl}$  = Pérdidas localizadas.

De acuerdo a lo expresado tendremos:

$$A_{hg} = 55 \text{ mts.}$$

**f) Longitud de la cañería de impulsión**

$$L_1 = 65,00 \text{ mts.} \quad D = 0,038 \text{ m}$$

Para el cálculo de las pérdidas de carga se hará uso de la fórmula de Hazen-Williams.

$$J = 10,643 \times (Q/C)^{1,85} \times D^{-4,87}$$

$$J_1 = 10,643 \times (0,000385/125)^{1,85} \times 0,038^{-4,87} = 0,00559 \text{ m/m}$$

$$Ahf1 = 0,00559 \times 65 \text{ m} = 0,36 \text{ m} . \text{ Se adopta } 0,36 \text{ m}.$$

Para cuantificar las perdidas localizadas se utiliza el método de longitudes equivalentes, con ayuda de tablas que dan dichas longitudes.

1 Entrada normal	50 D
3 Curvas a 90°	90 D
1 Válvula de retención	<u>100 D</u>
	240 D

$$\text{Longitud equivalente: } 240 \times 0,038 \text{ m} = 9,12 \text{ m}.$$

$$Ah12 = 9,12 \times 0,00559 = 0,051 \text{ m} . \text{ Se adopta } 0,050 \text{ m}.$$

$$Hm = Ahg + Ahf1 + Ah11 =$$

$$Hm = 55 + 0,36 + 0,050 = 55,43 \text{ m}$$

$$\text{Adoptamos } H_{man} = 56 \text{ m}.$$

La potencia del conjunto a bombear se calcula, para una eficiencia del equipo de bombeo  $n = 60 \%$  , con:

$$N = \frac{1.000}{75 \times n} \frac{Q \times Hm}{75 \times 0,60} = \frac{1.000 \times 0,000385 \text{ m}^3/\text{seg} \times 56,00 \text{ m}}{75 \times 0,60} = 0,479 \text{ HP}$$

En la practica se incrementa el 50 %, por lo tanto:  $N = 0,72 \text{ HP}$

$$\text{Adoptamos: } N = 1 \text{ HP} \quad Hm = 56 \text{ m} \quad Qb = 1.387 \text{ l/h}$$

**g) Red distribución:**

El cálculo se realiza considerando el gasto métrico para el caudal máximo diario a 20 años (0,179 lts/seg).

Se colocarán grifos públicos estratégicamente ubicados a los efectos de servir a viviendas próximas cuando se encuentren dispersas.

La altura del tanque elevado será determinada en el cálculo de la red de distribución.-

**f) Perfil Hidráulico del sistema de tratamiento y distribución**

	<b>Cotas</b>
Nivel piso de molino :	100,00
Nivel de terreno bajo tanque elevado:	100,00
Nivel Fondo Cuba Tanque elevado:	110,00

**4.2 Obra Propuesta:**

La utilización de la perforación existente. Se realizará la construcción de un tanque elevado de 10 m<sup>3</sup> de capacidad y de 10 m de altura. Se suministrará energía con la provisión y colocación de un grupo electrógeno, considerándose además la colocación del equipo de bombeo mediante bomba de pozo profundo con sus respectivas instalaciones (cañería, tablero, etc), la ejecución del alambrado perimetral con portón de acceso y red de distribución, que contará con válvulas esclusas a los efectos de sectorizar a la misma y proceder a las reparaciones que se necesitaren realizar. La red de distribución estará proyectada para ser operada con grifos públicos estratégicamente distribuidos en la comunidad.

**4.3 Memoria Descriptiva**

El objetivo es el abastecimiento de agua potable a la población a partir de un sistema organizado de captación, tratamiento, almacenamiento y distribución

La obra comprende a partir del sistema de captación, almacenamiento y la distribución a grifos públicos ubicados de tal manera de permitir obtener el servicio en forma igualitaria a los habitantes de la localidad.

a) Captación :

Provisión y colocación del equipo de bombeo, conjuntamente con el tablero de comando y la cañería de impulsión al tanque en hierro galvanizado de 1,5 pulgadas.

Se contempla la ejecución de una Casilla de Bombeo.

b) Almacenamiento:

La ejecución, o provisión y colocación de un tanque elevado de 10 m<sup>3</sup> de capacidad útil y de 10 metros a fondo de cuba. Como complemento a lo existente se realizarán también las siguientes instalaciones complementarias al tanque elevado: baliza, pararrayos, indicador de nivel, etc. Este tanque podrá ser de Hormigón, P.R.F.V, metálico, etc.

c) Tratamiento:

A pesar de las características físico-químicas del agua de la perforación, que están escasamente excedidas en sulfatos, estos son bien tolerados por la población, dado que:

1) El agua de la perforación existente es la única fuente de agua que se tiene y es la que viene abasteciendo a la población desde siempre.

2) De acuerdo al relevamiento efectuado, no existen causas de muerte y/o de enfermedades por la ingesta de agua con estas características.

3) La cloración del agua se hará mediante un equipo dosador.

4) Deberá realizarse en el momento de la puesta en marcha de la obra, una explotación del pozo, igual a la que prevé el proyecto obteniéndose una muestra que permita confirmar que se distribuirá agua bacteriológicamente apta para el consumo humano y si, químicamente, mantiene los mismos tenores salinos, que permitan seguir utilizándola en su estado actual.

d) Distribución:

- 1) La ejecución la red de distribución de P.V.C clase 6 de 50 mm de diámetro, con las respectivas piezas especiales.
- 2) La construcción grifos públicos, en lugares estratégicamente ubicados a los fines de servir a la población que no cuente o no pueda ejecutar se propia conexión. Los grifos serán de bronce de tipo esférica de 3/4 de pulgadas según plano tipo.-
- 3) Se adopta válvulas hierro fundido.
- 4) La construcción de cámaras para válvulas esclusas. Estas cámaras y válvulas irán estratégicamente ubicadas a fin de cortar el servicio en algún ramal que se quiera efectuar cualquier tipo de trabajo y/o reparación y no dejar a toda la red sin provisión.
- 5) Las conexiones domiciliarias que se realicen en el futuro correrán por cuenta del usuario.
- 6) Se instalará una manga en las cercanías del tanque elevado para que los pobladores de parajes cercanos puedan acarrear agua a través de tanques hacia sus hogares, como es habitual en los pobladores que viven fuera de la zona de servicio de agua potable.
- 7) Para la colocación de al cañería de distribución se prevé una tapada mínima de 1 metro.

d) Varios:

- 1) Refacción del bebedero para ganado.
- 2) Alambrado perimetral y portón de acceso.

**Nota:** No se realizaron estudios ni ensayos de suelos, entendiéndose con esto que deberá verificarse previamente a la ejecución de la obra la capacidad portante de los suelos, como su agresividad hacia los materiales que componen los elementos estructurales. La ejecución del estudio de suelos está previsto como Ítem en el presupuesto de obra.

**Recomendaciones sobre el Manejo del Sistema**

- 1) La cloración deberá realizarse en el tanque elevado a fin de lograr una mayor permanencia del cloro en el agua y favorecer su acción bactericida.

2) Cuando se traslade el agua en envases o bidones con un estado sanitario poco confiable, se deberá recomendar agregar dos gotas de lavandina concentrada por cada litro, dejándola en reposo durante media hora.

3) Debido a que la concentración de la lavandina de uso doméstico es de 60 gr/litro a la salida de fábrica, es afectada por la luz, el calor y el paso del tiempo, se recomienda mantenerla en lugar fresco y oscuro y usarla preferentemente dentro de los cuatro meses de envasada.

4) Antes de ser liberada la obra al servicio, deberá verificarse para los valores de cloro activo necesarios para la obra, una concentración de cloro residual a la salida de los grifos de 0,4 a 0,6 ppm.

### Ficha Técnica

#### a) Diámetro de las cañerías

\* Cota de Referencia :

Nivel base de Tanque:	100,00
-----------------------	--------

\* Cañería de la red de distribución:

1). De tanque a punto de menor presión de agua:

Material: P. V. C.

Cota de salida:	100,00
-----------------	--------

Cota de entrega (presión mínima: punto 9) :	111,74
---	--------

Presión mínima:	8,41
-----------------	------

Diámetros a colocar: 50 mm en PVC clase 6

#### b) Características de los Equipos de Bombeo:

En perforación :

1) Bomba de agua potable:

Tipo:	para pozos profundos
Potencia:	N = 1,0 HP.
Altura manométrica:	Hm = 56 mts.
Caudal de Bombeo	Qb = 1.387 lts/hora
Cañería de aspiración e impulsión:	Hierro Galv. de 1,5 pulg. -
Altura de impulsión:	55 m

## **5. INGENIERÍA DE OBRA EDILICIA**

---

### **Memoria Técnica**

#### **\* Escuela**

La edificación de la escuela está ocupada por el portero de la misma, dado que fué trasladada como tal a la localidad de Pozo Hondo, distante a 3 Km.

#### **\* Posta sanitaria y Puesto policial**

En la actualidad la localidad de Bajo Hondo no cuenta con posta sanitaria ni puesto policial. En este proyecto se prevé la construcción de una posta sanitaria.

### **Objetivo de la Obra**

El objetivo del proyecto de ingeniería de obra edilicia, es contemplar en cada edificio público existente las construcciones, reparaciones, adecuaciones o provisión de elementos que permitan un mejoramiento en los edificios como así también en su funcionamiento.

### **Obra Propuesta - Memoria Descriptiva**

Como **Puesto Sanitario** se prevé la ejecución de la misma en una superficie de 64 m<sup>2</sup> cubiertos, comprendiendo dos habitaciones y un módulo sanitario mínimo. también se proveerá de los elementos necesarios para la atención: instrumentos médicos, mobiliario, etc.

### **Descripción ingenieril de la obra civil**

Se enumeran a continuación las diversas tareas propuestas para el mejoramiento del estado de los edificios públicos.

#### **En la Posta Sanitaria (a construir):**

1) La construcción de una posta sanitaria con una superficie de 64 m<sup>2</sup> (8m x 8m ) de lado por 2,7 metros de alto contado con respecto al piso de mosaico. Tendrán dos habitaciones de 4 m x 4 m. y una sala de espera de 4m x 8 m. Será realizada en mampostería con revoque a la cal en el interior y exterior. El techo de viguetas pretensadas, puertas (3 de 0,80 m x 2,10 m de alto, de las cuales dos son tipo placa y la de entrada tipo tablero de 1,5 pulgadas de espesor) y 4 ventanas de madera de algarrobo de 1m x 1m, pisos de mosaicos. La cubierta de techo será ejecutada con carbonillas y tejas asentadas con el mortero. Llevará además la impermeabilización con membrana de 4 mm. de espesor . Se proveerán dos camillas, dos mesas de madera de 0,80 m x 0,80 metros, dos armarios , provisión de 2 bancos de 0,40 x 4 m de largo c/u, de algarrobo o similar para la sala de espera., una heladera con freezer con alimentación a electricidad. Se realizará también una vereda perimetral de 1 m de ancho por 0,10 m de prof. en todo el perímetro de la construcción más la vereda de vinculación desde el portón de entrada hasta la puerta de acceso a las salas.-

2) Ejecución de un módulo sanitario completo (pozo, cámara séptica, mampostería, techo, instalación de agua) de acuerdo al plano tipo.

3) Pilar de acometida e instalación eléctrica interior y exterior.

4) Alambrado perimetral.

PROVISIÓN DE AGUA POTABLE A BAJO HONDO, DPTO. JIMENEZ

PLANILLA PARA CALCULO DE RED DE DISTRIBUCIÓN

Altura del Tanque en m.: 10  
 Cota del terreno al pié de tanque : 100  
 Gasto métrico, m. = 0,00007477  
 Carga estática al pié del tanque 110

TRA MO	LONG. PRINC (m)	SEC (m)	TOTAL (m)	Caudales			DIAM (mm)	Perdida Carga (m)	Veloc. (m/s)	Cotas Piezom.		Cot. Terr. Extremo	Carga	
				Extremo	G. ruta	G. Tot.				G. Calc.	Origen		Ext	Disp
5-10	600	0	600	0,000	0,045	0,045	0,025	0,01	0,01	109,90	109,89	101,32	8,57	8,68
7-9	210	0	210	0,000	0,016	0,016	0,009	0,00	0,00	109,88	109,88	101,47	8,41	8,53
7-8	100	0	100	0,000	0,007	0,007	0,004	0,00	0,00	109,88	109,88	101,92	7,96	8,08
6-7	190	0	190	0,023	0,014	0,037	0,031	0,00	0,02	109,89	109,88	100,69	9,19	9,31
5-6	325	0	325	0,037	0,024	0,062	0,051	0,01	0,03	109,90	109,89	100,56	9,33	9,44
1-5	384	0	384	0,107	0,029	0,135	0,122	0,08	0,06	109,98	109,90	100,92	8,98	9,08
2-3	270	0	270	0,000	0,020	0,020	0,011	0,00	0,01	109,98	109,98	95,91	14,07	14,09
1-2	275	0	275	0,020	0,021	0,041	0,031	0,00	0,02	109,98	109,98	98,26	11,72	11,74
T-1	40	0	40	0,176	0,003	0,179	0,178	0,02	0,09	110,00	109,98	100,02	9,96	9,98
=====				2.394										
=====				2.394										

CÓMPUTOS  
Y  
PRESUPUESTO

## COMPUTO MÉTRICO Y PRESUPUESTO

DEPARTAMENTO: JIMENEZ  
LOCALIDAD: BAJO HONDO

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO EN PESOS		TOTAL
				UNITARIO	PARCIAL	
<b>A) CAPTACIÓN</b>						
1.	Excavación y tapado de zanjas para tuberías.	m3	7,5	\$ 11,50	\$ 86,25	
2	Cañería de H° G°					
	a) Cañería de H°G° de 1,5", incluido los accesorios en impulsión a tanque elevado	m	75	\$ 13,24	\$ 993,04	
	b) Cañería de H°G° de 2,0", incluido los accesorios (válvulas esclusas, tee, niples, etc) en desborde y limpieza.	m	38	\$ 18,34	\$ 696,93	
	c) Cañería de H°G° de 2,5", incluido los accesorios en impulsión a tanque elevado y en alimentación a red de distribución.	m	12,8	\$ 24,04	\$ 307,68	
3	Provisión y colocación de electrobomba centrífuga N = 1,0 HP, Hman = 56,00 m y Q = 1,387 l/h. Se incluye cable y tablero de comando a instalar en casilla .-	N°	1	\$ 2.712,50	\$ 2.712,50	
4	Equipo de desinfección: bomba dosificadora a diafragma completo.	N°	1	\$ 1.250,0	\$ 1.250,0	
5	Provisión de materiales y construcción de alambrado perimetral olímpico con postes de hormigón malla metálica y portón de acceso, según plano tipo. Incluye retiro del alambrado existente	ml	120	\$ 43,0	\$ 5.160,0	
						\$ 11.206,39
<b>B) ALMACENAMIENTO</b>						
7	Construcción de tanque elevado de 10.000 litros de capacidad de 10 metros de altura a fondo de cuba, en hormigón armado, incluyendo: tapa metálica, indicador de nivel, ventilación, escalera de subida y acceso al interior, excavación, fundaciones, etc.	Gl	1	\$ 15.000,0	\$ 15.000,0	
8	Estudio de suelo, para fundación del tanque elevado	Gl	1	\$ 2.500,0	\$ 2.500,0	
<b>C) RED DE DISTRIBUCIÓN</b>						\$ 17.500,0

## COMPUTO MÉTRICO Y PRESUPUESTO

DEPARTAMENTO: JIMENEZ

LOCALIDAD: BAJO HONDO

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO EN PESOS		TOTAL
				UNITARIO	PARCIAL	
1	Excavación y tapado de zanjas para tuberías en red de distribución, con máquina zanjadora.	m3	1197,00	\$ 3,95	\$ 4.728,93	
9	Provisión y colocación de cañerías y accesorios de PVC clase 6, de diámetro: a) 50 mm	ml	2394,00	\$ 2,88	\$ 6.898,81	
10	Provisión y colocación de válvulas de Fierro Fundido de diámetro: a) 2"	Nº	3	\$ 155,0	\$ 465,0	
11	Provisión de materiales y construcción de cámaras para válvulas esclusas, según plano tipo.	Nº	3	\$ 150,0	\$ 450,0	
12	Provisión de materiales y construcción de pilar de mampostería de ladrillos comunes, mezcla 1:3:1 revocado para grifo público, con válvula tipo esférica de bronce 3/4, conexión a cañería de distrib., según plano tipo.	Nº	5	\$ 120,0	\$ 600,0	
13	Manga de agua, según plano tipo.	Nº	1	\$ 350,0	\$ 350,0	
<b>D) INFRAESTRUCTURA EDILICIA</b>						<b>\$ 13.492,74</b>
<b>* Posta Sanitaria</b>						
14	Por la construcción de una posta sanitaria con una superficie de 64 m2 (8x8 m de lado), pisos de mosaicos, techo de viguetas, puertas y ventanas de madera, revoque grueso y fino, pintura interior y exterior, impermeabilización con membrana de 4 mm.	Gl	1	\$ 19.200,0	\$ 19.200,0	
15	Provisión de 2 camillas de enfermería, 2 armarios metálicos, 2 bancos de 0,40 m por 4 m. de largo c/u, una heladera con freezer, material médico: tensiómetro, termómetros, etc.	Gl	1	\$ 2.402,50	\$ 2.402,50	

## COMPUTO MÉTRICO Y PRESUPUESTO

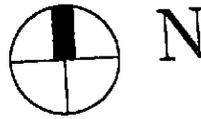
DEPARTAMENTO: JIMENEZ  
LOCALIDAD: BAJO HONDO

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO EN PESOS		TOTAL
				UNITARIO	PARCIAL	
16	Provisión de materiales y construcción de módulo sanitario completo (12 m <sup>2</sup> ), incluido pozo absorbente, cámara séptica, cámara de inspección, inodoros, piletas, tanque de agua de 1,000 litros, etc., según plano tipo	Gl	1	\$ 4.800,0	\$ 4.800,0	
17	Provisión de materiales y construcción de alambrado perimetral olímpico con postes de hormigón malla metálica y portón de acceso, según plano tipo.	m	60	\$ 43,0	\$ 2.580,0	
18	Vereda perimetral y de acceso a la posta de 0,05 m x 1 m x 32 m	m	32	\$ 20,0	\$ 640,0	
<b>E) VARIOS: HERRAMIENTAS, REPUESTOS, ETC.-</b>						
19	Provisión de herramientas y repuestos incluyendo: Escalera (2 m), llave caño, llaves Stillson para caños hasta 4", 2 llaves francesas, caja herramientas con 2 destornilladores de fuerza, llaves tubo y estriadas tipo bahco (desde 5cm hasta 0,30 mm.)	Gl	1	\$ 2.000,0	\$ 2.000,0	
						\$ 2.000,0
<b>TOTAL</b>						<b>\$ 73.821,63</b>

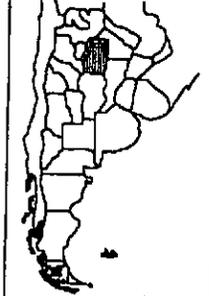
**NOTAS:**

- a) El presupuesto se ha calculado con los precios locales de los materiales puestos en obra y los respectivos costos de la mano de obra.
- b) En los precios unitarios se incluyen las siguientes incidencias: 15% gastos generales, 10% de beneficios, 21% de IVA y 3,5% de ingresos brutos.

# PLANOS



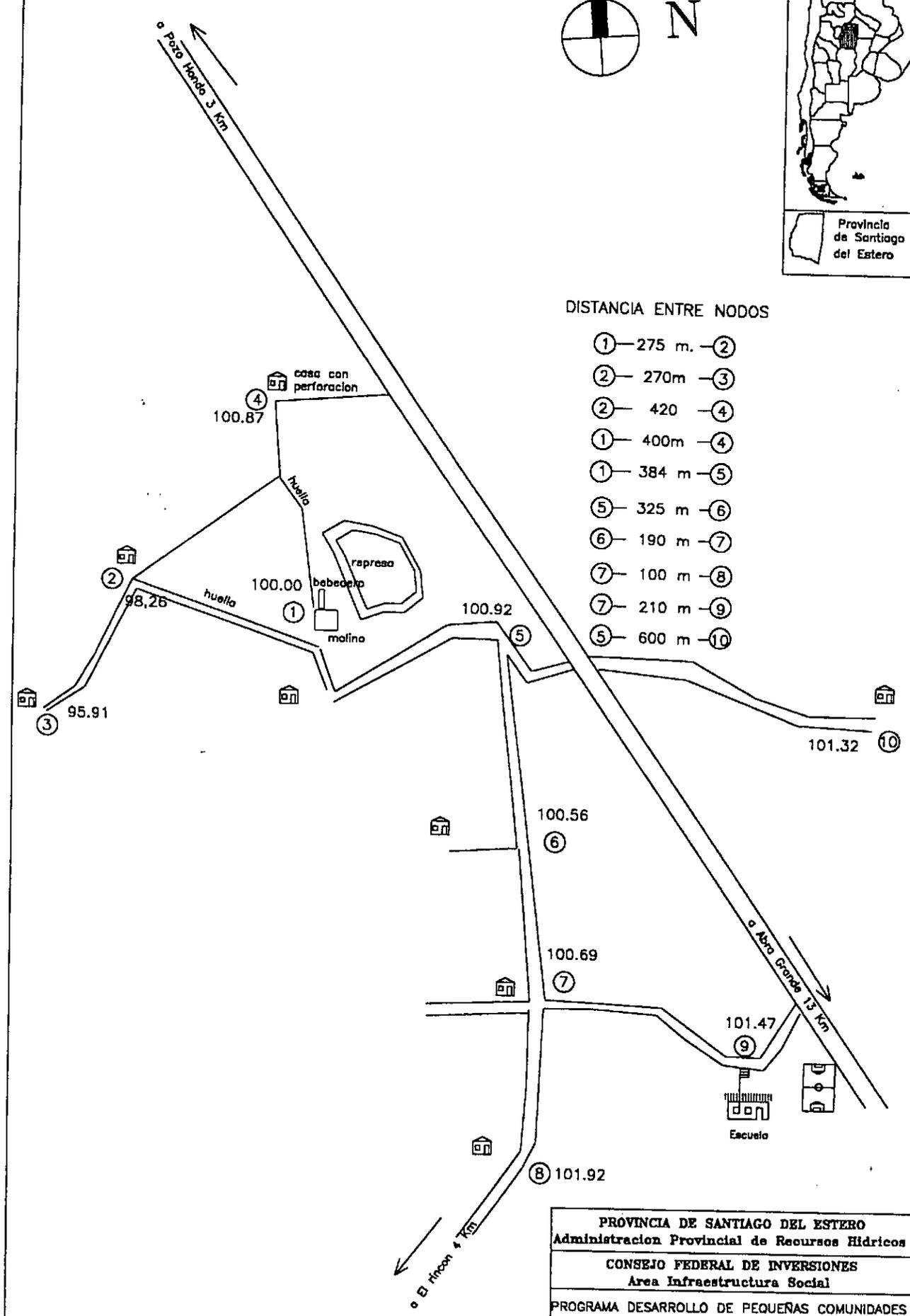
SITUACION RELATIVA



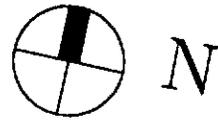
Provincia de Santiago del Estero

DISTANCIA ENTRE NODOS

- ① — 275 m — ②
- ② — 270m — ③
- ② — 420 — ④
- ① — 400m — ④
- ① — 384 m — ⑤
- ⑤ — 325 m — ⑥
- ⑥ — 190 m — ⑦
- ⑦ — 100 m — ⑧
- ⑦ — 210 m — ⑨
- ⑤ — 600 m — ⑩

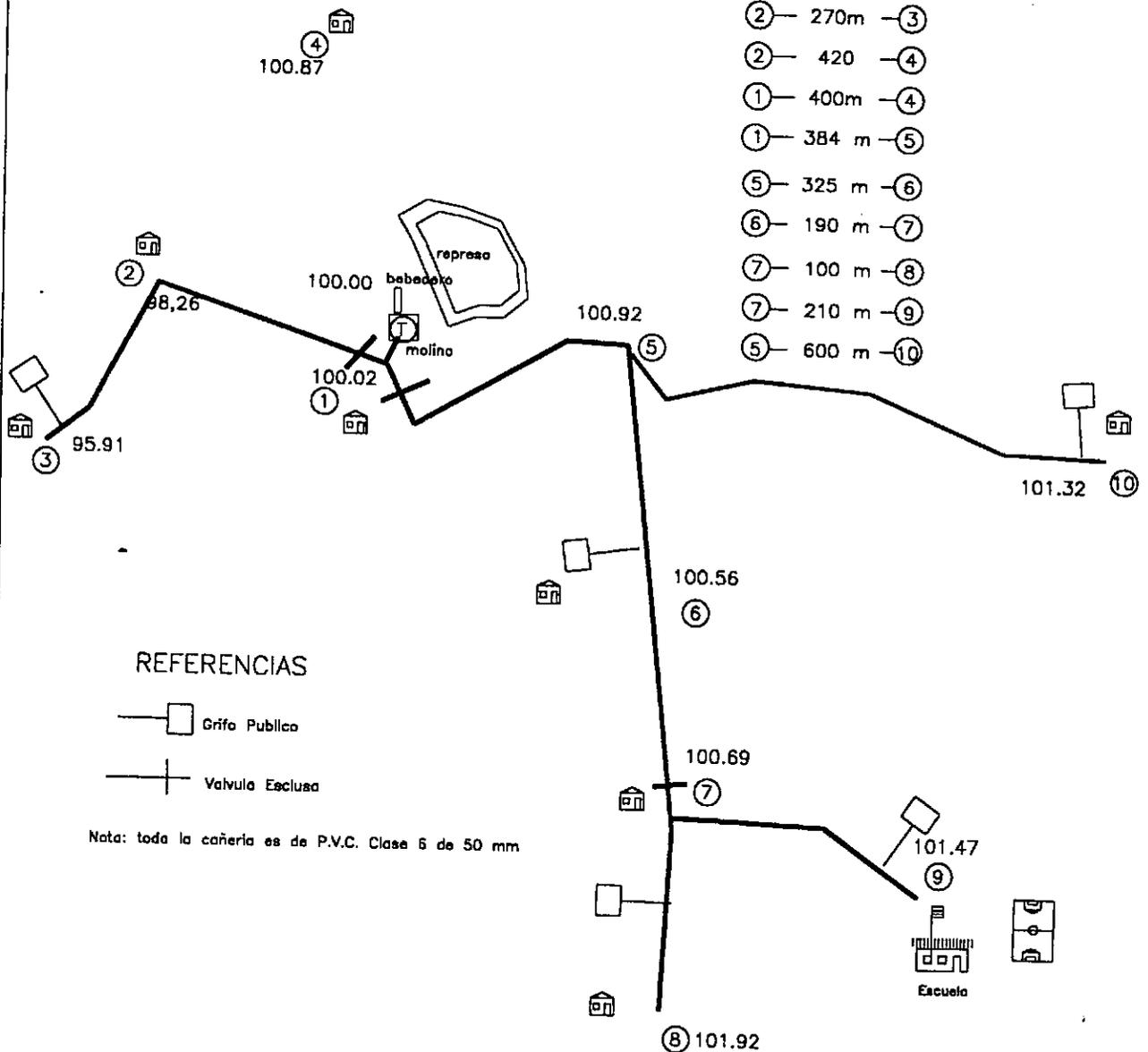


<b>PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO</b> Administracion Provincial de Recursos Hidricos		
<b>CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES</b> Area Infraestructura Social		
PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES		
Localidad: Bajo Hondo		Departamento: Jimenez
Plano: <b>UBICACION</b>		
Plano N° 1	Preparo: AMLA, Edgardo.	Fecha: 06/98 Escala: 5/E



REFERENCIAS

- Ⓣ — 20 m — ①
- ① — 275 m — ②
- ② — 270m — ③
- ② — 420 — ④
- ① — 400m — ④
- ① — 384 m — ⑤
- ⑤ — 325 m — ⑥
- ⑥ — 190 m — ⑦
- ⑦ — 100 m — ⑧
- ⑦ — 210 m — ⑨
- ⑤ — 600 m — ⑩

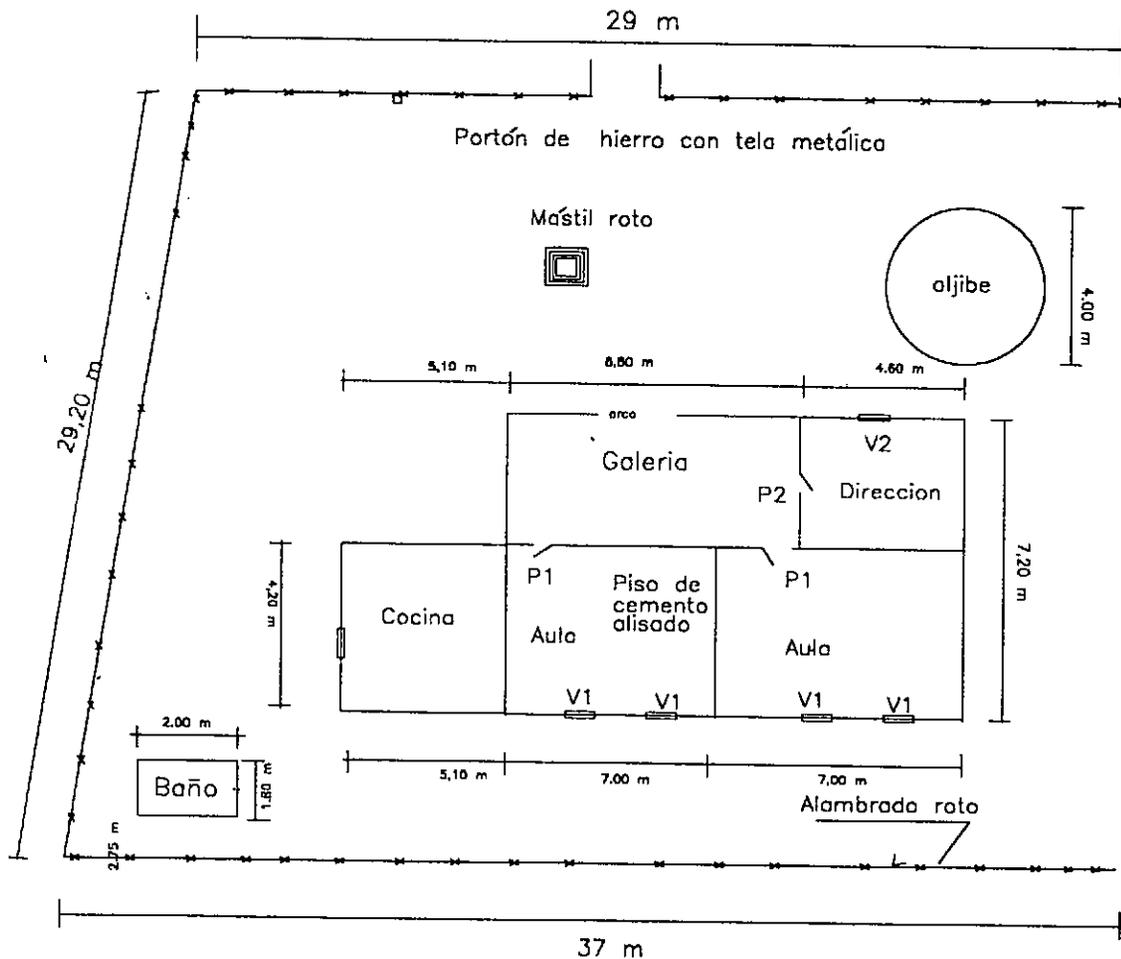
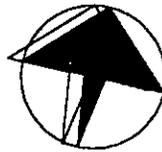


REFERENCIAS

- □ — Grifo Publico
- + — Valvula Esclusa

Nota: toda la cañería es de P.V.C. Clase 6 de 50 mm

<b>PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO</b> Administración Provincial de Recursos Hídricos		
<b>CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES</b> Área Infraestructura Social		
<b>PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES</b>		
Localidad: Bajo Hondo		Departamento: Jimenez
Plano: <b>RED DE DISTRIBUCION</b>		
Plano N° 2	Preparó: AVILA, Edgardo.	Fecha: 08/98 Escala: 5/E.



#### DETALLES DE LA ESCUELA

##### BAÑO:

Muros de Block sin revoque y techo de chapa

##### AULAS y DIRECCION:

Muros de Block, pintado a la cal.

Techo de viguetas

Piso de cemento alisado

V1: ventana de hierro de 1,00 x 1,00 m.

P1: Puerta de hierro de 0,90 x 1,90 m

P2: Puerta de madera de 0,90 x 1,90 m

##### COCINA: techo de chapas, piso de cemento alisado

V2: Ventana de hierro de 1,50 x 1,00 m.

P1: Puerta de hierro de 0,90 x 1,90 m

Muro de Block

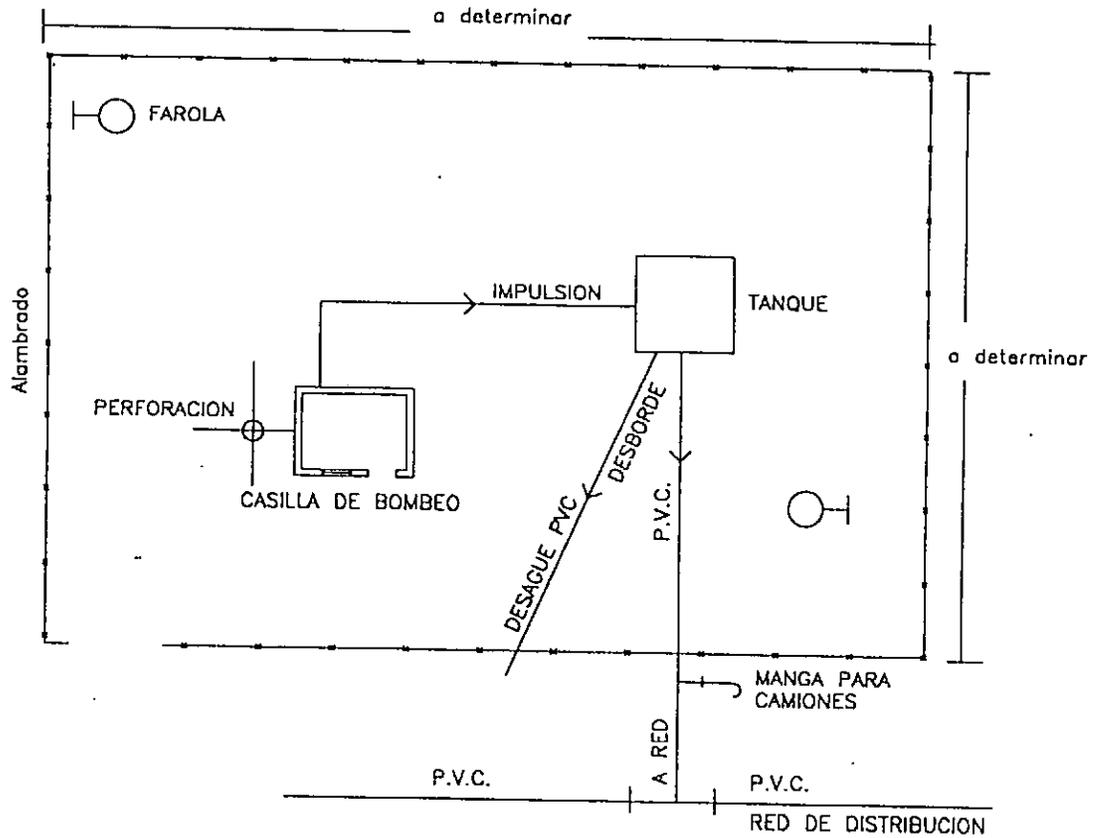
P2: Puerta de madera de 0,90 x 1,90 m

##### GALERIA: con pisos de cemento alisado

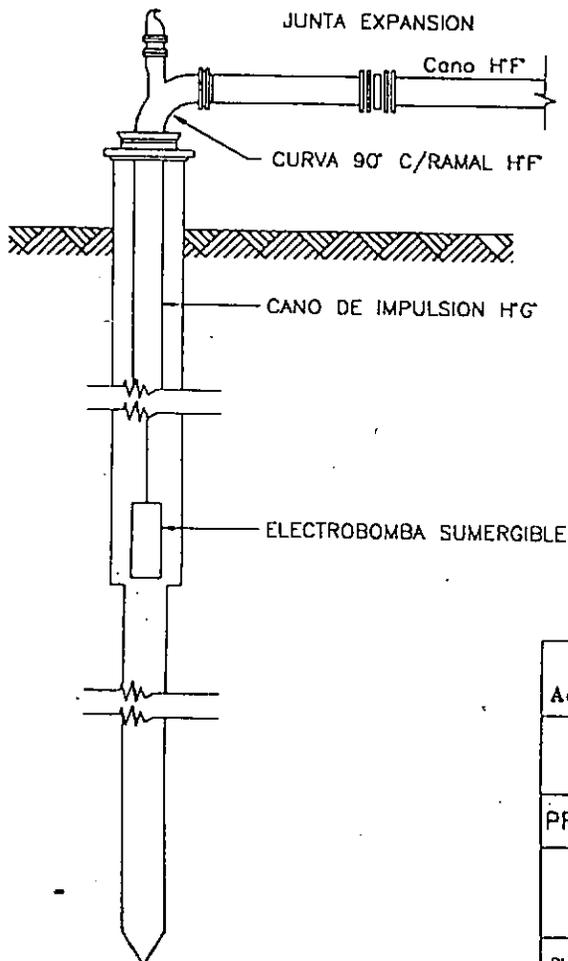
ALJIBE: de 4 m de diámetro. muros de mampostería de 3,25 m de profundidad y tapa de hormigón de 0,15 m de espesor

<b>PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO</b> Administración Provincial de Recursos Hídricos		
<b>CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES</b> Area Infraestructura Social		
<b>PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES</b>		
Localidad: Bajo Hondo		Depto: Jimenez
Plano: <b>ESCUELA: INSTALACIONES EXISTENTES</b>		
Plano N° 4	Preparó: Avila E.	Fecha: 09/99 Escala: s/e

# ESQUEMA TIPO DE INSTALACION

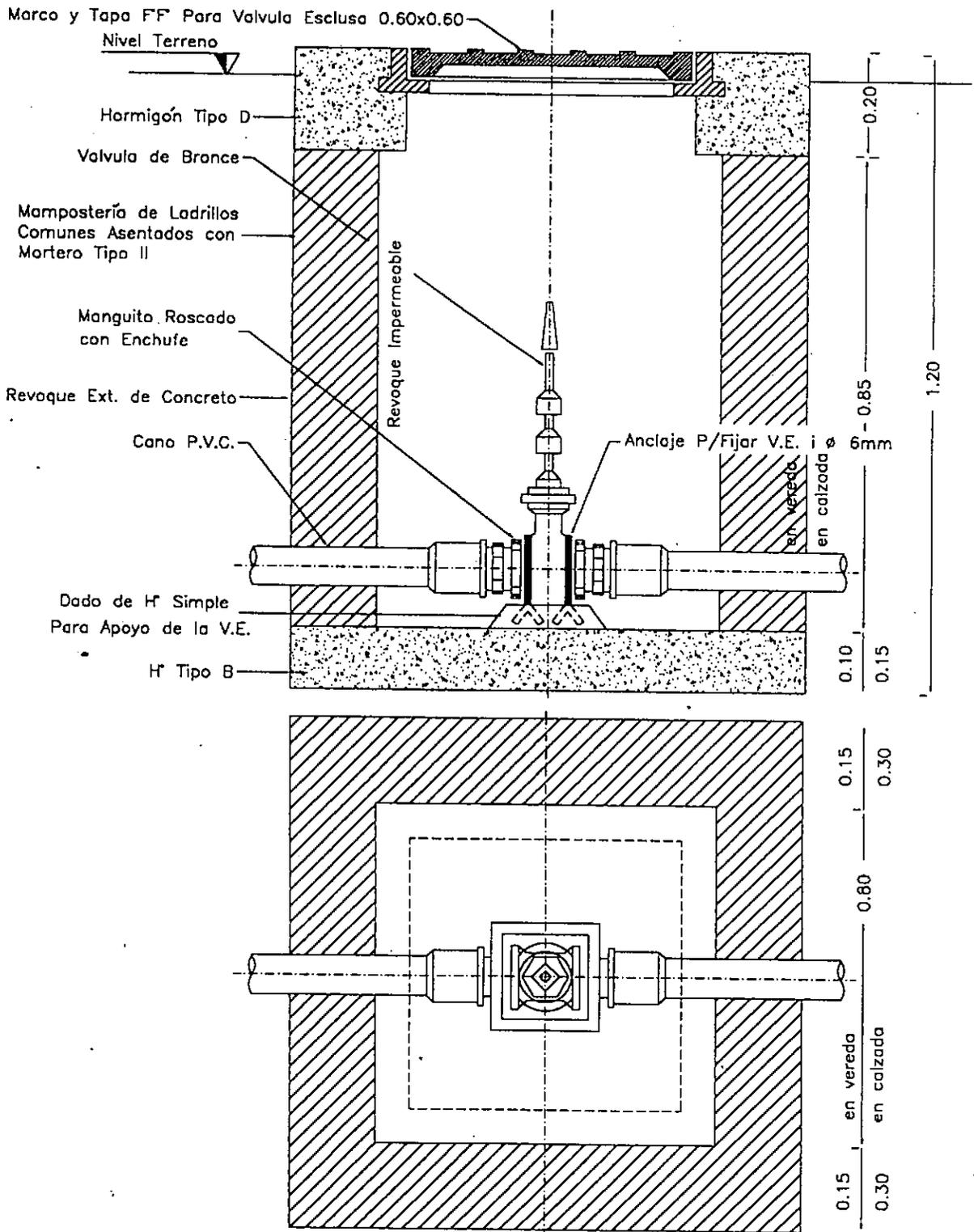


CABEZA DE HIDRANTE A BOLA  
H" F" Ø75



PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO Administracion Provincial de Recursos Hidricos		
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES Area Infraestructura Social		
PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUENAS COMUNIDADES		
PLANO TIPO PLANTA DE INSTALACION TIPO		
Plano N° 1	Prepara: AVILA, E.	Fecha:
		Escala:

# CAMARA PARA VALVULA ESCLUSA



PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO  
Administración Provincial de Recursos Hídricos

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES  
Area Infraestructura Social

PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES

PLANO TIPO  
CAMARA PARA VALVULA ESCLUSA

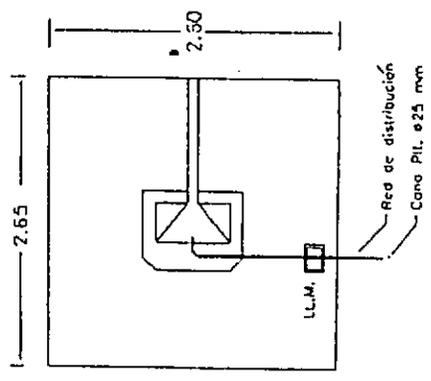
Plano N° 2

Preparó: Avila, E.

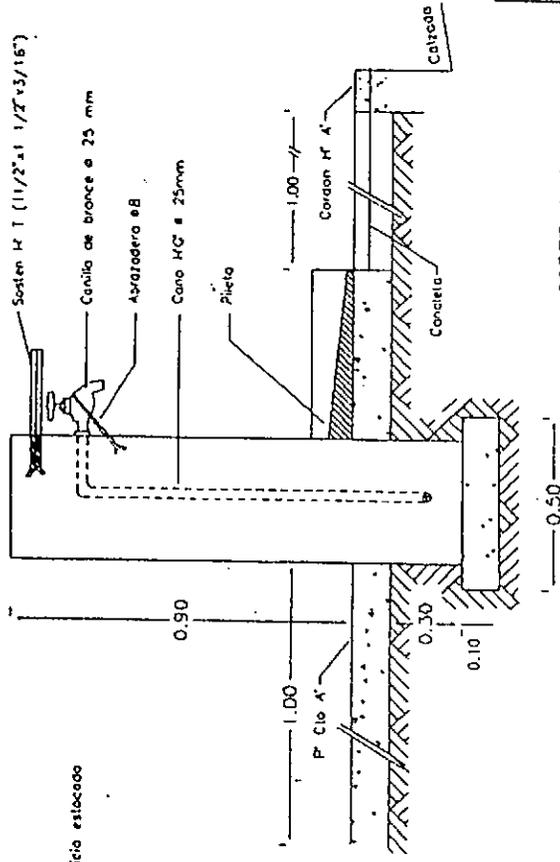
Fecha: 20/10/86

Escala:

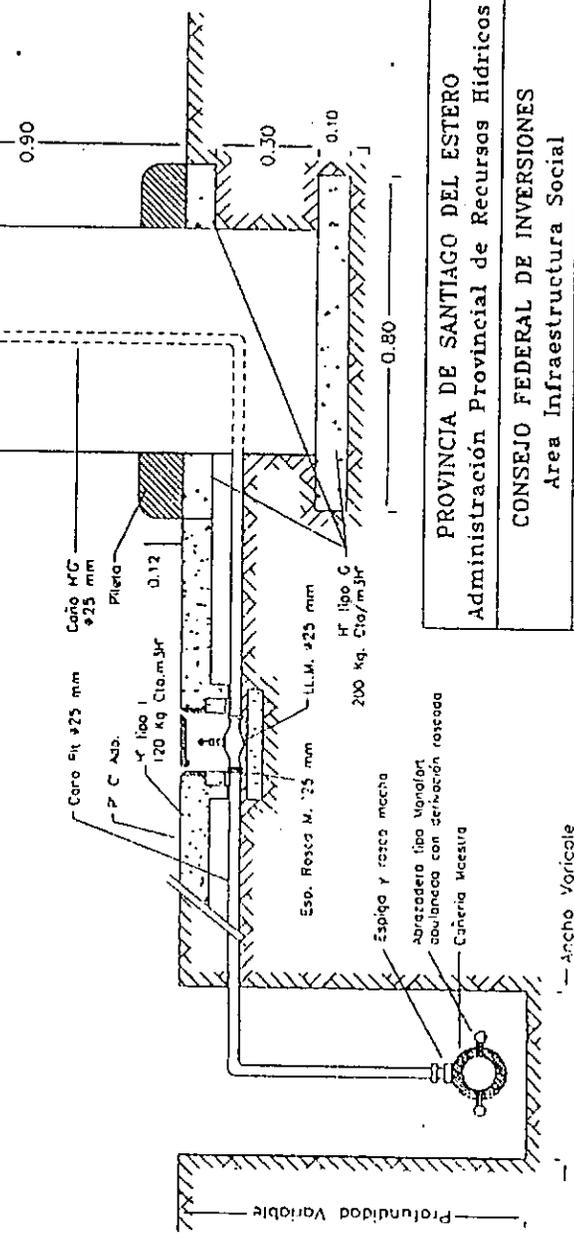
UBICACION



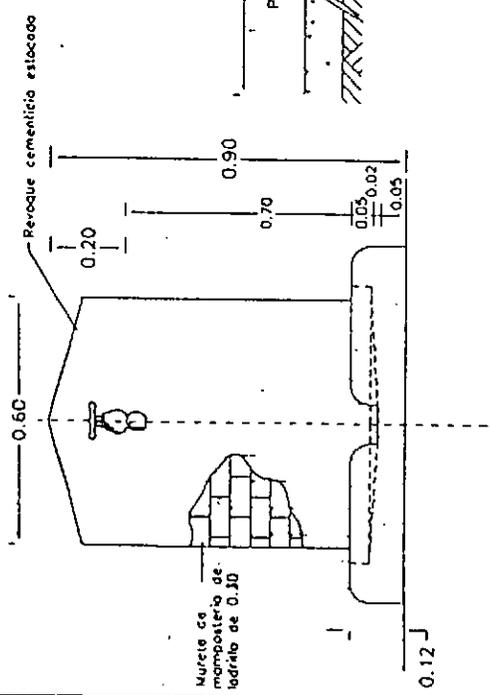
CORTE B-B



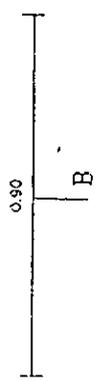
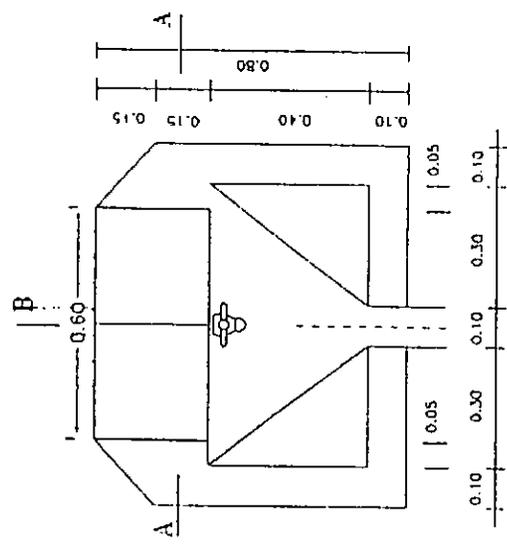
CORTE A-A



VISTA FRENTE



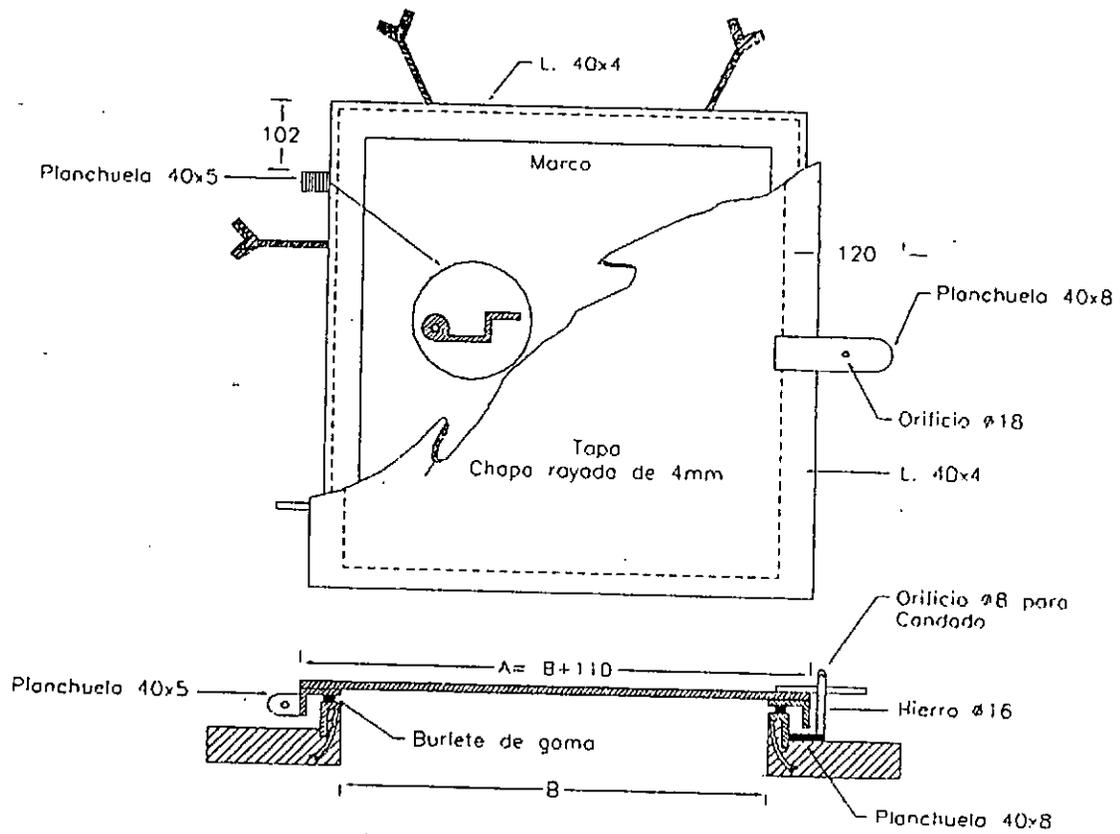
PLANTA



PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO Administración Provincial de Recursos Hídricos	
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES Area Infraestructura Social	
PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES	
PLANO TIPO GRIFO PÚBLICO	
Plano N.º 3	Preparó: ANVA, Espinosa
Fecha: 19/01/55	Escala: 1/40.

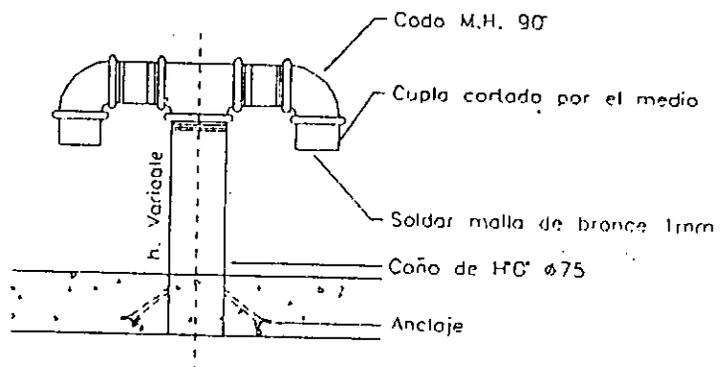
# TAPA METALICA

Escala 1:10



# VENTILACION

S/Escala



PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO  
Administración Provincial de Recursos Hídricos

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES  
Area Infraestructura Social

PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES

PLANO TIPO  
TAPA METALICA Y VENTILACION

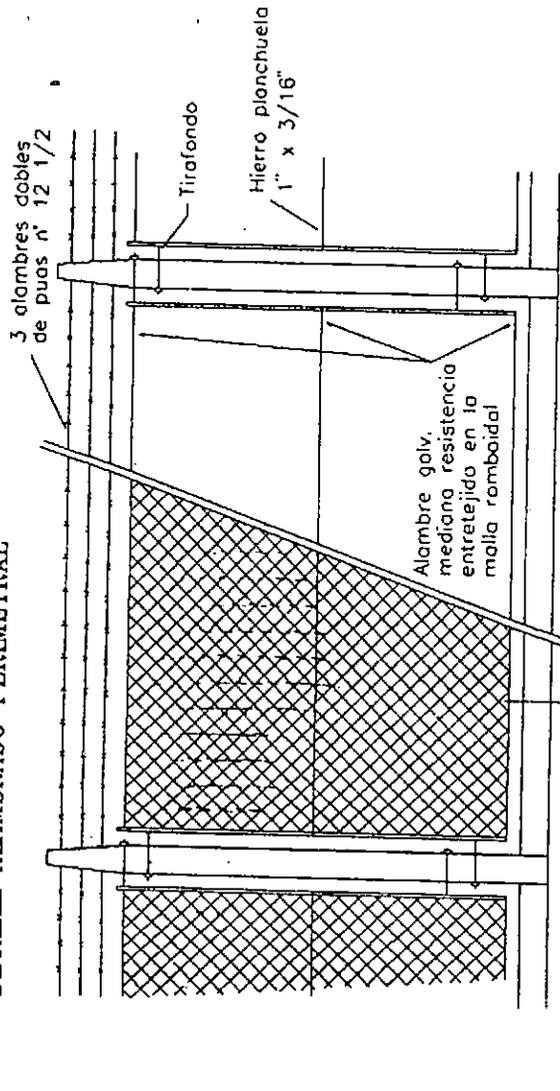
Plano N° 5

Preparó: AVILA, C.

Fecha: 11/95

Escala:

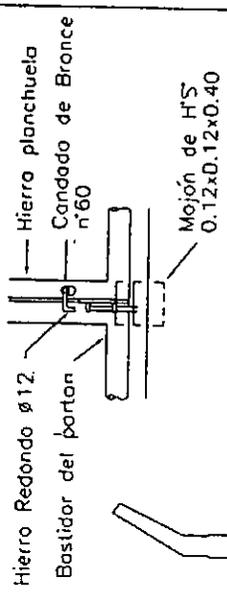
**DETALLE ALAMBRADO PERIMETRAL**



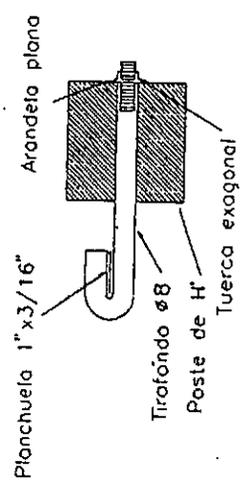
Malla romboidal 50.8x50.8 (2" x2") alambre galvanizado n°12

Portón dos hojas de chapa galvanizada  $\phi 38$  mm (1 1/2") x 1.80 mts de altura, cerradura tipo Aeytra con picaporte en caja de chapa calibre BWB n°14. Postes de hormigón premoldeado.

**DETALLE DE TRANQUILLA**



**DETALLE DE TIRAFONDO**



Revoque con mortero Tipo 2 (1:3)

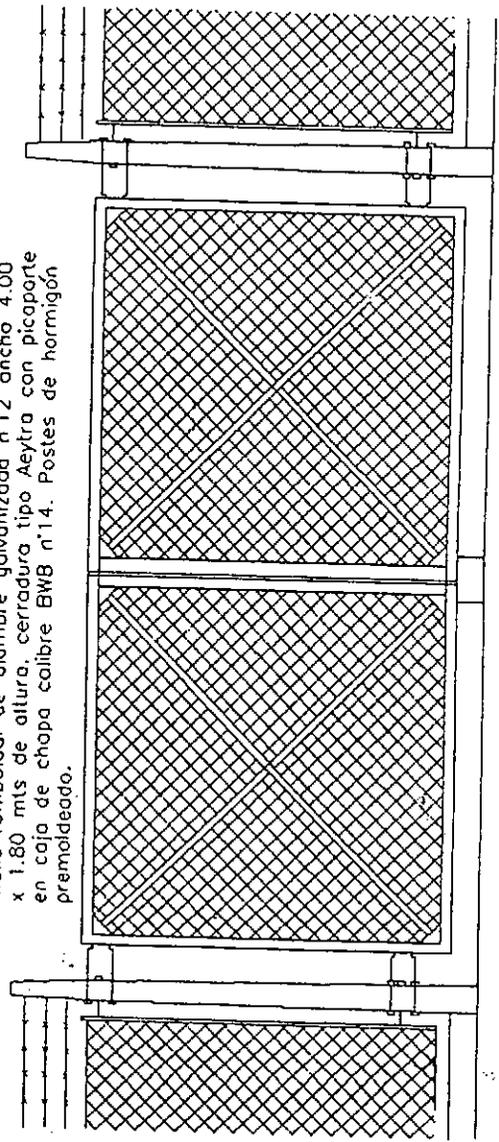
Poste de H' premoldeado

Cota s/pliego

0.20 m mampostería de cemento  
0.10 m H' de 120 Kg cemento/m<sup>3</sup>

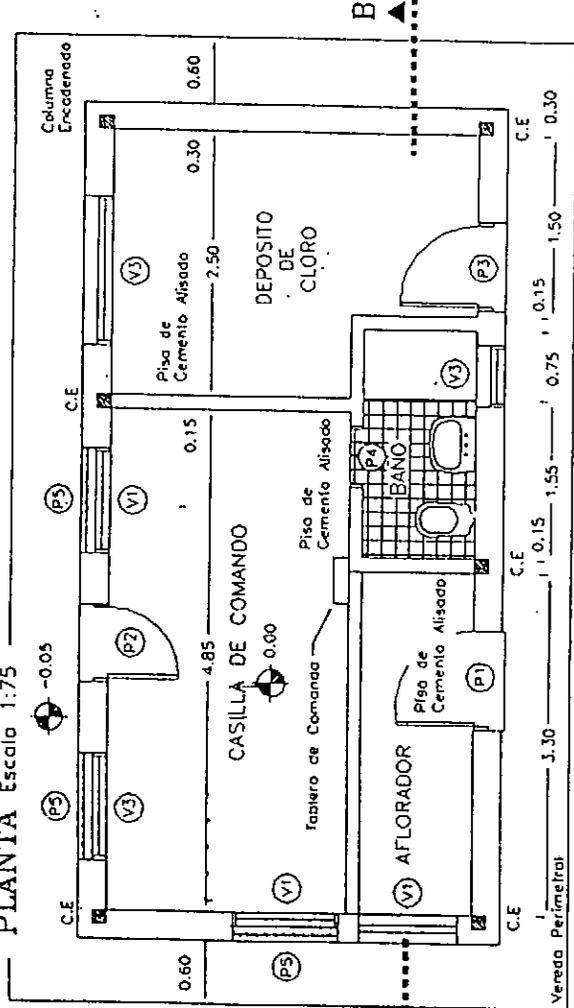
veredo terminada

0.80 m para postes intermedios  
1.00 m para postes terminales



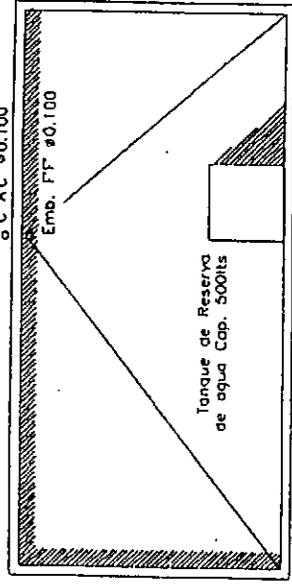
Plano N° 6	Preparó: AVILA, Edgardo	Fecha: 19/10/96
<b>PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO</b> Administración Provincial de Recursos Hídricos <b>CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES</b> Area Infraestructura Social <b>PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES</b> PLANO TIPO <b>ALAMBRADO PERIMETRAL Y PORTON DE ACCESO</b>		

**PLANTA** Escala 1:75



**PLANTA DE TECHOS**

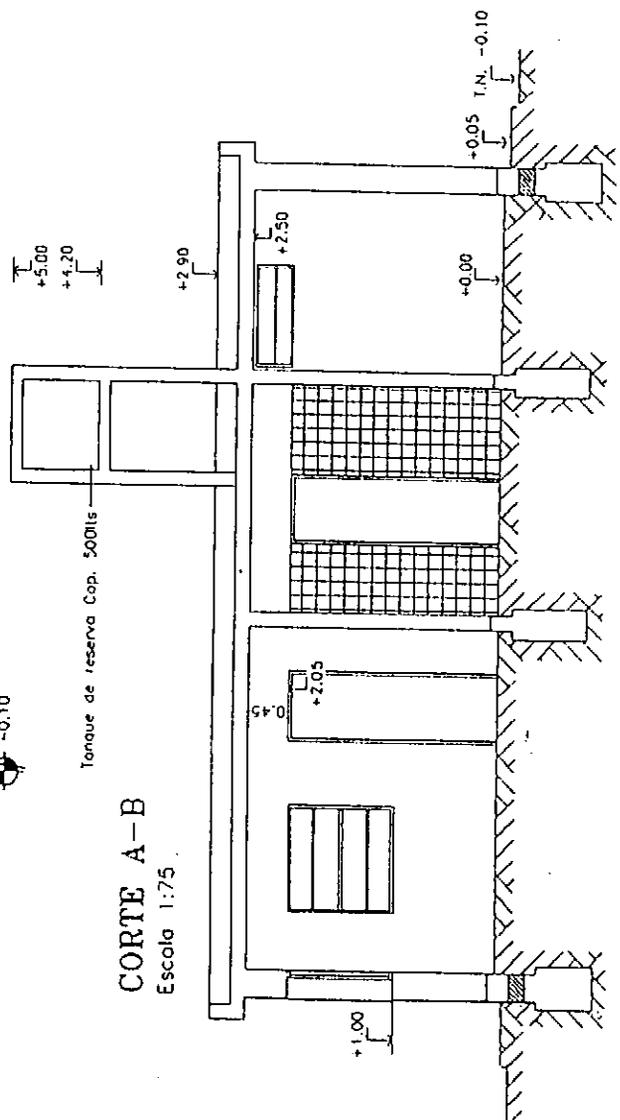
Escala 1:75



**CARPINTERIA**

TIPO	CANT.	DESIGNACION	MEDIDAS		HOJA	MARCD		OBSERVACIONES
			ancho	alto		Mar.	Sec.	
P1	1	Puerta Princ. S. Bombas	0.90	2.00	1	Z	Z	
P2	1	Puerta Post. S. Bombas	0.75	2.00	1	Z	Z	
P3	1	Puerta Depos. S. Bombas	0.90	2.00	1	Z	Z	
P4	1	Puerta Bano S. Bombas	0.65	2.00	1	Z	Z	
V1	4	Ventana Sala Banceo	1.00	1.00	4	PNL	Z	Vitrera 4mm
V2	1	Ventana Baño	0.60	0.40	1	Z	Z	
V3	1	Ventana Deposito	1.50	0.40	2	Z	Z	
P5	3	Parosol Sala Banceo	1.00	1.00	3	Z	Z	

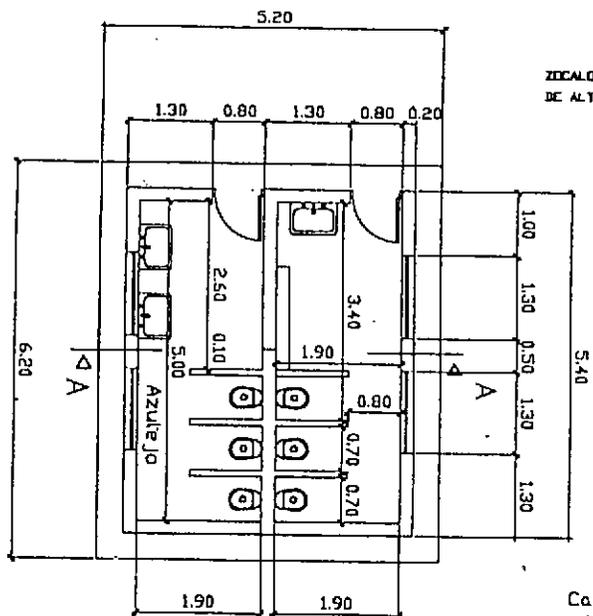
**CORTE A-B**



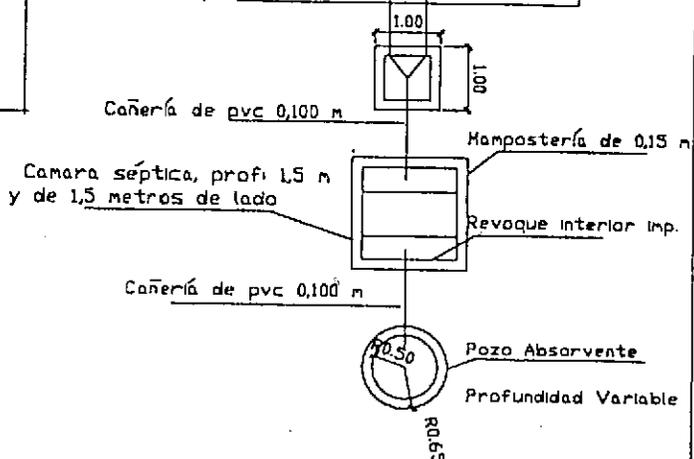
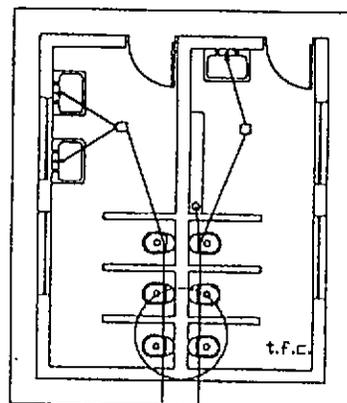
**ESCALA 1:75**

PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO  
 Administración Provincial de Recursos Hídricos  
 CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES  
 Area Infraestructura Social  
 PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES  
 PLANO TIPO  
 SALA DE COMANDO Y DEPOSITO

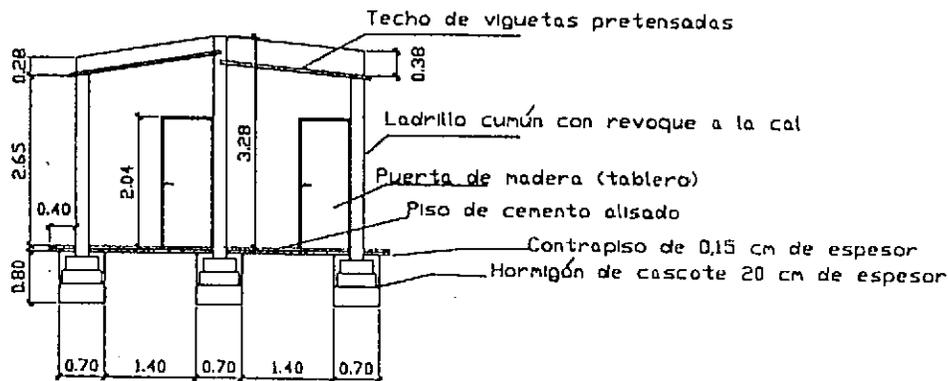
Plano N° 7      Preparó: AVILA, Edgardo      Fecha: 19/10/96      Escala:



ZIGALD INT. Y EXT. 411 M  
DE ALTO Y 0.02 M DE ESPESOR



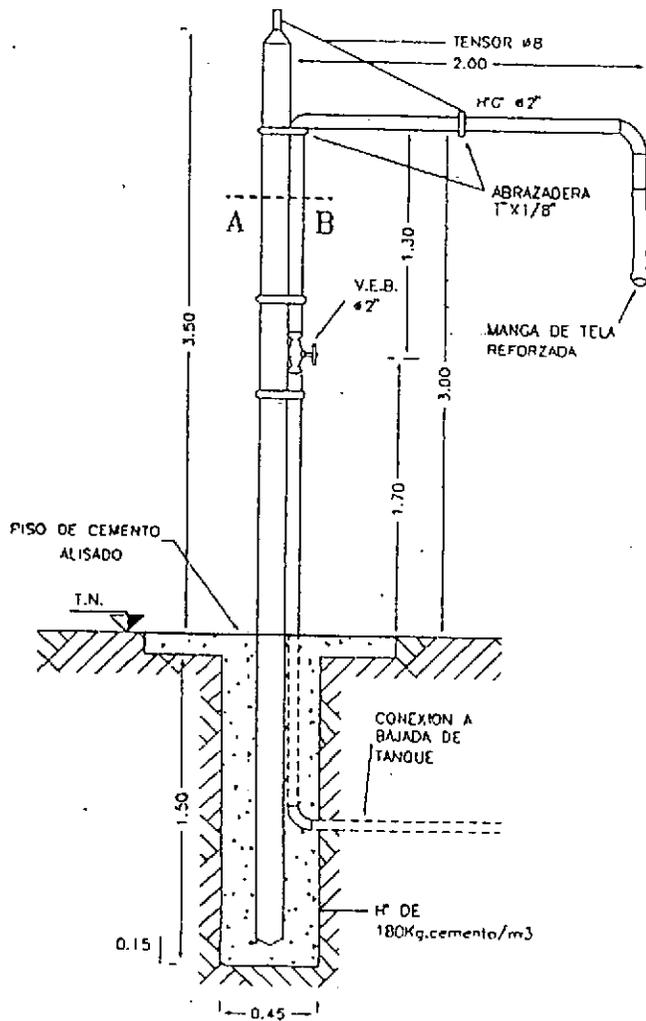
CORTE A-A



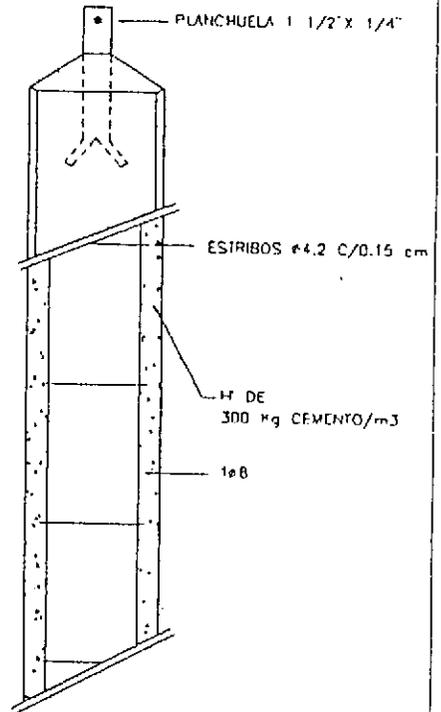
NOTA: MODULO SANITARIO - EN POSTA SANITARIA Y DETACAMENTO POLICIAL  
CONSTA DE 1 LAVATORIO Y 1 INODORO (con sus instalaciones) Sup Mínima : 6 m<sup>2</sup>  
EL MODULO SANITARIO EN LA ESCUELA CONSTA DE DOS AMBIENTES CON UN INODORO Y  
UN LAVATORIO C/U. EN EL DE HOM BRES VA UN HINGITORIO

PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO		
Administración Provincial de Recursos Hídricos		
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES		
Area Infraestructura Social		
PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES		
PLANO TIPO		
MODULO SANITARIO		
Plano N° 8	Preparó: AVILA, Edgardo	Fecha: 20/05/87
		Escala: S/E

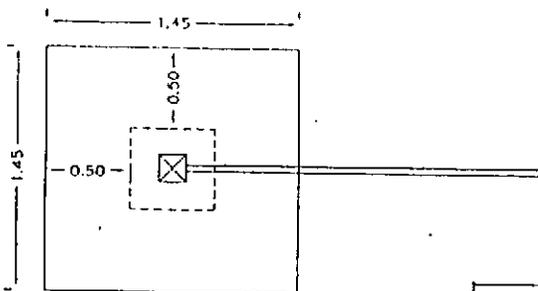
VISTA



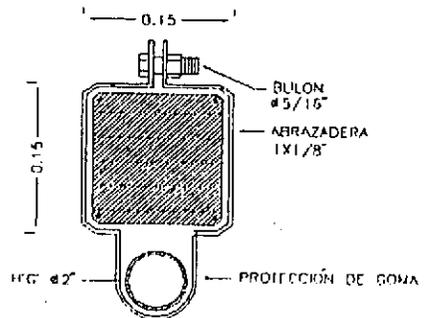
DETALLE



PLANTA

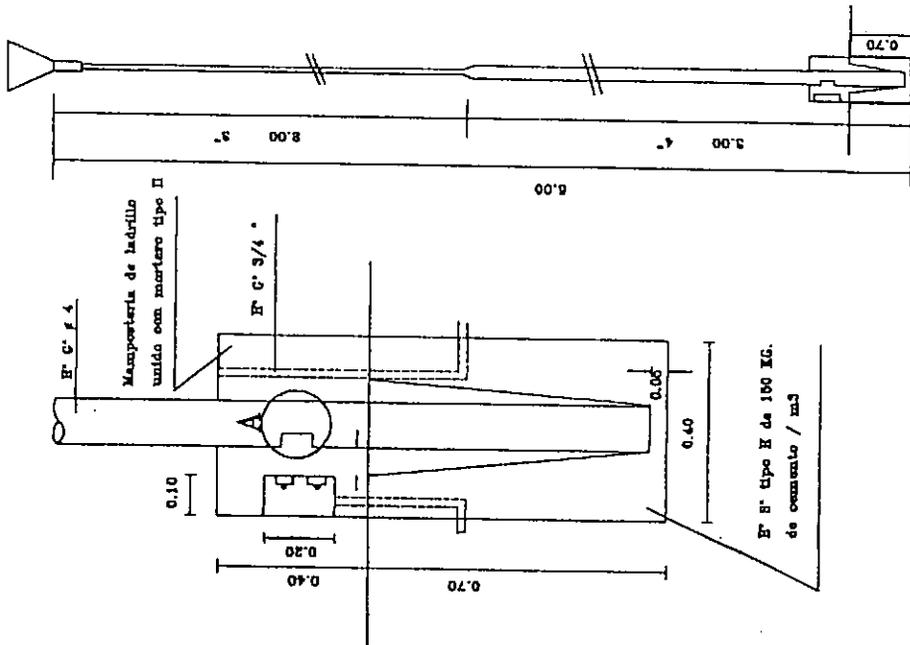


CORTE A-B



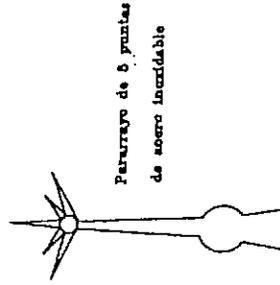
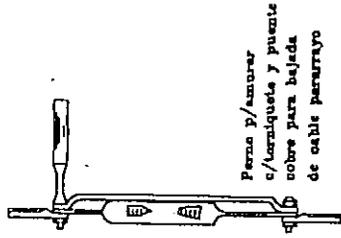
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO Administración Provincial de Recursos Hídricos		
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES Area Infraestructura Social		
PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES		
PLANO TIPO MANGA DE AGUA		
Plano N° 9	Preparó: AVILA, Edgardo	Fecha: 19/10/96 Escala:

COLUMNA DE ALUMBRADO



Parcela vapor 200 V - Columna  
E' C' pintado con esmalte sintético  
sobre base articulada al cromato In

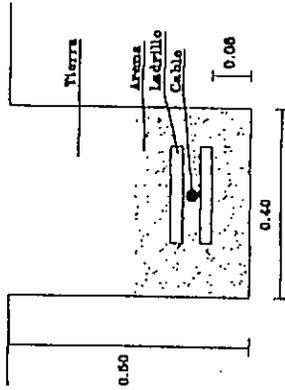
PARARRAYO



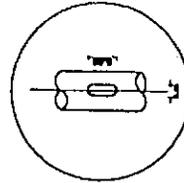
Cronpa p/línea de descarga



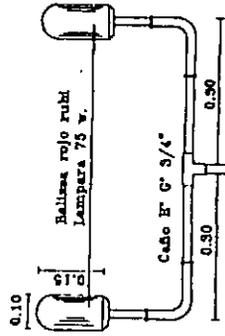
INST. CABLE SUBT.



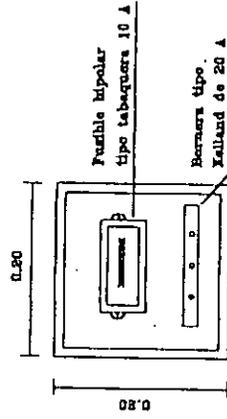
Detalle A



BALIZA

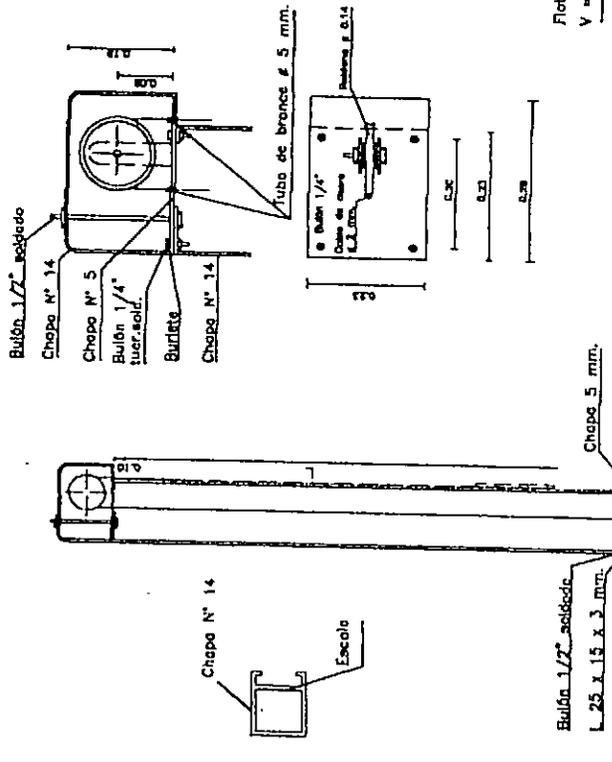


CAJA DE CONEXIONES



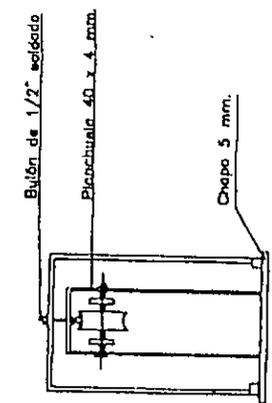
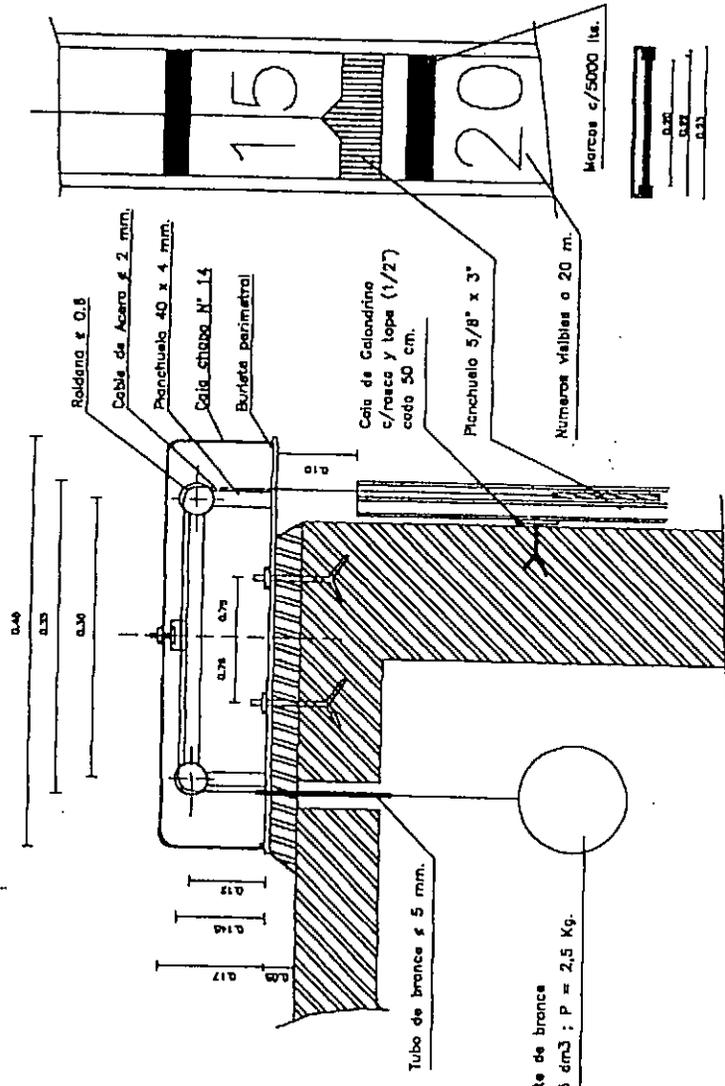
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO
ADMINISTRACION PROVINCIAL DE RECURSOS HUMANOS
CONSEJO FEDERAL DE INVESTIGACIONES
Area Infraestructura Social
PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS LOCALIDADES
PLANO TIPO
COLUMNA ALUMBRADO - PARARRAYO - BALIZA
Page #
Fecha: 11/09/78
Dibujante: MOC.

INDICADOR DE NIVEL CISTERNA



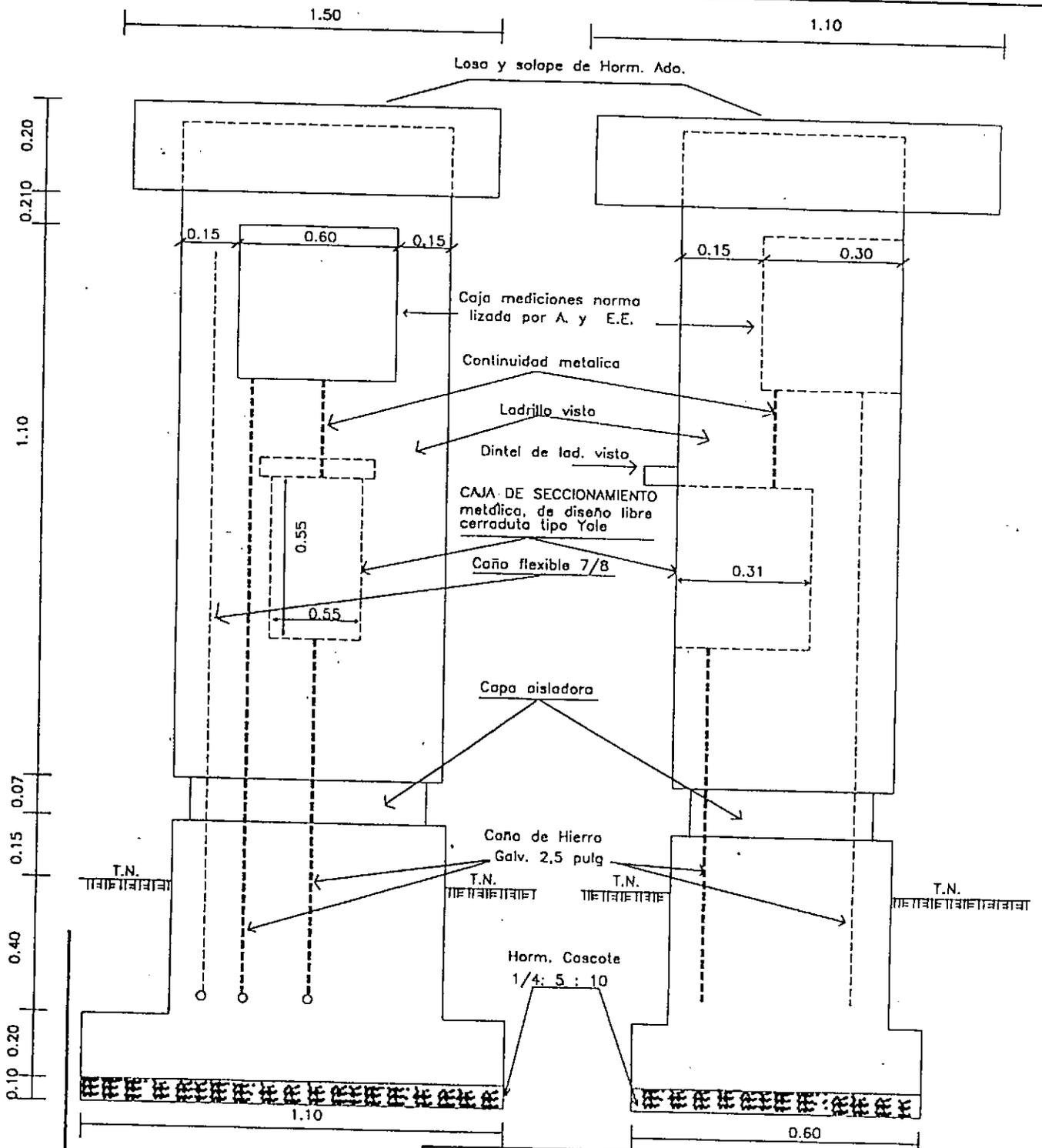
Bulón 1/2" soldado  
 Chopo N° 14  
 Chopo N° 5  
 Bulón 1/4" tuer. sold.  
 Burlete  
 Chopo N° 14  
 Escala  
 Chopo N° 14  
 Bulón 1/2" soldado  
 L. 25 x 15 x 3 mm.  
 Flotante de bronce  
 V = 3 dm<sup>3</sup> ; P = 2,5 Kg.  
 A = variable a/lupada  
 l = Altura interior de la Cisterna

INDICADOR DE NIVEL TANQUE ELEVADO



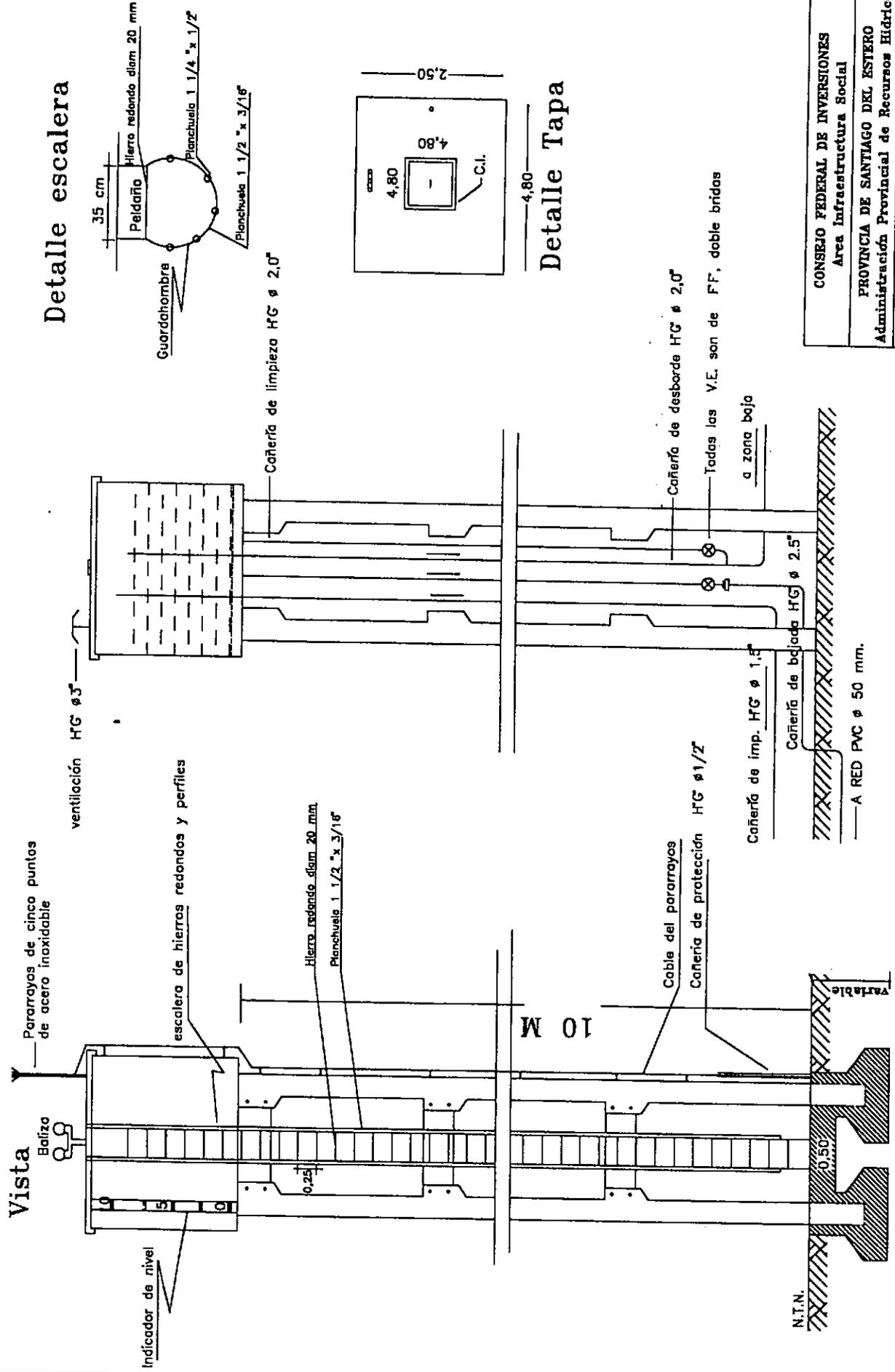
Bulón de 1/2" soldado  
 Planchuela 40 x 4 mm.  
 Chopo 5 mm.

Administración Provincial de Recursos Hídricos	
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES	
Área Infraestructura Social	
PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES	
PLANO TIPO	
INDICADOR DE NIVEL	
Fecha: 12/12/86	Elaboró: NDL
Proyecto: ANLA DORADO	



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES,  
 Area Infraestructura Social  
 PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO  
 Administración Provincial de Recursos Hídricos  
 PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES  
 PLANO TIPO  
 PILAR DE ACOMETIDA  
 Plano N \_\_\_\_\_ Preparado: AVILA EDGARDO Fecha: 11/98  
 Escala: INDIC.

# TANQUE ELEVADO TIPO 10 METROS Y 10 M3 DE CAPACIDAD

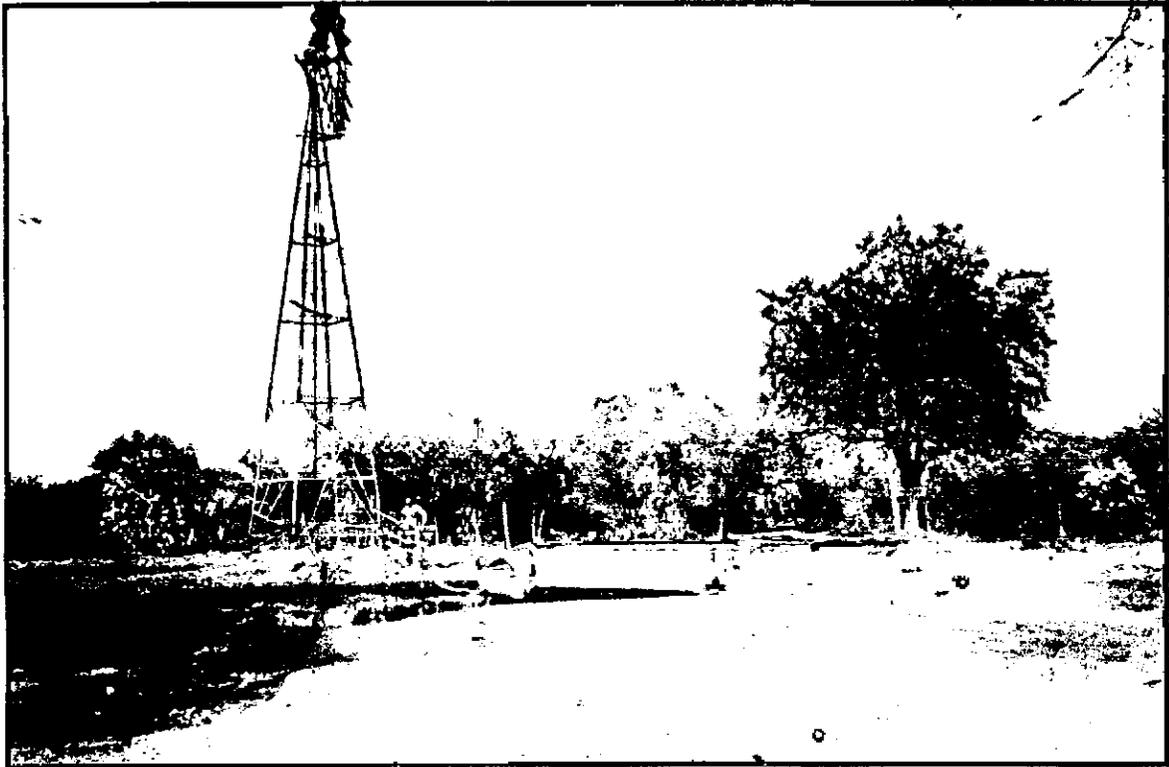


CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES Area Infraestructura Social
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO Administración Provincial de Recursos Hídricos
PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES
LOCALIDAD: Bajo Hondo, Dpto. Jimenes
PLANO TIPO TANQUE ELEVADO PREMOLDEADO
Plano N° 12
Preparó: ANILA ENRIQUE
Fecha: 10/88
Escala: INDIC.

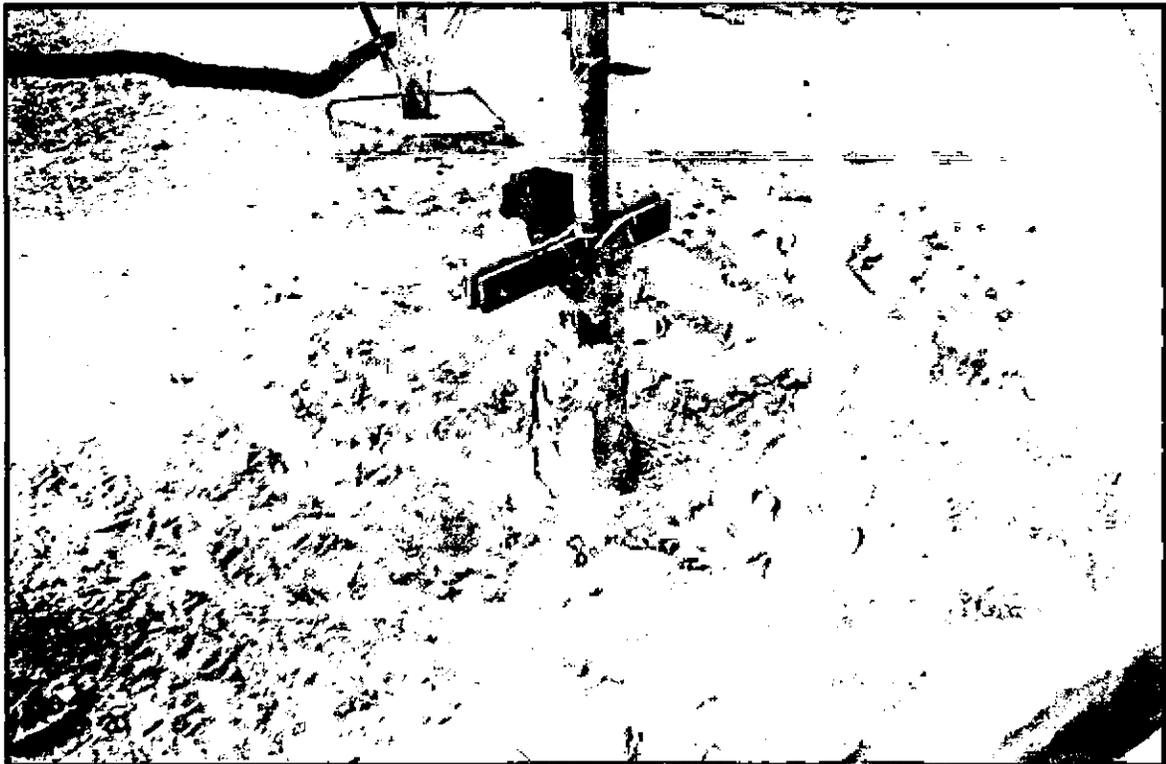
NOTA: Se dimensionará la fundación de acuerdo al Estudio de suelos  
Para esta obra se supondrá que deberá realizarse fundación profunda (pilotes o pozos ramanos)

# FOTOS

Vista del pozo, del molino y adelante el bebedero roto



Vista de la boca de la perforación. Nótese el estado de deterioro de la cañería sobre el terreno.



Vista del bebedero. Nótese la rotura de un cuerpo del mismo.

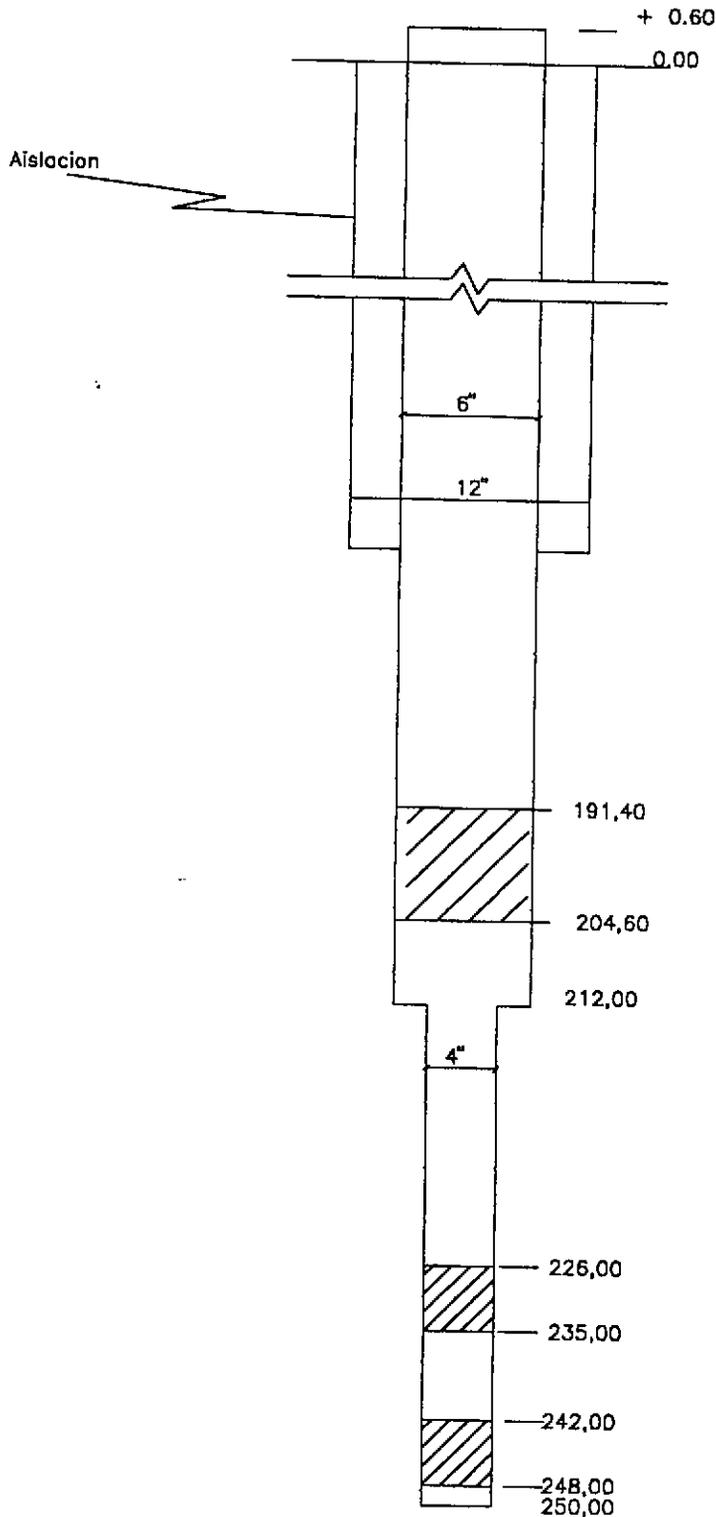


Vista del edificio en donde funcionaba la escuela de la localidad (trasladada a Pozo Hondo en 1.993)



# ANEXOS

# PERFIL DE POZO



Cementado en 10"

## RESÚMEN DE CAÑERIAS

Diametro 12": 32 m  
 Diametro 6": 212,60 m  
 Diametro 4": 38 m

Filtro 6": 13,20 m  
 Filtro 4": 15 m

## DATOS DE AFORO

Surgente

Q = 14 m<sup>3</sup>/h

PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO Administración Provincial de Recursos Hídricos		
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES Area Infraestructura Social		
PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES		
Localidad: Bajo Hondo		Depto: Jimenez
Plano: <b>PERFIL DE POZO</b>		
Plano N°	Preparó: Avila E.	Fecha: 08/99 Escala: s/s

## ANALISIS FISICO-QUIMICO DE AGUA

Ubicación:	Bajo Hondo	Dpto. Río Hondo
Fuente:	Perforación	
Muestra Tomada por:	Ing. Edgardo Avila	Fecha: 10/99

Color:	Incolora
Turbiedad:	< 2 NTU
Olor:	Inodora
PH:	7,60

C.E. a 25 °C	1639 uSiemens/cm
Residuo Seco a 105 °C	1049 mg/l
Alcalinidad Total	99 p.p.m. CO2 Ca
Dureza Total	197 p.p.m. CO2 Ca

Cación (mg/l)	Anión (mg/l)
Ca++      77	HCO3-    120
Mg++      1	CO3= No contiene
Na+      297	SO4=     459
K+	Cl-      205

Arsénico	mg/l
Flúor	mg/l

OBSERVACIONES: Agua químicamente NO APTA para consumo humano  
Elevado contenido de sulfatos

SOTELILLOS  
DPTO. RÍO HONDO

# SOTELILLOS DPTO. RÍO HONDO

## 1. LOCALIZACIÓN

---

La localidad de Sotelillos se encuentra ubicada en el Departamento de Río Hondo y geográficamente a los 64° 40' de Longitud Oeste y 27° 25' de Latitud Sur.

La forma de acceso es desde la ciudad Capital de Santiago del Estero es por la ruta Ruta Nac. Nro. 9 vieja hasta el Dique Los Quiroga, se lo cruza y luego por un camino de tierra y enripiado, hacia el norte y pasando por Chaupi Pozo, se accede a la localidad de Ardiles. De allí y luego de recorrer 16 Km por un camino enripiado se accede a Sotelillos.

La distancia total desde Santiago del Estero hasta Sotelillos es de 75 kilómetros.

## 2. SÍNTESIS POBLACIONAL

---

La comunidad tiene 30 unidades habitacionales y una población de 150 personas. El asentamiento de las viviendas es disperso.

La población no tiene un trazado definido y se encuentra asentada al noreste, al oeste y este de la actual instalación de agua.

En su mayoría, el tipo de vivienda construidas en la localidad están ejecutadas en mampostería de ladrillos, revocadas, algunas con techos de hormigón y la mayoría es de chapas, puertas y ventanas de madera. Tienen piso de tierra o de cemento alisado.

Esta localidad cuenta con la Escuela Provincial 1046 Sotelillos, con una dirección, una cocina, un comedor, cuatro aulas, pieza para maestro, un aljibe de 3 m de diámetro y 3,15 m de profundidad, tres baños instalados con tanque de agua, un escenario y una vereda perimetral de 0,70 m de ancho, realizada con cemento alisado. Tiene un director, tres maestros, una cocinera, un ordenanza y dos ayudantes por el Plan Trabajar. La construcción es de paredes de blocks de cemento, revocados y pintados, con techo de viguetas. El piso es de mosaicos calcáreos. Las puertas y ventanas son de madera. También posee un W.C. de 2,30 m x 2,10 m., con techo de chapa y muro de ladrillos sin revocar. Este W.C. no posee conexión de agua. En el perímetro, hacia el norte y este tiene un muro de blocks semidestruido y hacia el sur y oeste posee alambrado. Su portón de acceso es de hierro.

Como posta sanitaria posee una edificación (casona) ejecutada con muros de ladrillos revocados y pintados, techo de chapas, piso de ladrillos acomodados, puertas y ventanas de madera. Tiene ambientes destinados a sala de espera, consultorio, sala de internación y un depósito cuyo techo se esta desprendiendo por los deterioros que se producen por el agua de lluvia. En el fondo tiene un W.C. con techo de chapa y muro de mampostería de ladrillos, de 1,20 m x 1,80 m. Tiene también un grifo dentro del predio. En todo el perímetro tiene alambrado con tela metálica. Esta es una construcción de 1945 y se encuentra en mal estado de conservación.

Existe una edificación que funcionaba como Centro Cívico, encontrándose hoy mal estado de conservación y totalmente abandonado, dado que faltan las puertas y ventanas. También tiene un grifo pero este no funciona.

La localidad no cuenta con energía eléctrica, pero se encuentra en ejecución el tendido de la misma. Al frente de la escuela se encuentran acopiados los postes para dicha línea, estimándose que llegará al pueblo en abril del 2.000.

Las principales actividades productivas es la agrícola ganadera de subsistencia (maíz, zapallo, vacuno, porcino, caprino y aves).

### **3. PROVISIÓN DE AGUA**

---

#### **3.1 Situación actual**

El sistema está compuesto por una perforación, una estructura con tres tanques de fibrocemento de 1.000 litros cada uno, los que funcionarían de tanque elevado, una casilla de bombeo, una manga de agua, portón de hierro y alambrado perimetral con tela metálica y una precaria red de distribución a grifos públicos que no funcionan. Esta red tendría una longitud aproximada de 500 m.

La casilla es de 3,85 m x 3,10 m de superficie, es de mampostería de ladrillos, revocada interiormente y exteriormente de ladrillos visto y con paredes de 2,70 m de altura.

El techo es de viguetas y piso de cemento alisado. Tiene una puerta de chapa de 1,90 m x 0,70 m de ancho.

Sobre la perforación no se pudo encontrar datos en el Dpto. Perforaciones dependiente de la Jefatura de Construcciones, pero de acuerdo a información recabada a personal de la Jefatura de Conservación y Mantenimiento de la Administración Provincial de Recursos Hídricos, la perforación tendría una profundidad de aproximadamente 60 m. El equipo de bombeo instalado es una moto bomba centrífuga a evector, teniendo colocado caños de 2 y 2,5 pulgadas a 35 m de profundidad. No aportaron datos de caudal de explotación.

Habiendo tomado muestras de agua en la perforación (que es la que la población esta bebiendo actualmente) y de acuerdo al protocolo de análisis químicos resulta que el agua es químicamente inapta para el consumo humano, con un contenido excesivo de sulfatos.

### **3.2 Análisis de otras fuentes de agua en la zona.**

#### **a) Agua superficial**

Aproximadamente, a unos 700 metros de la actual planta de agua se encuentra el curso del Río Dulce. Habiendo tomado muestras de agua y de acuerdo al protocolo de análisis químicos resulta que el agua es químicamente para el consumo humano, previo tratamiento.

#### **b) Aguas de lluvias**

Como dato ilustrativo y de acuerdo a los registros consultados en la Administración Provincial de Recursos Hídricos el promedio de lluvias caídas entre los años 1990 - 1998 fueron de 650 mm. Este valor parecería ser aceptable pero hay períodos de inviernos que apenas llegan a los 15 mm. De esta forma no podemos considerar esta fuente como apta. Además la topografía del terreno no permite la formación de cuencas naturales.

### **3.3 Conclusiones:**

Se considera que la captación y tratamiento de agua superficial es la alternativa más factible tanto técnicamente y económicamente.

Como complemento de lo expresado anteriormente es posible la utilización de las instalaciones existentes y su modificación mediante una ampliación de todo el sistema: captación, capacidad de producción, almacenamiento y distribución.

Se utilizará también la casilla de bombeo como depósito y se refaccionará alambrado perimetral. Ambos son existentes.

#### 4. INGENIERÍA DE OBRA DE PROVISIÓN DE AGUA

---

##### 4.1 Memoria Técnica

##### a) Población. Información General.

- \* Escuela: Si                      Alumnos: 74                      Docentes y Personal: 5
- Turnos: 1                              Comedor: Si
- Albergue: No                        Baños: Si
- \* Puesto sanitario: Si
- \* Puesto Policial: No
- \* Capilla: No
- \* Familias: Si                      Cantidad: 30                      Personas: 150
- \* Disposición de unidades habitacionales:                      Dispersas
- \* Provisión de habitantes aledaños:                              No prevista.
- \* Dotación:    100 litros/hab x día

Datos Población.	Viviendas	Total
Población de diseño a 1.999	30	150

##### Cálculo de Población Futura

Para el cálculo de la población futura se utilizará la siguiente expresión con un índice de crecimiento anual del 2,5 %, valor considerado aceptable para la provincia. Además según las normas del Ente Nacional de Obras Hídricas y Saneamiento (E.N.O.H.SA.), es factible considerar para poblaciones menores de 1.000 habitantes un incremento del 50% de la población a los 20 años. Por lo que la expresión del cálculo de la Población Futura es:

$$Pf = Pi (1 + i)^n$$

en donde:

Pf : Población futura: se considerará como futura a 0, 10 y 20 años. El año 0 es el actual de proyecto (1.999) mas 2 que se demoraría en la ejecución de la obra.-

Pi : Población inicial de diseño: año 0.-

i : Índice de crecimiento anual : 2,5 %

n : numero de años en el período considerado.

**TABLA RESUMEN POBLACIONAL**

<b>Población actual (1.999)</b>	<b>año 0 de diseño</b>	<b>a 10 años</b>	<b>a 20 años</b>
150	158	202	259

**b) Cálculo del volumen de reserva**

**Dotación inicial:**

De acuerdo a las características de la población se adopta una dotación inicial de 100 litros / habitantes x día.

**Caudales de diseño:** Los caudales de diseño serán los siguientes:

<b>Qmd.d</b>	<b>Caudal medio diario:</b>	<b>Q<sub>0</sub> = Dotación x Población.</b>
<b>Qmax.d</b>	<b>Caudal máximo diario:</b>	<b>Q<sub>m n</sub> = α<sub>1</sub> x Qmd.d</b>
<b>Qmax.h</b>	<b>Caudal máximo horario:</b>	<b>Q<sub>M n</sub> = α x Qmd.d</b>

siendo: n en número de años adoptado para el calculo.-

α<sub>1</sub>: Coef. oscilación diario = 1,3

α<sub>2</sub> = Coef. oscilación horario = 1,38

α := α<sub>1</sub> x α<sub>2</sub> = 1,3 x 1,38 = 1,8

Para diseñar los distintos elementos que integran este proyecto es fundamental establecer los caudales que por normas serán los que se resumen en la tabla siguiente:

PERIODO	POBLACIÓN	DOTACIÓN	CAUDALES		
AÑOS	Nº de hab.	lts./hab.x día	m <sup>3</sup> /día	lts./seg	Símbolo
0	158	100	15,80	0,329	Q <sub>0</sub>
			20,54		Q <sub>m0</sub>
			28,44		Q <sub>M0</sub>
10	202	100	20,20	0,421	Q <sub>10</sub>
			26,26		Q <sub>m10</sub>
			36,36		Q <sub>M10</sub>
20	259	100	25,90	0,540	Q <sub>20</sub>
			33,67		Q <sub>m20</sub>
			46,62		Q <sub>M20</sub>

\* El caudal máximo horario a 20 años se utilizará para el cálculo de la red de distribución (46,62 m<sup>3</sup>/d).-

\* El caudal máximo diario a 10 años se utilizará para el cálculo del Equipo de bombeo (26,26 m<sup>3</sup>/d).-

\* El caudal medio diario a 20 años se utilizará para el cálculo del Tanque Elevado (25,90 m<sup>3</sup>/d).-

#### b-1) Verificación del volumen de almacenamiento

Las normas del E.N.O.H.S.A. especifican que se contará con una reserva total de por lo menos el 25 % del Consumo medio diario a 20 años. Este volumen debe ser distribuido entre cisterna y tanque elevado. Los volúmenes de los mismos son determinados a partir de las curvas de consumo, las que fueron traducidas a tablas, adjuntándose las al final.

De acuerdo a los cálculos efectuados se tendría las siguientes capacidades útiles:

1) VOLUMEN DE TANQUE ELEVADO = 20 m<sup>3</sup>. En este está considerado unos 7,5 m<sup>3</sup> adicionales al que sale del cálculo y que será utilizado para el lavado de los filtros.

2) VOLUMEN DE CISTERNA DE AGUA TRATADA = 20 m<sup>3</sup>.

En esta localidad se puede constatar la existencia de grandes y desfavorables desniveles topográficos, como por ejemplo de 17,72 m en una longitud de 970 m sobre el camino, perpendicular al principal que une con la localidad de Ardiles. Esto haría que se limite la extensión de la red de distribución, por la altura del tanque que sería necesario colocar (por encima de los 18 m.) para abastecer a parte importante de la población, que en su mayoría se encuentra dispersa, dificultando de esa manera su aprovisionamiento.

Por ello se propone colocar el tanque elevado en el punto denominado como 3 en el Plano de Ubicación, sirviendo de esa manera a toda la población sin aumentar mayormente el costo de obra pues al ramal de impulsión (tramo 1-3), se lo ejecutará con cañería de P.V.C. y de la clase que resulte del cálculo y verificación contra el Golpe de Ariete.

A continuación se realizarán los cálculos hidráulicos necesarios para el proyecto y poder luego ser no solo dibujados en los planos sino también computados, presupuestados y especificados.

#### a) Captación:

Se utiliza como fuente al Río Dulce., cuya margen izquierda pasa a 700 m de las instalaciones.

Como obra de toma se proyecta la construcción de una toma fija sobre el lecho del río consistente en unja estructura de tubos de hormigón de 1 m de diámetro y de 2 metros de altura. Este irá protegido en todo su perímetro con piedra escollera.

Desde éste se conectará a un cajón construido en cercanías de la barranca izquierda del río que oficiará como cámara de aspiración. Este cajón tendrá las siguientes dimensiones: 2 m. de diámetro y de 6 metros de profundidad, con paredes de hormigón armado de 0,20 m de espesor.

#### a-1) Calculo del la cañería de aducción desde la toma a la cajón de aspiración:

Esta cañería debe ser calculada para el caudal máximo a bombear a los 20 años para un periodo de bombeo de 8 hs/día, es decir:

$$Q \text{ aspiración} = Q_{m20}/\text{hs. bombeo} =$$

$$33,67 \text{ m}^3/\text{día} / 8 \text{ hs/día} = 4,209 \text{ m}^3/\text{h} = 1,17 \text{ l/seg.}$$

Adoptando una cañería de P.V.C. clase 10 de 63 mm de diámetro se obtiene:

$$Q = 1,17 \text{ l/s} \quad D = 63 \text{ mm} \quad V = 0,38 \text{ m/seg.}$$

#### a-2) Longitud de la cañería de aducción y pérdidas de carga

Si la longitud de la cañería de aducción al cajón es de 80 m., la perdida de carga por fricción será, haciendo uso de la fórmula de Hazen-Williams.

$$J = 10,643 \times (Q/C)^{1,85} \times D^{-4,87}$$

$$J_{a1} = 10,643 \times (0,00117/140)^{1,85} \times 0,063^{-4,87} = 0,00302 \text{ m/m}$$

$$Ahfa1 = 0,00302 \times 80 \text{ m} = 0,25 \text{ m} .$$

Para cuantificar las pérdidas localizadas se utiliza el método de longitudes equivalentes, con ayuda de tablas que dan dichas longitudes.

2 Entrada normal	50 D
1 Válvula Esclusa	<u>8 D</u>
	58 D

Longitud equivalente:  $58 \times 0,063 \text{ m} = 3,654 \text{ m}$ .

$$Ahfa2 = 3,654 \times 0,00302 = 0,011 \text{ m}$$

La pérdida de carga total será:

$$H = Ahfa1 + Ahfa2 = 0,24 \text{ m} + 0,011 \text{ m} = 0,25 \text{ m}.$$

Por esta pérdida de carga se dará a la cañería un desnivel de 25 cm entre la salida de la toma y la entrada en el cajón de aspiración.

#### **b) Tratamiento:**

Por la aptitud respecto a la calidad físico-química del agua se proyecta la provisión y colocación de una planta modular compacta de filtros rápidos y la utilización de un equipo clorador a instalar en una casilla de comando a construir. La existente será completamente refaccionada quedando como un depósito auxiliar para herramientas menores.

#### **b-1) - Tratamiento de aguas superficiales:**

Desde el cajón de aspiración, y a los efectos de abaratar los costos de obra, se impulsará a la Planta Potabilizadora de Tipo Compacta Modular Transportable que en una sola cuba, de dimensiones reducidas contiene todas las etapas que son necesarias para una perfecta potabilización del agua. La planta potabilizadora será de accionamiento manual.

La planta potabilizadora es modular, pues permite que ante un incremento del caudal de tratamiento solo sea necesario agregar otra para aumentar el mismo, y es transportable dado que puede ser movilizada a otra ubicación según lo requieran las necesidades.

Es totalmente metálica, y todas las superficies que pudieran ser afectadas por corrosión son desoxidadas, fosfatizadas y recubiertas con pinturas especiales de larga vida, por lo que los repintados se minimizan.

En su conjunto consta de cuatro etapas:

- Dosificación de reactivos
- Coagulación
- Sedimentación
- Filtración

El caudal máximo a pasar por el modulo es el correspondiente al máximo diario a los 20 años, para el período de bombeo adoptado que en este caso es de 8 hs/día, incrementado en un 30 % por posibles variaciones en el consumo .

$$Q = 1,3 \times 33,67 \text{ m}^3/\text{h} = 5,42 \text{ m}^3/\text{h} .-$$

En el mercado se comercializan plantas de 10 , 20 y de 40 m<sup>3</sup>/h, lo que permite realizar las variantes que se crea conveniente dado que, como se dijo anteriormente, ante un incremento del caudal de tratamiento necesario permite agregar otra para aumentar el mismo, y es transportable dado que puede ser movilizada a otra ubicación según lo requieran las necesidades.

Se adopta la colocación de 1 planta de tratamiento de 10 m<sup>3</sup>/ h, que deberá ir instalado bajo un tinglado.

#### **b-2) Cañería de retrolavado:**

La cañería de retrolavado nacerá desde la cañería de bajada del tanque elevado que alimenta la red de distribución.

La distancia entre el tanque y el módulo filtrante debe ser la menor posible a fin de tener una carga hidráulica adecuada durante el lavado (pérdidas de carga en todo el sistema) , ya que la carga disponible para realizarlo será la altura del tanque, esto es 12 metros.

No se realizará el cálculo de dicha cañería ya que deberá ser determinada por el fabricante de la planta modular, pero se adoptará una cañería de retrolavado de 4 pulgadas en hierro galvanizado al solo efecto de ser tenido en cuenta en los cómputos y presupuestos .-

Las condiciones que se establecerán y especificarán para el proyecto de la planta modular serán:

- \* Velocidad lavado: 0,60 m/min
- \* Tiempo de lavado: 5 minutos.-
- \* Velocidad de entrada al múltiple: 1,2 m/seg.-
- \* Suma de pérdidas de carga menores que la altura del tanque existente.-

### **b-3) Cañería de descarga de barros y agua de lavado:**

El desagüe de barros y agua de lavado se realiza mediante una canaleta o cañería de aprox. 20 metros de longitud. Primero se colocará una cañería de Hierro Galvanizado de 4 pulgadas a la salida del módulo y luego continúa con cañería de P.V.C. clase 6 de 110 mm de diámetro hasta la cuneta que encauzará los barros hacia el Río.

### **c) Verificación de los equipos de bombeo :**

Se pretende dimensionar los equipos de bombeo a los efectos de abaratar los costos de la obra.

En esta obra se prevé la provisión y colocación de cuatro equipos de bombeo: dos para la aspiración e impulsión al módulo filtrante y dos para la aspiración e impulsión desde la cisterna de agua tratada al tanque elevado. En cada caso uno de los equipos servirá de repuesto en el caso de rotura o bien para ir rotándolos en su funcionamiento. Todos deberán estar correctamente instalados mediante By-pass para funcionar uno y el otro no, en forma indistinta. Ello se logrará con un adecuado despiece de cañerías y accesorios.

### **c-1)- Bomba de agua cruda**

Por el desnivel existente, se colocará un bomba tipo para pozos profundos, para un caudal máximo diario a 10 años, es decir 26,26 m<sup>3</sup>/día.

El tiempo total de bombeo adoptado es 8 hs. por día. Por lo tanto se tendrá:

$$Q_{m10} = \frac{26,26 \text{ m}^3/\text{día}}{8 \text{ hs/día}} = 3,283 \text{ m}^3/\text{h} = 0,92 \text{ l/seg}$$

El diámetro económico de la tubería de impulsión, se calcula aplicando la formula de Bresse para el caudal máximo diario a los 20 Años, es decir :

$$Q_{m20} = \frac{33,67 \text{ m}^3/\text{día}}{8 \text{ hs/día}} = 4,20 \text{ m}^3/\text{h} = 1,17 \text{ l/seg}$$

$$D = K \cdot X^{1/4} \cdot Q^{1/2}$$

Donde:

D= Diámetro de la tubería (m)

K= Coeficiente = 1,3

X= N° de horas de bombeo por día = 8 / 24 = 0,33

Q= Caudal m<sup>3</sup>/seg.= 0,00117 m<sup>3</sup>/seg

$$D = 1,3 \times 0,33^{1/4} \times 0,00117^{1/2} = 0,033 \text{ m}$$

Para la impulsión adoptamos cañería de hierro galvanizado de diámetro 2,0 pulgadas, logrando una velocidad mas adecuada :

$$Q = 1,17 \text{ lt/seg} \quad D = 0,050 \text{ m} \quad \text{y} \quad V = 0,60 \text{ m/seg.}$$

**NOTA:** Se colocarán 6 caños de H°G° y luego de P.V.C. clase 10 hasta antes de llegar al módulo compacto, continuándose con H°G°.

#### c-1-1) Determinación de la altura manométrica:

La altura manométrica será la suma de alturas parciales, ya sea por diferencias de niveles o por perdidas localizadas o en la conducción.

$$H_m = A_{hg} + A_{hf} + A_{hl}$$

Donde:

Hm = Altura Manométrica.

Ahg = Diferencia de cotas entre el módulo filtrante (102,50) y el nivel mínimo en cajón o cámara de aspiración (81,525) .-

Ahfc = Perdidas en la Conducción.

Ahl1 = Perdidas localizadas.

De acuerdo a lo expresado tendremos:

$$Ahg1 = 20,975 \text{ m. Se adopta } 21 \text{ m.}$$

Longitud de la cañería de impulsión.

$$L1 = 750,00 \text{ mts. } \quad D = 0,050 \text{ m}$$

Para el cálculo de las pérdidas de carga se hará uso de la fórmula de Hazen-Williams.

$$J = 10,643 \times (Q/C)^{1,85} \times D^{-4,87}$$

Tenemos 70 m de cañería de H°G° y 580 m de P.V.C clase 10.

Pérdidas de carga en cañería de H° G°

$$J1 = 10,643 \times (0,00092/125)^{1,85} \times 0,050^{-4,87} = 0,00736 \text{ m/m}$$

$$Ahf1 = 0,00736 \times 70 \text{ m} = 0,51 \text{ m. Se adopta: } 0,55 \text{ m.}$$

Pérdidas de carga en cañería de P.V.C.

$$J2 = 10,643 \times (0,00092/140)^{1,85} \times 0,050^{-4,87} = 0,0060 \text{ m/m}$$

$$Ahf2 = 0,0060 \times 580 \text{ m} = 3,48 \text{ m. Se adopta: } 3,50 \text{ m.}$$

Para cuantificar las perdidas localizadas se utiliza el método de longitudes equivalentes, con ayuda de tablas que dan dichas longitudes .

En la tubería de impulsión :

1 Válvula esclusa ..... 8 D

5 Curvas a 90° .....	150 D
1 Salida de conducción.....	35 D
1 Válvula Retención .....	<u>100 D</u>
	293 D

Longitud equivalente :  $293 \times 0,050 = 14,65 \text{ m}$

$A_{hl1} = 0,00239 \times 14,65 \text{ m} = 0,035 \text{ m}$ . Adoptamos : 0,10 m.

La altura manométrica total será:

$$H_m = A_{hg} + A_{hf1} + A_{hf1} + A_{hl1} =$$

$$H_m = 21,00 + 0,55 + 3,50 + 0,10 = 25,15 \text{ m}$$

Adoptamos  $H_{man} = 25,50 \text{ m}$ .

La potencia del conjunto a bombear se calcula, para una eficiencia del equipo de bombeo  $n = 60 \%$  , con:

$$N = \frac{1.000}{75 \times n} \frac{Q \times H_m}{75 \times 0,60} = \frac{1.000 \times 0,00092 \text{ m}^3/\text{seg} \times 25,50 \text{ m}}{75 \times 0,60} = 0,52 \text{ HP}$$

En la practica se incrementa el 50 %

$$N = 0,78 \text{ HP}$$

Adoptamos:  $N = 1,0 \text{ HP}$

$H_m = 25,50 \text{ m}$

$Q_b = 3.300 \text{ l/hora}$

**c-2)- Bomba de agua tratada: desde cisterna de agua tratada a tanque elevado**

El caudal a bombear será el máximo diario a 10 años con un tiempo total de bombeo de 8 hs/ día, por lo que para este caso será :

$$Q_{m10} = \frac{26,26 \text{ m}^3/\text{día}}{8 \text{ hs/día}} = 3,28 \text{ m}^3/\text{h} = 0,92 \text{ l/seg}$$

El diámetro económico de la tubería de impulsión, se calcula aplicando la formula de Bresse para el caudal máximo a los 20 Años:

$$Q_{m20} = \frac{33,67 \text{ m}^3/\text{día}}{8 \text{ hs/día}} = 4,209 \text{ m}^3/\text{h} = 1,17 \text{ l/seg}$$

Por los cálculos efectuados anteriormente, para la impulsión y aspiración se adopta cañería de hierro galvanizado de diámetro 2,0 pulgadas, logrando una velocidad mas adecuada :

$$Q = 1,17 \text{ lt/seg} \quad D = 0,050 \text{ m} \quad \text{y} \quad V = 0,60 \text{ m/seg}.$$

### c-2-1) Determinación de la altura manométrica:

La altura manométrica será la suma de alturas parciales, ya sea por diferencias de niveles o por perdidas localizadas o en la conducción.

$$H_m = A_{hg} + A_{hf} + A_{hl}$$

Donde:

$H_m$  = Altura Manométrica.

$A_{hg}$  = Diferencia de cotas entre cuba de tanque elevado (132,00) y cota de aspiración en cisterna (97,50) = 34,5 m.

$A_{hf}$  = Pérdidas en la Conducción.

$A_{hl}$  = Pérdidas localizadas.

De acuerdo a lo expresado tendremos:

$$A_{hg} = 34,50 \text{ mts.}$$

### Longitud de la cañería de succión.

$$L_1 = 13,00 \text{ mts.} \quad D = 0,050 \text{ m}$$

Para el cálculo de las pérdidas de carga se hará uso de la fórmula de Hazen-Williams.

$$J = 10,643 \times (Q/C)^{1,85} \times D^{-4,87}$$

$$J1 = 10,643 \times (0,00092/125)^{1,85} \times 0,050^{-4,87} = 0,0074 \text{ m/m}$$

$$Ahfc1 = 0,0074 \times 13 \text{ m} = 0,023 \text{ m. Adoptamos } 0,030 \text{ m.}$$

**Longitud de la cañería de impulsión**

Esta impulsión estará construida con tramos de PVC y tramos de Hierro Galvanizado. El tramo en PVC será intermedio entre la salida y llegada. Esto es a los efectos de no encarecer los costos, adoptando un material de menor costo que trabajará a igual presión.-

$$L2 = 1.052,00 \text{ m} \quad D = 0,050 \text{ m}$$

$$\text{Longitud del tramo de H° G°: } 82 \text{ m}$$

$$\text{Longitud del tramo de PVC : } 970 \text{ m}$$

Para el cálculo de las pérdidas de carga se hará uso de la fórmula de Hazen-Williams.

$$J = 10,643 \times (Q/C)^{1,85} \times D^{-4,87}$$

$$\text{Tramo de H° G°: } J1 = 10,643 \times (0,00092/125)^{1,85} \times 0,050^{-4,87} = 0,00736 \text{ m/m}$$

$$\text{Tramo de PVC : } J2 = 10,643 \times (0,00092/140)^{1,85} \times 0,050^{-4,87} = 0,0060 \text{ m/m}$$

$$Ahfc2 = 0,00736 \times 82 \text{ m} + 0,0060 \times 970 \text{ m} = 5,82 \text{ m. Se adopta } 6,0 \text{ m.}$$

Para cuantificar las perdidas localizadas se utiliza el método de longitudes equivalentes, con ayuda de tablas que dan dichas longitudes.

En la tubería de succión :

1 válvula de pie y criba..... 250 D

3 Curvas a 90° ..... 90 D

1 Tee .....	30 D
1 válvula esclusa.....	8 D
1 Válvula Retención .....	<u>100 D</u>
	478 D

Longitud equivalente:  $478 \times 0,050 \text{ m} = 23,9 \text{ m}$ .

$Ah11 = 0,0074 \times 23,90 \text{ m} = 0,177 \text{ m}$ . Adoptamos : 0,20 m.

En la tubería de impulsión:

1 Tee .....	30 D
1 Válvula esclusa .....	8 D
5 Curvas a 90° .....	150 D
1 Salida de conducción.....	<u>35 D</u>
	223 D

Longitud equivalente:  $223 \times 0,050 \text{ m} = 11,15 \text{ m}$

$Ah12 = 11,15 \times 0,0074 = 0,0825 \text{ m}$ . Adoptamos 0,10

$$H_m = A_hg + Ahfc1 + Ahfc2 + Ah11 + Ah12$$

$$H_m = 34,50 + 0,030 + 6,00 + 0,20 + 0,10 = 40,83 \text{ m}$$

Adoptamos  $H_{man} = 41,00 \text{ m}$ .

La potencia del conjunto a bombear se calcula, para una eficiencia del equipo de bombeo  $n = 60 \%$  , con:

$$N = \frac{1.000}{75 \times n} \frac{Q \times H_m}{75 \times 0,60} = \frac{1.000 \times 0,00092 \text{ m}^3/\text{seg} \times 41,00 \text{ m}}{75 \times 0,60} = 0,838 \text{ HP}$$

En la practica se incrementa el 50 %, por lo tanto:  $N = 1,257 \text{ HP}$

Adoptamos:  $N = 1,5 \text{ HP}$      $H_m = 42 \text{ m}$      $Q_b = 3.300 \text{ l/h}$

#### d) Verificación del golpe de ariete:

En general al golpe de ariete en impulsiones se lo puede reducir mediante válvulas de retención adecuadamente colocadas. A pesar de ello pasaremos a la verificación del golpe de ariete producido.

#### g-1) Determinación de tipo impulsión:

*Determinación de la celeridad de la onda: a*

$$a = (g/@) / (((1/Ea) + (d/e \times 1/Ec))^{1/2})$$

$$g = 981 \text{ cm/seg}$$

$$@ = 0,001 \text{ Kg/cm}^3 \quad (\text{densidad del agua})$$

$$E_a = 19.800 \text{ Kg/cm}^2 \quad (\text{módulo de elasticidad del agua})$$

$$E_c = 30.000 \text{ Kg/cm}^2 \quad (\text{módulo de elasticidad del P.V.C.})$$

Para  $D = 50 \text{ mm}$ . Clase 6 ,  $d = 45,8 \text{ mm}$  y  $e = 2,1 \text{ mm}$ .; reemplazando los valores dados anteriormente y los de "d" y "e" en la ecuación obtenemos :

$$a = (990,4544) / (((5,05 \times 10^{-5} + ((45,80/2,1) \times 3,3 \times 10^{-5})))^{1/2}) = 356,88 \text{ m/seg.-}$$

El tiempo de parada se obtiene por la expresión :

$$T = C + (K L V)/g. H_m., \text{ en donde:}$$

$C$  = esta en función de la relación  $H_m/L$  . Siendo  $H_m$  la altura manométrica y  $L$  la longitud de la impulsión. Para este caso  $C = 1$ .

$K$  = Coeficiente que representa el efecto de la inercia de la bomba, variando su valor con la longitud de la impulsión. Para este caso vale 1,5 .

$L$  = Longitud de la impulsión = 1.052 m.

V = Velocidad = 0,795 m/seg. Se adopta 0,80 m/seg.

Reemplazando valores se obtiene:

$$T = 1 + (1,5 * 1.052 * 0,80 / 9,81 * 80,0) = 2,61 \text{ seg.}$$

La longitud crítica es :

$$L_c = a * T / 2, \text{ con } a = \text{a la celeridad de la onda} = 317,28$$

$$L_c = 317,28 * 2,61 / 2 = 414,50 \text{ m}$$

L es mayor que Lc, por lo tanto la impulsión es Larga y se usa la fórmula de Allievi para el cálculo del golpe de ariete:

La sobre presión será:

$$H_{ga} = \frac{V \cdot a}{g} = \frac{0,80 \text{ m/seg.} \cdot 317,28 \text{ m/seg}}{9,81 \text{ m/seg}^2} = 25,87 \text{ m.}$$

La presión actuante sobre la cañería será:

Cota de salida :	100,40
Cota de llegada:	+ 132,72
Sobrepresión:	+ 25,87
	-----
	+ 58,19

Es decir que 58,19 m de columna de agua = 5,82 kg/cm<sup>2</sup>, presión ésta que tiene que ser absorbida por la cañería adoptada, es decir de Clase 6 como presión de trabajo (6 kg./cm<sup>2</sup>) y de 12 kg./cm<sup>2</sup> como presión de rotura. A pesar de ello sería recomendable colocar un sistema anti ariete a la salida de la bomba. Este podría ser un sistema consistente en un tanque con aire comprimido que trabaje a una presión de 4 kg/cm<sup>2</sup>.

**e) Red distribución:**

El cálculo se realiza considerando el gasto métrico para el caudal máximo diario a 20 años (0,54 lts/seg).

Se colocarán grifos públicos estratégicamente ubicados a los efectos de servir a viviendas próximas cuando se encuentren dispersas.

La altura del tanque elevado será determinada en el cálculo de la red de distribución.

**f) Perfil Hidráulico del sistema de tratamiento y distribución**

**e-1) Pérdidas de carga**

Entre el Modulo Filtrante y la Cisterna de Agua Tratada: considerando el caudal máximo diario a los 20 Años = 33,67 m<sup>3</sup>/día. Para un tiempo de trabajo de 8 h/día., se tendrá: = 4,21 m<sup>3</sup>/h.

Adoptamos cañería de H° G° de 3 pulg.

**Q = 4,21 m<sup>3</sup>/h                      D = 3 pulg.                      V = 0,26 m/seg.**

Verificando para el máximo caudal a tratar por la planta, se tendrá:

**Q = 10 m<sup>3</sup>/h                      D = 3 pulg.                      V = 0,62 m/seg.**

Calculo de pérdidas de carga con el método de longitudes equivalentes

1 Entrada normal :.....	17 D
3 Curvas a 90° :.....	90 D
1- Válvulas Esclusas :.....	8 D
1- Salida de conducto:.....	<u>35 D</u>
	150 D

Longitudes equivalente 150 x 0,075 m = 11,25 m

Longitud de conducción :                      = 5,00 m

16,25 m

La pérdida de carga por fricción será:

$J_f = 10,643 \times (0,00278/125)^{1,85} \times 0,075^{-4,87} = 0,0079 \text{ m/m}$

$$Ah = 16,25 \text{ m} \times 0,0079 = 0,13 \text{ m. Se adopta } 0,15 \text{ m.}$$

**f) Perfil Hidráulico del sistema de tratamiento y distribución**

DESCRIPCIÓN	Cotas
Nivel Fondo de Río:	81,55
Nivel de aspiración en cajón:	81,50
Nivel piso de aspiración en casilla de bombeo:	100,00
Nivel vereda casilla de bombeo:	100,00
Nivel de terreno bajo tanque elevado:	117,72
Nivel Fondo Cuba Tanque elevado:	127,72
Nivel mínimo de Cisterna :	97,50
Altura de agua en Cisterna :	2,50 m
Nivel máximo de Cisterna :	100,00
Perdida entre Cisterna y Modulo Filtrante	0,07 m
Altura Modulo Filtrante :	2,50 m
Nivel máximo en el Modulo Filtrante	100,40

**4.2 Obra Propuesta:**

Se ejecutará la obra de toma sobre el Río Dulce que irá conectada a un cajón de hormigón armado que oficiará de cámara de aspiración. Se construirá una casilla de bombeo. También se ejecutará la construcción de una cisterna de agua tratada de 20 m3 de capacidad útil y la provisión y colocación de un tanque elevado de 20 m3 de capacidad y de 10 metros de altura con respecto a fondo de cuba, provisión y colocación de los equipos de bombeo con sus respectivas instalaciones (cañería, tablero, etc.), la reconstrucción del alambrado perimetral con portón de acceso y ejecución de la red de distribución, que contará con válvulas esclusas a los efectos de sectorizar a la misma y proceder a las reparaciones que se necesitaren realizar.

Desde el tanque elevado se distribuirá a grifos públicos estratégicamente ubicados para servir a toda la población.

### 4.3 Memoria Descriptiva

El objetivo es el abastecimiento de agua potable a la población a partir de un sistema organizado de captación, almacenamiento y la distribución a grifos públicos ubicados de tal manera de permitir obtener el servicio en forma igualitaria a los habitantes de la localidad.

#### a) Captación :

Se utilizará como fuente de captación al Río Dulce ejecutándose la respectiva toma y cámara de aspiración.

1) La obra será una toma fija sobre el lecho del río consistente en una estructura de tubos de hormigón de 1 m de diámetro y de 2 metros de altura. Este irá protegido en todo su perímetro con piedra escollera.

Desde éste se conectará a un cajón construido en cercanías de la barranca izquierda del Río que oficiará como cámara de aspiración. Este cajón tendrá las siguientes dimensiones: 2 m. de diámetro y de 6 metros de profundidad, con paredes de hormigón armado de 0,20 m de espesor.

2) Se proveerán dos electrobombas sumergibles para pozo profundo para la impulsión de agua cruda al modulo filtrante compacto. Uno de los equipos irá conectado para su puesta en marcha desde el inicio de las operaciones y el otro quedará como reserva para el caso de rotura o para ir rotándolos en su funcionamiento.

3) Se realizará la colocación de cañería de Hierro Galvanizado de 2 pulgadas de diámetro como cañería de aspiración desde el pozo de aspiración e impulsión al Módulo filtrante, con tramo intermedio en cañería de P.V.C. clase 6.

4) Se realizará la colocación de cañería de Hierro Galvanizado de 3 pulgadas de diámetro como cañería entre el Módulo filtrante y la cisterna en una longitud de 5 m.

#### b) Almacenamiento:

1) La provisión y colocación de un tanque elevado de 20 m<sup>3</sup> de capacidad útil y de 10 metros a fondo de cuba. Como complemento se realizarán también las siguientes instalaciones complementarias al tanque elevado: baliza, pararrayos, indicador de nivel, etc.

Este tanque podrá ser de Hormigón, P.R.F.V ó metálico, etc. Para esta estructura deberá realizarse el estudio de suelos a fin de diseñar la fundación del mismo.

A este tanque se los colocará sobre la zona más alta, ubicado en cota 117,72 y a aproximadamente a 1 km. de la perforación.

2) Como almacenamiento también se prevé la construcción de una cisterna para almacenamiento del agua tratada por la planta compacta de 20 m<sup>3</sup> de capacidad. Este cisterna podrá ser de P.R.F.V. u Hormigón. Sobre dicha cisterna se colocarán: indicadores de nivel, ventilación , etc.

3) Se realizará la colocación de cañería de Hierro Galvanizado de 2 pulgadas de diámetro como cañería de aspiración desde la cisterna e impulsión al tanque elevado, con tramo intermedio en cañería de P.V.C. clase 6.

4) La provisión de dos bombas centrifugas para agua potable, uno de los equipos irá conectado para su puesta en marcha desde el inicio de las operaciones y el otro quedará como reserva en caso de rotura o para ir rotándolos en su funcionamiento.

#### c) Tratamiento:

1) Colocación de una Planta Potabilizadora de Tipo Compacta Modular Transportable que en una sola cuba de dimensiones reducidas contiene todas las etapas que son necesaria para una perfecta potabilización del agua. La planta potabilizadora será de accionamiento manual apta para trabajar en las siguientes cuatro etapas: dosificación de reactivos, coagulación, sedimentación y filtración.

Será totalmente metálica, y todas las superficies que pudieran ser afectadas por corrosión son desoxidadas, fosfatizadas y recubiertas con pinturas especiales de larga vida, por lo que los repintados se minimizan.

Su fundación estará constituida por una losa de hormigón armado, utilizándose en su construcción cemento de Alta Resistencia a los Sulfatos (A.R.S.), por tener la localidad suelos que pueden ser agresivos al hormigón.

El caudal máximo a pasar por el modulo es de 10 m<sup>3</sup>/h.

2) Esta planta de tratamiento deberá ir instalada bajo un tinglado especialmente ejecutado a tal fin y cuyas dimensiones y formas están determinadas y especificadas en el plano respectivo. Se prevé la ejecución del mismo.

3) La cloración del agua se hará mediante un equipo dosador.

**NOTA:** Deberá realizarse en el momento de la puesta en marcha de la obra, una explotación de la planta igual a la que prevé el proyecto, obteniéndose una muestra que permita confirmar que se distribuirá agua bacteriológicamente apta para el consumo humano y si física y químicamente mantiene los mismos tenores salinos. Además se deberá realizar un muestreo periódico con la toma y/o muestreo de agua del Río, cada 15 a 30 días durante un año, para constatar las variaciones físico químicas del agua a los efectos de ajustar el diseño del rubro tratamiento: la necesidad o no de sedimentadores.

d) Distribución:

1) La ejecución de la red de distribución con cañería de P.V.C clase 6 de 50 mm de diámetro para la distribución de agua potable con las respectivas piezas especiales.

2) La construcción de grifos públicos para agua potable. Se los ha dispuesto en lugares estratégicamente ubicados a los fines de servir a toda la población. Los grifos serán de bronce de tipo esférica de 3/4 de pulgadas según plano tipo.

3) Se adopta válvulas hierro fundido.

4) La construcción de cámaras para válvulas esclusas. Estas cámaras y válvulas irán estratégicamente ubicadas a fin de cortar el servicio en algún ramal que se quiera efectuar cualquier tipo de trabajo y/o reparación y no dejar a toda la red sin provisión.

5) Las conexiones domiciliarias que se realicen en el futuro correrán por cuenta del usuario.

6) Se instalará una manga en las cercanías del tanque elevado para que los pobladores de parajes cercanos puedan acarrear agua a través de tanques hacia sus hogares, como es habitual en los pobladores que viven fuera de la zona de servicio de agua potable.

7) Para la colocación de al cañería de distribución se prevé una tapada mínima de 1 metro.

d) Varios:

- 1) Refacción de casilla de comando.
- 2) Refacción del alambrado perimetral y portón de acceso.
- 3) Tendido de línea eléctrica.

**Nota:** No se realizaron estudios ni ensayos de suelos, entendiéndose con esto que deberá verificarse previamente a la ejecución de la obra la capacidad portante de los suelos, como su agresividad hacia los materiales que componen los elementos estructurales. La ejecución del estudio de suelos está previsto como Ítem en el presupuesto de obra.

### **Recomendaciones sobre el Manejo del Sistema**

1) La cloración deberá realizarse en el tanque elevado a fin de lograr una mayor permanencia del cloro en el agua y favorecer su acción bactericida.

2) Cuando se traslade el agua en envases o bidones con un estado sanitario poco confiable, se deberá recomendar agregar dos gotas de lavandina concentrada por cada litro, dejándola en reposo durante media hora.

3) Debido a que la concentración de la lavandina de uso doméstico es de 60 gr/litro a la salida de fábrica, es afectada por la luz, el calor y el paso del tiempo, se recomienda mantenerla en lugar fresco y oscuro y usarla preferentemente dentro de los cuatro meses de envasada.

4) Antes de ser liberada la obra al servicio, deberá verificarse para los valores de cloro activo necesarios para la obra, una concentración de cloro residual a la salida de los grifos de 0,4 a 0,6 ppm.

### **Ficha Técnica**

#### **a) Diámetro de las cañerías**

#### **\* Cota de Referencia :**

Nivel piso de casilla bombeo existente: 100,00

**\* Cañería de la red de distribución:**

De tanque a punto de menor presión de agua para otros usos:

Material: P.V.C.

Cota de salida: 127,72

Cota de entrega (presión mínima: punto 1) : 117,62

Presión mínima: 9,90

Diámetros a colocar: 50 mm.

**b) Características del Equipo de Bombeo:**

1) Cañería de aspiración e impulsión desde cajón de aspiración a planta modular compacta:

Material: Hierro Galvanizado.-

Cota mínima de aspiración: 81,50

Cota de llegada a planta compacta: 1 02,50

Desnivel: 21,00 m

Diámetro: 2 pulgadas.

2) Cañería de aspiración e impulsión desde cisterna a tanque elevado:

Material: Hierro Galvanizado.-

Cota de aspiración: 97,50

Cota de llegada a tapa cuba de tanque: 132,75

Desnivel: 20,5 m

Diámetro: 2 pulgadas.

3) Cañería de retrolavado:

Material: Hierro Galvanizado.

Cota de Salida de cuba de tanque: 127,75

Cota de llegada módulo: 102,50

Desnivel: 25,25

Diámetro: 2 pulgadas.

4) Cañería de descarga de agua de retrolavado y barros:

Material: Hierro Galvanizado.

Cota de salida de módulo: 102,70

Cota de encuentro con cañería de PVC: 99,00

Desnivel: 3,7 m

Diámetro: 4 pulgadas.

### **b) Características de los Equipos de Bombeo:**

En cajón ó cámara de aspiración a planta modular filtrante :

1) Bomba de agua cruda:

Tipo: Pozo profundo

Potencia: N = 1,0 HP.-

Altura manométrica: Hm = 25,50 mts.

Caudal de Bombeo Qb = 3.300 lts/hora

Cañería de aspiración e impulsión: Hierro Galv. de 2 pulg.

En cisterna de agua tratada a tanque elevado:

2) Bomba de agua tratada (potable):

Tipo: centrifuga de eje horizontal

Potencia: N = 1,5 HP.

Altura manométrica: Hm = 42 mts.

Caudal de Bombeo Qb = 3.300 lts/hora

Cañería de aspiración e impulsión: Hierro Galv. de 3 pulg.

**d) Características de las plantas modulares compactas (especificaciones técnicas previstas en el proyecto)**

### **PLANTA POTABILIZADORA COMPACTA:**

Empresa Adjudicataria de la Obra debe realizar la Provisión, Instalación y puesta en funcionamiento de una Planta Potabilizadora Compacta. Esta Planta tendrá como mínimo, las siguientes características:

- \* Deben prever la ejecución de futuras ampliaciones.
- \* Se exige una garantía escrita de 2 (Dos) Años otorgada por el fabricante de la planta a favor de la A.P.R.H.. Este plazo se contara a partir de la fecha de entrega en funcionamiento de la planta mencionada.
- \* La Planta se asentara sobre una estructura de Hormigón Armado diseñada y calculada especialmente para tal fin.
- \* Se debe prever, en el lugar donde se colocarán la Planta Compacta, la ejecución de una excavación de 1,0 m como mínimo de profundidad a efectos de eliminar la capa de suelo vegetal inorgánico superior debiéndose colocar en su lugar, suelo de relleno convenientemente compactado ( al 90% del AASHTO T-99 ), que sea apto para soportar las cargas a las que estará sometido al colocar en su superficie la Planta Compacta.
- \* Las dimensiones de la Planta serán las que resulten del calculo correspondiente, el que debe presentarse para su aprobación por parte de la A.P.R.H. antes de su colocación en obra.-
- \* Calidad de Agua a Tratar: Agua cruda proveniente de ríos, conducida mediante canales y almacenada en represa revestida. Con contaminación por materia sólida en suspensión y disuelta, de tipo orgánica (bacterias, algas, hongos, etc.) e inorgánica (arcillas, coloides, arenas, etc.) con turbiedad ( con un máximo de 500 U.T. en la entrada a la planta).
- \* Calidad Exigida en el Agua Potabilizada: debe ajustarse total mente a las Normas establecidas al efecto por el C.O.F.A.P.Y.S., es decir:
  - 1 U.T. (limite aceptable).
  - P.H : + 0, 2
  - Color: Incolora.
  - Olor : inodora.
  - Sabor : insípida.
  - Contenido de Cloro residual : 0, 3 a 0, 4 p.p.m.

Valores estos que deben ser alcanzados sin el uso de Polielectrolitos.

\* Características Generales de la Planta Potabilizadora:

- Unidad modular metálica compacta para filtración rápida, destinada al tratamiento de aguas superficiales, con capacidad de producción de 20 m<sup>3</sup>/hora.

El modulo será del tipo abierto y de procesos sin presión, apto para instalar a la intemperie y de diseño adecuado para posibilitar su traslado y montaje. Su funcionamiento será del tipo semiautomático, es decir con alimentación de agua cruda y dosificación automática sincronizada con los niveles en el deposito de agua filtrada y retrolavado de filtro y eliminación de barros manual. Dicho retrolavado se efectuara con agua potable proveniente del Tanque Elevado Existente.

\* Características Constructivas: El modulo se construirá en chapa de acero SAE 1010 de 6.36 mm de espesor, como mínimo, con nervaduras exteriores rigidizadoras de chapas del mismo tipo y espesor, tendrá un revestimiento interior anticorrosivo a base de Resina Poliester tipo náutica, con fibras de vidrio, aplicado sobre su superficie, previo adecuado acondicionamiento. Exteriormente se revestirá con doble mano de pintura antióxido al bicromato y acabado de dos manos de pintura a base de caucho clorado o esmalte sintético.

Esta Planta Potabilizadora modular será completa, es decir que estará dotada con todas las cañerías ( de alimentación de agua cruda, de descarga de agua filtrada, de descarga de barros, de desborde y limpieza, de retrolavado y desagüe), válvulas esclusas de comando automático y manual, válvulas de retención y demás accesorios.

\* Suministros Afines: El modulo se proveerá con la correspondiente carga de materiales filtrantes.

Contará el sistema además con 2 (dos) electrobombas dosadoras a diafragma de un cabezal para inyección de la solución coagulante con sus respectivos depósitos de P.R.F.V. para preparación de dicha solución, mangueras y accesorios.

La deposito contara con su correspondiente mezclador de hélice, accionado por motor eléctrico.

La Planta se entregara con el correspondiente Tablero de Comando instalado, dotado con dispositivos de control y señalización para la operación y el funcionamiento de las distintas etapas del proceso de potabilización. Incluirá además, el correspondiente cableado

eléctrico desde las electrobombas y dispositivos interruptores automáticos de la Planta mencionada, hasta el tablero.

\* Etapas de Tratamiento de Potabilización: El principio sobre el cual se basará el tratamiento de potabilización, comprende las siguientes etapas: coagulación, floculación, sedimentación y filtrado. A tal fin, el modulo estará dotado con cámaras o celdas y los dispositivos correspondientes de diseño adecuado, a través de los cuales, se efectuarán los procesos mencionados.

En forma general, el modulo contendrá las cámaras o receptáculos necesarios para:

- Etapa de Coagulación: consistente en una cámara provista de un resalto o vertedero rectangular o un rotámetro para control de caudal de agua afluyente, en la que se realizará la inyección del coagulante en cantidad proporcional al caudal de agua cruda que ingresa, verificándose la mezcla rápida del agua con el aditivo mencionado.

- Etapa de Floculación: a continuación el agua mezclada con el coagulante, ingresará en la cámara de floculación la que estará provista con un electroagitador de paletas, con motoreductor de velocidad regulable para lograr una agitación lenta y acorde a las características particulares del Agua a tratar, evitando así la destrucción de los floculos formados y posibilitando además que su volumen y peso se incrementen al tomar en su continuo movimiento, un mayor contacto con las impurezas del agua.

- Etapa de Sedimentación: Esta etapa constará con un compartimiento en el que se efectuará la sedimentación de la materia sólida, adoptándose al efecto el sistema de Semitubos o de Placas Planas u onduladas de Resina Poliester con fibra de vidrio. Dispondrá además del correspondiente dispositivo para la eliminación periódica de barro.

- Etapa de Filtración: El modulo de potabilización contará finalmente con un receptáculo más, en el que se llevará a cabo el proceso de filtración. Esta será de tipo descendente y se realizará a través de un manto filtrante de " lechos mixtos" con dos o más materiales de densidades y granulometría seleccionadas, que podrán ser: antracita, coque o otro similar y grava o arena soporte, también seleccionados. Los mantos descansarán sobre un falso fondo que podrá contar con toberas u otro dispositivo similar para el escurrimiento del agua filtrada y para facilitar la operación de retrolavado. El modulo estará dotado con las válvulas, flotantes, canaletas, etc. y/o todo otro elemento que fuera necesario para efectuar

esta operación de lavado de mantos filtrantes en contra corriente. Poseerán también un manovacuometro indicador de la perdida de carga en su respectivo filtro y un medidor instantáneo de caudal a la salida del mismo

## 5. INGENIERÍA DE OBRA EDILICIA

---

### Memoria Técnica

#### \* Escuela:

La Escuela Provincial 1046 Sotillos, con una dirección, una cocina, un comedor, cuatro aulas, pieza para maestro, un aljibe de 3 m de diámetro y 3,15 m de profundidad, tres baños instalados con tanque de agua, un escenario y una vereda perimetral de 0,70 m de ancho, realizada con cemento alisado. Tiene un director, tres maestros, una cocinera, un ordenanza y dos ayudantes por el Plan Trabajar. La construcción es de paredes de blocks de cemento, revocados y pintados, con techo de viguetas. El piso es de mosaicos calcáreos. Las puertas y ventanas son de madera. También posee un W.C. de 2,30 m x 2,10 m., con techo de chapa y muro de ladrillos sin revocar. Este W.C. no posee conexión de agua. En el perímetro, hacia el norte y este tiene un muro de blocks semidestruido y hacia el sur y oeste posee alambrado. Su portón de acceso es de hierro.

#### \* Posta Sanitaria:

Como posta sanitaria posee una edificación (casona) ejecutada con muros de ladrillos revocados y pintados, techo de chapas, piso de ladrillos acomodados, puertas y ventanas de madera. Tiene ambientes destinados a sala de espera, consultorio, sala de internación y un depósito cuyo techo se esta desprendiendo por los deterioros que se producen por el agua de lluvia. En el fondo tiene un W.C. con techo de chapa y muro de mampostería de ladrillos, de 1,20 m x 1,80 m. Tiene también un grifo dentro del predio. En todo el perímetro tiene alambrado con tela metálica. Esta es una construcción de 1.945 y se encuentra en mal estado de conservación.

**\* Destacamento policial:**

En la actualidad la localidad no cuenta con destacamento policial.

**Objetivo de la Obra**

El objetivo del proyecto de ingeniería de obra edilicia, es contemplar en cada edificio público existente las construcciones, reparaciones, adecuaciones o provisión de elementos que permitan un mejoramiento en los edificios como así también en su funcionamiento.

**Obra Propuesta - Memoria Descriptiva**

En esta Escuela se contempla la reparación y adecuación de la infraestructura del edificio e instalaciones enfocando principalmente a mejorar las instalaciones .

Se contempla también la aplicación de pintura general en la totalidad de la escuela.

Como **Puesto Sanitario** se prevé la adecuación de la misma a condiciones para prestar adecuadamente el servicio para el cuál fué construido.

**Descripción ingenieril de la obra civil**

Se enumeran a continuación las diversas tareas propuestas para el mejoramiento del estado de los edificios públicos.

**En la Escuela:**

- 1) Pintura interior, incluido cielorraso (660 m<sup>2</sup>) y exterior (285 m<sup>2</sup>) y pintura sintética a 16 aberturas.
- 2) Recambio de canaletas para agua de lluvia
- 3) La provisión y colocación de membrana impermeable recubierta de aluminio de 4 mm. de espesor en una superficie de 267 m<sup>2</sup>.
- 4) Vereda perimetral con losetas de hormigón de 5 cm de espesor por un metro de ancho y una longitud de 60 m.

5) Provisión y colocación de 4 ventanas 1 m x 1 m y 4 puertas de madera de 2 m de alto x 0,90 m de ancho.

6) Colocación del piso del comedor.

7) Pilar de acometida e instalación eléctrica interior y exterior.

8) Provisión y colocación de un portón de acceso.

9) Reconstrucción del muro perimetral.

**En la Posta Sanitaria :**

1) Demolición y posterior reconstrucción del techo.

2) Colocación de piso.

3) Pintura interior, incluido cielorraso (300 m<sup>2</sup>) y exterior (130 m<sup>2</sup>).

4) Provisión y colocación de 4 ventanas 1 m x 1 m y 5 puertas de madera de 2 m de alto x 0,90 m de ancho

5) Ejecución de un módulo sanitario completo (pozo, cámara séptica, mampostería, techo, instalación de agua) de acuerdo al plano tipo.

6) Pilar de acometida e instalación eléctrica interior y exterior.

7) Alambrado perimetral, incluido portón de entrada.



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

HORA	APORTE [m3]	APORTE ACUMUL. [m3]	DEMANDA [m3]	DEMANDA ACUMUL. [m3]	DIFEREN- CIA [m3]
21	1,40	29,46	0,00	33,67	-4,21
22	1,40	30,86	0,00	33,67	-2,81
23	1,40	32,27	0,00	33,67	-1,40
24	1,40	33,67	0,00	33,67	0,00

Volumen de la Cisterna = 18,24 m3

Adopto Vol.Cist. =	20,00 m3
--------------------	----------



PROVISIÓN DE AGUA POTABLE A SOTELILLOS, DPTO. RÍO HONDO.-

PLANILLA PARA CALCULO DE RED DE DISTRIBUCIÓN

Altura del Tanque en m.: 10  
 Cota del terreno al pie de tanque : 117,72  
 Gasto métrico, m.= 0,00014  
 Carga estática al pie del tanque 127,72

TRA MO	LONG. PRINC (m)	SEC (m)	TOTAL (m)	Caudales			DIAM (mm)	Perdida Carga (m)	Veloc. (m/s)	Cotas Piezom.		Cot. Terr. Extremo	Carga	
				Extremo	G. ruta	G. Tot.				G. Calc.	Origen		Ext	Disp
10-12	200	0	200	0,000	0,027	0,027	0,015	0,00	0,01	127,46	127,46	115,04	12,42	12,68
10-11	100	0	100	0,000	0,014	0,014	0,007	0,00	0,00	127,46	127,46	113,02	14,44	14,70
9-10	269	0	269	0,041	0,037	0,077	0,061	0,02	0,03	127,47	127,46	113,59	13,87	14,13
1-9	648	0	648	0,077	0,088	0,165	0,126	0,15	0,06	127,62	127,47	116,02	11,45	11,70
5-8	390	0	390	0,000	0,053	0,053	0,029	0,01	0,01	126,52	126,51	102,07	24,44	25,65
5-7	120	0	120	0,000	0,016	0,016	0,009	0,00	0,00	126,52	126,52	102,04	24,48	25,68
4-6	112	0	112	0,000	0,015	0,015	0,008	0,00	0,00	126,53	126,53	99,45	27,08	28,27
4-5	106	0	106	0,069	0,014	0,084	0,077	0,01	0,04	126,53	126,52	101,67	24,85	26,05
2-4	40	0	40	0,099	0,005	0,104	0,102	0,01	0,05	126,53	126,53	100,70	25,82	27,02
2-3	1092	0	1092	0,000	0,148	0,148	0,082	0,11	0,04	126,53	126,42	104,70	21,72	23,02
1-2	870	0	870	0,253	0,118	0,371	0,318	1,09	0,16	127,62	126,53	100,34	26,19	27,38
T-1	30	0	30	0,536	0,004	0,540	0,538	0,10	0,27	127,72	127,62	117,72	9,90	10,00

=====  
 3.977                      3.977  
 =====

CÓMPUTOS  
Y  
PRESUPUESTO

## COMPUTO MÉTRICO Y PRESUPUESTO

DEPARTAMENTO: RÍO HONDO  
LOCALIDAD: SOTELILLOS

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO EN PESOS		TOTAL
				UNITARIO	PARCIAL	
<b>A) CAPTACIÓN</b>						
1.	Excavación y tapado de zanjas para tuberías.	m3	390	\$ 11,50	\$ 4.485,0	
2	Cañería de H° G° y PVC en captación, impulsión a módulo y a tanque elevado, incluida la cañería en el mismo					
	a) Cañería de H°G° de 3", incluido, accesorios al cajón de aspiración y de módulo a cisterna: V.E., etc.	m	50	\$ 33,84	\$ 1.691,81	
	b) Cañería de H°G° de 2", incluido los accesorios (válvulas esclusas, tee, niples, etc) desde cajón de aspiración a módulo filtrante	m	70	\$ 16,67	\$ 1.167,10	
	c) Cañería de H°G° de 2", incluido los accesorios (válvulas esclusas, tee, niples, etc) desde planta modular a cisterna de agua tratada.	m	5	\$ 16,67	\$ 83,36	
	d) Cañería de H°G° de 2", incluido los accesorios (válvulas esclusas, tee, niples, etc) desde cisterna a tanque elevado, incluido alimentación a red de distribución.	m	51,2	\$ 18,01	\$ 921,95	
	e) Cañería de H°G° de 2,5", incluido los accesorios (válvulas esclusas, tee, niples, etc) en desborde y limpieza en tanque elevado.	m	32	\$ 26,22	\$ 839,11	
	f) Cañería de P.V.C. clase 6 de 50 mm, incluido los accesorios desde cajon de aspiración a módulo	m	600	\$ 1,41	\$ 847,38	
	g) Cañería de P.V.C. clase 6 de 50 mm, incluido los accesorios desde cisterna a tanque elevado.	m	970	\$ 1,41	\$ 1.369,92	
3	Obra de toma en Río: tubo perforado de 2 m de alto por 1 metro de diámetro, con recubrimiento de piedra en todo su perímetro	Gl	1	\$ 1.200,0	\$ 1.200,0	
4	Cajón de aspiración: de 2 metros de diámetro interior, 8 m de altura al fondo, paredes de hormigón armado de 0,20 m de espesor , tapa metálica superior .	Gl	1	\$ 5.490,0	\$ 5.490,0	

## COMPUTO MÉTRICO Y PRESUPUESTO

DEPARTAMENTO: RÍO HONDO

LOCALIDAD: SOTELILLOS

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO EN PESOS		TOTAL
				UNITARIO	PARCIAL	
5	Construcción de casilla de comando completa, con conexión a red de distribución eléctrica, tablero de comando y bases para equipo de cloración y mesada, según plano tipo.	Gl	1	\$ 10.000,0	\$ 10.000,0	
6	Equipo de Bombeo a)Provisión y colocación de bomba centrífuga autocebante: N = 1 HP, Hman = 25,50 m y Q = 3,300 l/h. Se incluye cable y tablero de comando a instalar en casilla .	Nº	2	\$ 3.603,75	\$ 7.207,50	
7	Linea eléctrica a cajón de aspiración	Gl	1	\$ 2.100,0	\$ 2.100,0	
8	Reparación de la casilla de bombeo existente: revoque, pinturas, ejecución de techo hormión etc	Gl	1	\$ 800,0	\$ 800,0	
<b>B) TRATAMIENTO</b>						<b>\$ 38.203,14</b>
9	Provisión y colocación de Planta Modular compacta de 10 m3/h, incluido losa de hormigón armado de 0,20 m de espesor y terraplenamiento de 0,40 m de alto. Se incluye curso de manejo a personal a	Nº	1	\$ 52.462,85	\$ 52.462,85	
10	Provisión y colocación de Tinglado para módulo, realizado con chapas de zinc y columnas de hierro torsionado.-	Nº	1	\$ 1.367,10	\$ 1.367,10	
11	Provisión y colocación de cañería de retrolavado en PVC clase 6 de 110 mm de diámetro, incluida la excavación y tapado de zanja de 1 m de profundidad.-	m	20,00	\$ 12,79	\$ 255,75	
12	Provisión y colocación de cañería de retrolavado en H°G° 4 pulg de diámetro, incluido accesorios (codos, curvas, V.E de H°F°, etc.) y la excavación y tapado de zanja de 1 m de profundidad, desde australiano y planta modular.	ml	25,00	\$ 81,55	\$ 2.038,84	
<b>C) ALMACENAMIENTO</b>						<b>\$ 56.124,54</b>

## COMPUTO MÉTRICO Y PRESUPUESTO

DEPARTAMENTO: RÍO HONDO  
LOCALIDAD: SOTELILLOS

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO EN PESOS		TOTAL
				UNITARIO	PARCIAL	
6	Equipo de Bombeo b)Provisión y colocación de bomba centrífuga autocebante: N = 1,5 HP, Hman = 42 m y Q = 3,300 l/h. Se incluye cable y tablero de comando a instalar en casilla	Nº	2	\$ 2.083,20	\$ 4.166,40	
13	Construcción de cisterna de 20,000 litros de capacidad útil, en hormigón armado o P.R.F.V., incluyendo: tapa metálica, indicador de nivel, ventilación, escalera de subida y acceso al interior, excavación, fundaciones, etc.	Gl	1	\$ 9.455,0	\$ 9.455,0	
14	Construcción de tanque elevado de 20.000 litros de capacidad de 10 metros de altura a fondo de cuba, en H°A° ó P.R.F.V. , incluyendo: tapa metálica, indicador de nivel, ventilación, escalera de subida y acceso al interior. excavación. fundaciones. etc.	Gl	1	\$ 20.000,0	\$ 20.000,0	
15	Estudio de suelo para fundaciones	Gl	1	\$ 2.500,0	\$ 2.500,0	
16	Equipo de desinfección: bomba dosificadora a diafragma completo.	Nº	1	\$ 1.250,0	\$ 1.250,0	
<b>C) RED DE DISTRIBUCIÓN</b>						<b>\$ 37.371,40</b>
1	Excavación y tapado de zanjas para tuberías en red de distribución.	m3	1988,5	\$ 11,45	\$ 22.766,86	
17	Provisión y colocación de cañerías y accesorios de PVC clase 6, de diámetro: a) 50 mm	ml	3977,00	\$ 1,41	\$ 5.616,69	
18	Provisión y colocación de válvulas de Hierro Fundido de diámetro: a) 2 pulg	Nº	6	\$ 193,75	\$ 1.162,50	
19	Provisión de materiales y construcción de cámaras para válvulas esclusas, según plano tipo.	Nº	6	\$ 150,0	\$ 900,0	
20	Provisión de materiales y construcción de grifos públicos, según plano tipo.	Nº	9	\$ 150,0	\$ 1.350,0	

## COMPUTO MÉTRICO Y PRESUPUESTO

DEPARTAMENTO: RÍO HONDO  
LOCALIDAD: SOTELILLOS

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO EN PESOS		TOTAL
				UNITARIO	PARCIAL	
21	Provisión de materiales, colocación y construcción de 3 hidrantes con cámaras incluidas, s/plano tipo , en lugar a determinar	Nº	3	\$ 350,0	\$ 1.050,0	
22	Manga de agua, según plano tipo.	Nº	1	\$ 350,0	\$ 500,0	
<b>E) VARIOS: HERRAMIENTAS, REPUESTOS, ETC.-</b>						\$ 33.346,05
23	Provisión de herramientas y repuestos incluyendo: Escalera (2 m), llave caño, llaves Stillson para caños hasta 4", 2 llaves francesas, caja herramientas con 2 destornilladores de fuerza, llaves tubo y estriadas tipo bahco (desde 5cm hasta 0,30 mm )	Gl	1	\$ 2.000,0	\$ 2.000,0	
24	Provisión de materiales y reconstrucción de alambrado perimetral olímpico con postes de hormigón malla metálica y portón de acceso, según plano tipo.	ml	30	\$ 43,0	\$ 1.290,0	
25	Instalación eléctrica en planta: pilar de acometida, iluminación con 3 farolas, tablero de comando, etc -	Gl	1	\$ 1.736,0	\$ 1.736,0	
<b>D) INFRAESTRUCTURA EDILICIA</b>						\$ 5.026,0
<b>* Escuela</b>						
26	Recambio de canaletas para agua de lluvia y conexión a aljibe	Gl	1	\$ 240,0	\$ 240,0	
27	Provisión y aplicación de pintura en paredes exteriores(285 m2) e interiores (660 m2) y sintética a las aberturas (16) .	Gl	1	\$ 7.522,15	\$ 7.522,15	
28	Impermeabilización del local escolar en 267 m2 con membrana de aluminio de 4 mm de	Gl	1	\$ 1.001,52	\$ 1.001,52	
29	Vereda perimetral	m	60	\$ 20,0	\$ 1.200,0	
30	Pilar de acometida e instalación eléctrica interior y exterior	Gl	1	\$ 300,0	\$ 300,0	

## COMPUTO MÉTRICO Y PRESUPUESTO

DEPARTAMENTO: RÍO HONDO  
LOCALIDAD: SOTELILLOS

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO EN PESOS		TOTAL
				UNITARIO	PARCIAL	
31	Reconstrucción del muro perimetral	Gl	1	\$ 775,0	\$ 775,0	
32	Provisión y colocación de portón de acceso	Gl	1	\$ 150,0	\$ 150,0	
33	Colocación de piso en cocina comedor	m2	42	\$ 20,0	\$ 840,0	
34	Provisión y colocación de 4 ventanas de 1,0 m x 1,0 m, incluido vidrios de 3 mm y 4 puertas de madera de 0,90 m x 2,0 m.	Gl	1	\$ 868,0	\$ 868,0	
	<b>*Posta Sanitaria</b>					
35	Demolición y posterior reconstrucción de techo, incluida cubierta de techo	Gl	1	\$ 6.000,0	\$ 6.000,0	
36	Colocación de piso	m2	100	\$ 20,0	\$ 2.000,0	
37	Provisión y colocación de 5 puertas y 4 ventanas	Gl	1	\$ 1.534,50	\$ 1.534,50	
38	Provisión y aplicación de pintura en paredes exteriores(130 m2) e interiores (300 m2).	Gl	1	\$ 2.150,0	\$ 2.150,0	
39	Provisión de materiales y construcción de módulo sanitario completo (12 m2), incluido pozo absorbente, cámara séptica, cámara de inspección, inodoros, piletas, tanque de agua de 1,000 litros, etc., según plano tipo	Gl	1	\$ 4.800,0	\$ 4.800,0	
40	Alambrado perimetral y portón de acceso	m	120	\$ 43,0	\$ 5.160,0	
41	Pilar de acometida e instalación eléctrica interior y exterior	Gl	1	\$ 300,0	\$ 300,0	
						\$ 34.841,17
				<b>TOTAL</b>		<b>\$ 204.912,29</b>

## COMPUTO MÉTRICO Y PRESUPUESTO

DEPARTAMENTO: RÍO HONDO

LOCALIDAD: SOTELILLOS

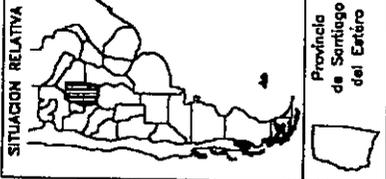
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO EN PESOS		
				UNITARIO	PARCIAL	TOTAL

**NOTAS:**

- a) El presupuesto se ha calculado con los precios locales de los materiales puestos en obra y los respectivos costos de la mano de obra.
- b) En los precios unitarios se incluyen las siguientes incidencias: 15% gastos generales, 10% de beneficios, 21% de IVA y 3,5% de ingresos brutos.

# PLANOS

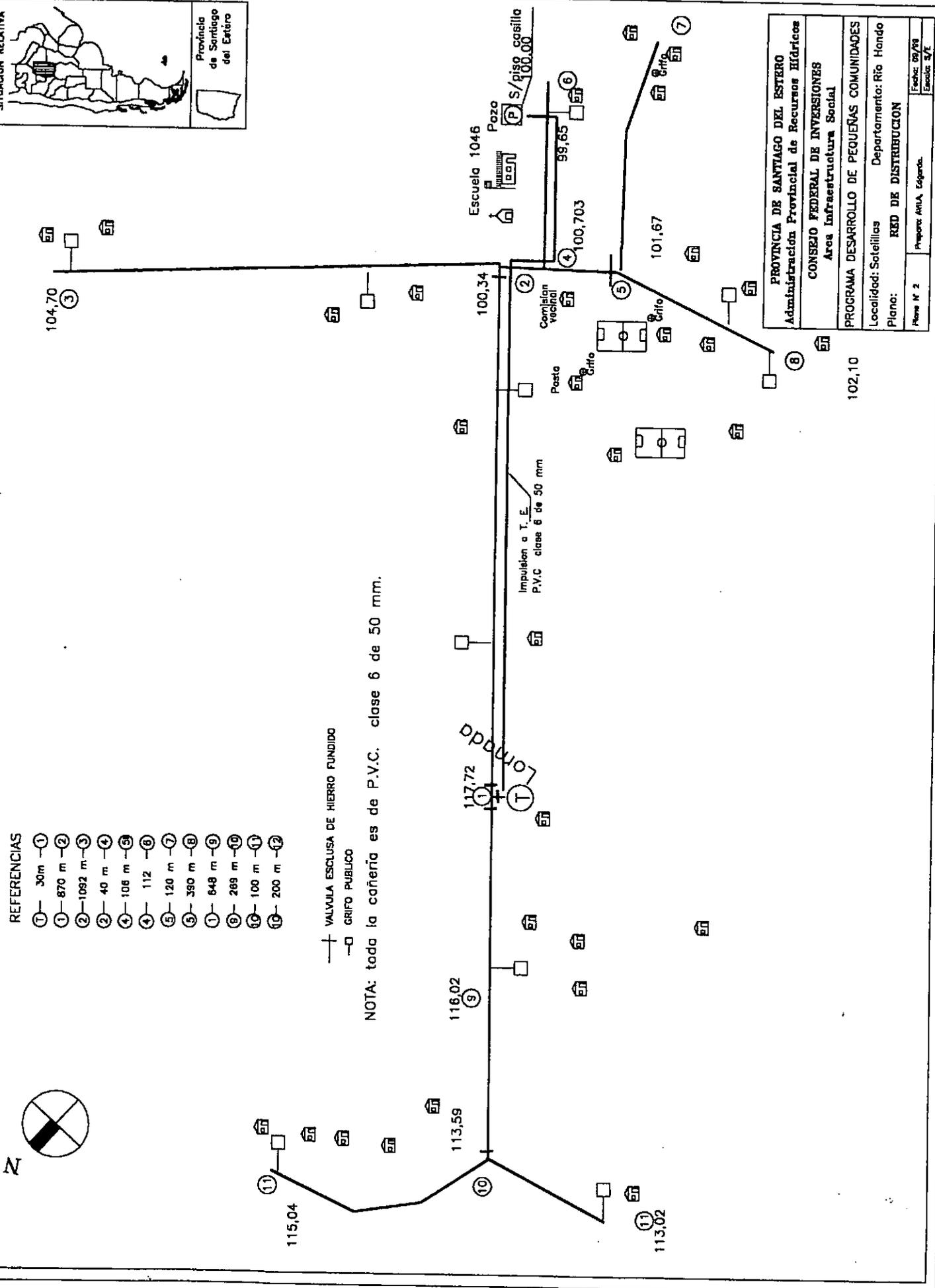




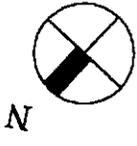
- REFERENCIAS
- ① - 30 m - ①
  - ① - 870 m - ②
  - ② - 1092 m - ③
  - ② - 40 m - ④
  - ④ - 106 m - ⑤
  - ④ - 112 m - ⑥
  - ⑤ - 120 m - ⑦
  - ⑤ - 390 m - ⑧
  - ⑤ - 648 m - ⑨
  - ⑤ - 269 m - ⑩
  - ⑩ - 100 m - ⑪
  - ⑩ - 200 m - ⑫

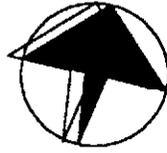
—+ VALVULA ESCLUSA DE HIERRO FUNDIDO  
 —□ GRIFO PUBLICO

NOTA: toda la cañería es de P.V.C. clase 6 de 50 mm.

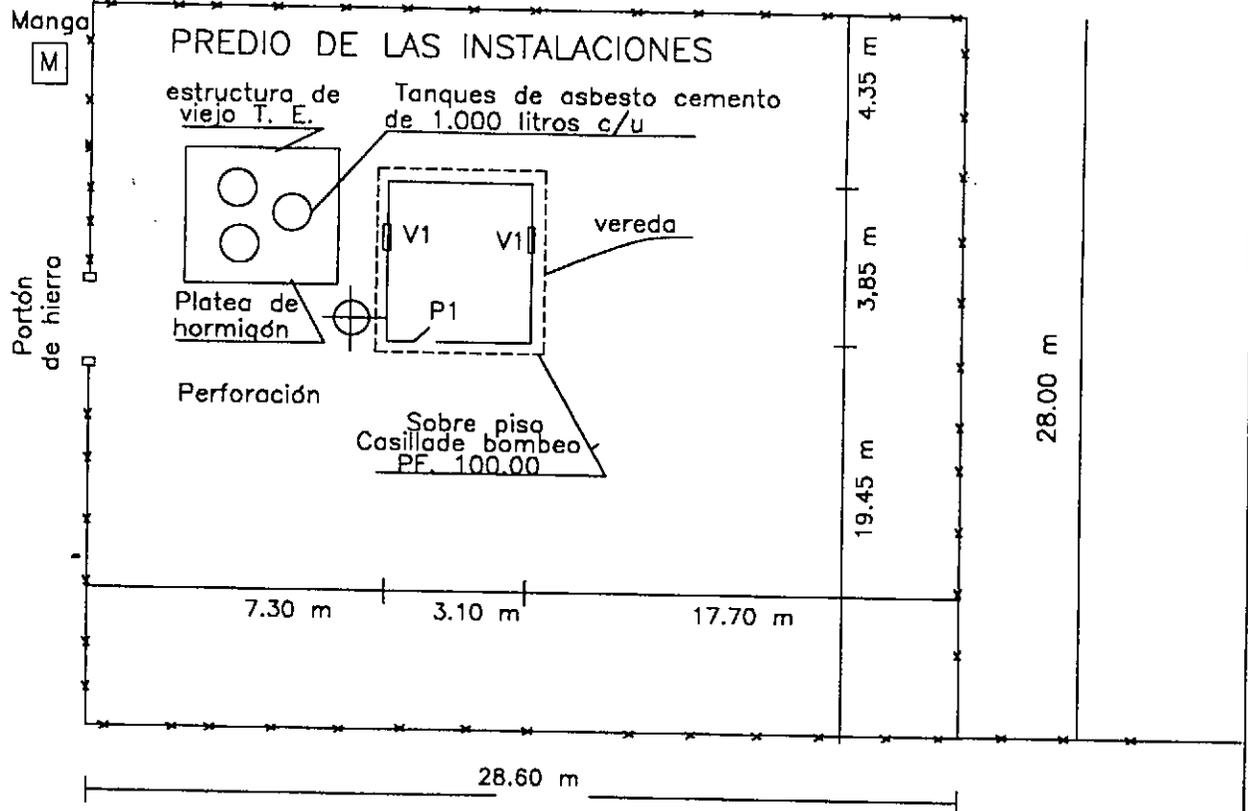


PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO	
Administración Provincial de Recursos Hídricos	
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES	
Area Infraestructura Social	
PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES	
Localidad: Sateñillas	Departamento: Río Hondo
Plano: RED DE DISTRIBUCION	
Plano N.º 2	Fecha: 09/79
Preparó: ARLA, Egozco.	Escala: 3/1





## PREDIO DE LA ESCUELA 1046

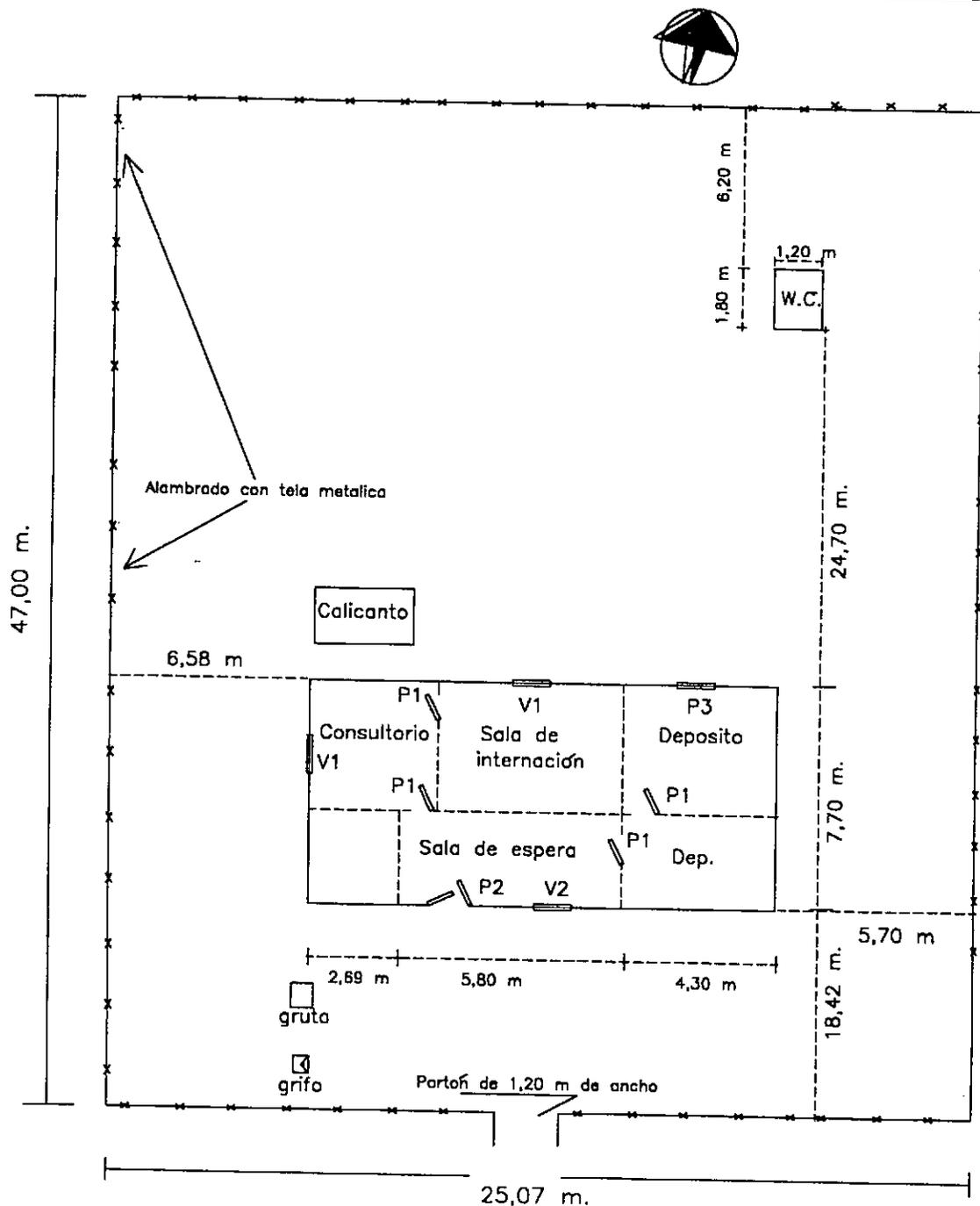


### DETALLES

- a) en casilla de bombeo,  
Techo hormigón
- Muros de mampostería de ladrillos visto
- Piso de cemento alisado
- P1: puerta de chapa de 0,70 x 1,90 m
- V1: ventiluz tipo balancin con dos vidrios
- Vereda perimetral de 0,40 m de ancho
- Portón de hierro con tela metálica

<b>PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO</b>		
Administración Provincial de Recursos Hídricos		
<b>CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES</b>		
Área Infraestructura Social		
PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES		
Localidad: Sotillos		Depto: RIO HONDO
Plano: POZO: INSTALACIONES EXISTENTES		
Plano N° 3	Preparó: Avila E.	Fecha: 10/99
		Escala: s/e





**DETALLES DE LA POSTA SANITARIA**

**W.C.:**

Muros de ladrillo y techo de chapa  
puerta de madera

**POSTA:**

Muros de ladrillos, reyocados y pintado

Techo de Chapas

Piso de ladrillos acomodados

V1: ventana de madera de 1,30 x 1,10 m., 3 hojas, con vidrios y sin celosias

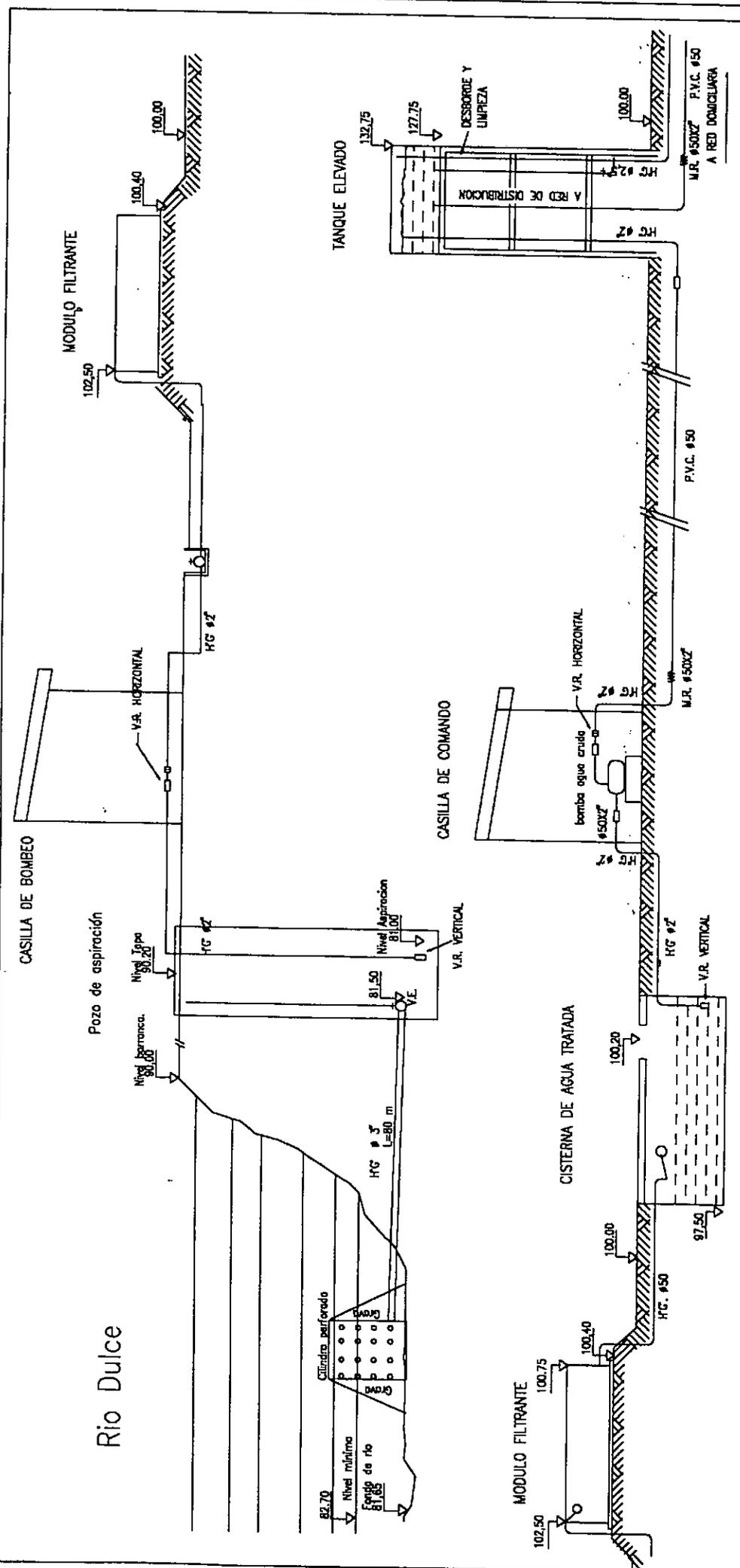
V2: Ventana de madera de 1,10 x 1,00 m.

P1: Puerta de madera

P2: Puerta de madera de 2 hojas

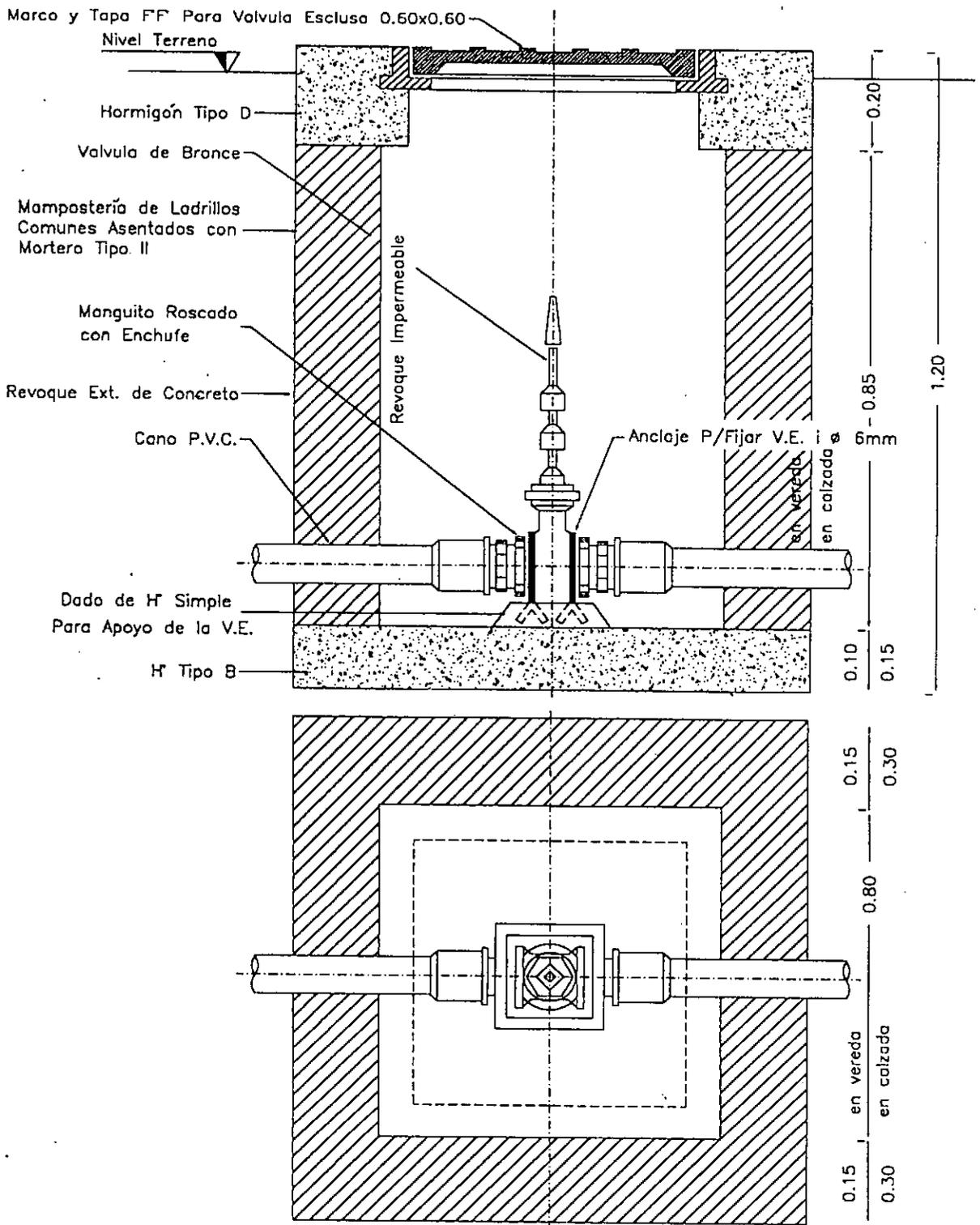
<b>PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO</b> <b>Administración Provincial de Recursos Hídricos</b>		
<b>CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES</b> <b>Area Infraestructura Social</b>		
<b>PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES</b>		
Localidad: SOTELILLOS Departamento: RIO HONDO		
Plano: <b>POSTA SANITARIA</b>		
Plano N° 5	Preparó: Año E.	Fecha: 09/99
		Escala: s/s





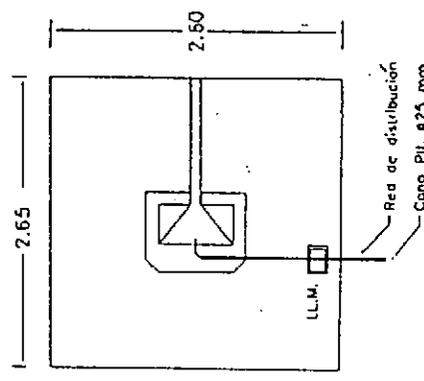
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO	
Administración Provincial de Recursos Hídricos	
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES	
Área Infraestructura Social	
PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES	
Localidad: Satelitas	Departamento: Río Hondo
Plano: Perfil Hidráulico	
Plan No 4	Proyectado: Aulo, E. Galdino
	Fecha: 11/78
	Escala: 1/1

# CAMARA PARA VALVULA ESCLUSA

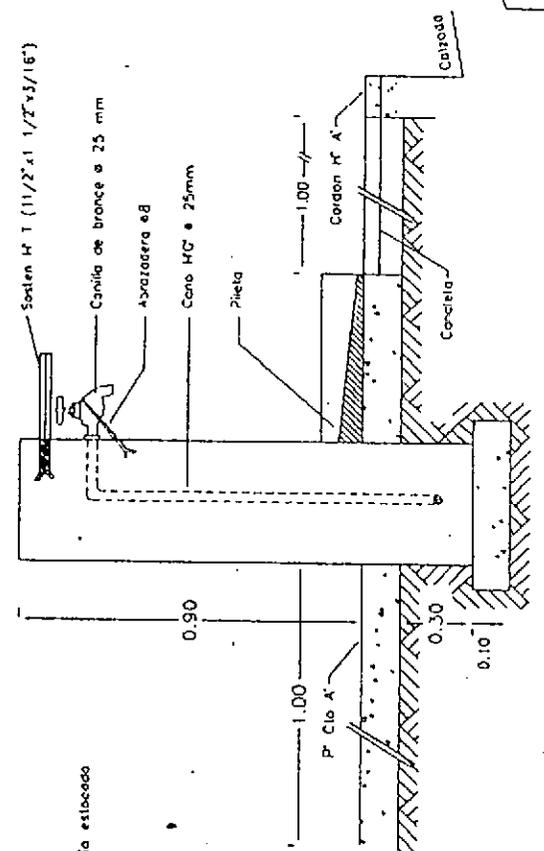


PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO Administración Provincial de Recursos Hídricos		
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES Area Infraestructura Social		
PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES		
PLANO TIPO CAMARA PARA VALVULA ESCLUSA		
Plano N° 2	Preparó: Avila, E.	Fecha: 20/10/96
		Escala:

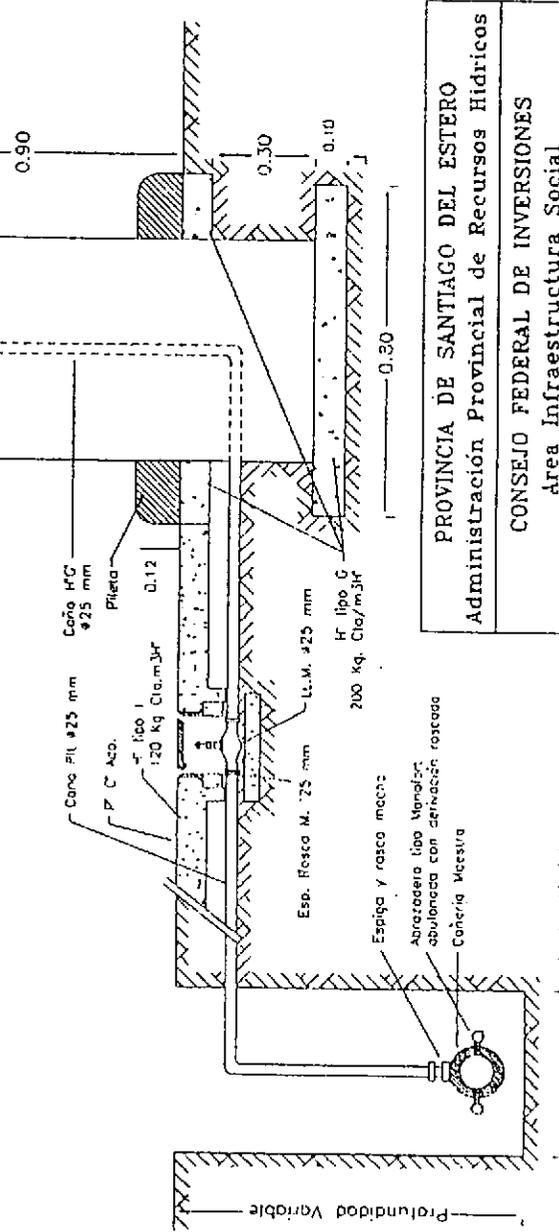
UBICACION



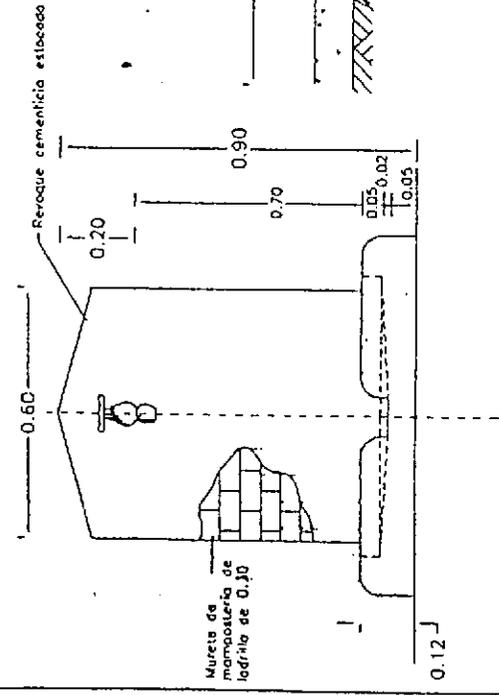
CORTE B-B



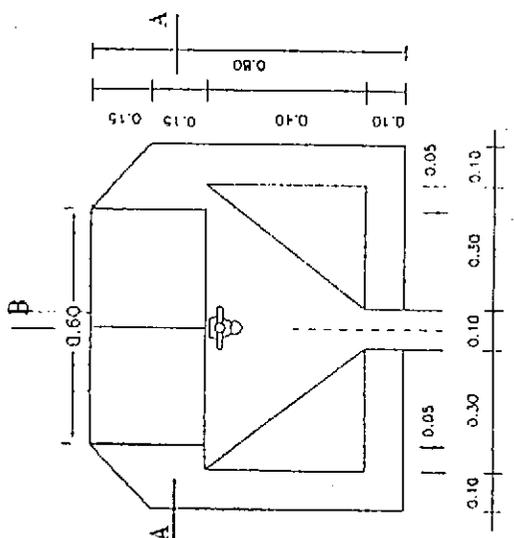
CORTE A-A



VISTA FRENTE



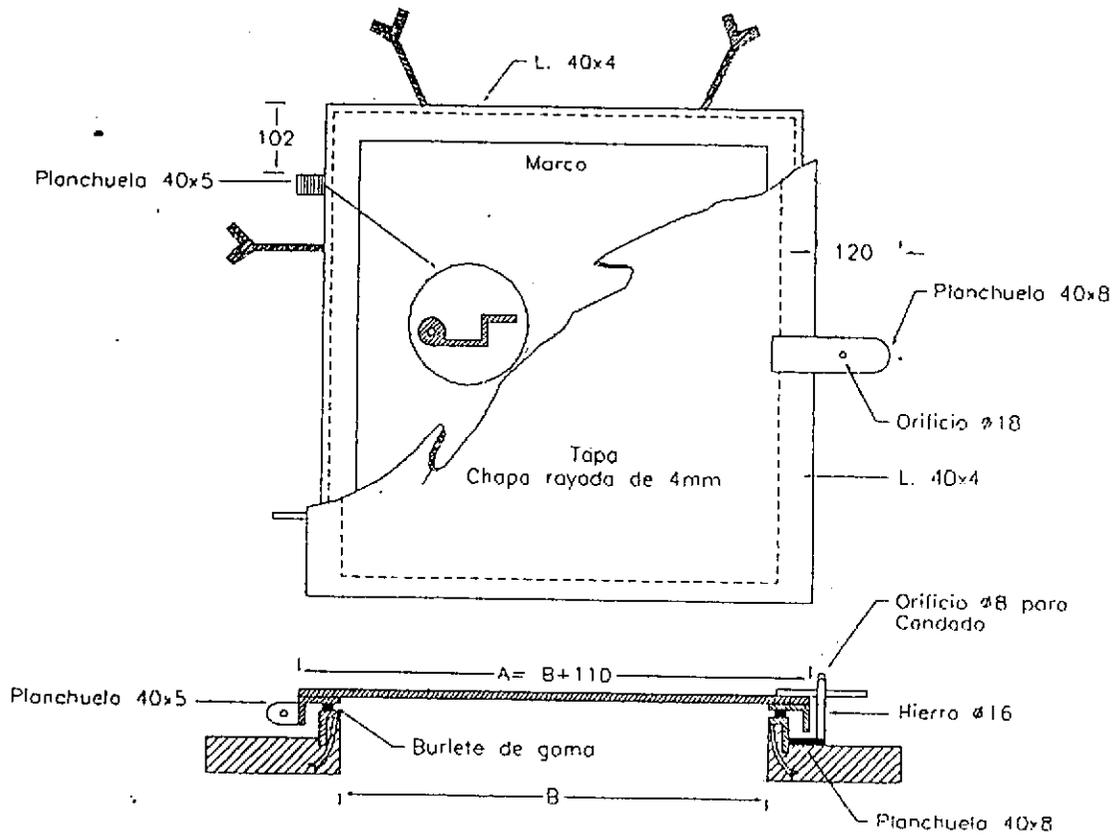
PLANTA



PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO Administración Provincial de Recursos Hídricos Área Infraestructura Social	
PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES PLANO TIPO GRIFO PÚBLICO	
Plano N.º 3	Preparó: AMILA, Ezequiel
Fecha: 19/01/98	Escala: 1:50

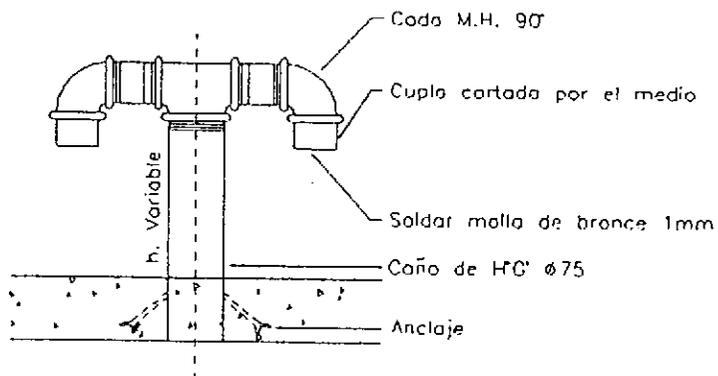
# TAPA METALICA

Escala 1:10



# VENTILACION

S/Escala



PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO  
Administración Provincial de Recursos Hídricos

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES  
Area Infraestructura Social

PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES

PLANO TIPO  
TAPA METALICA Y VENTILACION

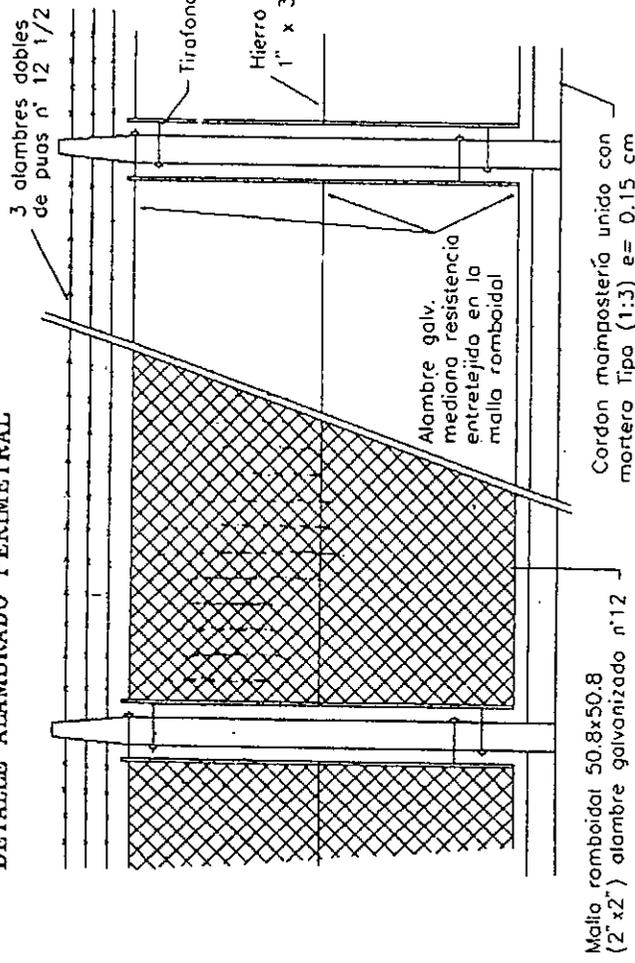
Plano N° 5

Preparó: AVILA, E.

Fecha: 11/85

Escala:

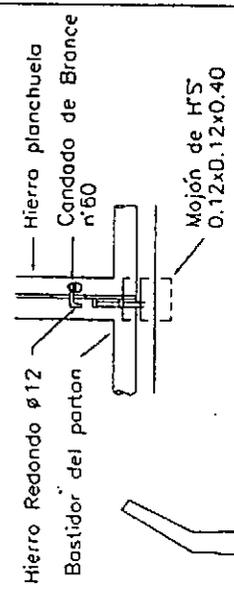
**DETALLE ALAMBRADO PERIMETRAL**



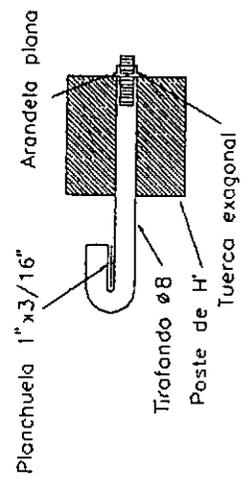
Malla romboidal 50.8x50.8 (2 x 2) alambre galvanizado n°12

Portón dos hojas de cano galvanizado Ø38 mm (1 1/2") malla romboidal de alambre galvanizado n°12 ancho 4.00 x 1.80 mts de altura, cerradura tipo Aeytra con picaporte en caja de chopo calibre BWB n°14. Postes de hormigón premoldeado.

**DETALLE DE TRANQUILLA**

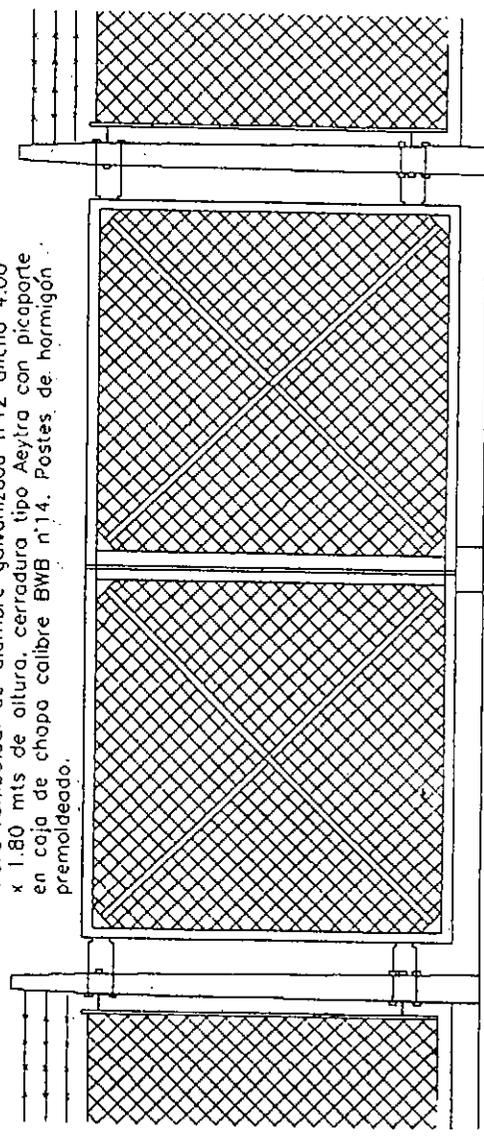


**DETALLE DE TIRAFONDO**



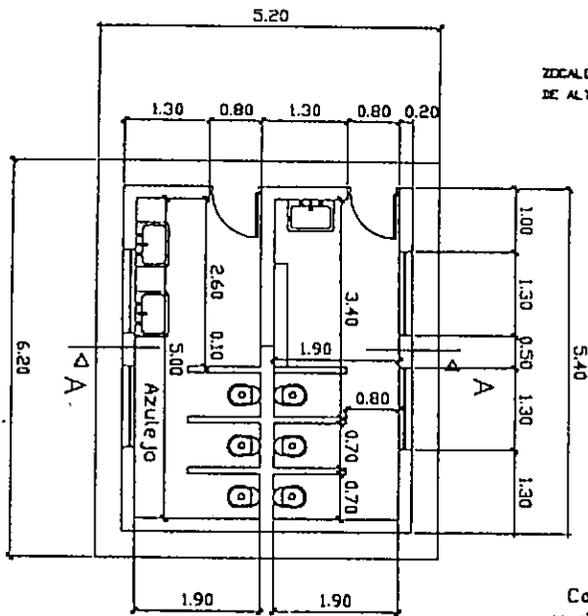
Revoque con mortero Tipo 2 (1:3)  
 Poste de H' premoldeado  
 Cota s/pliego  
 0.20 m mampostería de cemento  
 0.10 m H' de 120 Kg cemento/m<sup>3</sup>

0.80 m para postes intermedios  
 1.00 m para postes terminales

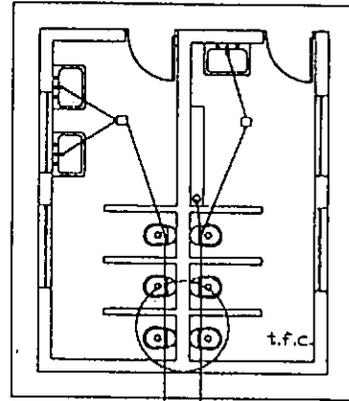


Plano N° 6	Preparó: AVLA, Edgardo	Fecha: 19/10/96	Escala:
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO Administración Provincial de Recursos Hídricos CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES Area Infraestructura Social PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES PLANO TIPO ALAMBRADO PERIMETRAL Y PORTON DE ACCESO			





ZOCALO INT. Y EXT. 0.10 M DE ALTO Y 0.02 M DE ESPESOR



Cañería de pvc 0,100 m

Manpostera de 0,15 m

Camara séptica, prof: 1,5 m y de 1,5 metros de lado

Revoque interior imp.

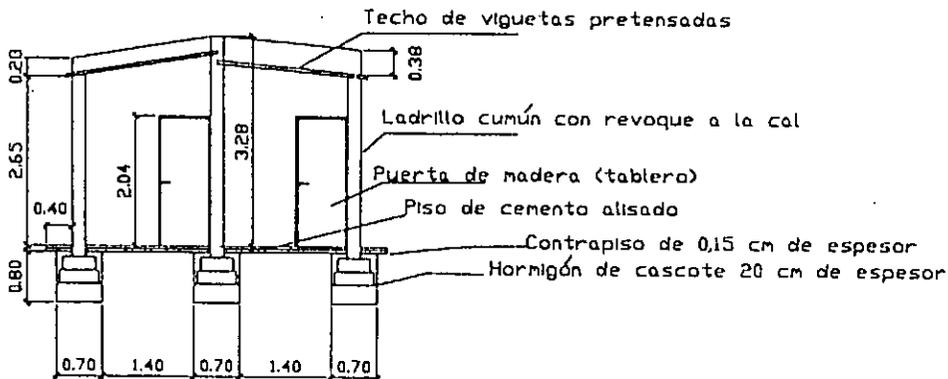
Cañería de pvc 0,100 m

Pozo Absorbente

Profundidad Variable



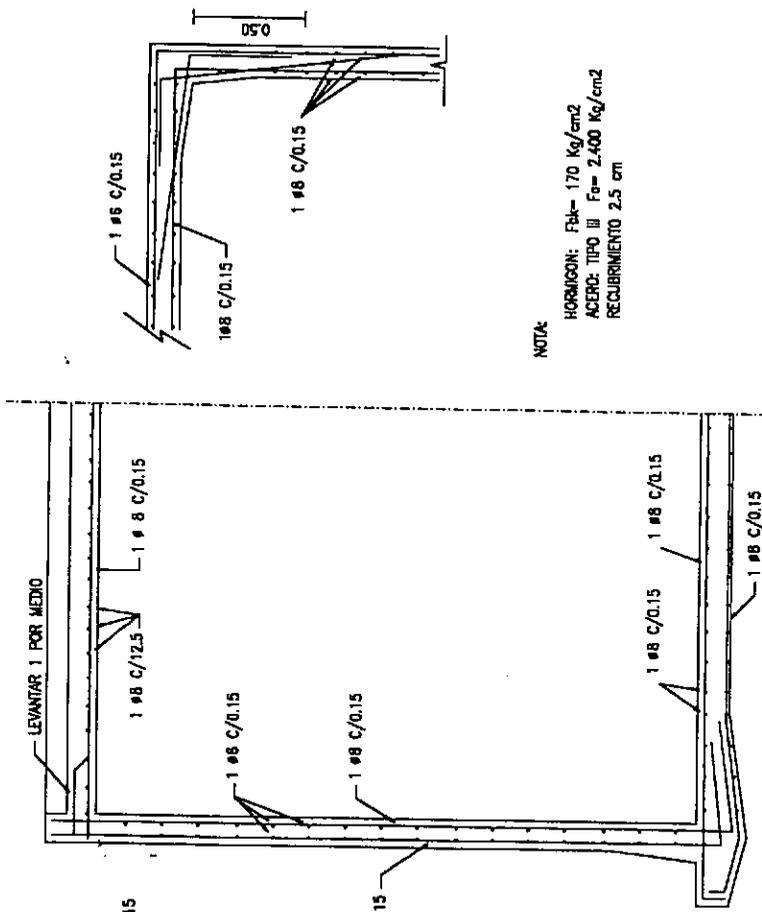
### CORTE A-A



NOTA: MODULO SANITARIO - EN POSTA SANITARIA Y DETACAMENTO POLICIAL  
 CONSTA DE 1 LAVATORIO Y 1 INODORO (con sus instalaciones) Sup Mínima : 6 m<sup>2</sup>  
 EL MODULO SANITARIO EN LA ESCUELA CONSTA DE DOS AMBIENTES CON UN INODORO Y  
 UN LAVATORIO C/U. EN EL DE HOM BRES VA UN MINGITORIO

PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO Administración Provincial de Recursos Hídricos	
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES Area Infraestructura Social	
PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES	
PLANO TIPO MODULO SANITARIO	
Plano N° 8	Preparó: AVILA, Edgardo
Fecha: 20/05/97 Escala: S/E	

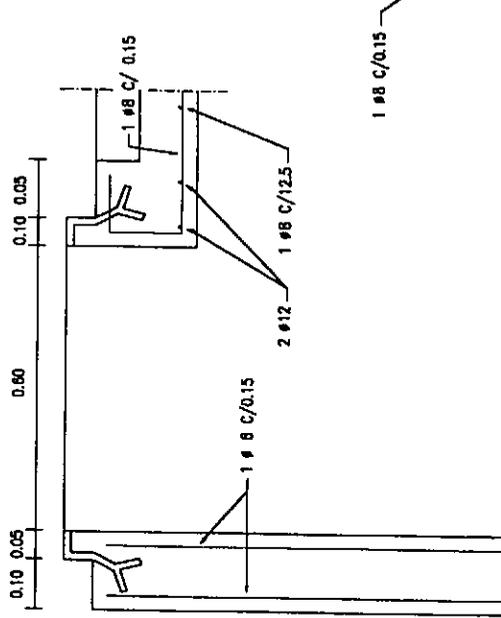
# DETALLE ARMADURA



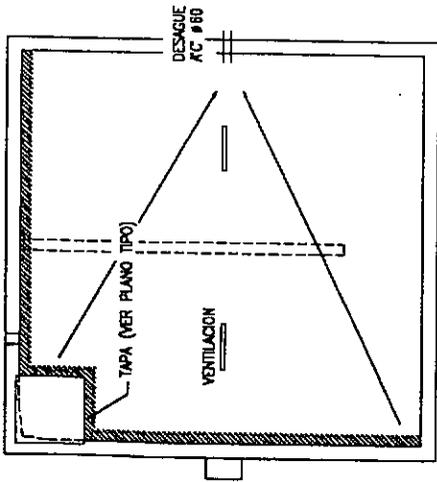
NOTA:

HORMIGÓN: F<sub>ck</sub> = 170 Kg/cm<sup>2</sup>  
 ACERO: TIPO III F<sub>yk</sub> = 2,400 Kg/cm<sup>2</sup>  
 RECUBRIMIENTO 2.5 cm

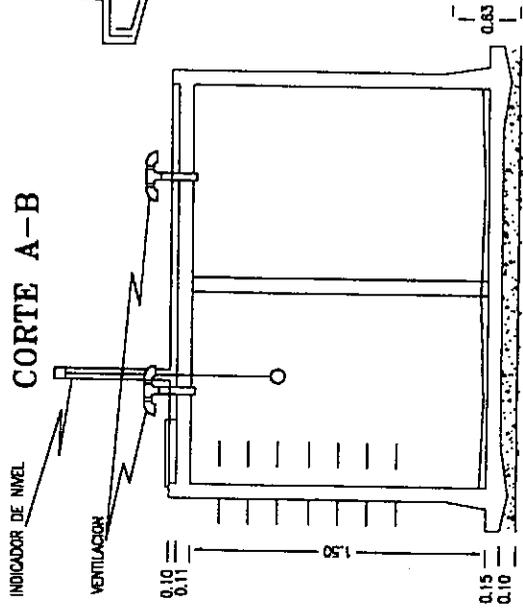
# BOCA DE ACCESO



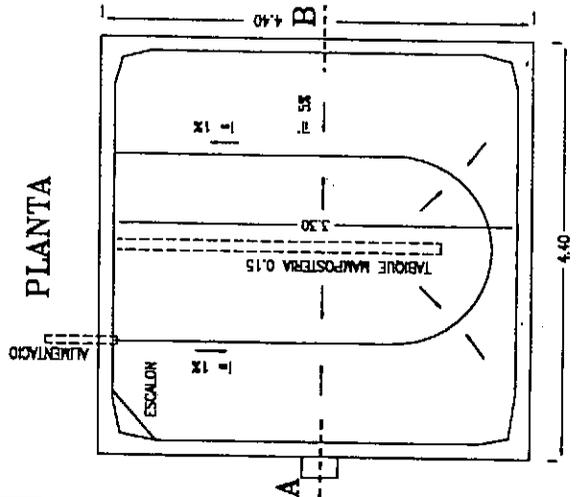
# VISTA



# CORTE A-B

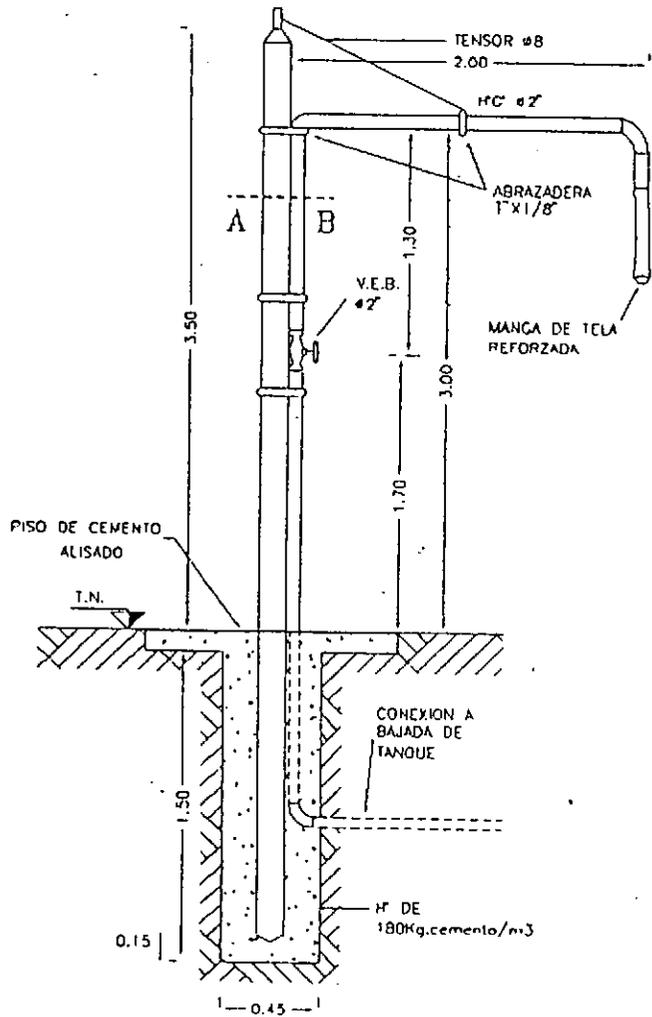


# PLANTA

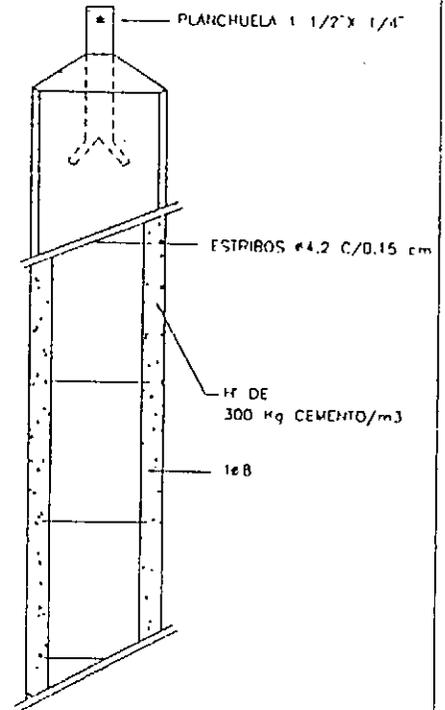


PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO Administracion Provincial de Recursos Hidricos	
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES Area Infraestructura Social	
PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUENAS COMUNIDADES	
PLANO TIPO CISTERNA DE 20 m <sup>3</sup>	
Plano N° 8	Preparo: AVILA, E.
	Fecha: 12/96
	Escala: IND.

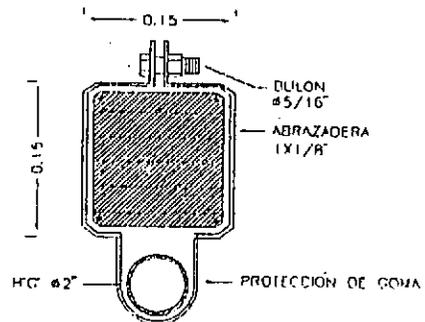
VISTA



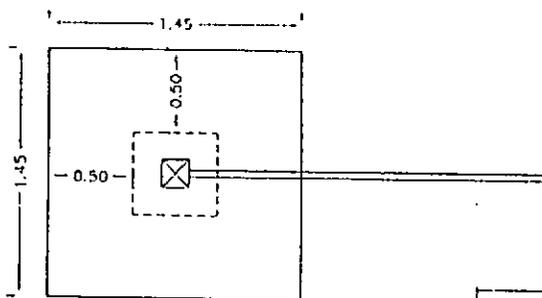
DETALLE



CORTE A-B

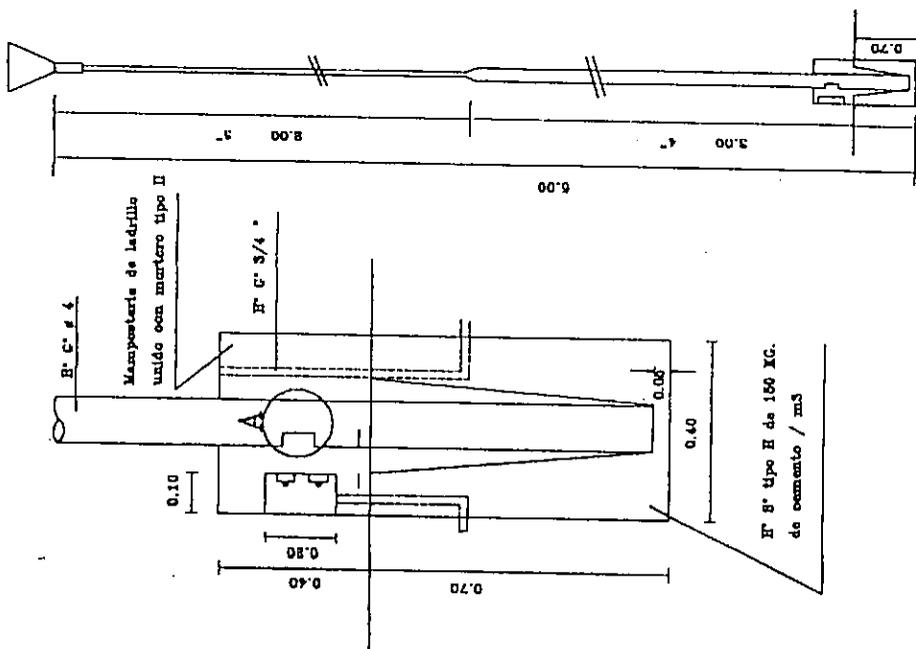


PLANTA



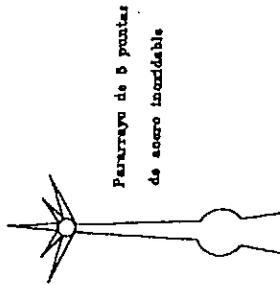
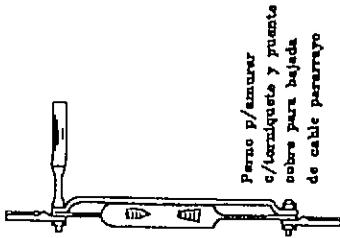
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO Administración Provincial de Recursos Hídricos		
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES Area Infraestructura Social		
PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES		
PLANO TIPO MANCA DE AGUA		
Plano N° 9	Preparó: AVLA, Edgardo	Fecha: 19/10/96
		Escala:

COLUMNA DE ALUMBRADO



Farola vapor 200 W - Columna  
E' C' pintado con esmalte sintético  
sobre base anticorrosión al cromato in

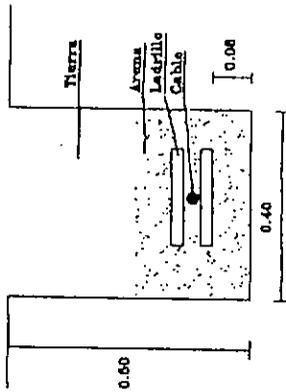
PARARRAYO



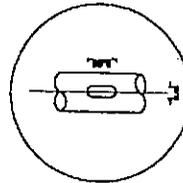
Crampe p/ línea de demarcación



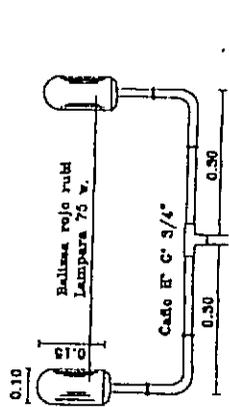
INST. CABLE SUBT.



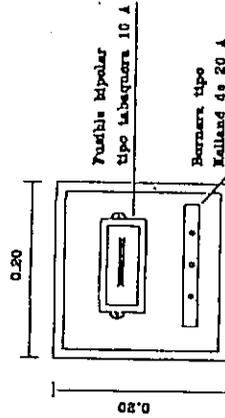
Detalle A



BALIZA

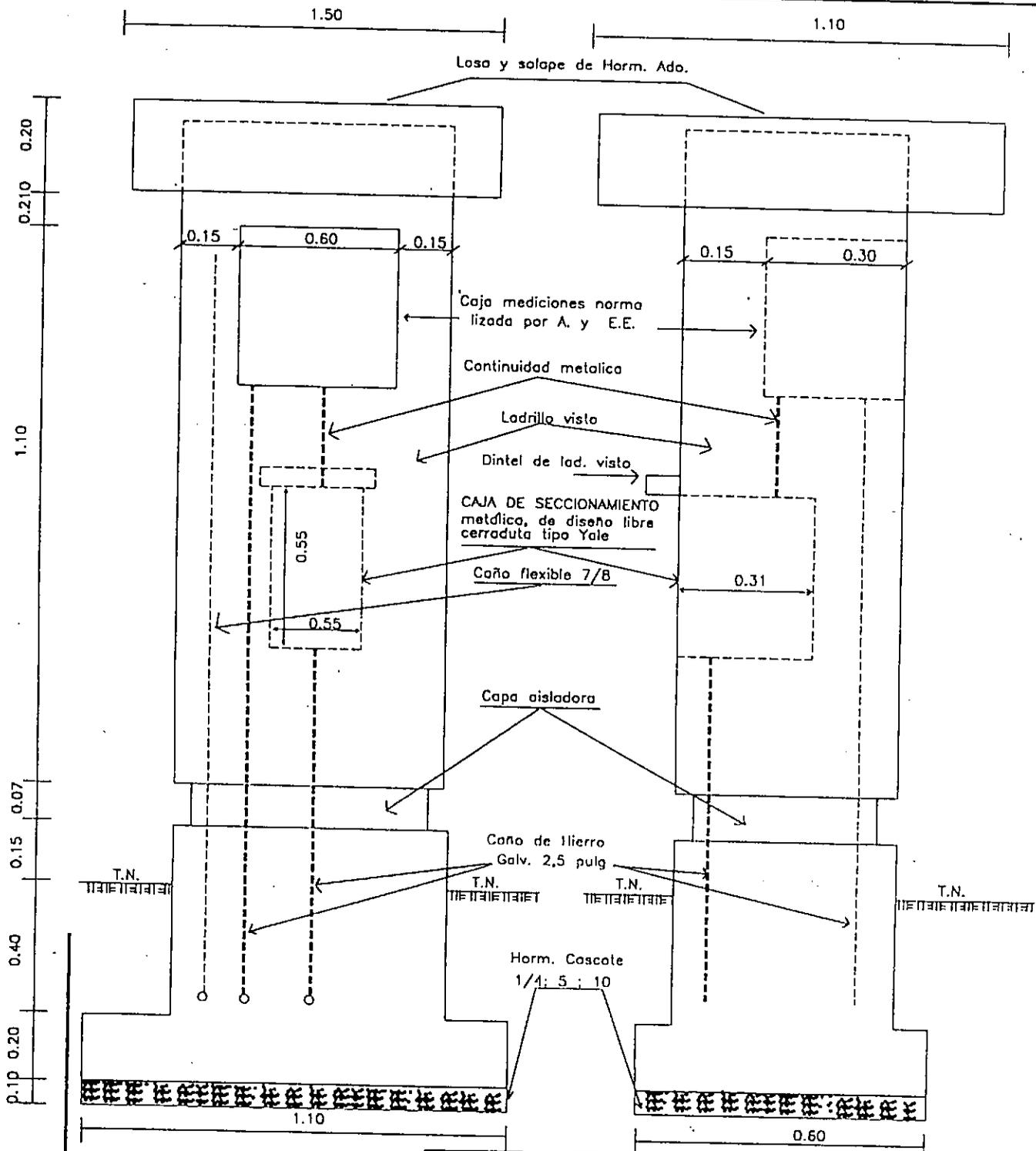


CAJA DE CONEXIONES



PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO		
ADMINISTRACION PROVINCIAL DE RECURSOS HUMANOS		
CONSEJO FEDERAL DE INVESTIGACIONES		
Área Infraestructura Social		
PROGRAMA DESARROLLO DE PROYECTOS LOCALIDADES		
PLANO TIPO		
COLUMNA ALUMBRADO - PARARRAYO - BALIZA		
Planos N°	Proyecto ANA DORCO	Escala 1:20/30/40
		Escalas INCL.

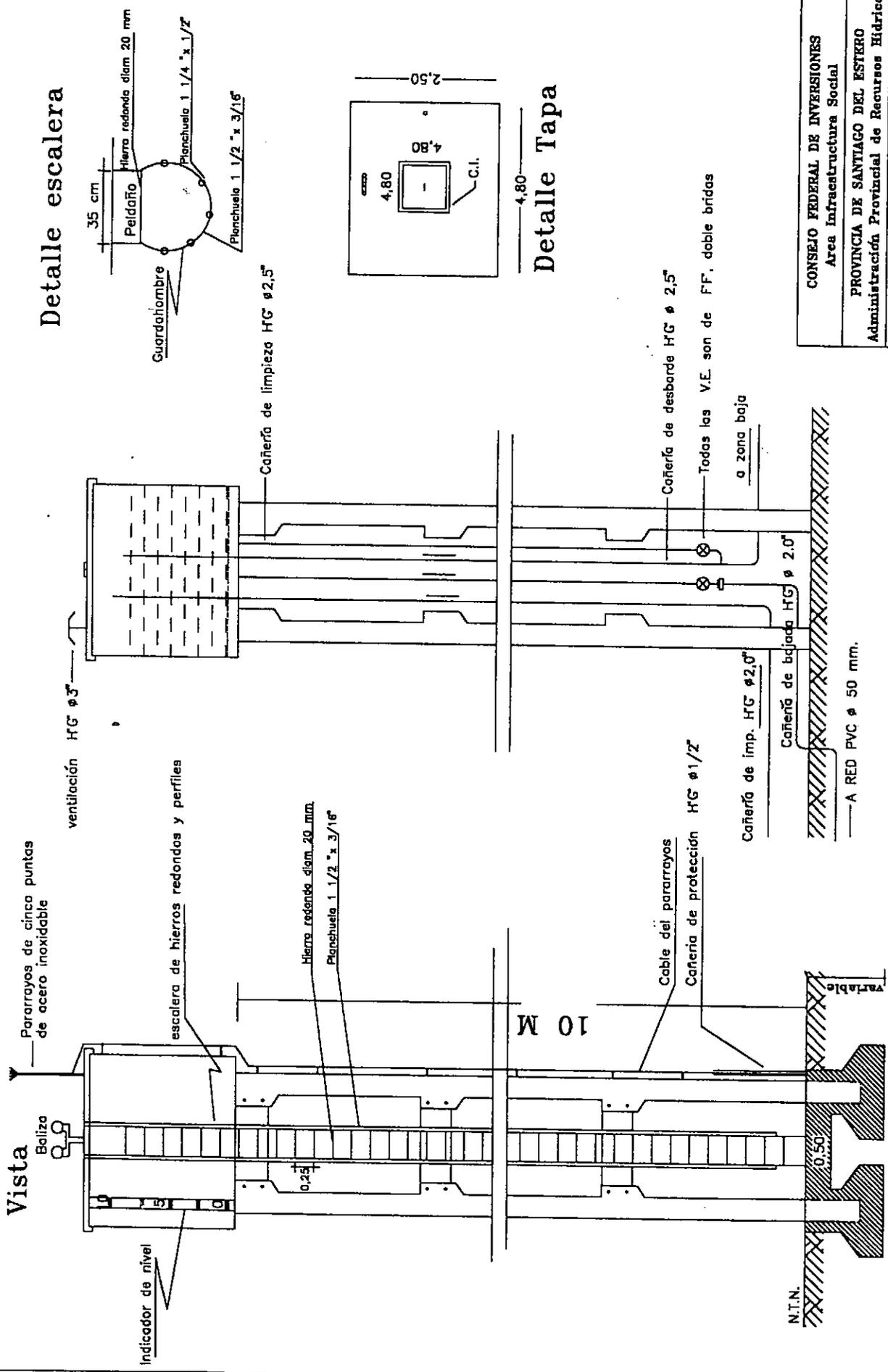




- Jabalina tipo Coperwell

<b>CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES, Area Infraestructura Social</b>		
<b>PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO Administración Provincial de Recursos Hídricos</b>		
<b>PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES</b>		
<b>PLANO TIPO PILAR DE ACOMETIDA</b>		
Plano N	Preparó: AVILA EDGARDO	Fecha: 11/98
		Escala: INDIC.

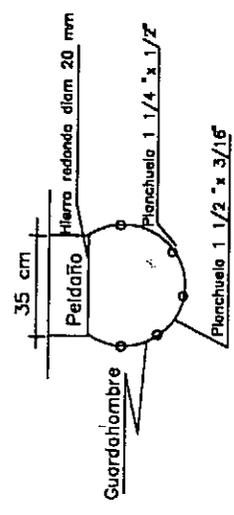
# TANQUE ELEVADO TIPO 10 METROS Y 20 M3 DE CAPACIDAD



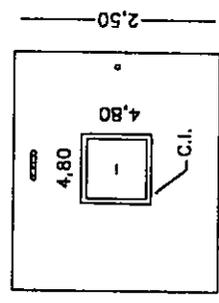
## Detalle de cañerías

NOTA: Se dimensionará la fundación de acuerdo al Estudio de suelos. Para esta obra se supondrá que deberá realizarse fundación profunda (pilotes o pozos romanos)

## Detalle escalera



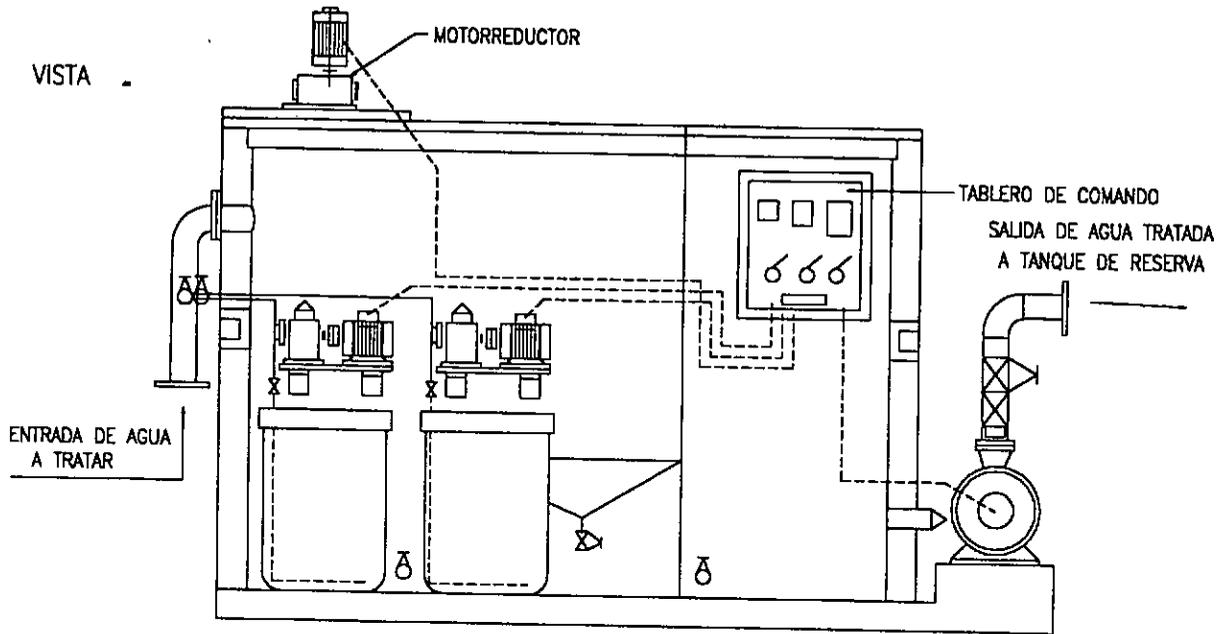
## Detalle Tapa



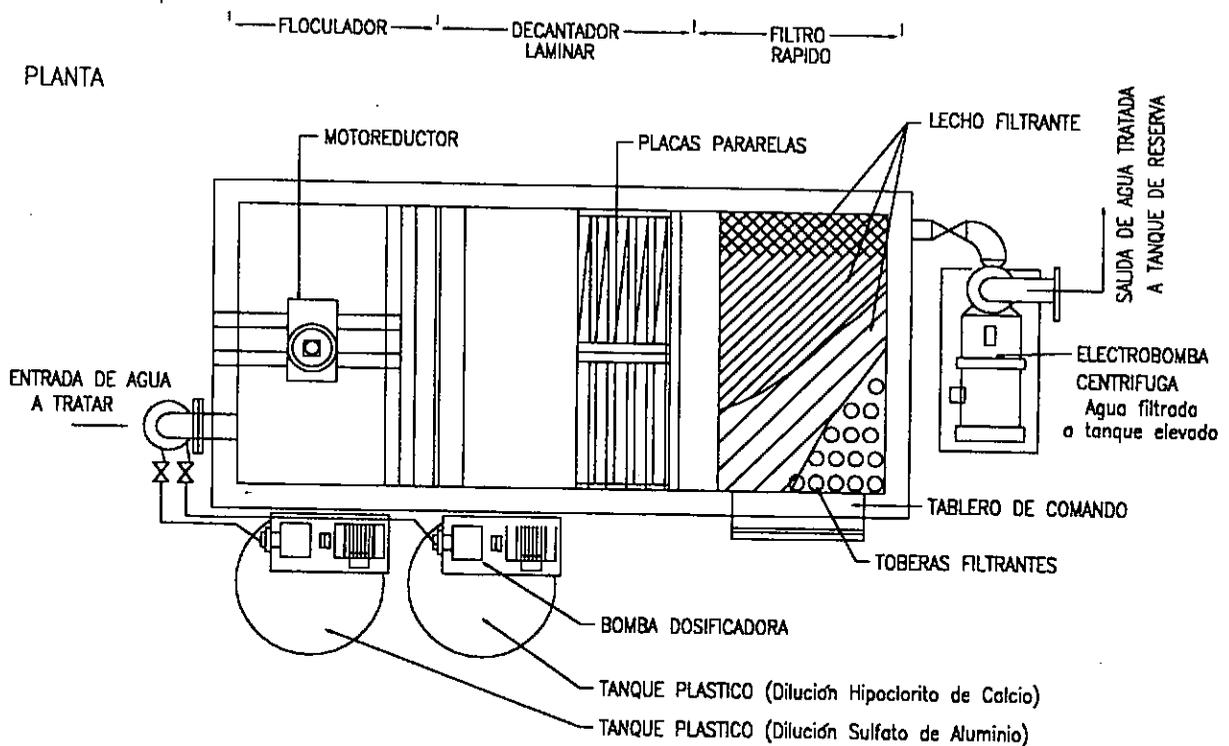
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES Area Infraestructura Social
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO Administración Provincial de Recursos Hídricos
PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES
LOCALIDAD: Sotahúon, Dpto. Rfo Honde
PLANO TIPO TANQUE ELEVADO PREMOLDEADO
Plano N° 12
Preparó: ANIA, EDO4800
Fecha: 10/98
Escala: N.M.

# ESQUEMA GENERAL DE PLANTA DE TRATAMIENTO COMPACTA

VISTA



PLANTA



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES  
Area Infraestructura Social

PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO  
Administración Provincial de Recursos Hídricos

PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES

PLANO TIPO  
PLANTA DE TRATAMIENTO COMPACTA

Preparó: Ing. Egardo Avila

Fecha: 6/88  
Escala: S/E

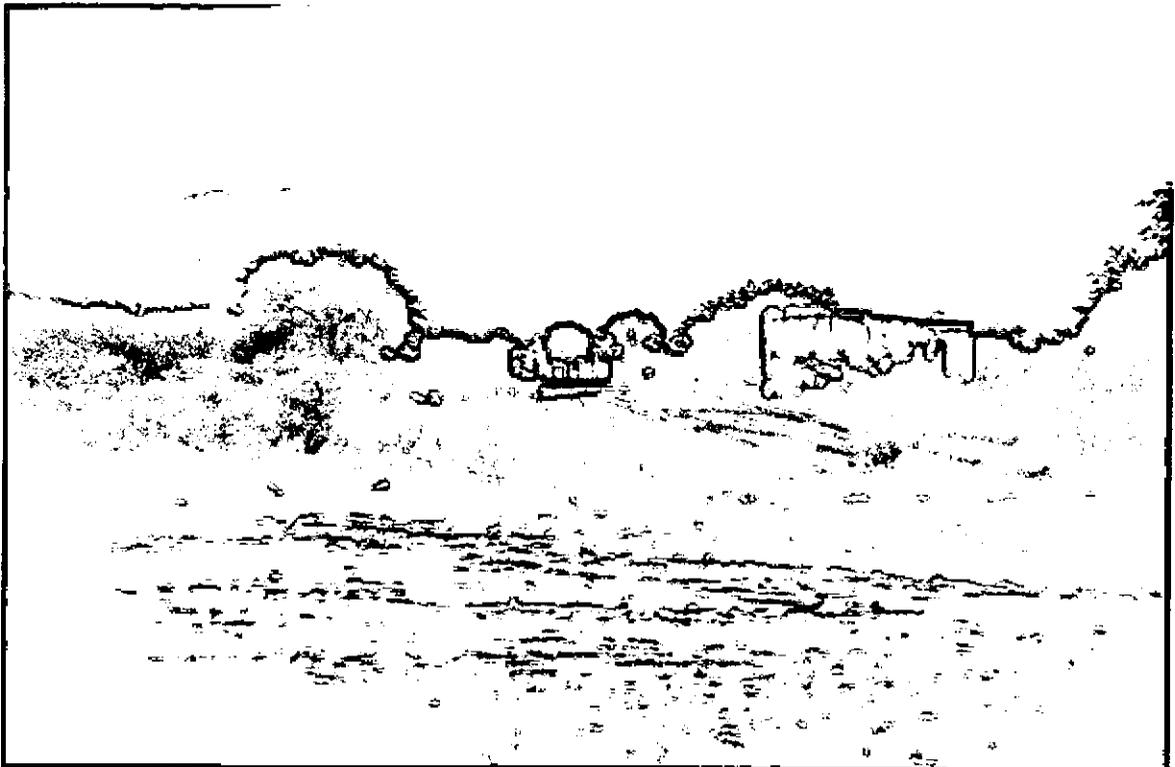
# FOTOS

POSTA SANITARIA

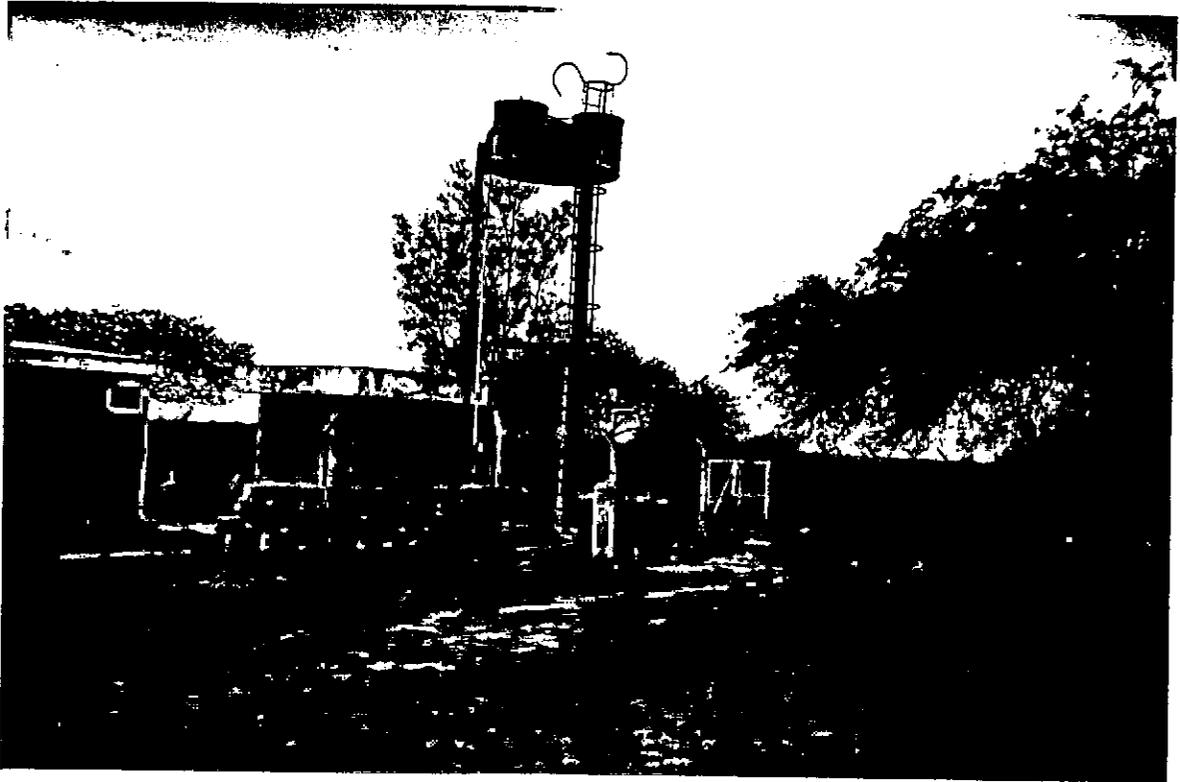
Vista frontal. Nótese estado del portón de acceso y debajo del árbol, a la izquierda, un grifo que funciona.



Vista: al fondo la edificación del ex-centro cívico y adelante los postes para la instalación eléctrica en construcción .



Vista de las instalaciones de agua existentes. Nótese: tanque metálico deteriorado, sobre el cual se encuentran tanques de fibrocemento. A un costado la casilla de bombeo. Al frente parte del muro de la escuela.



Vista de la escuela y al frente su muro perimetral destruido. Al fondo el tanque elevado roto y con tanques de fibrocemento



# ANEXOS

## ANALISIS FISICO-QUIMICO DE AGUA

Ubicación:	Sotelillos	Dpto. Río Hondo
Fuente:	Río Dulce	
Muestra Tomada por:	Ing. Edgardo Avila	Fecha: 11/99

Color:	Incolora
Turbiedad:	570 NTU
Olor:	Inodora
PH:	8

C.E. a 25 °C	530 uSiemens/cm
Residuo Seco a 105 °C	330 mg/l
Alcalinidad Total	100 p.p.m. CO2 Ca
Dureza Total	135 p.p.m. CO2 Ca

Cation (mg/l)	Anión (mg/l)
Ca <sup>++</sup> 43	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 133
Mg <sup>++</sup> 7	CO <sub>3</sub> <sup>=</sup> No contiene
Na <sup>+</sup> 65	SO <sub>4</sub> 95
K <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup> 56

Arsénico	
Flúor	0,50    mg/l

OBSERVACIONES: Agua químicamente APTA para consumo humano

## ANALISIS FISICO-QUIMICO DE AGUA

Ubicación:	Sotelillos	Dpto. Río Hondo
Fuente:	Perforación	Prof.: m.
Muestra Tomada por:	Ing. Edgardo Avila	Fecha: 10/99

Color:	Incolora
Turbiedad:	4 NTU
Olor:	Inodora
PH:	7,3

C.E. a 25 °C	4,378 uSiemens/cm
Residuo Seco a 105 °C	2810 mg/l
Alcalinidad Total	310 p.p.m. CO <sub>2</sub> Ca
Dureza Total	545 p.p.m. CO <sub>2</sub> Ca

Cación (mg/l)	Anión (mg/l)
Ca <sup>++</sup> 187	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 378
Mg <sup>++</sup> 19	CO <sub>3</sub> = No contiene
Na <sup>+</sup> 717	SO <sub>4</sub> 1,134
K <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup> 525

Arsénico	mg/l
Flúor	mg/l

OBSERVACIONES: Agua químicamente NO APTA para consumo humano  
Elevado contenido de sulfatos.

QUISKA,  
DPTO. BANDA

# QUISKA, DPTO. BANDA

## 1. LOCALIZACIÓN

---

La localidad de Quishka se encuentra ubicada en el Departamento de Banda y geográficamente a los 64° 25' de Longitud Oeste y 27° 25' de Latitud Sur.

La forma de acceso es desde la ciudad Capital de Santiago del Estero es por la ruta Ruta Nac. Nro. 9 vieja hasta el Dique Los Quiroga, se lo cruza y luego por un camino de tierra y enripiado, hacia el norte y pasando por Chaupi Pozo, se accede a la localidad de Ardiles. Aproximadamente 2 km. antes de arribar a dicha localidad, tomando un camino transversal al camino enripiado, se accede a Quishka luego de recorrer 5 km.

La distancia total desde Santiago del Estero hasta Quiska es de 64 kilómetros.

## 2. SÍNTESIS POBLACIONAL

---

La comunidad tiene 25 unidades habitacionales y una población de 125 personas. El asentamiento de las viviendas es disperso.

La población no tiene un trazado definido y se encuentra asentada a lo largo del trazado de la ruta que une con Ardiles, notándose que existen grandes desniveles topográficos.

En su mayoría, el tipo de vivienda construidas en la localidad están ejecutadas en mampostería de ladrillos, revocadas. La mayoría de las casas tienen techos de chapas y algunas de hormigón, puertas y ventanas de madera. Tienen piso de tierra o de cemento alisado.

Esta localidad cuenta con la Escuela Provincial N° 459 Santa Rita de Cascia, con una dirección, una cocina, 2 aulas y una galería. Como personal cuenta con 2 maestros y una cocinera. La construcción es con paredes de ladrillos, revocados y pintados. El techo es de viguetas y el piso es de cemento alisado. Las puertas son metálicas y las ventanas de madera, a excepción de la cocina comedor que es de chapa. Tiene una vereda perimetral de cemento alisado. También tiene un aljibe de 4 metros de diámetro por 3,40 m de profundidad. Como sanitarios posee una edificación ejecutada con blocks de cemento revocado de 2,60 m x 2,60 m., piso de cemento alisado, sin techo y sin puertas. Este sanitario no posee conexión de

agua. Todo el perímetro de la escuela tiene alambrado con tela metálica. Su portón de acceso es de hierro tipo reja. En general, el local escolar, se encuentra en buen estado de conservación.

Dentro del predio delimitado por el alambrado perimetral de la escuela se encuentra una construcción que oficia de capilla. La misma está realizada en mampostería de ladrillos sin revocar, techo de chapas y piso de tierra. Posee una puerta de chapa de 2 hojas.

Quiska no posee posta sanitaria ni puesto policial, dependiendo de Ardiles ubicado a 5 km. Tampoco cuenta con energía eléctrica.

Las principales actividades productivas es la agrícola ganadera de subsistencia (maíz, zapallo, vacuno, porcino, caprino y aves).

### 3. PROVISIÓN DE AGUA ACTUAL

---

El sistema está compuesto por una perforación, una casilla de bombeo de madera, tanque australiano, bebedero para ganado y alambrado perimetral de 6 hilos y de palos de punta, y dos grifos públicos ubicados en el exterior del alambrado.

La casilla es de 3,30 m x 2,80 m de superficie, es de paredes de madera, techo de chapas de fibrocemento, piso de cemento alisado y vereda perimetral de ladrillos acomodados. Esta casilla se encuentra en mal estado de conservación.

El tanque australiano tiene un diámetro de 8,10 m y una capacidad de almacenamiento aprox. de 50.000 litros. Sus paredes es de chapas de fibrocemento y su fondo de hormigón, que presenta problemas de filtraciones por agrietamiento del mismo. Este se encuentra en buen estado de conservación, siendo necesario el entepamiento del talud del terraplén para evitar erosiones en el mismo.

El bebedero es de mampostería de ladrillos de 0,15 m, con revoque impermeable.

De acuerdo a los datos extraídos del Dpto. Perforaciones dependiente de la Jefatura de Construcciones de la Administración Provincial de Recursos Hídricos, la perforación tiene una profundidad de 61,50 m, con un N.E. de - 6,00 y un N.D. de - 15,00 m. El caudal aforado fué de 12.800,00 l/h. La perforación está ejecutada en 6" de diámetro hasta - 43,00 m y en

4" de diámetro de - 43,00 m a - 61,50m. Se atravesaron 6 napas de las cuales 4 se encuentran en explotación.. No se pudo encontrar datos de los filtros colocados ni sus profundidades.

Según datos aportados por personal de la Jefatura de Conservación y Mantenimiento de la A.P.R.H., en la perforación se encuentran colocados 10 caños de 2 pulgadas y se utiliza un moto compresor diesel de 7,5 CV con un cabezal de 3 HP. Se extrae aproximadamente unos 3.500,00 l/h.

Desde el australiano se surte al bebedero, utilizandose para abastecer a la hacienda.

Existen 2 grifos en el exterior de las instalaciones de los cuales solo uno funciona. Por la mala calidad del agua, debido a los fuertes contenidos salinos, los pobladores suelen recurrir a la compra de agua a transportistas particulares, a un costo de 30 \$/viaje. También suelen ser abastecidos mediante camiones tanque de la A.P.R.H.

En esta localidad se ha podido detectar la existencia de represas que almacenan agua de lluvia y que también sirven para abastecer a la hacienda.

Habiendo tomado muestras de agua en la perforación (que es la que la población esta bebiendo actualmente) y de acuerdo al protocolo de análisis químicos resulta que el agua es inapta para consumo humano dado que presenta un contenido de sulfatos superior al máximo establecido por la normas.

#### **4. INGENIERÍA DE OBRA DE PROVISIÓN DE AGUA**

---

##### **4.1 Memoria Técnica**

###### **a) Población. Información General.**

* Escuela: Si	Alumnos: 50	Docentes y Personal: 3
	Turnos: 1	Comedor: Si
	Albergue: No	Baños: No

\* Puesto sanitario: No

\* Puesto Policial: No

\* Capilla: Si (en construcción)

- \* Familias: Si                      Cantidad: 25                      Personas: 125
- \* Disposición de unidades habitacionales:                      Dispersas
- \* Provisión de habitantes aledaños:                      No
- \* Dotación: Agua para otros usos                      50 litros/hab x día
- Planta de Osmosis Inversa                      5 litros/hab x día

Datos Población.	Viviendas	Total
Población de diseño a 1.999	25	125

**Cálculo de Población Futura**

Para el cálculo de la población futura se utilizará la siguiente expresión con un índice de crecimiento anual del 2,5 %, valor considerado aceptable para la provincia. Además según las normas del Ente Nacional de Obras Hídricas y Saneamiento (E.N.O.H.SA.), es factible considerar para poblaciones menores de 1.000 habitantes un incremento del 50% de la población a los 20 años. Por lo que la expresión del cálculo de la Población Futura es:

$$Pf = Pi ( 1 + i )^n$$

en donde:

Pf : Población futura: se considerará como futura a 0, 10 y 20 años. El año 0 es el actual de proyecto (1.999) mas 2 que se demoraría en la ejecución de la obra.

- Pi : Población inicial de diseño: año 0.
- i : Índice de crecimiento anual : 2,5 %
- n : numero de años en el período considerado.

**TABLA RESUMEN POBLACIONAL**

Población actual (1999)	año 0 de diseño	a 10 años	a 20 años
125	131	167	215

**b) Cálculo del volumen de reserva**

**Dotación inicial:**

De acuerdo a las características de la población y la fuente de agua utilizada en este proyecto, se adopta una dotación inicial de **50 litros/habitantes x día** para la distribución de agua para uso varios y de **5 litros/hab x día** para agua tratada mediante equipo de osmosis inversa.

**Caudales de diseño:** Los caudales de diseño serán los siguientes:

<b>Qmd.d</b>	<b>Caudal medio diario:</b>	<b><math>Q_0 = \text{Dotación} \times \text{Población.}</math></b>
<b>Qmax.d</b>	<b>Caudal máximo diario:</b>	<b><math>Q_{m\ n} = \alpha_1 \times Q_{md.d}</math></b>
<b>Qmax.h</b>	<b>Caudal máximo horario:</b>	<b><math>Q_{M\ n} = \alpha \times Q_{md.d}</math></b>

siendo: n en número de años adoptado para el calculo.

- $\alpha_1$ : Coef. oscilación diario = 1,3 y
- $\alpha_2$  = Coef. oscilación horario = 1,38
- $\alpha := \alpha_1 \times \alpha_2 = 1,3 \times 1,38 = 1,8$

Para diseñar los distintos elementos que integran este proyecto es fundamental establecer los caudales que por normas serán los que se resumen en la tabla siguiente:

PERIODO	POBLACIÓN	DOTACIÓN	CAUDALES		
			m3/día	lts./seg	Símbolo
AÑOS	Nºde hab.	lts./hab.x día			

0	131	50	6,55	0,136	$Q_0$
			8,515		$Q_{m0}$
			11,79		$Q_{M0}$
10	167	50	8,35	0,174	$Q_{10}$
			10,855		$Q_{m10}$
			15,03		$Q_{M10}$
20	215	50	10,75	0,223	$Q_{20}$
			13,975		$Q_{m20}$
			19,350		$Q_{M20}$

\* El caudal máximo horario a 20 años se utilizará para el cálculo de la red de distribución (19,350 m<sup>3</sup>/d).

El caudal máximo diario a 10 años se utilizará para el cálculo del Equipo de bombeo (10,855 m<sup>3</sup>/d).

\* El caudal medio diario a 20 años se utilizará para el cálculo del Tanque Elevado (10,75 m<sup>3</sup>/d).

#### b-1) Verificación del volumen de almacenamiento

Las normas del E.N.O.H.S.A. especifican que se contará con una reserva total de por lo menos el 25 % del Consumo medio diario a 20 años.

El  $Q_{med.d.}$  a 20 años = 10,75 m<sup>3</sup>/ día.

El 25 % de ése valor es 2,69 m<sup>3</sup>. Se adopta un VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO (CISTERNA O TANQUE ELEVADO) = 5 m<sup>3</sup>

Para el caso del agua tratada obtenida desde la planta de ósmosis inversa, se almacenará en una cisterna de 5.000 litros, que es el volúmen mínimo que sale del cálculo:

El  $Q_{med.d.}$  a 20 años = 1,075 m<sup>3</sup>/ día.

El 25 % de ése valor es 0,269 m<sup>3</sup> = 300 litros. Volúmen este considerado como insuficiente.

En esta localidad se ha podido detectar la existencia de grandes desniveles topográficos del orden de los 35 m para llegar a los pobladores más alejados. Por tal motivo

**c-1) Bomba de agua cruda :**

Se colocará un bomba para pozos profundos, para un caudal máximo diario a 10 años, es decir 10,855 m<sup>3</sup>/día.

El tiempo total de bombeo adoptado es 3 hs. por día, para estar acorde a la actual capacidad de extracción de la perforación.

$$Q_{m10} = \frac{10,855 \text{ m}^3/\text{día}}{3 \text{ hs/día}} = 3,618 \text{ m}^3/\text{h} = 1,005 \text{ l/seg}$$

El diámetro económico de la tubería de impulsión, se calcula aplicando la formula de Bresse, para el caudal máximo diario a 20 años:

$$Q_{m20} = \frac{13,975 \text{ m}^3/\text{día}}{3 \text{ hs/día}} = 4,658 \text{ m}^3/\text{h} = 1,294 \text{ l/seg}$$

$$D = K \cdot X^{1/4} \cdot Q^{1/2}$$

Donde:

D= Diámetro de la tubería (m)

K= Coeficiente = 1,3

X= N° de horas de bombeo por día = 3 / 24 = 0,125

Q= Caudal m<sup>3</sup>/seg. = 0,001294 m<sup>3</sup>/seg

$$D = 1,3 \times 0,125^{1/4} \times 0,001294^{1/2} = 0,033 \text{ m.}$$

Para la impulsión adoptamos cañería de hierro galvanizado de diámetro 1,5 pulgada, logrando una velocidad mas adecuada y pérdidas admisibles:

$$Q = 1,294 \text{ lt/seg} \quad D = 0,038 \text{ m} \quad y \quad V = 1,14 \text{ m/seg.}$$

Como esta velocidad es elevada, intentaremos con un mayor diámetro. Adoptamos 2 pulgadas. con ello se tendrá:

$$Q = 1,294 \text{ lt/seg} \quad D = 0,050 \text{ m} \quad y \quad V = 0,65 \text{ m/seg}$$

### c-1-1) Determinación de la altura manométrica:

La altura manométrica será la suma de alturas parciales, ya sea por diferencias de niveles o por pérdidas localizadas o en la conducción.

$$H_m = A_{hg} + A_{hf} + A_{hl}$$

Donde:

$H_m$  = Altura Manométrica.

$A_{hg}$  = Diferencia de cotas entre tanque australiano (102,315) y cota supuesta de equipo de bombeo en perforación (- 20,00) = 22,315 m.

$A_{hf}$  = Pérdidas en la Conducción.

$A_{hl}$  = Pérdidas localizadas.

De acuerdo a lo expresado tendremos:

$$A_{hg} = 22,5 \text{ mts.}$$

### c-1-2) Longitud de la cañería de impulsión

$$L_1 = 30,00 \text{ mts.} \quad D = 0,050 \text{ m}$$

Para el cálculo de las pérdidas de carga se hará uso de la fórmula de Hazen-Williams.

$$J = 10,643 \times (Q/C)^{1,85} \times D^{-4,87}$$

$$J_1 = 10,643 \times (0,001005/125)^{1,85} \times 0,050^{-4,87} = 0,0087 \text{ m/m}$$

$$A_{hf1} = 0,0087 \times 30 \text{ m} = 0,261 \text{ m. Se adopta } 0,30 \text{ m.}$$

Para cuantificar las pérdidas localizadas se utiliza el método de longitudes equivalentes, con ayuda de tablas que dan dichas longitudes.

1 Entrada normal	50 D
3 Curvas a 90°	90 D
1 Válvula de retención	<u>100 D</u>
-	240 D

Longitud equivalente:  $240 \times 0,050 \text{ m} = 9,12 \text{ m}$ .

$A_{hl2} = 9,12 \times 0,0087 = 0,079 \text{ m}$ . Se adopta 0,10 m.

$$H_m = A_{hg} + A_{hf1} + A_{hl1} =$$

$$H_m = 30 + 0,30 + 0,10 = 30,40 \text{ m}$$

Adoptamos  $H_{man} = 30 \text{ m}$ .

La potencia del conjunto a bombear se calcula, para una eficiencia del equipo de bombeo  $n = 60 \%$ , con:

$$N = \frac{1.000}{75 \times n} \frac{Q \times H_m}{75 \times 0,60} = \frac{1.000 \times 0,001005 \text{ m}^3/\text{seg} \times 30,00 \text{ m}}{75 \times 0,60} = 0,67 \text{ HP}$$

En la práctica se incrementa el 50 %, por lo tanto:  $N = 1,005 \text{ HP}$

Adoptamos:  $N = 1 \text{ HP}$      $H_m = 30 \text{ m}$      $Q_b = 3.700 \text{ l/h}$

**c-2) Bomba de agua tratada:**

Se colocará un bomba centrífuga considerando el caudal necesario para abastecer a todos los pobladores con la dotación diaria de agua tratada (5 l/hab. día) para un tiempo total de bombeo de 3 hs. por día y una pérdida en cada uno de los grifos de 600 l/h.

Atento a ello se tendrá, para una cantidad de 8 grifos:

$$8 \text{ grifos} \times 600 \text{ l/h.grifos} + 5 \text{ l/hab.día} \times 167 \text{ hab} \times 1 \text{ dia}/3 \text{ h} = 5.078,33 \text{ l/h.}$$

Se adopta 5.100 l/h

$$Q_b \text{ agua tratada} = 5,1 \text{ m}^3/\text{h} = 1,417 \text{ l/seg}$$

El diámetro económico de la tubería de impulsión, se calcula aplicando la formula de Bresse:

$$D = K \cdot X^{1/4} \cdot Q^{1/2}$$

Donde:

D= Diámetro de la tubería (m)

K= Coeficiente = 1,3

X= N° de horas de bombeo por día = 3 / 24 = 0,125

Q= Caudal  $\text{m}^3/\text{seg.} = 0,00147 \text{ m}^3/\text{seg}$

$$D = 1,3 \times 0,25^{1/4} \times 0,00142^{1/2} = 0,034 \text{ m.}$$

Para la impulsión adoptamos cañería de hierro galvanizado de diámetro 1,5 pulgadas, logrando una velocidad mas adecuada y pérdidas admisibles:

$$Q = 1,42 \text{ lt/seg} \quad D = 0,038 \text{ m} \quad \text{y} \quad V = 1,25 \text{ m/seg.}$$

### c-2-1) Determinación de la altura manométrica:

La altura manométrica será la suma de alturas parciales, ya sea por diferencias de niveles o por perdidas localizadas o en la conducción.

$$H_m = A_{hg} + A_{hf} + A_{hl}$$

Donde:

-  $H_m$  = Altura Manométrica.

$A_{hg}$  = Diferencia de cotas entre punto topográficamente más alto 118,67 y cota de equipo de bombeo en cisterna de agua tratada (0,40) = 18,27 m.

$A_{hf}$  = Pérdidas en la Conducción = 4,24 m (extraída de la planilla de cálculo de la red de distribución, como la suma de las pérdidas de carga en cada uno de los tramos).

$A_{hl}$  = Pérdidas localizadas.

De acuerdo a lo expresado tendremos:

$$A_{hg} = 18,27 \text{ mts.}$$

$$A_{hf} = 4,24 \text{ m}$$

#### c-2-2) Pérdidas de carga localizadas

Para las pérdidas localizadas se considera un 10 % de las pérdidas por fricción:

$$A_{hl} = 0,10 \times A_{hf} = 0,10 \times 4,24 \text{ m} = 0,424 \text{ m. Se adopta } 0,50 \text{ m.}$$

$$H_m = A_{hg} + A_{hf} + A_{hl} =$$

$$H_m = 18,27 + 4,24 + 0,50 = 23,01 \text{ m}$$

- Adoptamos  $H_{man} = 25 \text{ m.}$

La potencia del conjunto a bombear se calcula, para una eficiencia del equipo de bombeo  $n = 60 \%$ , con:

$$N = \frac{1.000}{75 \times n} \frac{Q \times H_m}{75 \times 0,60} = \frac{1.000 \times 0,00142 \text{ m}^3/\text{seg} \times 25,00 \text{ m}}{75 \times 0,60} = 0,79 \text{ HP}$$

En la practica se incrementa el 50 %, por lo tanto:  $N = 1,03 \text{ HP}$

Adoptamos:  $N = 1,0 \text{ HP}$     $H_m = 25 \text{ m}$     $Q_b = 5.100 \text{ l/h}$

#### d) Red distribución:

El cálculo se debería realizar considerando el gasto métrico para el caudal máximo horario a 20 años (0,223 lts/seg). Para este proyecto se propone la colocación de un tanque hidroneumático en el que se trabajará con una presión de 4,5 a 5,5 kg/cm<sup>2</sup>, verificándose la red de distribución con dicha presión.

Se colocarán grifos públicos estratégicamente ubicados a los efectos de servir a viviendas próximas cuando se encuentren dispersas.

#### e) Perfil Hidráulico del sistema de tratamiento y distribución

	Cotas
Nivel vereda casilla de bombeo:	100,00

#### 4.2 Obra Propuesta:

Debido a la existencia de grandes desniveles topográficos entre el lugar de la perforación y la ubicación de los pobladores que se encuentran dispersos, esta obra puede realizarse en dos alternativas bien definidas:

##### PRIMERA ALTERNATIVA:

Por razones de economía, seguir trabajando con las actual captación, es decir con el tanque australiano y perforación, ejecutando solamente:

- a) Provisión y colocación de una planta de osmosis inversa de 300 l/h de capacidad
- b) Provisión y colocación de 2 cisternas de 5.000 litros cada una. Una para almacenamiento de agua cruda proveniente de la perforación y la otra para almacenamiento de agua tratada.

- c) La provisión y colocación de un tanque elevado de 10 m de altura y de 5 m<sup>3</sup> de capacidad útil.
- d) La ejecución de la red de distribución mínima, sirviendo a pobladores cercanos al tanque y con un servicio reducido en las proximidades de la planta, al que accederían los pobladores más alejados a surtir de agua tratada.
- e) La provisión y colocación del equipo de bombeo mediante bomba de pozo profundo (para agua cruda) y centrífuga autocebente (para agua tratada), con sus respectivas instalaciones (cañería, tablero, etc).
- f) Ejecución de nuevo alambrado perimetral con portón de acceso.
- g) Se suministrará energía con la provisión y colocación de un grupo electrógeno de 20 HP.

#### **SEGUNDA ALTERNATIVA:**

- a) Provisión y colocación de una planta de osmosis inversa de 300 l/h de capacidad
- b) Provisión y colocación de 2 cisternas de 5.000 litros cada una. Una para almacenamiento de agua cruda proveniente de la perforación y la otra para almacenamiento de agua tratada.
- c) La provisión y colocación de un tanque hidroneumático de 300 litros y un presostato para efectuar la apertura y corte de la bomba de agua tratada.
- d) La ejecución de la red de distribución para abastecimiento de toda la población que se encuentra dispersa. Esta red contará con válvulas esclusas a los efectos de sectorizar a la misma y proceder a las reparaciones que en el futuro se necesiten realizar.
- e) La provisión y colocación del equipo de bombeo mediante bomba de pozo profundo (para agua cruda) y centrífuga autocebente (para agua tratada), con sus respectivas instalaciones (cañería, tablero, etc).
- f) Ejecución de nuevo alambrado perimetral con portón de acceso.
- g) Se suministrará energía con la provisión y colocación de un grupo electrógeno de 20 HP.

Comparando las dos Alternativas planteadas, surge que la diferencia entre una y otra es, en un caso, la colocación de un tanque elevado y un servicio reducido a las inmediaciones de la planta y en el otro el aprovisionamiento a toda la población, aún cuando esta se

encuentra alejada y dispersa. Esto último se lograría con la colocación de un tanque hidroneumático.

La primera ALTERNATIVA es la más económica, pero considerando que sus costos están incluidos en la SEGUNDA ALTERNATIVA, es que pasamos a desarrollar a esta última.

#### **4.3 Memoria Descriptiva**

El objetivo es el abastecimiento de agua potable a la población a partir de un sistema organizado de captación, tratamiento, almacenamiento y distribución

La obra comprende a partir del sistema de captación, almacenamiento y la distribución a grifos públicos ubicados de tal manera de permitir obtener el servicio en forma igualitaria a los habitantes de la localidad.

##### **a) Captación :**

Provisión y colocación del equipo de bombeo, conjuntamente con el tablero de comando y la cañería de impulsión al australiano en hierro galvanizado de 2 pulgadas.

Se contempla la ejecución de una Casilla de Bombeo.

##### **b) Tratamiento:**

Por las características físico-químicas del agua se colocará una de planta de ósmosis inversa con una capacidad de 900 l/día, la que debe producir 300 l/h para un tiempo de trabajo de 3 horas. Se considera también la provisión y colocación del equipo de bombeo (bomba de agua tratada), conjuntamente con el tablero de comando y la cañería de impulsión al tanque hidroneumático de 1,5 pulgadas.

La cloración del agua se hará mediante un equipo dosador a colocar en la casilla de bombeo a construir.

Deberá realizarse en el momento de la puesta en marcha de la obra, una explotación del pozo igual a la que prevé el proyecto obteniéndose una muestra de agua que permita ajustar la elección del módulo a colocar y determinar que el agua que se distribuirá es bacteriológicamente apta para el consumo humano y químicamente a los tenores salinos.

## c) Almacenamiento:

Provisión y colocación o ejecución de dos cisternas de 5.000 litros de capacidad cada una, para almacenamiento de agua cruda y agua potable proveniente de la planta de ósmosis inversa. Estas cisternas podrán ser de hormigón o P.R.F.V.

La provisión y colocación de un tanque hidroneumático horizontal de 300 litros, con su respectivo presostato de corte. Este tanque hidroneumático será de tipo horizontal y la bomba centrífuga autocebante para la alimentación a la red de distribución. Estará calibrado para trabajar entre un rango de presiones de 4,5 a 5,5 kg/cm<sup>2</sup>, a los efectos de llegar a los pobladores ubicados en zonas topográficamente desfavorables (entre 18 y 35 metros de desnivel en contra con respecto a las instalaciones de agua).

## d) Distribución:

- 1) La ejecución la red de distribución en cañería de polietileno de alta densidad de 1 pulg.
- 2) La construcción de grifos públicos en lugares estratégicamente ubicados a los fines de servir a la población que no cuente o no pueda ejecutar se propia conexión. Los grifos serán de bronce de tipo esférica de 1/2 de pulgada, según plano tipo.-
- 3) Se adopta valvulas hierro fundido.
- 4) La construcción de cámaras para válvulas esclusas. Estas cámaras y válvulas irán estratégicamente ubicadas a fin de cortar el servicio en algún ramal que se quiera efectuar cualquier tipo de trabajo y/o reparación y no dejar a toda la red sin provisión.
- 5) Las conexiones domiciliarias que se realicen en el futuro correrán por cuenta del usuario.
- 6) Se instalará una manga en las cercanías del tanque elevado para que los pobladores de parajes cercanos puedan acarrear agua a través de tanques hacia sus hogares, como es habitual en los pobladores que viven fuera de la zona de servicio de agua potable.
- 7) Para la colocación de la cañería de distribución se prevé una tapada mínima de 1 metro.

e) Varios:

- 1) Refacción del australiano.
- 2) Alambrado perimetral y portón de acceso.

**Nota:** No se realizaron estudios ni ensayos de suelos, entendiéndose con esto que deberá verificarse previamente a la ejecución de la obra la capacidad portante de los suelos, como su agresividad hacia los materiales que componen los elementos estructurales. La ejecución del estudio de suelos está previsto como Ítem en el presupuesto de obra.

### **Recomendaciones sobre el Manejo del Sistema**

- 1) La cloración deberá realizarse en el tanque elevado a fin de lograr una mayor permanencia del cloro en el agua y favorecer su acción bactericida.
- 2) Cuando se traslade el agua en envases o bidones con un estado sanitario poco confiable, se deberá recomendar agregar dos gotas de lavandina concentrada por cada litro, dejándola en reposo durante media hora.
- 3) Debido a que la concentración de la lavandina de uso doméstico es de 60 gr/litro a la salida de fábrica, es afectada por la luz, el calor y el paso del tiempo, se recomienda mantenerla en lugar fresco y oscuro y usarla preferentemente dentro de los cuatro meses de envasada.
- 4) Antes de ser liberada la obra al servicio, deberá verificarse para los valores de cloro activo necesarios para la obra, una concentración de cloro residual a la salida de los grifos de 0,4 a 0,6 ppm.

### **Ficha Técnica**

#### **a) Diámetro de las cañerías**

\* Cota de Referencia :

Nivel base de Tanque Hidroneumático:	100,00
Tipo:	Horizontal de 300 litros.

Presión de trabajo: 4,5 a 5,5 kg/cm<sup>2</sup>.

**\* Cañería de la red de distribución:**

1) De tanque hidroneumático al punto de menor presión en agua potable:

Material: Polietileno

Cota de salida: 145,00

Cota de entrega (presión mínima: punto 5 ) : 144,84

Presión mínima: 10,37

Diámetros a colocar: 25 mm en P.E.A.D, clase 10.

**b) Características de los Equipos de Bombeo:**

En perforación :

1) Bomba de agua cruda para otros usos y potable:

Tipo: para pozos profundos

Potencia: N = 1,0 HP.

Altura manométrica: Hm = 30 mts.

Caudal de Bombeo Qb = 3.700 lts/hora

Cañería de aspiración e impulsión: Hierro Galv. de 1,5 pulg.

Altura de impulsión: 23 m

En casilla de bombeo :

1) Bomba de agua potable:

Tipo: centrífuga autocebante

Potencia: N = 1,0 HP.

Altura manométrica: Hm = 25 mts.

Caudal de Bombeo Qb = 5.100 lts/hora

Cañería de aspiración e impulsión: Hierro Galv. de 1,5 pulg.

Altura de impulsión: 18,27 m

## 5. INGENIERÍA DE OBRA EDILICIA

---

### Memoria Técnica

#### \* Escuela:

La Escuela Provincial N° 459 Santa Rita de Cascia, con una dirección, una cocina, 2 aulas y una galería. Como personal cuenta con 2 maestros y una cocinera. La construcción es con paredes de ladrillos, revocados y pintados. El techo es de viguetas y el piso es de cemento alisado. Las puertas son metálicas y las ventanas de madera, a excepción de la cocina comedor que es de chapa. Tiene una vereda perimetral de cemento alisado. También tiene un aljibe de 4 metros de diámetro por 3,40 m de profundidad. Como sanitarios posee una edificación ejecutada con blocks de cemento revocado de 2,60 m x 2,60 m., piso de cemento alisado, sin techo y sin puertas. Este sanitario no posee conexión de agua. Todo el perímetro de la escuela tiene alambrado con tela metálica. Su portón de acceso es de hierro tipo reja. En general este local escolar se encuentra en buen estado de conservación.

#### \* Capilla:

Dentro del predio delimitado por el alambrado perimetral de la escuela se encuentra en construcción una capilla. La misma está realizada en mampostería de ladrillos sin revocar, techo de chapas y piso de tierra. Posee una puerta de chapa de 2 hojas.

#### \* Posta Sanitaria:

Esta localidad no cuenta con Posta Sanitaria. Se contempla la construcción de una nueva.

#### \* Destacamento policial:

Esta localidad no cuenta con Destacamento Policial.

### Objetivo de la Obra

El objetivo del proyecto de ingeniería de obra edilicia, es contemplar en cada edificio público existente las construcciones, reparaciones, adecuaciones o provisión de elementos que permitan un mejoramiento en los edificios como así también en su funcionamiento.

### **Obra Propuesta - Memoria Descriptiva**

En la **escuela** se contempla la reparación y adecuación de la infraestructura del edificio e instalaciones enfocando principalmente a habilitar los sanitarios con la correspondiente conexión de agua.

Se contempla también la aplicación de pintura general en la totalidad de la escuela.

En la **Capilla** se prevé la ejecución del piso y de la vereda perimetral .

Como **Posta Sanitaria** se prevé la ejecución de la misma en una superficie de 64 m2 cubiertos, comprendiendo dos habitaciones y un módulo sanitario mínimo. También se proveerá de los elementos necesarios para la atención: instrumentos médicos, mobiliario, etc.

### **Descripción ingenieril de la obra civil**

Se enumeran a continuación las diversas tareas propuestas para el mejoramiento del estado de los edificios públicos.

#### **En la Escuela:**

- 1) Pintura interior, incluido cielorraso (155 m2) y exterior (130 m2).
- 2) Ejecución de un módulo sanitario completo (pozo, cámara séptica, mampostería, techo, instalación de agua) de acuerdo al plano tipo.
- 3) La provisión y colocación de membrana impermeable recubierta de aluminio de 4 mm. de espesor en una superficie de 120 m2.
- 4) Provisión y colocación de un portón de acceso.



**En la Capilla:**

- 1) Provisión y colocación de piso de mosaicos en una superficie de 30 m<sup>2</sup>.
- 2) Vereda perimetral y de acceso con losetas de hormigón de 5 cm de espesor por un metro de ancho y una longitud de 32 m.
- 3) Revoque exterior (54 m<sup>2</sup>) e interior (75 m<sup>2</sup>).
- 4) Pintura interior y exterior (129 m<sup>2</sup>)

**En la Posta Sanitaria (a construir):**

1) La construcción de una posta sanitaria con una superficie de 64 m<sup>2</sup> (8m x 8m ) de lado por 2,7 metros de alto contado con respecto al piso de mosaico. Tendrán dos habitaciones de 4 m x 4 m. y una sala de espera de 4m x 8 m. Será realizada en mampostería con revoque a la cal en el interior y exterior. El techo de viguetas pretensadas, puertas (3 de 0,80 m x 2,10 m de alto, de las cuales dos son tipo placa y la de entrada tipo tablero de 1,5 pulgadas\* de espesor) y 4 ventanas de madera de algarrobo de 1m x 1m, pisos de mosaicos. La cubierta de techo será ejecutada con carbonillas y tejas asentadas con el mortero. Llevará además la impermeabilización con membrana de 4 mm. de espesor. Se proveerán dos camillas, dos mesas de madera de 0,80 m x 0,80 metros, dos armarios, provisión de 2 bancos de 0,40 x 4 m de largo c/u, de algarrobo o similar para la sala de espera., una heladera con freezer con alimentación a electricidad. Se realizará también una vereda perimetral de 1 m de ancho por 0,10 m de prof. en todo el perímetro de la construcción más la vereda de vinculación desde el portón de entrada hasta la puerta de acceso a las salas.

2) Ejecución de un módulo sanitario completo (pozo, cámara séptica, mampostería, techo, instalación de agua) de acuerdo al plano tipo.

PROVISIÓN DE AGUA POTABLE A QUISKA, DPTO. RÍO HONDO

PLANILLA PARA CALCULO DE RED DE DISTRIBUCIÓN

Presión en tanque hidroneumático en m: 45  
 Cota del terreno al pie de tanque : 100  
 Gasto métrico, m.= 0,0000057  
 Carga estática al pie del tanque 145

TRA MO	LONG. PRINC (m)	SEC (m)	TOTAL (m)	Caudales			DIAM (mm)	Perdida Carga (m)	Veloc. (m/s)	Cotas Piezom.		Cot. Terr. Extremo	Carga	
				Extremo	G. ruta	G. Tot.				G. Calc.	Origen		Ext	Disp
9-10	385	0	385	0,0000	0,0022	0,0022	0,0012	0,00	0,00	144,95	144,95	119,53	25,42	25,47
8-9	308	0	308	0,0022	0,0018	0,0040	0,0032	0,00	0,01	144,95	144,95	116,29	28,66	28,71
1-8	763	0	763	0,0040	0,0044	0,0084	0,0064	0,03	0,01	144,98	144,95	116,50	28,45	28,50
4-6	170	0	170	0,0000	0,0010	0,0010	0,0005	0,00	0,00	144,85	144,85	117,60	27,25	27,40
4-5	710	0	710	0,0000	0,0041	0,0041	0,0022	0,00	0,00	144,85	144,84	134,47	10,37	10,53
3-4	408	0	408	0,0050	0,0023	0,0074	0,0063	0,02	0,01	144,86	144,85	117,28	27,57	27,72
2-3	379	0	379	0,0074	0,0022	0,0096	0,0086	0,03	0,02	144,89	144,86	118,67	26,19	26,33
1-2	725	0	725	0,0096	0,0042	0,0137	0,0118	0,09	0,02	144,98	144,89	111,66	33,23	33,34
T-1	40	0	40	0,0221	0,0002	0,0223	0,0222	0,02	0,05	145,00	144,98	99,93	45,05	45,07

3.888  
 =====  
 3.888

CÓMPUTOS  
Y  
PRESUPUESTO

## COMPUTO MÉTRICO Y PRESUPUESTO

DEPARTAMENTO: BANDA  
LOCALIDAD: QUISKA

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO EN PESOS		
				UNITARIO	PARCIAL	TOTAL
<b>A) CAPTACION</b>						
1.	Excavación y tapado de zanjas para tuberías.	m3	5	\$ 11,50	\$ 57,50	
2.	Cañería de Hierro Galvanizado a) Cañería de H°G° de 2", incluido los accesorios (válvulas esclusas, tee, niples, etc) en impulsión a tanque australiano y cisterna de agua cruda.	Gl	1	\$ 833,65	\$ 833,65	
3.	Equipo de bombeo a) Provisión y colocación de electrobomba sumergible de N = 1,00 HP, Hman = 30m y Q = 3,700 l/h. Se incluye cable y tablero de comando a instalar en casilla de bombeo.	Nº	1	\$ 2.421,88	\$ 2.421,88	
	b) Provisión y colocación de bomba centrífuga autocebante de N = 1,00 HP, Hman = 25 m y Q = 5,100 l/h. Se incluye cable y tablero de comando a instalar en casilla de bombeo.	Nº	2	\$ 1.724,38	\$ 3.448,75	
4.	Provisión, colocación y puesta en funcionamiento de grupo electrógeno de 20 KVA	Nº	1	\$ 10.000,0	\$ 10.000,0	
5.	Equipo de desinfección: bomba dosificadora a diafragma completo.	Nº	1	\$ 1.250,0	\$ 1.250,0	
6.	Provisión de materiales y construcción de alambrado perimetral olímpico con postes de hormigón, malla metálica y portón de acceso, según plano tipo.	ml	82	\$ 43,0	\$ 3.526,0	
						\$ 21.537,77
<b>B) ALMACENAMIENTO</b>						
7.	Cisternas 5.000 litros cada una para almacenamiento de agua cruda y tratada. Se incluye excavación para fundaciones, indicador de nivel, ventilación, etc.	Nº	2	\$ 4.500,0	\$ 9.000,0	
						\$ 9.000,0
<b>C) TRATAMIENTO</b>						
8.	Provisión y colocación de equipo de ósmosis inversa de 300 l/hora.	Gl	1	\$ 25.000,0	\$ 25.000,0	

## COMPUTO MÉTRICO Y PRESUPUESTO

DEPARTAMENTO: BANDA

LOCALIDAD: QUISKA

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO EN PESOS		
				UNITARIO	PARCIAL	TOTAL
9	Casilla para instalación de equipo de ósmosis inversa, realizado con piso de hormigón simple, paredes de mampostería, techo de viguetas con cubierta de techo impermeabilizada y portón metálico de 4 m de ancho. Exterior e interior revocado y pintado	Gl	1	\$ 10.000,0	\$ 10.000,0	\$ 35.000,0
<b>D) RED DE DISTRIBUCIÓN</b>						
1	Excavación y tapado de zanjas para tuberías en red de distribución.	m3	1944	\$ 11,50	\$ 22.356,0	
2	Cañería de Hierro Galvanizado b) Cañería de H°G° de 1,5", incluido los accesorios (válvulas esclusas, tee, niples, etc) en aspiración e impulsión a tanque hidroneumático.	Gl	1	\$ 240,74	\$ 240,74	
10	Provisión y colocación de tanque hidroneumático de 300 l/h . Se incluye presostato de corte y tanque antiarriete	Gl	1	\$ 2.790,0	\$ 2.790,0	
11	Provisión y colocación de cañerías y accesorios de PVC clase 6, de diámetro: a) PEAD de 25 mm	ml	3888,00	\$ 1,40	\$ 5.443,20	
12	Provisión y colocación de válvulas de hierro fu a) 25 mm	N°	6	\$ 48,44	\$ 290,63	
13	Provisión de materiales y construcción de cámaras para válvulas esclusas, según plano tipo.	N°	6	\$ 150,0	\$ 900,0	
14	Provisión de materiales y construcción de pilar de mampostería de ladrillos comunes, mezcla 1:3:1 revocado para grifo público, con válvula tipo esférica de bronce 3/4, conexión a cañería de distrib. , según plano tipo.	N°	8	\$ 250,0	\$ 2.000,0	
15	Manga de agua, según plano tipo.	N°	1	\$ 350,0	\$ 350,0	
<b>E) INFRAESTRUCTURA EDILICIA</b>						<b>\$ 34.370,56</b>
* Escuela						

## COMPUTO MÉTRICO Y PRESUPUESTO

DEPARTAMENTO: BANDA  
LOCALIDAD: QUISKA

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO EN PESOS		TOTAL
				UNITARIO	PARCIAL	
16	Provisión y colocación de membrana recubierta con aluminio de 4 mm de espesor	m2	120	\$ 3,75	\$ 450,12	
17	Provisión y colocación de portón de acceso	Gl	1	\$ 150,0	\$ 150,0	
18	Provisión de materiales y construcción de módulo sanitario completo (6 x 6 m ), incluido pozo absorbente, cámara séptica, cámara de inspección, inodoros, piletas, tanque de agua de 1.000 litros. etc.	Gl	1	\$ 14.400,0	\$ 14.400,0	
19	Provisión y aplicación de pintura en paredes exteriores (130 m2) interiores (155 m2).	Gl	1	\$ 1.300,0	\$ 1.300,0	
<b>* Posta Sanitaria</b>						\$ 16.300,12
20	Por la construcción de una posta sanitaria con una superficie de 64 m2 (8x8 m de lado), pisos de mosaicos, techo de viguetas, puertas y ventanas de madera, revoque grueso y fino, pintura interior y exterior, impermeabilización con membrana de 4 mm	Gl	1	\$ 19.200,0	\$ 19.200,0	
21	Provisión de 2 camillas de enfermería, 2 armarios metálicos, 2 bancos de 0,40 m por 4 m. de largo c/u, una heladera con freezer, material médico: tensiómetro, termómetros, etc.-	Gl	1	\$ 2.402,50	\$ 2.402,50	
22	Provisión de materiales y construcción de módulo sanitario completo (12 m2), incluido pozo absorbente, cámara séptica, cámara de inspección, inodoros, piletas, tanque de agua de 1.000 litros. etc.. según plano tipo	Gl	1	\$ 4.800,0	\$ 4.800,0	
24	Por la ejecución de pilar de acometida e instalación eléctrica interior y exterior de posta	Gl	1	\$ 620,0	\$ 620,0	
25	Provisión de materiales y construcción de alambrado perimetral olímpico con postes de hormigón malla metálica y portón de acceso, según plano tipo.	m	60	\$ 43,0	\$ 2.580,0	
26	Vereda perimetral y de acceso a la posta de 0,05 m x 1 m x 42 m	m	42	\$ 20,0	\$ 840,0	

## COMPUTO MÉTRICO Y PRESUPUESTO

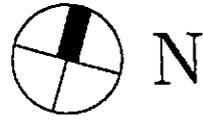
DEPARTAMENTO: BANDA  
LOCALIDAD: QUISKA

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO EN PESOS		
				UNITARIO	PARCIAL	TOTAL
	<b>* Capilla</b>					\$ 30.442,50
27	Provisión y colocación de piso	m2	30	\$ 20,0	\$ 600,0	
28	Revoque exterior e interior.	m2	129	\$ 8,0	\$ 1.032,0	
29	Provisión de materiales y construcción de módulo sanitario completo (4 x 4 m ), incluido pozo absorbente, cámara séptica, cámara de inspección, inodoros, piletas, tanque de agua de 1.000 litros. etc.	Gl	1	\$ 4.800,0	\$ 4.800,0	
30	Pintura interior y exterior	m2	129	\$ 5,0	\$ 645,0	
31	Vereda perimetral y de acceso a la capilla de 0,05 m x 1 m x 32 m	m	32	\$ 20,0	\$ 640,0	
	<b>F) HERRAMIENTAS</b>					\$ 7.717,0
32	Provisión de herramientas y repuestos, incluyendo: Escalera (2 m), llave caño, llaves Stillson para caños hasta 4", 2 llaves francesas, caja herramientas con 2 destornilladores de fuerza, llaves tubo y estriadas tipo bahco (desde 5cm hasta 0,30 m)	Gl	1	\$ 2.000,0	\$ 2.000,0	\$ 2.000,0
				<b>TOTAL</b>		<b>\$ 156.367,95</b>

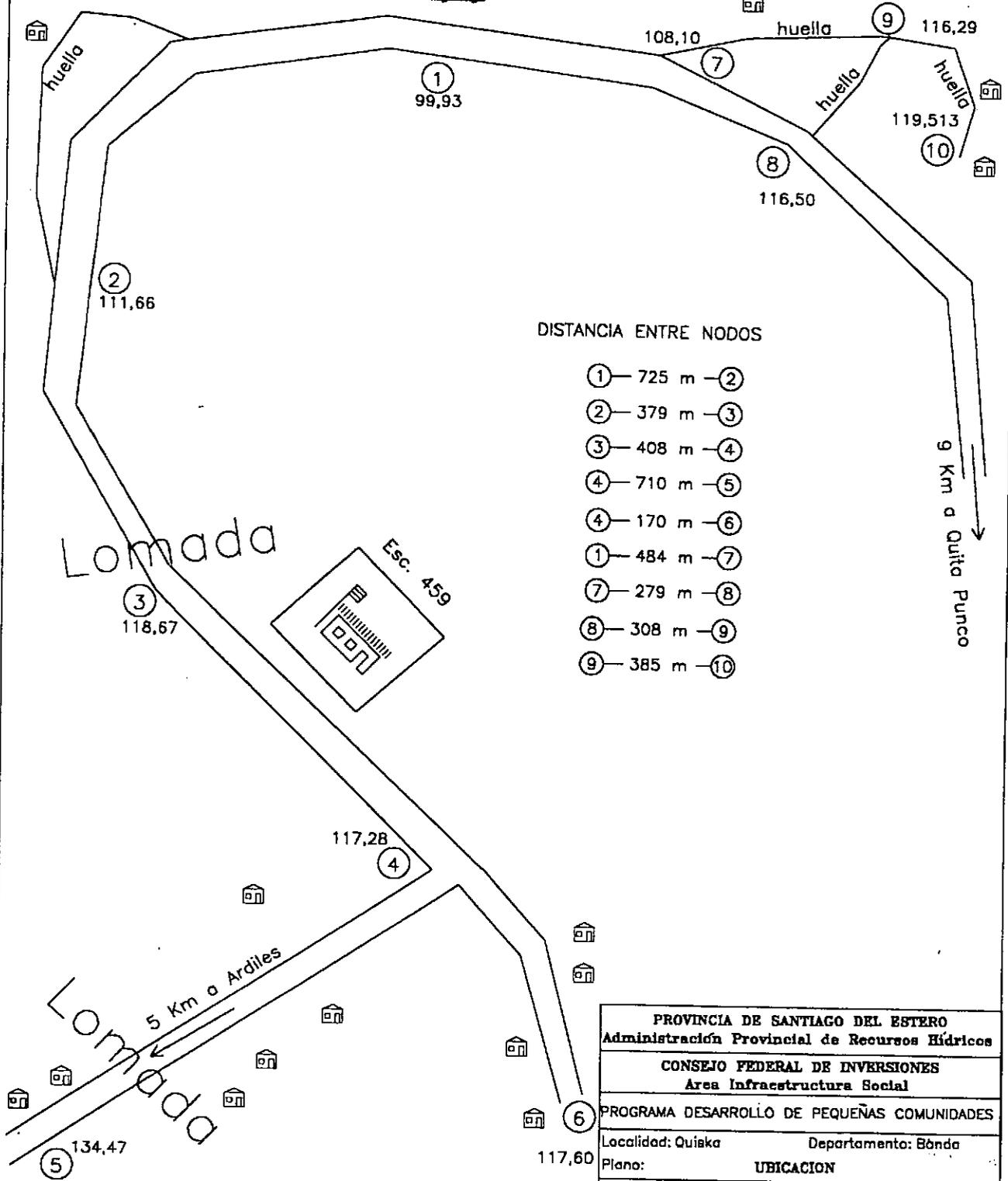
**NOTAS:**

- a) El presupuesto se ha calculado con los precios locales de los materiales puestos en obra y los respectivos costos de la mano de obra.
- b) En los precios unitarios se incluyen las siguientes incidencias: 15% gastos generales, 10% de beneficios, 21% de IVA y 3,5% de ingresos brutos.

# PLANOS



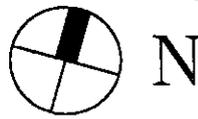
Piso casilla  
P.F. 100,00



DISTANCIA ENTRE NODOS

- ① — 725 m — ②
- ② — 379 m — ③
- ③ — 408 m — ④
- ④ — 710 m — ⑤
- ④ — 170 m — ⑥
- ① — 484 m — ⑦
- ⑦ — 279 m — ⑧
- ⑧ — 308 m — ⑨
- ⑨ — 385 m — ⑩

PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO		
Administración Provincial de Recursos Hídricos		
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES		
Área Infraestructura Social		
PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES		
Localidad: Quiska		Departamento: Banda
Plano: UBICACION		
Plano N° 1	Preparó: AVILA, Edgardo.	Fecha: 04/99
		Folios: 3/E



Piso casilla  
P.F. 100,00



①  
99,93

108,10

⑦

⑨ 116,29

119,513

⑧

116,50

②  
111,66

DISTANCIA ENTRE NODOS

① — 725 m — ②

② — 379 m — ③

③ — 408 m — ④

④ — 710 m — ⑤

④ — 170 m — ⑥

① — 484 m — ⑦

⑦ — 279 m — ⑧

⑧ — 308 m — ⑨

⑨ — 385 m — ⑩

Lomada

Esc. 459

③  
118,67



Toda la cañería es de P.E.A.D. de 1 pulg.

117,28

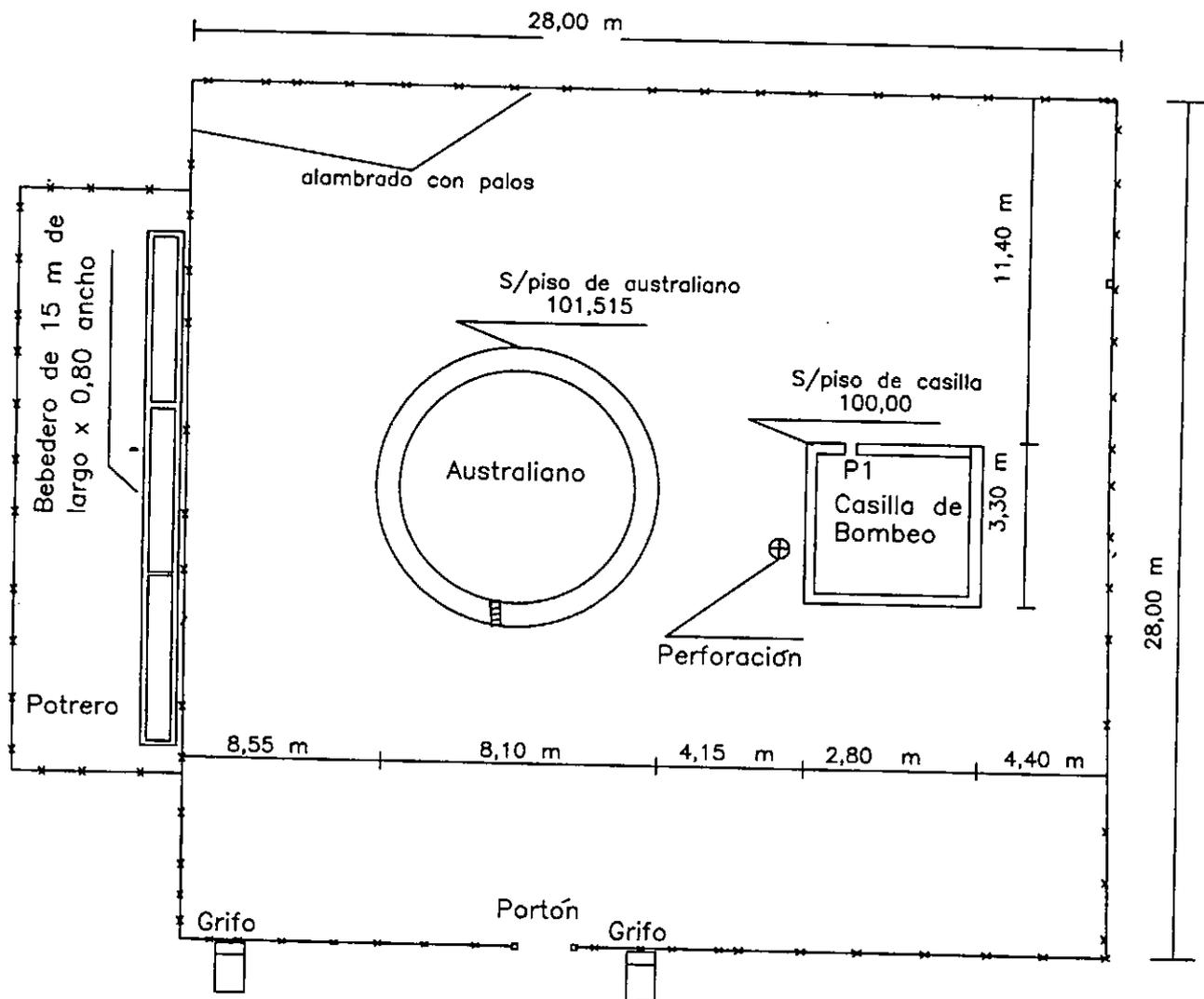
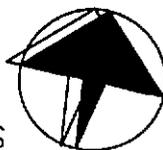
④

⑤  
134,47

⑥  
117,60

PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO		
Administración Provincial de Recursos Hídricos		
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES		
Área Infraestructura Social		
PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES		
Localidad: Quilso	Departamento: Banda	
Plano: RED DE DISTRIBUCIÓN		
Plano N° 2	Preparó: AMLA, Edgardo.	Fecha: 11/89
		Escala: 3/E

PREDIO DE LAS  
INSTALACIONES



DETALLES

a) en casilla de bombeo (en mal estado de mantenimiento)

Techo de chapa de fibrocemento

Paredes de madera

Vereda de ladrillos acomodados

Piso de cemento alisado

b) en australiano de 8,10 m de diam.

talud y base de tierra, en mal estado

muro de chapas de fibrocemento

hasta una altura de 0,90 m

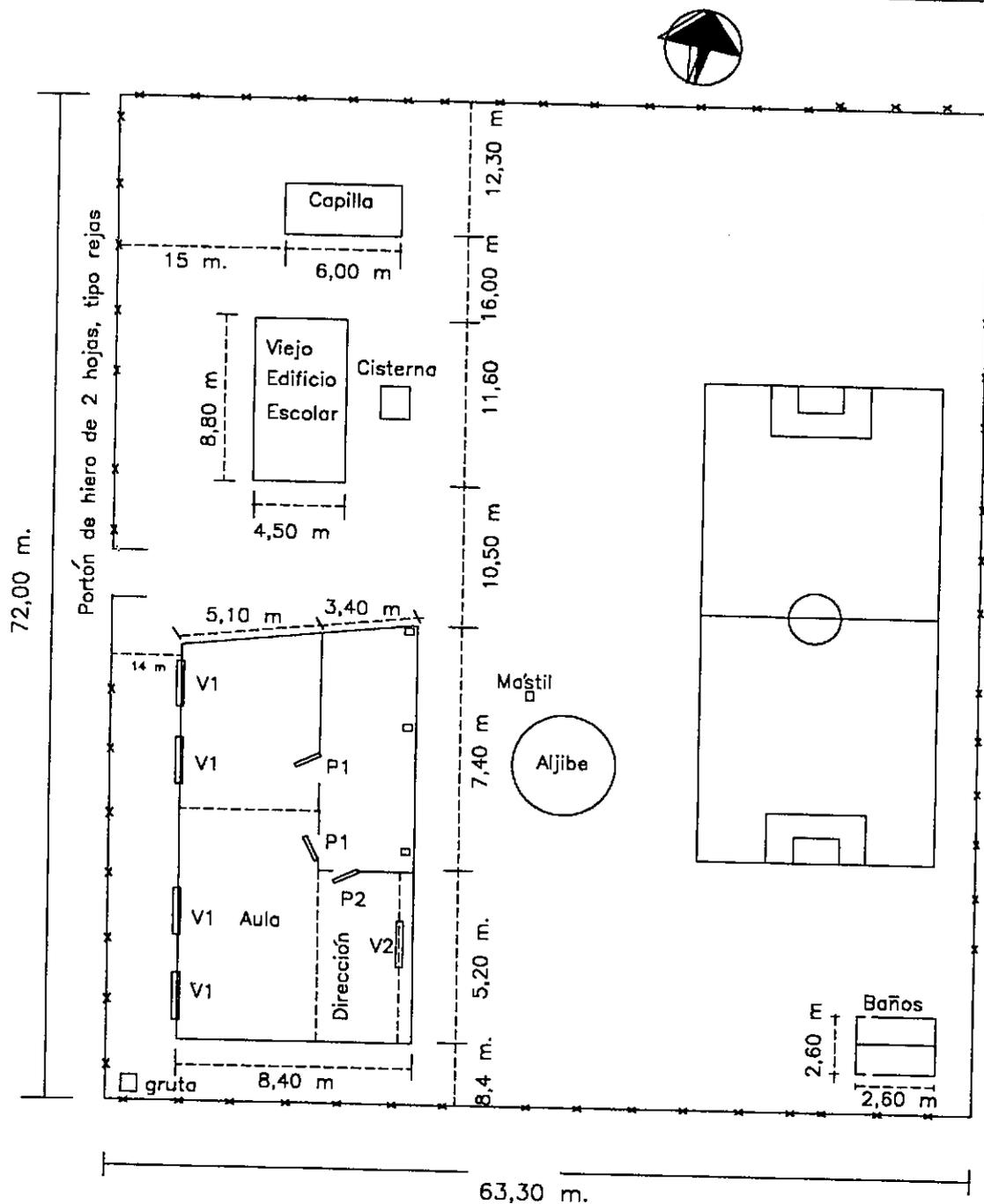
c) en bebedero de 0,50 m de prof. y 15 m de long.

hecho en mampostefia de ladrillos de 0,15 m

tiene revoque impermeable

a su alrededor tiene corral de palos

PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO Administración Provincial de Recursos Hídricos		
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES Area Infraestructura Social		
PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES		
Localidad: Quiska		Depto: Banda
Plano: POZO: INSTALACIONES EXISTENTES		
Plano N° 3	Preparó: Atila E.	Fecha: 09/09 Escala: a/e



**DETALLES**

**BAÑO:**

Muros de Block, revocada, pintada, techo de chapa  
piso de cemento alisado y sin puerta

**AULAS :**

Muros de ladrillos, revocados y pintada

Techo de viguetas

Piso de cemento alisado

V1: ventana de madera de 1,00 x 1,00 m.

P1: Puerta de madera, pintada de 0,90 x 1,90 m

V2: Ventana de chapa

Vereda perimetral de cemento alisado

Puerta de 2 hojas, de hierro tipo rejas

**GALERIA:** con piso de cemento alisado

**ALJIBE:** de 4 m de diámetro, muros de mampostería  
de 3,40 m de profundidad y tapa de hormigón  
de 0,15 m de espesor

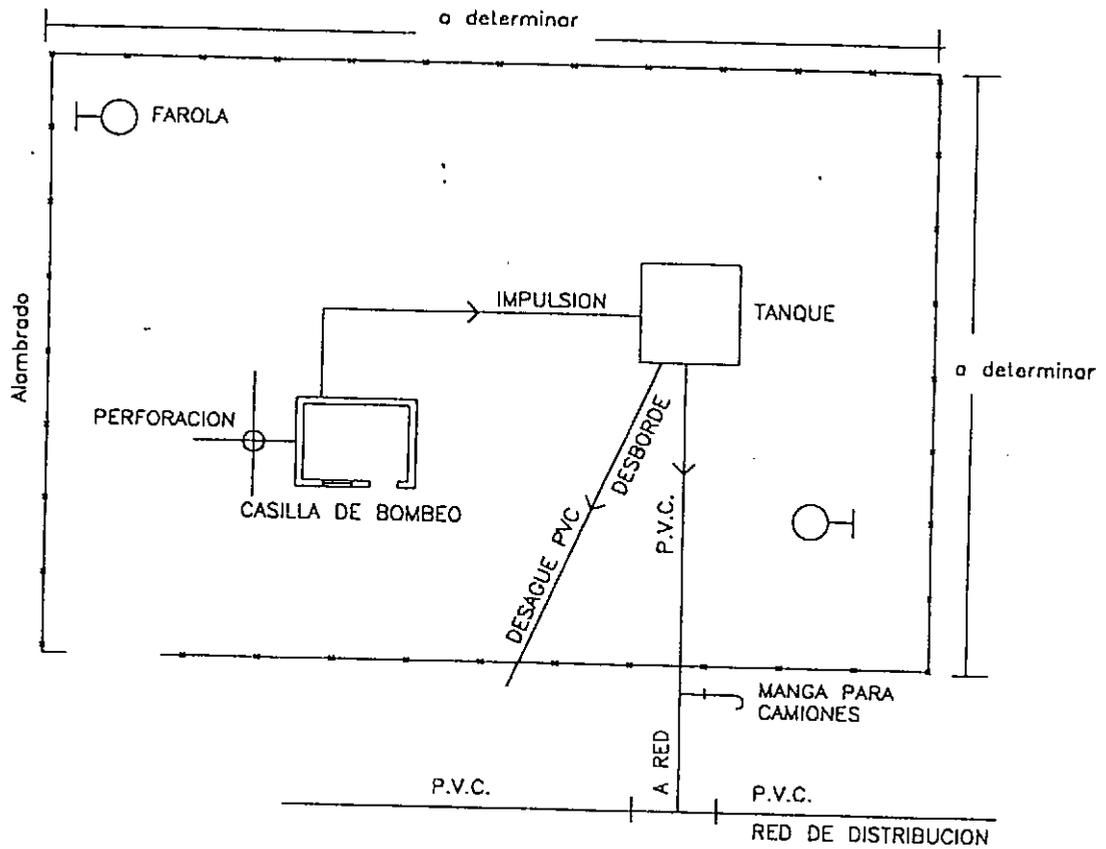
**CAPILLA:** techo de chapas y muros de ladrillos revocados

Piso de cemento alisado

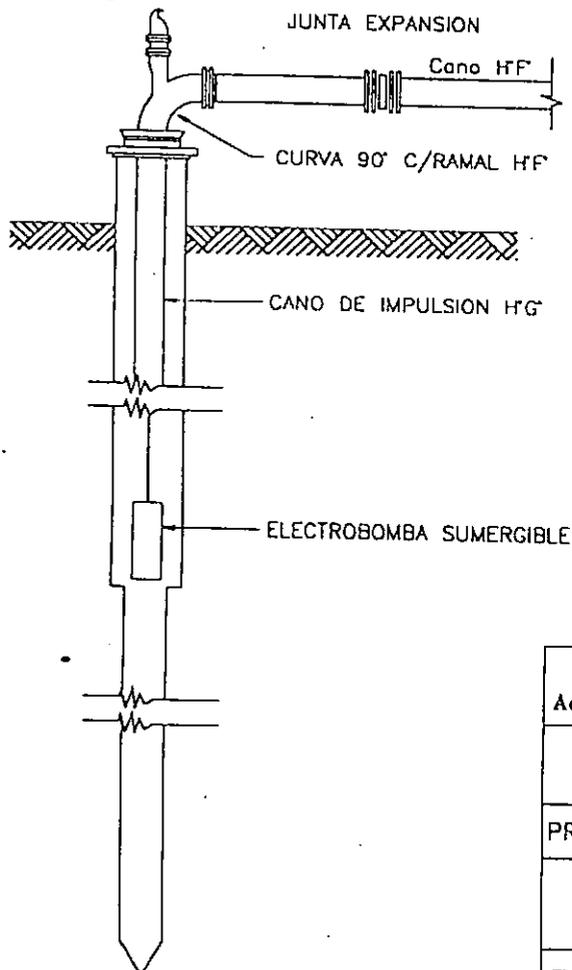
Puerta de chapa de 2 hojas

<b>PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO</b> <b>Administración Provincial de Recursos Hídricos</b>		
<b>CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES</b> <b>Area Infraestructura Social</b>		
<b>PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES</b>		
Localidad: <b>QUISKA</b>		Departamento: <b>BANDA</b>
Plano: <b>ESCUELA Y CAPILLA</b>		
Plano N° 4	Preparó: <b>Amia E.</b>	Fecha: <b>08/99</b> Escala: <b>s/e</b>

# ESQUEMA TIPO DE INSTALACION

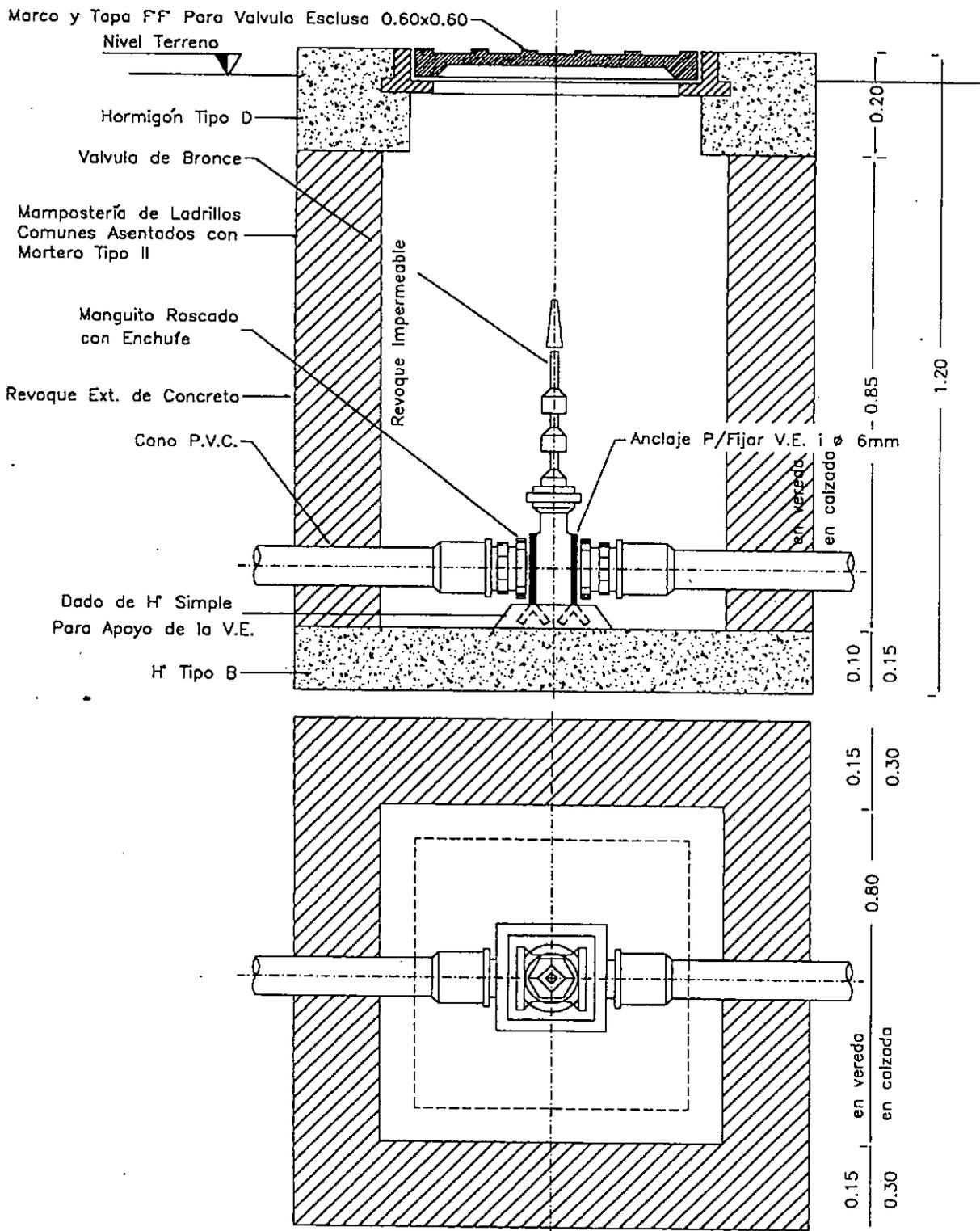


CABEZA DE HIDRANTE A BOLA  
H" F" #75



PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO Administracion Provincial de Recursos Hidricos		
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES Area Infraestructura Social		
PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUENAS COMUNIDADES		
PLANO TIPO PLANTA DE INSTALACION TIPO		
Plano N° 1	Preparo: AVILA, E.	Fecha:
		Escala:

# CAMARA PARA VALVULA ESCLUSA



PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO  
Administración Provincial de Recursos Hídricos

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES  
Area Infraestructura Social

PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES

PLANO TIPO  
CAMARA PARA VALVULA ESCLUSA

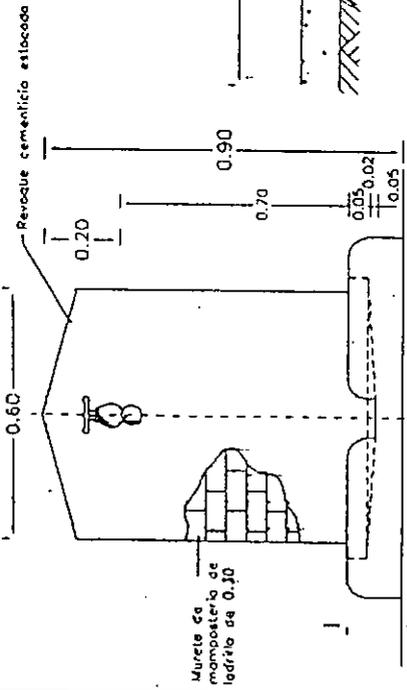
Plano N° 2

Preparó: Avila, E.

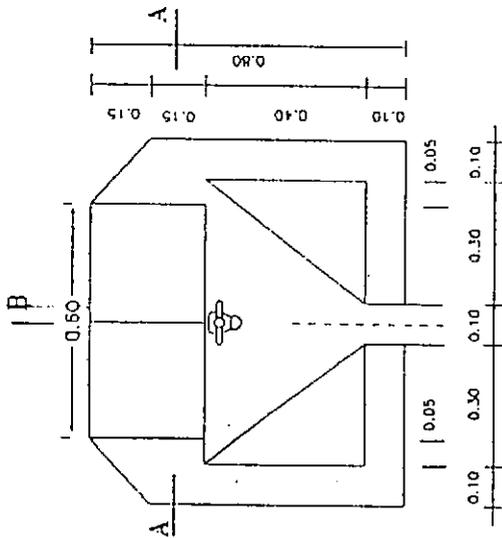
Fecha: 20/10/96

Escala:

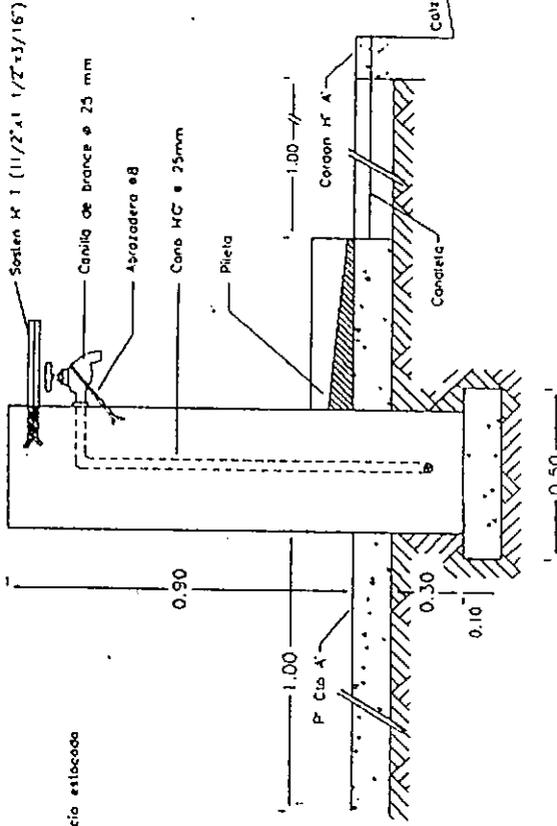
VISTA FRENTE



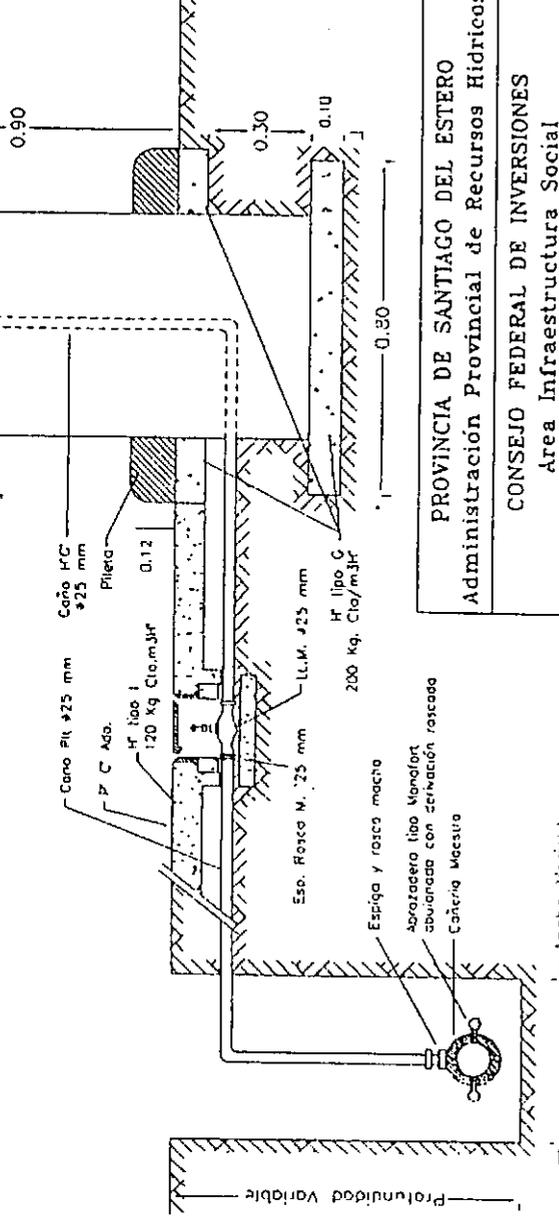
PLANTA



CORTE B-B



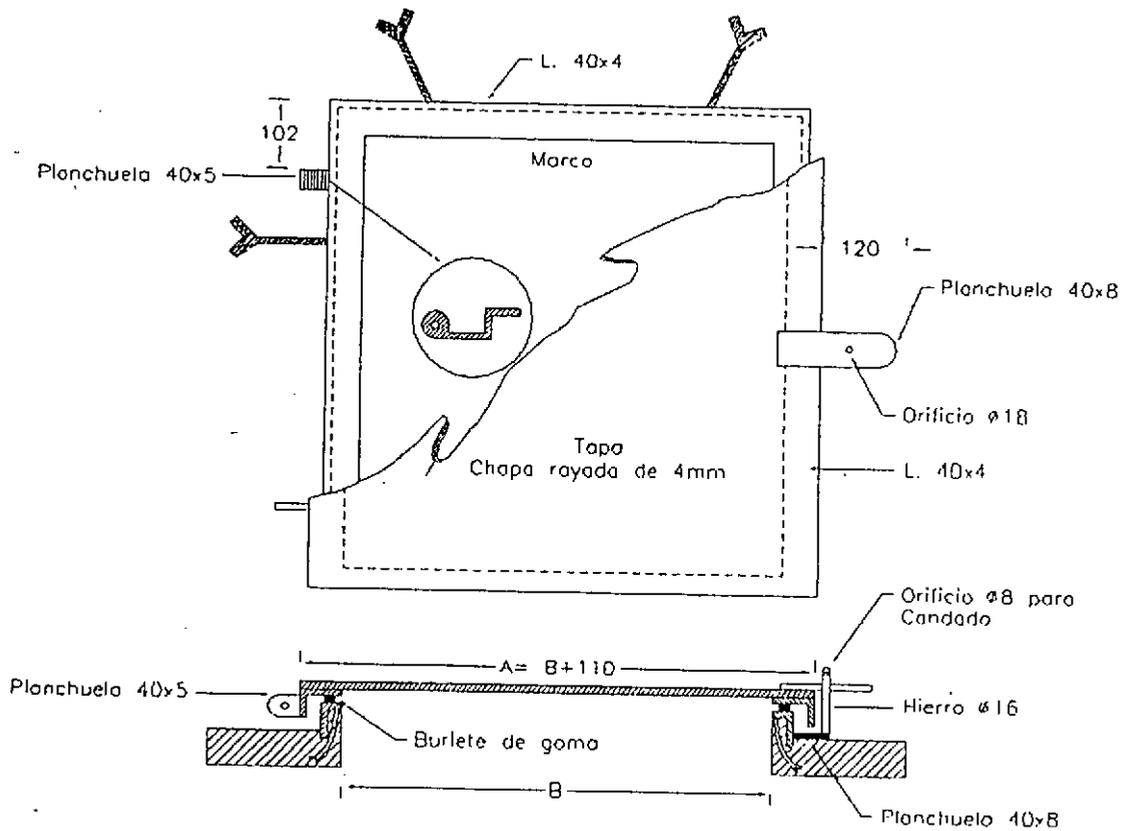
CORTE A-A



PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO Administración Provincial de Recursos Hídricos	
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES Área Infraestructura Social	
PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES	
PLANO TIPO CRIFO PÚBLICO	
Plano N° J	Preparo: AVILA, Espinosa
Fecha: 19/01/98	Escala: N.O.

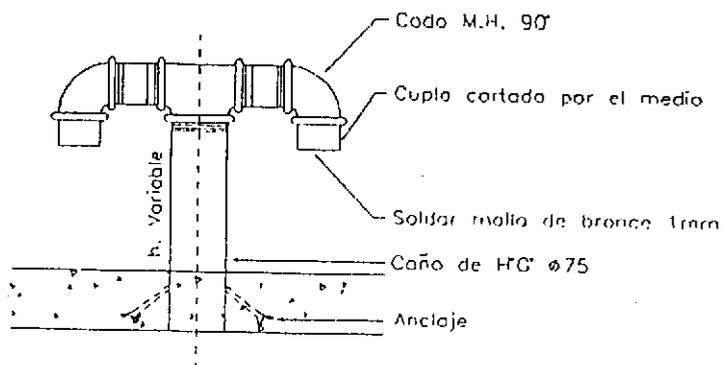
# TAPA METALICA

Escala 1:10



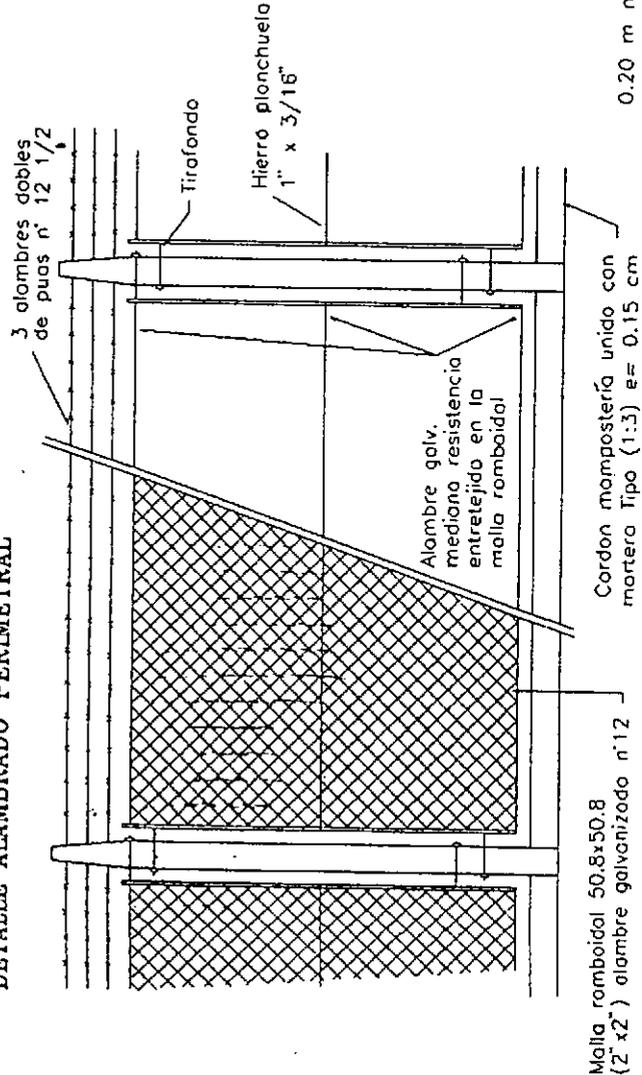
# VENTILACION

S/Escala



PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO		
Administración Provincial de Recursos Hídricos		
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES		
Area Infraestructura Social		
PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES		
PLANO TIPO		
TAPA METALICA Y VENTILACION		
Plano N° 5	Preparó: AVILA, C.	Fecha: 11/96
		Escala:

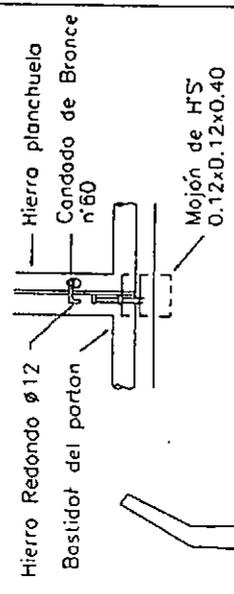
**DETALLE ALAMBRADO PERIMETRAL**



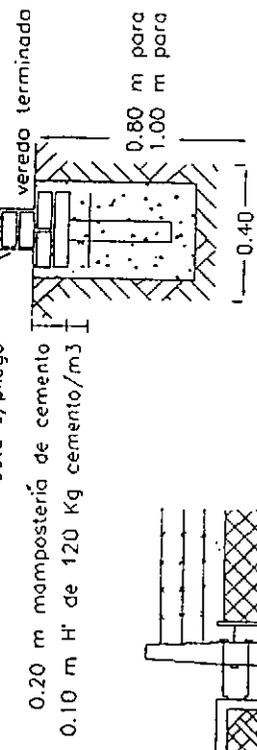
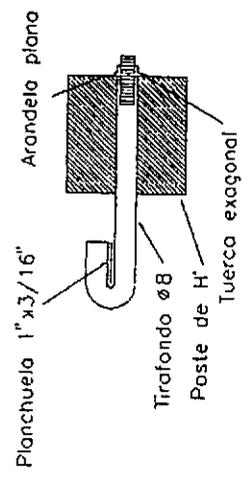
0.20 m mampostería unido con mortero Tipo (1:3) e= 0.15 cm

Portón dos hojas de cano galvanizado ø38 mm (1 1/2") malla romboidal de alambre galvanizado n°12 ancho 4.00 x 1.80 mts de altura, cerradura tipo Aeytra con picaporte en caja de chapa calibre BWB n°14. Postes de hormigón premoldeado.

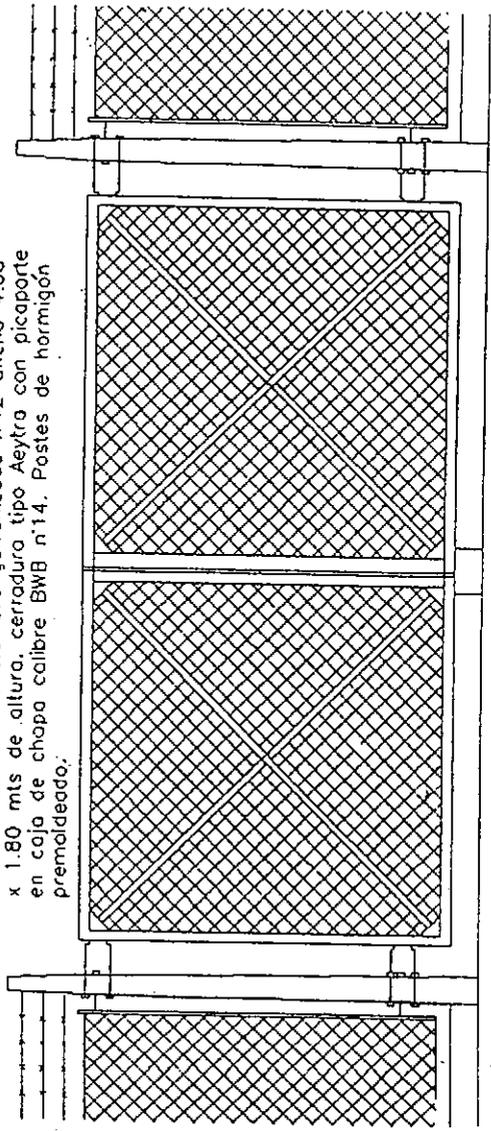
**DETALLE DE TRANQUILLA**



**DETALLE DE TIRAFONDO**



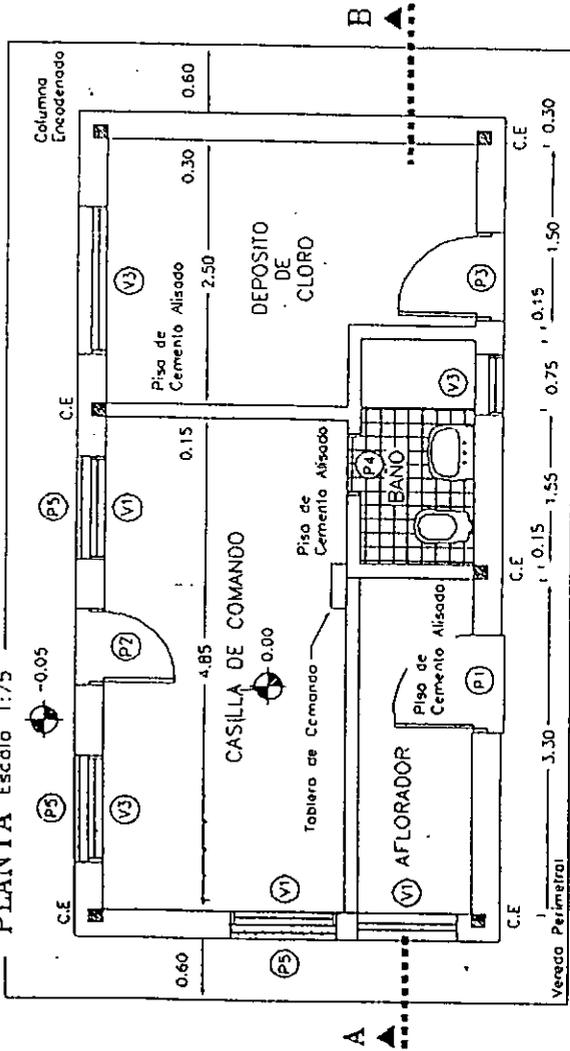
0.80 m para postes intermedios  
1.00 m para postes terminales



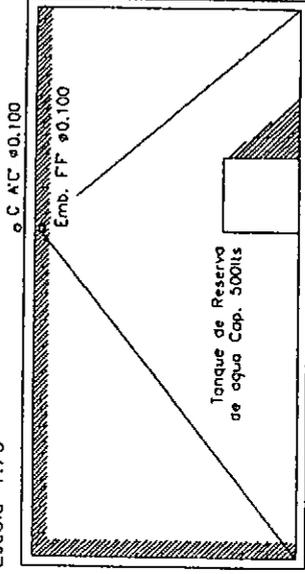
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO
Administración Provincial de Recursos Hídricos
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
Area Infraestructura Social
PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES
PLANO TIPO
ALAMBRADO PERIMETRAL Y PORTON DE ACCESO

Plano N° 6	Preparó: AVILA, Edgardo	Fecha: 19/10/96
		Escala:

PLANTA Escala 1:75



PLANTA DE TECHOS Escala 1:75

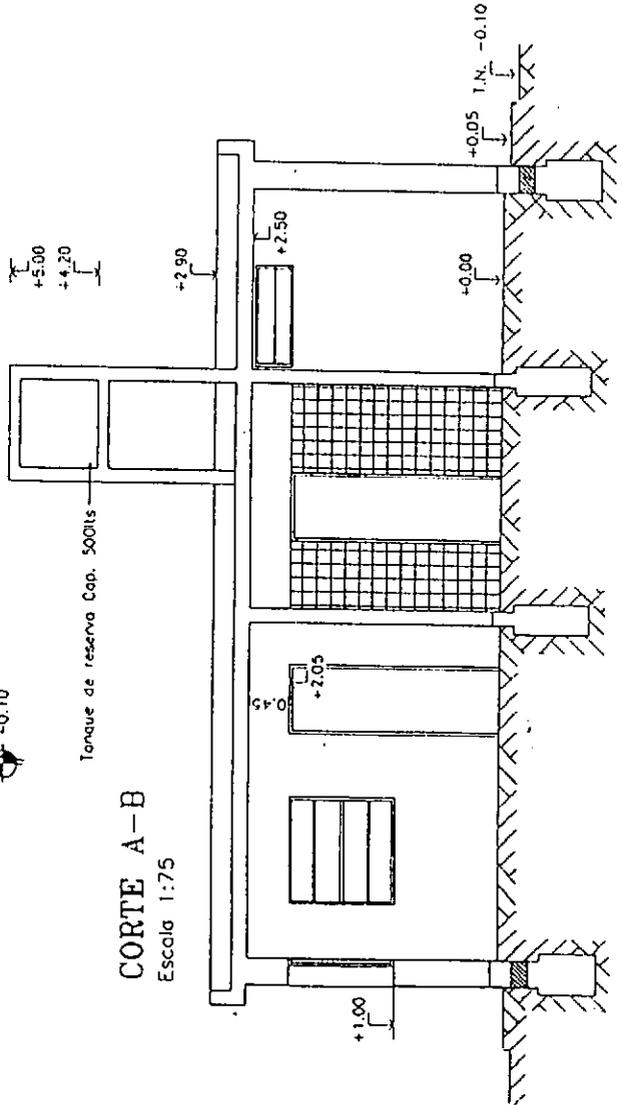


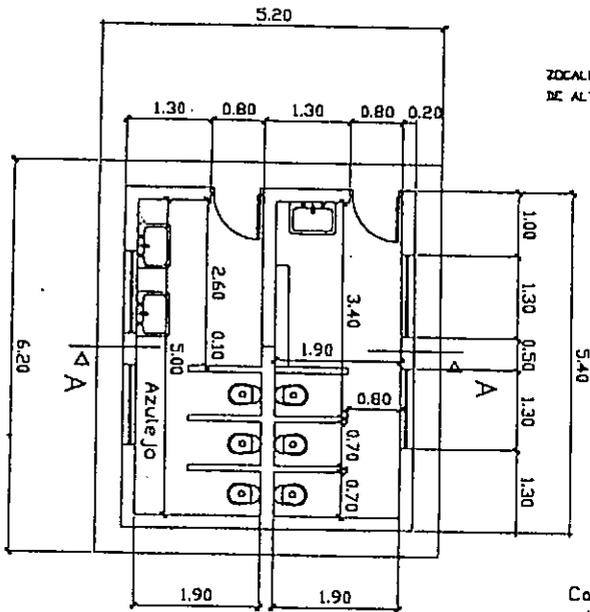
CARPINTERIA

CANT	DESIGNACION	MEDIDAS		HOJA		MARCO		OBSERVACIONES
		anchura	alto	Nº	Med.	Sec.	Med.	
P1	Puerta Princ. S. Bombas	0.90	2.00	1	9	Z	Z	
P2	Puerta Post. S. Bombas	0.75	2.00	1	9	Z	Z	
P3	Puerta Depos. S. Bombas	0.90	2.00	1	9	Z	Z	
P4	Puerta Bano S. Bombas	0.65	2.00	1	9	Z	Z	
V1	Ventana Sala Bombas	1.00	1.00	4	4	PNL	PNL	Vitrreo 4mm
V2	Ventana Bano	0.60	0.40	1	3	Z	Z	
V3	Ventana Deposito	1.50	0.40	2	3	Z	Z	
P5	Paraisal Sala Bombas	1.00	1.00	3	3	chapa	Z	

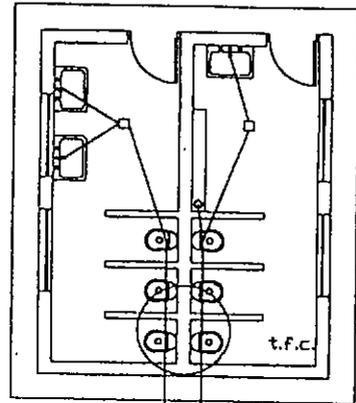
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO  
 Administración Provincial de Recursos Hídricos  
 CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES  
 Area Infraestructura Social  
 PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES  
 PLANO TIPO  
 SALA DE COMANDO Y DEPOSITO  
 Plano N° 7 Preparó: AVILA, Edgardo Fecha: 19/10/96 Escala:

CORTE A-B Escala 1:75





ZOCALO INT. Y EXT. 0,10 M  
DE ALTO Y 0,02 M DE ESPESOR



Cañería de pvc 0,100 m

Mampostería de 0,15 m

Camara séptica, profi 1,5 m  
y de 1,5 metros de lado

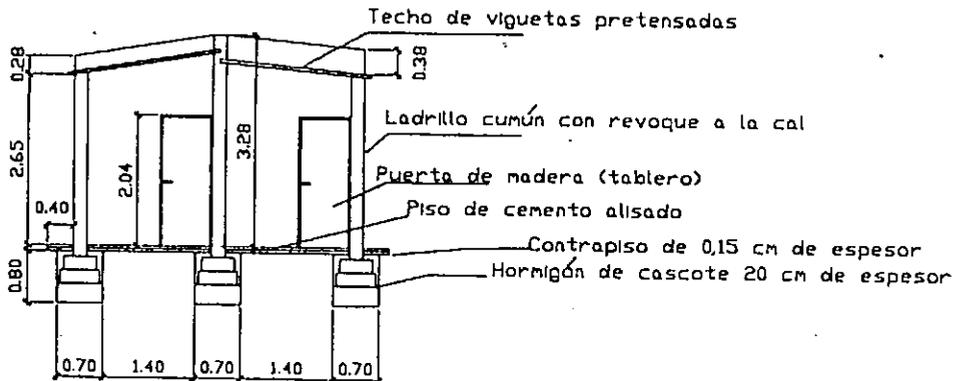
Revoque interior imp.

Cañería de pvc 0,100 m

Pozo Absorbente

Profundidad Variable

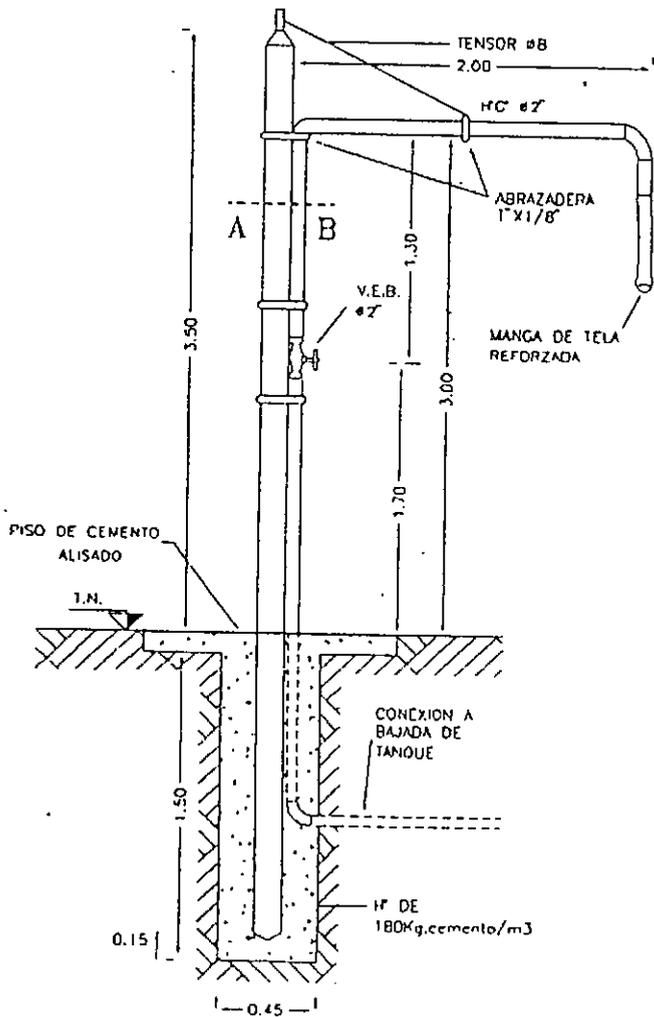
CORTE A-A



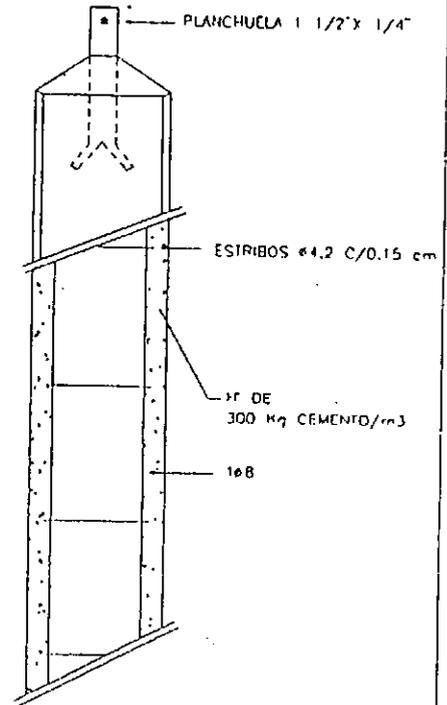
NOTA: MODULO SANITARIO - EN POSTA SANITARIA Y DETACAMENTO POLICIAL  
CONSTA DE 1 LAVATORIO Y 1 INODORO (con sus instalaciones) Sup Mínima 16 m<sup>2</sup>  
EL MODULO SANITARIO EN LA ESCUELA CONSTA DE DOS AMBIENTES CON UN INODORO Y  
UN LAVATORIO C/U. EN EL DE HOM BRSES VA UN HINGITORIO

PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO Administración Provincial de Recursos Hídricos		
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES Área Infraestructura Social		
PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES		
PLANO TIPO MODULO SANITARIO		
Plano N° 8	Preparó: AVILA, Edgardo	Fecha: 20/05/97 Escala: S/E

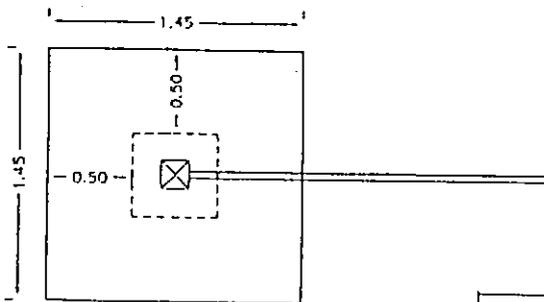
VISTA



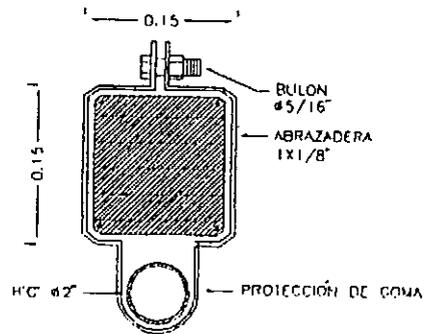
DETALLE



PLANTA

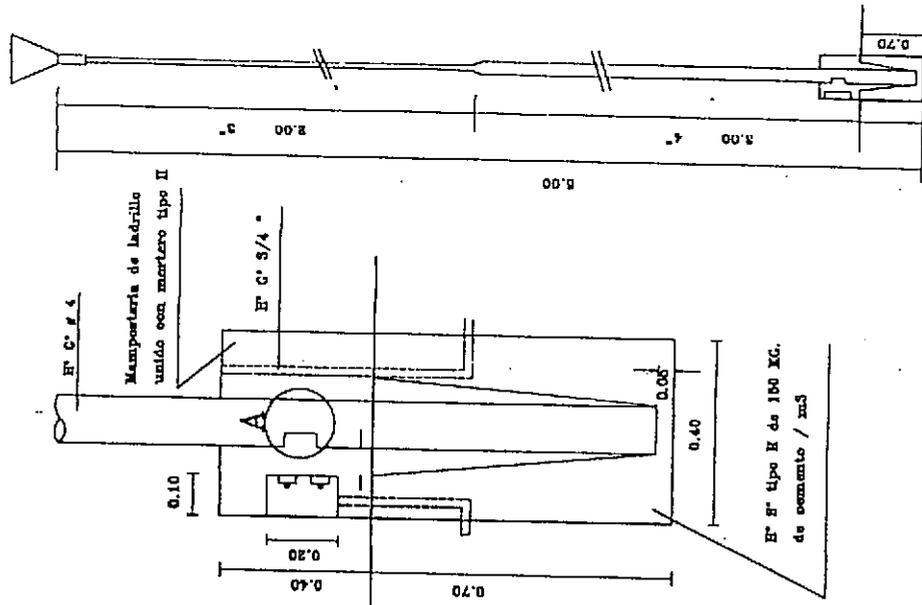


CORTE A-B



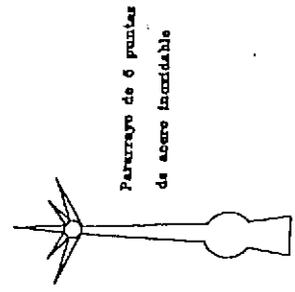
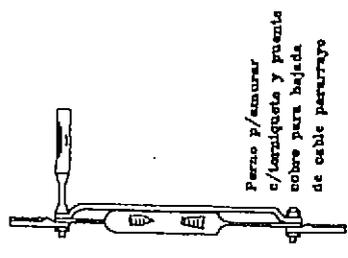
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO Administración Provincial de Recursos Hídricos		
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES Area Infraestructura Social		
PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES		
PLANO TIPO MANGA DE AGUA		
Plano N° 9	Preparó: AVILA, Edgardo	Fecha: 19/10/96 Escala:

COLUMNA DE ALUMBRADO

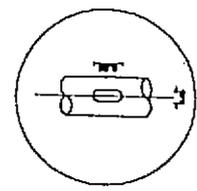


Varola vapor 800 V - Columna  
 E' C' pintado con esmalte sintético  
 sobre base entintado al cromato 10

PARARRAYO



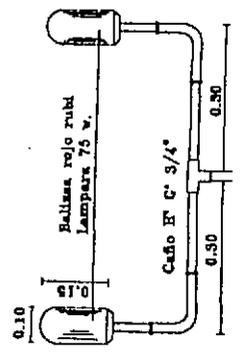
Detalle A



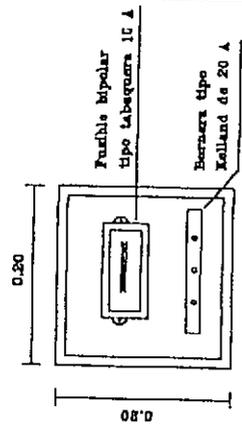
Grampa p/hijas de descarga



BALIZA

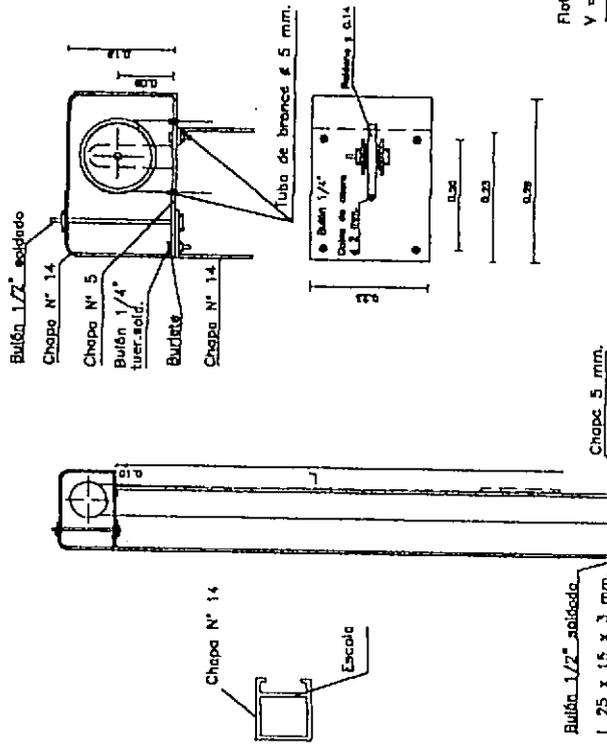


CAJA DE CONEXIONES



PROVINCIA DE BANTIAGO DEL ESTERO	PLANO TIPO
ADMINISTRACION PROVINCIAL DE RECURSOS HIDRICOS	COLUMNA ALUMBRADO - PARARRAYO - BALIZA
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES	Plano N°
Area Infraestructura Social	Proyecto: A.M.A. ED-0460
PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS LOCALIDADES	Escala: 1:200
	Fecha: 12/02/98
	Elaboró: R.C.

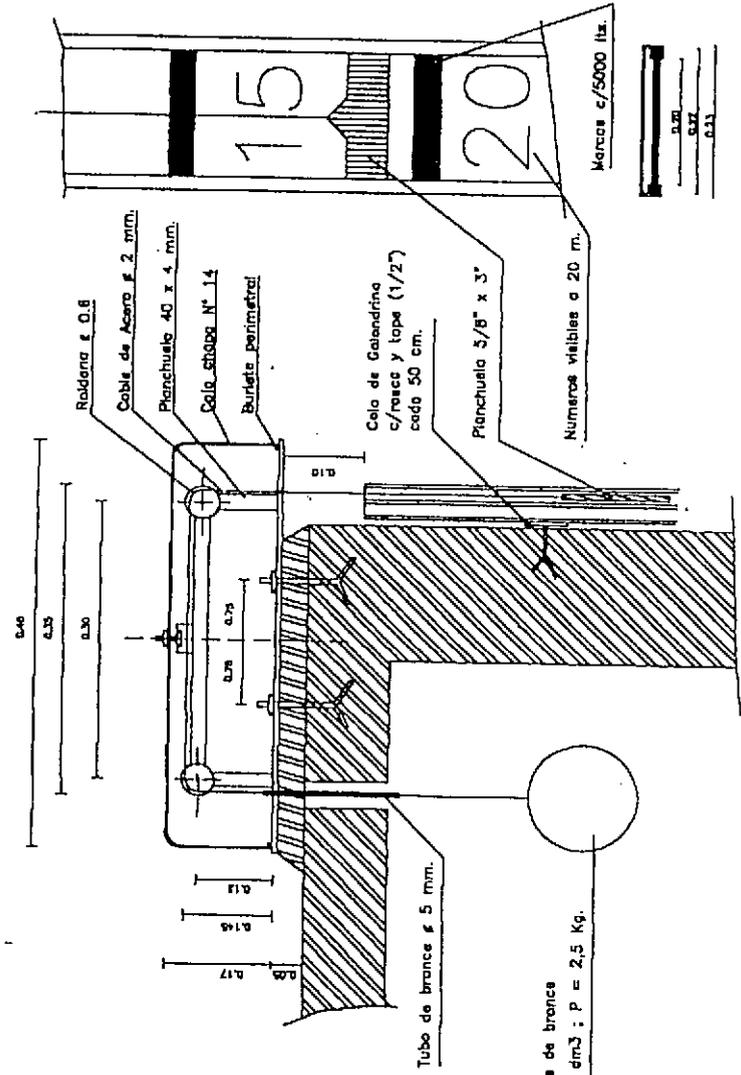
INDICADOR DE NIVEL CISTERNA



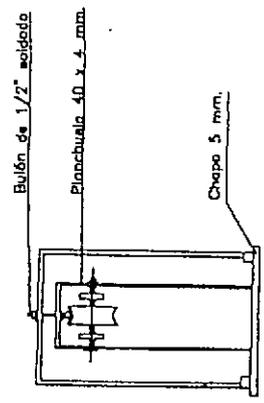
A = variable e/ tapada

L = Altura interior de la Cisterna

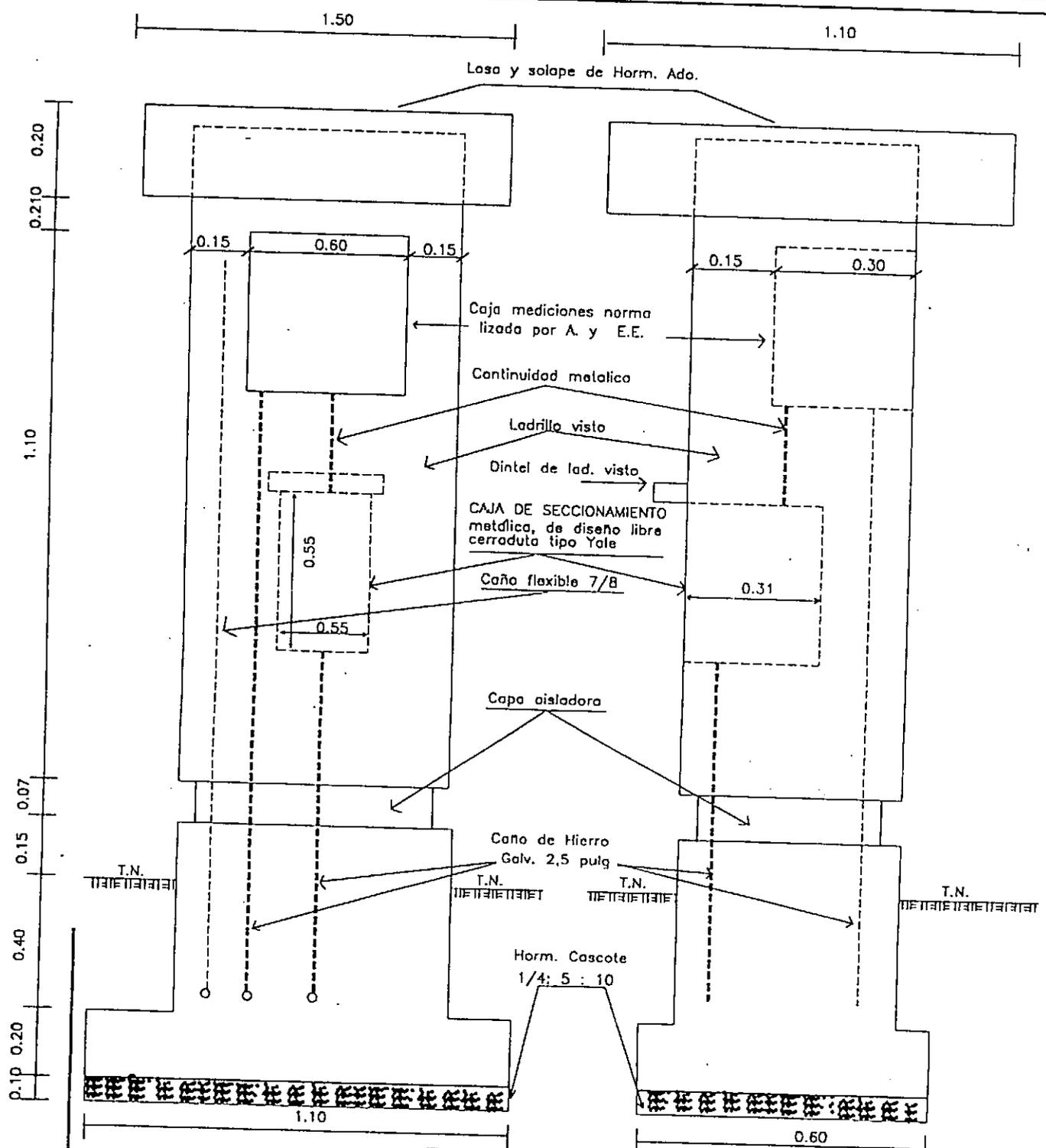
INDICADOR DE NIVEL TANQUE ELEVADO



Flotante de bronce  
V = 3 dm<sup>3</sup> ; P = 2,5 Kg.



Administración Provincial de Recursos Hídricos	
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES	
Área Infraestructura Social	
PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES	
PLANO TIPO	
INDICADOR DE NIVEL	
Plano N°	Proyecto ANLA EDUQUO
Fecha: 12/12/86	Escala: P.O.



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES,  
 Area Infraestructura Social

PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO  
 Administración Provincial de Recursos Hídricos

PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES

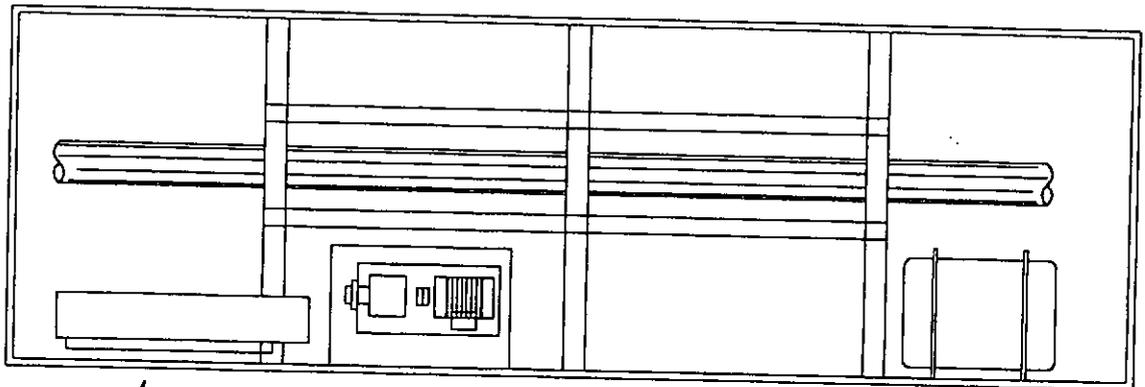
PLANO TIPO

PILAR DE ACOMETIDA

Plano N	Preparó: AVILA EDGARDO	Fecha: 11/98
		Escala: INDIC.

# ESQUEMA GENERAL DE PLANTA DE OSMOSIS INVERSA

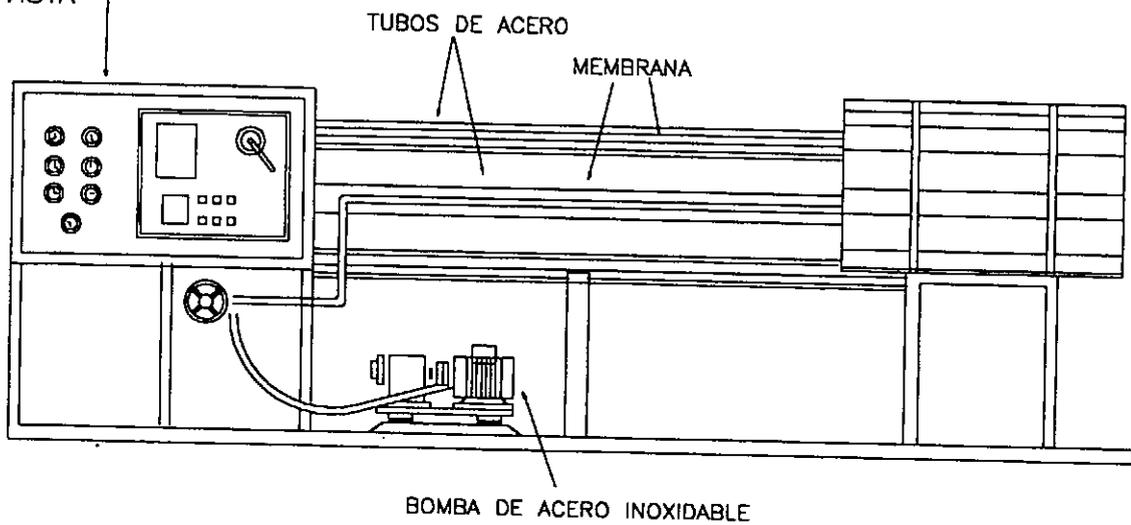
PLANTA



TABLERO DE COMANDO Y CONTROL

ESTRUCTURA

VISTA



TUBOS DE ACERO

MEMBRANA

BOMBA DE ACERO INOXIDABLE

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES  
Area Infraestructura Social

PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO  
Administración Provincial de Recursos Hídricos

PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES

PLANO TIPO  
PLANTA DE OSMOSIS INVERSA

Plano

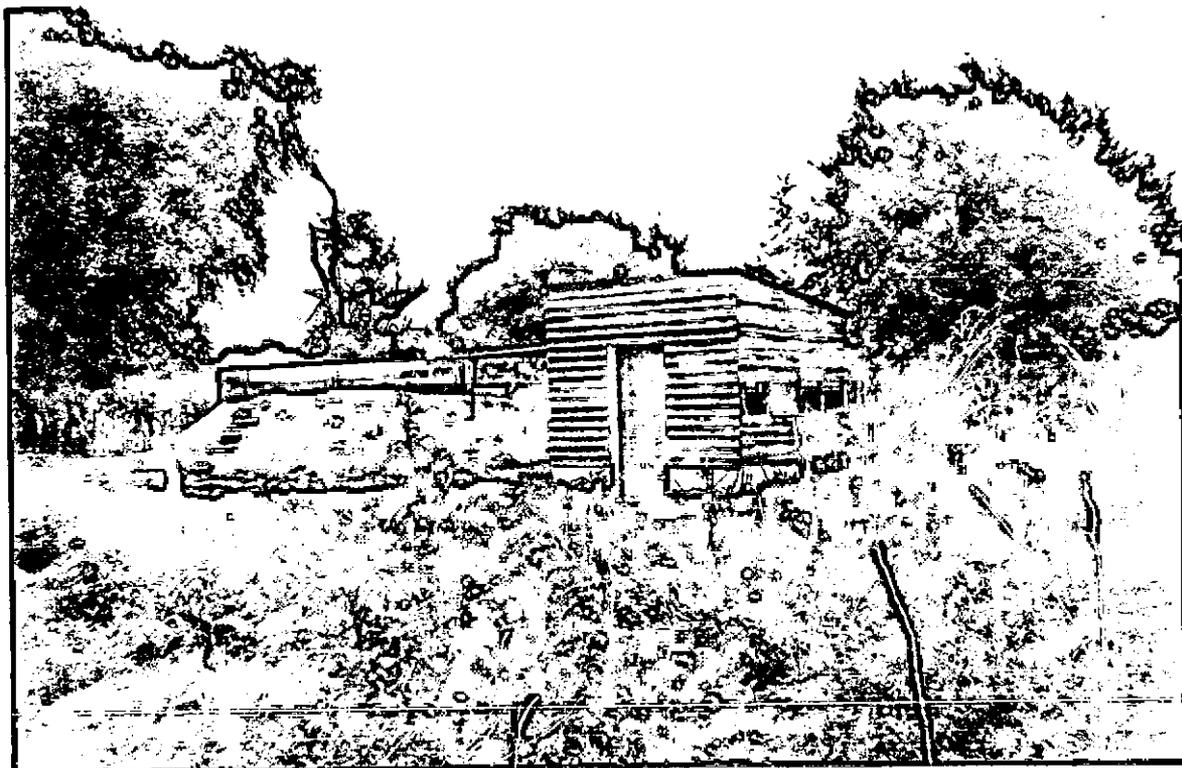
Preparó: AVILA, Edgardo

Fecha: 4/88

Escala: S/E

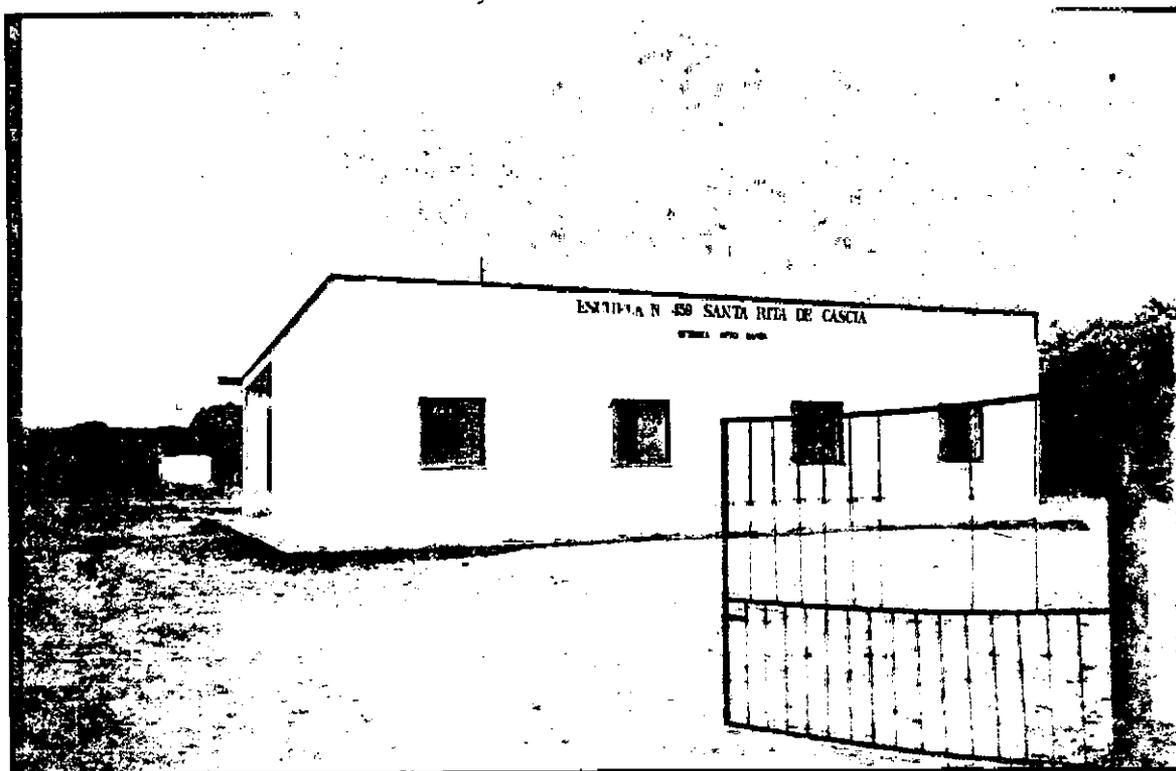
# FOTOS

Vista de las instalaciones existentes. Nótese la casilla de madera (deteriorada), al costado el australiano y al frente el alambrado con palos como postes

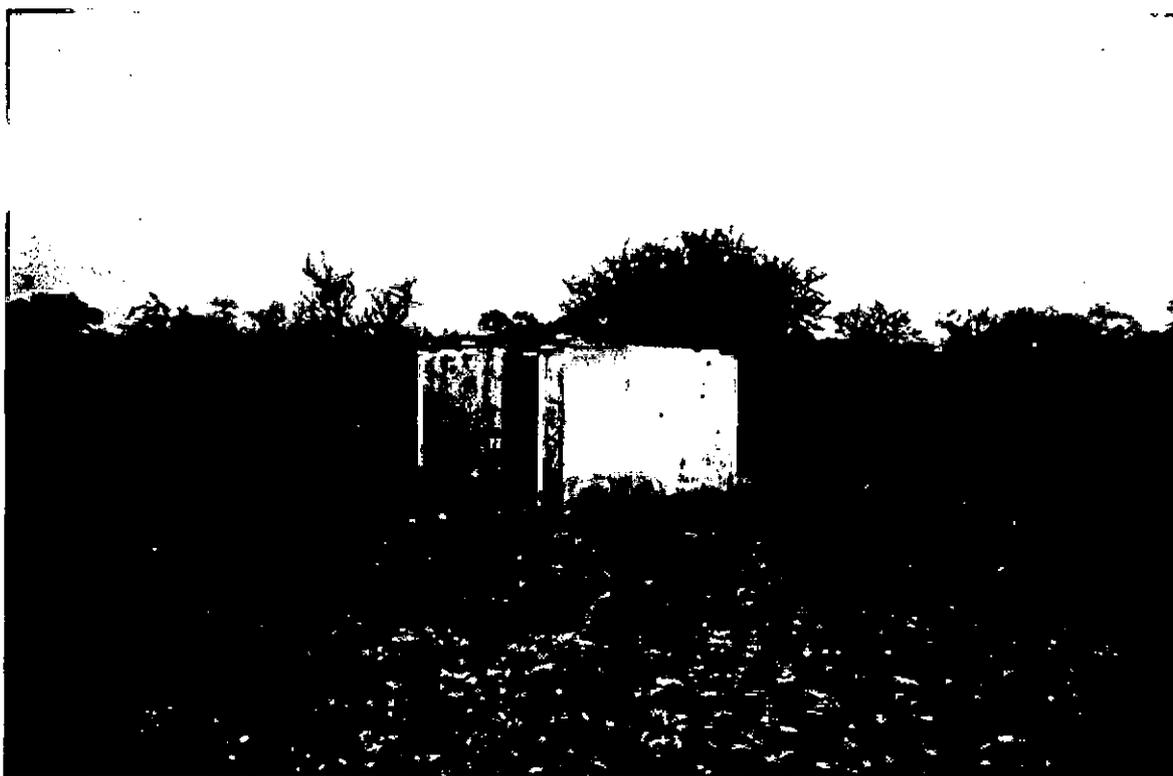


### ESCUELA

Vista frontal y al fondo los sanitarios



ESCUELA: Vista del sanitario

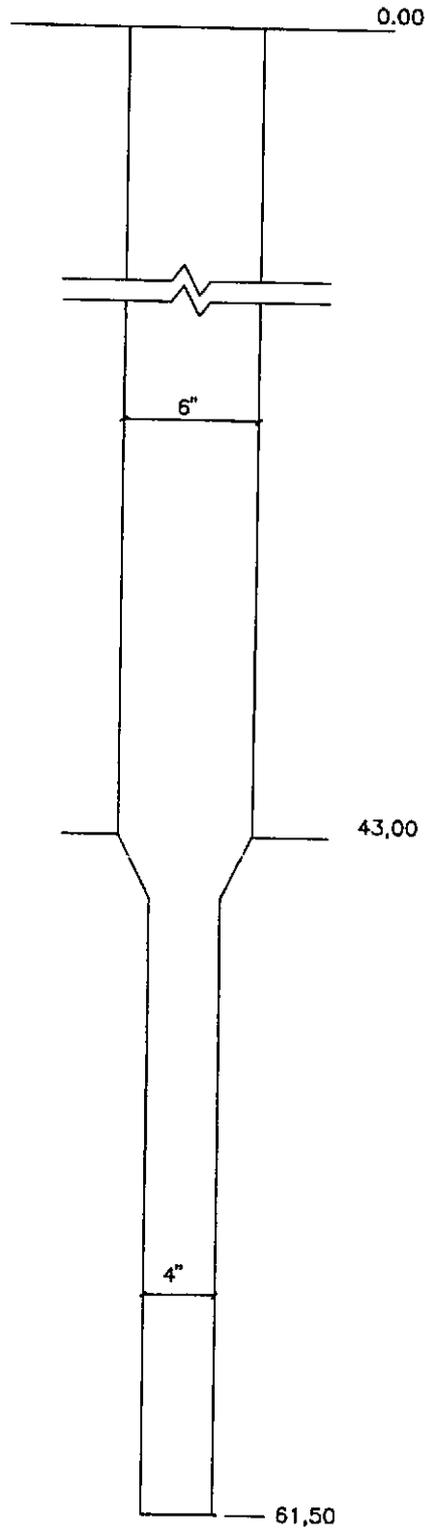


Vista de la capilla en construcción



# ANEXOS

# PERFIL DE POZO



## RESUMEN DE CAÑERIAS

Diametro 6": 43 m  
Diametro 4": 18,50 m  
Filtro 4": sin datos

## DATOS DE AFORO

Q bombeo aforado = 12,8 m<sup>3</sup>/h  
N.E. = - 6,00 m  
N.D. = - 15,00 m

NOTA: no se encontro datos del filtro colocado ni su prof.

PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO Administración Provincial de Recursos Hídricos		
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES Area Infraestructura Social		
PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES		
Localidad: Quiska		Depto: Banda
Plano: PERFIL DE POZO		
Plano N°	Preparó: Avila E.	Fecha: 08/98
		Escala: a/e

## ANALISIS FISICO-QUIMICO DE AGUA

Ubicación:	Quiska	Dpto. Banda
Fuente:	Perforación	Profundidad: 61,50 m
Muestra Tomada por:	Ing. Edgardo Avila	Fecha: 10/99

Color:	
Turbiedad:	8 NTU
Olor:	Fétido
PH:	5,3

C.E. a 25 °C	5,082 uSiemens/cm
Residuo Seco a 105 °C	3,260 mg/l
Alcalinidad Total	320 p.p.m. CO <sub>2</sub> Ca
Dureza Total	545 p.p.m. CO <sub>2</sub> Ca

Cación (mg/l)	Anión (mg/l)
Ca <sup>++</sup> 187	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 89
Mg <sup>++</sup> 19	CO <sub>3</sub> = No contiene
Na <sup>+</sup> 816	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup> 1,172
K <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup> 824

Arsénico	mg/l
Flúor	mg/l

OBSERVACIONES: Agua químicamente NO APTA para consumo humano  
Elevado contenido de sulfatos