

01H.1112
P29c
II

43129

CONVENIO C.F.I. - PROVINCIA DE SANTA FE

**CALCULO ESTRUCTURAL DE 10 ALCANTARILLAS
CANALES SAN EUGENIO Y DEL SAUCE
(Provincia de Santa Fe) - 2º ETAPA**

**J.DANIEL CREMONA PARMA
INGENIERO CONSULTOR
DICIEMBRE DE 1996**



CONVENIO C.F.I. - PROVINCIA SANTA FE

OBRA: CALCULO ESTRUCTURAL DE 10 ALCANTARILLAS EN CANALES SAN EUGENIO Y DEL SAUCE (Provincia de Santa Fe) - 2º ETAPA.

INDICE GENERAL

1. CANAL PRINCIPAL SAN EUGENIO (Dpto. SAN JERÓNIMO) - Alcantarilla en Progresiva Km 3,278

- 1.1. Plano de ubicación.
- 1.2. Índice.
- 1.3. Informe.
- 1.4. Plano.

2. CANAL PRINCIPAL SAN EUGENIO (Dpto. SAN JERÓNIMO) - Alcantarilla en Progresiva Km 4,318

- 2.1. Plano de ubicación.
- 2.2. Índice.
- 2.3. Informe.
- 2.4. Plano.

3. CANAL SECUNDARIO SAN EUGENIO (Dpto. SAN JERÓNIMO) - Alcantarilla de cruce Ruta Provincial N° 80-s

- 3.1. Plano de ubicación.
- 3.2. Índice.
- 3.3. Informe.
- 3.4. Plano.

4. CANAL SECUNDARIO SAN EUGENIO (Dpto. SAN JERÓNIMO) - Alcantarilla de cruce Ruta Provincial N° 10

- 4.1. Plano de ubicación.
- 4.2. Índice.
- 4.3. Informe.
- 4.4. Plano.

5. CANAL PRINCIPAL DEL SAUCE (Dpto. LAS COLONIAS) - Alcantarilla en Paraje "LA PALOMA".

- 5.1. Plano de ubicación.
- 5.2. Índice.
- 5.3. Informe.
- 5.4. Plano.

CANAL PRINCIPAL

SAN EUGENIO

PROYECTO ALCANTARILLA

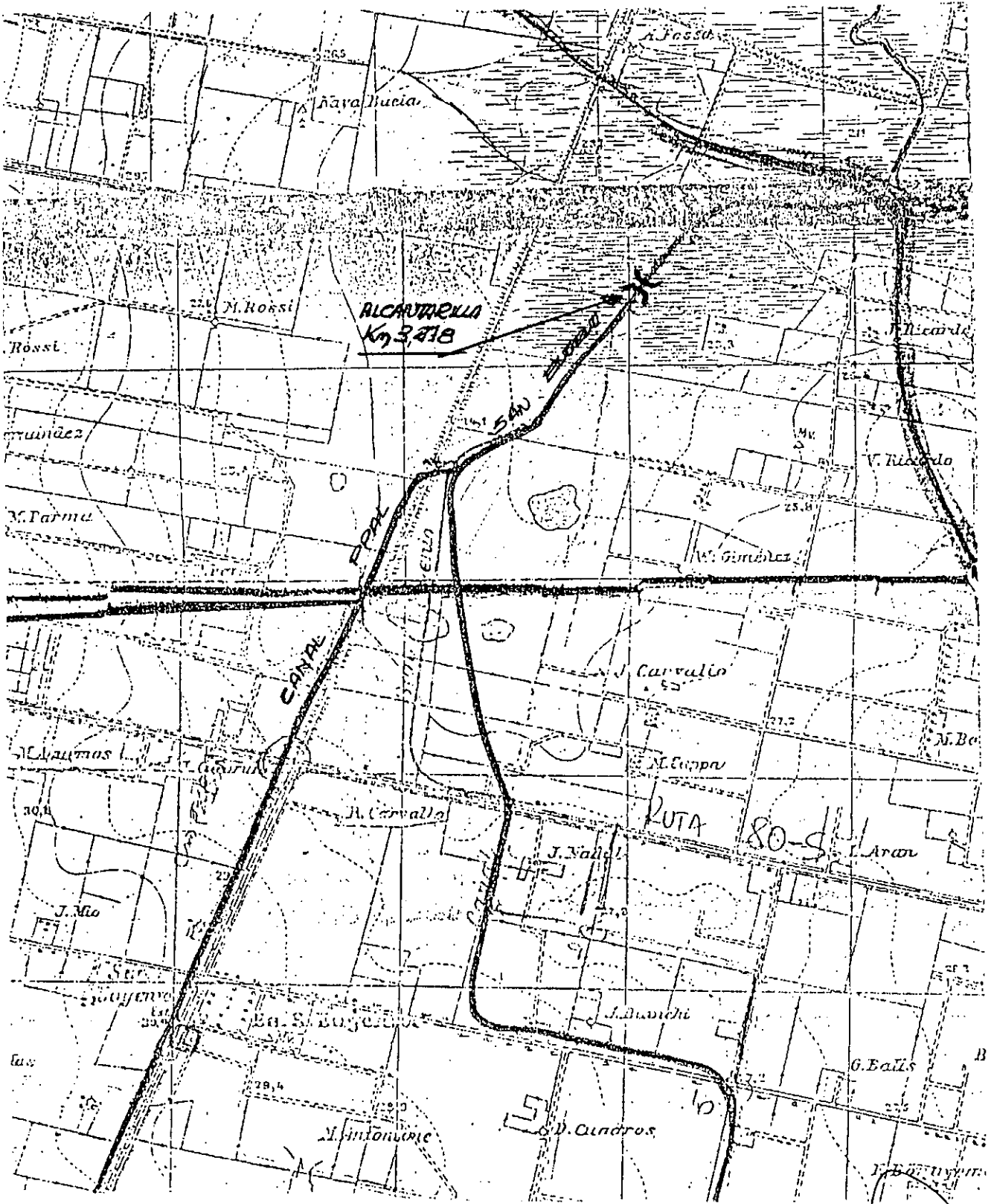
Progr. Km 3,278

J.DANIEL CREMONA PARMA
INGENIERO CONSULTOR
DICIEMBRE DE 1996

Ing. J. Daniel CREMONA PARMA
CONSULTORIA Y SERVICIOS
A. Delgado 1785 - (3000) Santa Fe Tel. 042-559911

OBRA: CANAL PRINCIPAL SAN EUGENIO - Alcantarilla Progr. Km 3,278

PLANO DE UBICACION



ing. d. DANIEL CREMONA PARM/

OBRA: CANAL PRINCIPAL SAN EUGENIO - Alcantarilla Progr. Km 3,278

INDICE

1. OBJETO
2. ANTECEDENTES CONSULTADOS
3. MEMORIA TECNICA
 - 3.1. Diseño geométrico.
 - 3.2. Diseño estructural.
 - 3.3. Memoria de cálculo
 - 3.3.1. Cálculo de la superestructura: Tablero y estribos.
 - 3.3.2. Dimensionamiento de la superestructura nueva.
 - 3.3.2.1. Tablero.
 - 3.3.2.2. Estribos.
 - 3.3.2.3. Muros de Alas.
 - 3.3.2.4. Pila Central.
 - 3.3.3. Submuración estribo de Margen Derecha de la alcantarilla existente.
 - 3.3.3.1. Diseño estructural.
 - 3.3.3.2. Hipótesis de cálculo.
 - 3.3.3.3. Cálculo del empuje de suelos.
 - A) Empuje Activo.
 - B) Empuje Pasivo.
 - 3.3.3.4. Cargas Actuantes.
 - A) Carga de la Superestructura.
 - B) Carga sobre el terreno de fundación.
 - C) Carga horizontal en el apoyo del tablero.
 - 3.3.3.5. Determinación del ancho de fundación.
 - 3.3.4. Estabilidad de la submuración.
 - 3.3.4.1. Verificación al deslizamiento.
 - 3.3.4.2. Verificación al vuelco.
 - A) Fuerza estabilizadora.
 - B) Fuerza desestabilizadora.
 - 3.3.4.3. Verificación del deslizamiento.
4. DEMOLICION OBRA EXISTENTE.
5. RECONSTRUCCION MURO DE ALA EXISTENTE EN MARGEN IZQUIERDA.
6. PLANILLA DE DOBLADO DE HIERROS.

OBRA: CANAL PRINCIPAL SAN EUGENIO - Alcantarilla Progr. Km 3,278


7. ESPECIFICACIONES TECNICAS.

7.1. Metodología constructiva.

7.1. Tiempo estimado de ejecución de los trabajos.

8. CÓMPUTOS.

9. PLANO.



Ing. J. DANIEL CREMONA PARMA

OBRA: CANAL PRINCIPAL SAN EUGENIO - Alcantarilla progresiva Km 3,278

PROYECTO EJECUTIVO ALCANTARILLA DE CRUCE PRIVADO CANAL PRINCIPAL SAN EUGENIO EN PROGRESIVA KM 3,278.

1. OBJETO

Proyecto del reparación y ampliación de la alcantarilla existente en la Progr. Km. 3,278 del Canal Principal San Eugenio en su cruce con un camino privado, en el Distrito de Galvez, Dpto. San Jerónimo. La reparación corresponde al muro de alas de aguas arribas, correspondiente a la Margen Izquierda, en tanto la ampliación involucra una nueva obra a ubicar sobre Margen Derecha y a 1 m del estribo existente. La misma será una alcantarilla tipo A2 Recta Vial, de sección simple rectangular de vano de 3m de ancho libre y luz mínima de 3,15m con estribos y muros de alas de hormigón armado.

Además comprende también la submuración de la estructura existente, a los fines de adecuar la cota de fundación a los nuevos valores de la cota de desagüe.

2. ANTECEDENTES CONSULTADOS

Se analizó información planimétrica y la planilla de Relevamiento de Obras de Arte preparadas por el Departamento. de Estudios y Proyectos de la D.P.O.H., inherentes a la alcantarilla en cuestión. No existe información de la calidad y tipo del suelo de fundación, ni ningún tipo de información antecedente de a misma.

De lo indicado en el párrafo anterior acerca de las características de los suelos de fundación, se desprende que los valores adoptados para el cálculo de la submuración **NO TIENEN NINGUN SUSTENTO EN INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL MISMO**, y son solo fruto de las observaciones realizadas sobre el comportamiento de las estructuras existentes y de las indicaciones dadas por el Sr. Jefe del Dpto. de construcciones de la D.P.O.H. Ing. O.Carrizo. Se desprende de ello, que **EL COMITENTE DEBERA REALIZAR LOS PERTINENTES ESTUDIOS DE SUELO ANTES DE INICIAR LAS OBRAS**, que avalen los valores adoptados, y en caso de diferir con los adoptados, realizar un ajuste de proyecto con los nuevos datos investigados. De acuerdo a ello, se adopta como tensión mínima admisible de compresión del terreno de fundación 2 kg/cm^2 .

También se analizó la información existente en el Plano Tipo "ALCANTARILLA TIPO A2 RECTA PARA CRUCES VIALES".

Se realizó una inspección "in situ" del lugar de emplazamiento de la alcantarilla en forma conjunta con el Secretario Técnico del comité de cuenca a la que pertenece la obra, Téc. Carlos Emberton.


Ing. J. DANIEL CREMONA PARMA

OBRA: CANAL PRINCIPAL SAN EUGENIO - Alcantarilla progresiva Km 3,278

De la misma surgen una serie de observaciones que fueran oportunamente elevadas al comitente, aceptándolas este modificando el proyecto original, de acuerdo a nota elevada con fecha 7-10-96

3. MEMORIA TECNICA

3.1. Diseño geométrico

Como ya se indicó, al realizarse la ampliación de la alcantarilla existente, el diseño resultante de acuerdo a lo indicado por el comitente, es una alcantarilla recta de dos vanos de luces desiguales de 4m (existente) y 3m (nueva a ampliar), totalizando una luz total de 7m para un ancho total de la alcantarilla de 8,70 m entre los paramentos mojados de los estribos.

Para el diseño geométrico del vano a ampliar, se adopta uno similar al especificado por la D.P.V. para su "ALCANTARILLA RECTA TIPO A2 , LUCES SIMPLE Y MULTIPLES", , para cruces viales, según plano tipo N° 3805/A/1 de fecha agosto de 1989.

El mismo está compuesto por un tablero de hormigón armado de espesor acorde al ancho de calzada y luz del vano, el que apoya sobre los estribos y pilas a construir también en hormigón armado. Sobre la pila central, dicho tablero se prolonga hasta empalmar por sobre el existente.

Se prevé colocar guardarruedas de hormigón según plano tipo antes mencionado.

Las dimensiones a considerar son de acuerdo a la planilla de datos de proyecto dada por la comitente:

- TIPO: A2 recta con guardarruedas
- LUZ: 1 vano de 3 m
- H libre mínima: 3,15 m
- Ancho Calzada: 4,50 m
- Cota Calzada: + 22,54 m
- Cota Solera: + 19,20 m
- Cota Fundación: + 18,20 m

La Pila Central resulta una estructura compuesta, conformada por el estribo de M.D. de la estructura existente convenientemente submurado y el estribo de M.I. de la nueva alcantarilla, separados una distancia de 1m (a ajustar en obra) y dos estructuras de cierre frontal y empalme, ubicada aguas arriba y abajo de los estribos.

OBRA: CANAL PRINCIPAL SAN EUGENIO - Alcantarilla progresiva Km 3,278

Dichas estructuras estan compuestas cada una por dos tabiques H°A° de igual sección al estribo nuevo e inclinadas 45° y 135° respectivamente, de una longitud de 1,05m cada uno, conformando una sección triangular de 0,75m de altura y 1,70m de base (ver DETALLES ARMADURAS - PILA CENTRAL en el plano). El mismo esta fundado sobre un macizo de hormigón de 1,70x0,75x1,00, cuyo perfil sobre margen derecha responde al perfil geométrico de la zapata de fundación del nuevo estribo.

Se ha previsto realizar el anclaje entre la estructura nueva y el estribo existente de mampostería, a través de cuñas de H°A° de 15 x 20 x 7 cm, en coincidencia con las armaduras de repartición (ver plano).

3.2. DISEÑO ESTRUCTURAL

Se plantea una estructura sencilla, afín a las normas de la D.P.V. y obras tipos de la D.P.O.H. para este tipo de estructuras, es decir, una Alcantarilla Tipo A2, recta y de acuerdo a las normas indicadas por la D.P.V. en su plano tipo.

El diseño resultante puede observarse en el plano correspondiente, siendo el mismo básicamente, el indicado en el plano tipo, al cual se le ajustaron las dimensiones de acuerdo a las necesidades de proyecto y se realizaron pequeñas modificaciones a los fines de mejorar el diseño.

Se ha procedido a prolongar 1,15m el tablero sobre la pila central, a los fines de salvar el espacio entre ambas obras, apoyándolo sobre la losa existente. A los fines de absorber posibles esfuerzos adicionales producidos por un asentamiento diferencial de las estructuras, se reforzó la parte prolongada con el agregado de barras superiores, en correspondencia con la posiciones de las barras del tablero inferiores rectas.

Se proyecta la estructura con un hormigón tipo H-21 de resistencia característica igual a 170 Kg./cm² y acero tipo III para las estructuras de H° A°; hormigón tipo H-13 de resistencia característica igual a 130 Kg./cm² para el Hormigón simple.

Deberá hacerse especial advertencia en las especificaciones técnicas sobre la observancia estricta de los parámetros sobre la calidad de agua de mezclado de las normas respectivas.

3.3. MEMORIA DE CALCULO

3.3.1. Cálculo de la superestructura: tablero y estribos.

Al ser una obra tipo, y no diferir mayormente los valores dimensionales de la estructura a construir de la planteada como tipo, no se realiza verificación alguna, al suponer que el diseño esta suficientemente probado.

OBRA: CANAL PRINCIPAL SAN EUGENIO - Alcantarilla progresiva Km 3,278

3.3.2. Dimensionamiento de la superestructura nueva

Por lo expresado en los puntos anteriores, se adopta una estructura afín a la del plano tipo (ver plano), con las siguientes características:

3.3.2.1. Tablero:

- Ancho Calzada: 4,50 m;
- Ancho Total : 4,85 m;
- Largo Total : 4,70 m (las dos obras conjuntas = 9,40m);
- Ancho Inferior: 4,85 m;
- Espesor : 0,19 m;
- Cota superior : + 22,34 m;
- Guardarruedas laterales de 0,15 m de alto (ver plano).

3.3.2.2. Estribo

- Largo total : 5,40 m
- Altura : 3,95 m
- Altura libre : 2,95 m
- Espesor : 0,23 m
- Tipo fundación: zapata corrida de hormigón armado
- Cota de fundación: + 18,20 m
- Ancho de la fundación: 0,95 m
- Alto de la zapata de fundación: 0,30 m

3.3.2.3. Muros de Alas

- Largo: 3,50 m (Cantidad = 2)
- Altura máxima: 4,04 m
- Altura mínima: 3,20 m
- Espesor : 0,23 m
- Tipo fundación: zapata corrida de hormigón armado
- Cota de fundación: + 18,20 m
- Ancho de la fundación: 0,95 m
- Alto de la zapata de fundación: 0,30 m

3.3.2.4. Pila Central

- Largo total : 5,70 m
- Altura : 4,04m
- Altura total : 4,34 m
- Espesor : 0,23/0,40 m
- Tipo fundación: zapata corrida de hormigón armado
- Cota de fundación: + 18,20 m
- Ancho de la fundación: 0,95/2,15 m
- Alto de la zapata de fundación: 0,30/1,00 m

OBRA: CANAL PRINCIPAL SAN EUGENIO - Alcantarilla progresiva Km 3,278

3.3.3. SUBMURACIÓN ESTRIBO DE M. D. DE LA ALCANTARILLA EXISTENTE

Se deberá submurar con hormigón simple tipo H13 el estribo de Margen Derecha de la estructura existente, con una profundidad tal que se consiga la cota de fundación uniforme de +18,20m.

Como condición necesaria, y ante el desconocimiento de las hipótesis de cálculo y tensiones de trabajo adoptadas para la alcantarilla, se plantea que la tensión de trabajo del suelo de fundación no exceda en más del 25%, a las tensiones admisibles adoptadas para el terreno de fundación. Con estos datos se calculará el ancho de fundación necesario de la submuración.

Se predimensiona una submuración de ancho 70 cm y de 50 cm de profundidad.

3.3.3.1. Diseño estructural

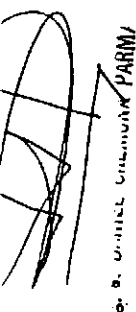
Se plantea una estructura sencilla, afín a las normas de la D.P.V. y obras tipos de la D.P.O.H. para este tipo de estructura, formada por una estructura de H° masivo fundado un metro (1.00 m) por debajo de la nueva cota de solera.

El diseño resultante puede observarse en los planos correspondientes, proyectándose con un hormigón tipo H-13 de resistencia característica igual a 130 Kg./cm². Deberá hacerse especial advertencia en las especificaciones técnicas sobre la observancia estricta de los parámetros sobre la calidad de agua de mezclado de las normas respectivas.

3.3.3.2. Hipótesis de cálculo adoptadas

Se plantean las siguientes hipótesis de cálculo:

1. El empuje (Es) resultante por efectos de la sobrecarga es compensado por el Empuje debido a la cohesión del suelo (Ec), al asimilarse esta a una sobrecarga ficticia "-qc". Ver "Fundaciones y construcciones" Ing. L.Moll - Publicación de la U.N.Córdoba.
2. La estructura no estará sujeta a carga hidrostática por inundación, en tanto que aquellas derivadas por humedecimiento del terraplén por lluvias abundantes, sus efectos serán absorbidos por los efectos de empotramiento lateral de la estructura, que no son considerados en el cálculo del muro con suelos en estado natural que se ha realizado.


Ing. J. Daniel CREMONA PARMA

OBRA: CANAL PRINCIPAL SAN EUGENIO - Alcantarilla progresiva Km 3,278

3. Para el cálculo de las cargas y ante la no existencia de datos geotécnicos, se adoptó previa observación del suelo de fundación, como parámetros de cálculo para el suelo de fundación (de manera conservativa) una cohesión de 2 t/m^2 , un ángulo mínimo de fricción interna de 21° y un peso específico de $1,80 \text{ t/m}^3$.
4. Se supuso para el tablero una sobrecarga máxima admisible de 500 Kgr/m^2 , dado la características de uso de la alcantarilla, que es la de intercomunicación entre las dos secciones de un mismo campo dividido por el canal.

3.3.3.3. Cálculo del empuje de suelos

A) EMPUJE ACTIVO

La carga máxima actuante, suponiendo un diagrama triangular de distribución de tensiones para el empuje activo del suelo (Teoría de Rankine), será (para $h = 4,34\text{m}$):

$$q_{\text{máx}} = \gamma \times h \frac{1 - \sin\phi}{1 + \sin\phi} \quad (1)$$

$$q_{\text{máx}} = 3,83 \text{ t/m/ml}$$

El valor del empuje actuante valdrá, para el ángulo adoptado de 21° :

$$E_{\text{máx}} = 8,31 \text{ t/ml}$$

B) EMPUJE PASIVO

De acuerdo a lo indicado por el comitente, no se considera la actuación del suelo por debajo de la solera, colocando el estado de cargas correspondiente al estado de descalce total de la fundación por erosión de la solera hasta la cota de fundación.

En consideración a ello, se adopta como coeficiente de seguridad al deslizamiento y al vuelco de la estructura, el valor $K_d = K_v = 1,20$.

OBRA: CANAL PRINCIPAL SAN EUGENIO - Alcantarilla progresiva Km 3,278

3.3.3.4. Cargas actuantes

A.-) CARGA DE LA SUPERESTRUCTURA:

$$qt(exist) = SC \times l/2 + G_{lap} \times l/2 + G_{losa} \times l/2 + G_{viga} \times l/2 = 3,68 \text{ t/m}$$

En tanto que el valor sin calcular la incidencia de la sobrecarga del tablero, será:

$$q^*t(exist) = qt(exist) - SC \times l/2 = 2,68 \text{ t/m}$$

B.-) CARGA SOBRE TERRENO DE FUNDACIÓN

$$Q_f(exist) = qt(exist) + q_{m1} + q_z = 7,31 \text{ t/ml}$$

$$Q_f^*(exist) = Q_f(exist) - SC \times L/2 = 6,31 \text{ t/ml}$$

C.-) CARGA HORIZONTAL EN EL APOYO DEL TABLERO

Se fija como coeficiente de rozamiento correspondiente al apoyo del tablero el valor :

$$C_f = 1,00$$

Con este valor se calcula el valor de la fuerza T horizontal del apoyo del tablero del puente, resultando:

$$T = C_f \times Q_f^* = 1,00 \times 2,68 \text{ t/ml} = 2,68 \text{ t/ml}$$

(actuando a $h_t = 4,06\text{m}$ del plano de fundación)

3.3.3.5. Determinación ancho de fundación

El ancho de fundación de la submuración, será el necesario para transmitir al terreno las cargas actuantes, generando tensiones en el que no excedan las tensiones máximas admisibles a la compresión adoptadas.

Para ello, se fijó como valor de la tensión admisible de compresión, de acuerdo a lo indicado en el manual "Diseño de pequeñas presas" y a lo indicado por la inspección del Comitente, el valor correspondiente al límite menor del entorno dado para este suelo, al cual se lo supone de acuerdo a lo expresado por personal a cargo de las excavaciones en canales cercanos como una TOSCA SEMIDURA, esto es:

$$\sigma_{adm} = 2,0 \text{ Kg/cm}^2$$

OBRA: CANAL PRINCIPAL SAN EUGENIO - Alcantarilla progresiva Km 3,278

siendo el entorno dado de 2 a 4 Kg/cm².

Al aceptarse una distribución triangular de las tensiones, la tensión máxima en el borde mas comprimido, puede suponerse un 25% mayor a la admisible, esto es:

$$\sigma_{\max} = 2,5 \text{ Kg/cm}^2$$

Se procede primero al cálculo tensional fijando como condiciones lo indicado en el párrafo anterior y la coincidencia de las rectas de acción de la componente vertical de la resultante de las cargas actuantes y la resultante de la reacción del suelo. A través de una serie de cálculos iterativos se obtiene el "Angulo mínimo de fricción interna necesario para verificar ambas condiciones, y a partir de dicho valor se calculan las tensiones actuantes en el terreno de fundación. Se obtuvo que dicho ángulo debe ser:

$$\Phi_{\min} = 21^\circ$$

La carga (considerando la sobrecarga del tablero) y el Empuje sobre el plano de fundación, de acuerdo a lo visto en el punto anterior, valen:

$$Q_f = 7,31 \text{ t/ml} \quad E_{\max.} = 8,01 \text{ t/ml} , e = 1.45 \text{ m}$$

en tanto que actúa también la carga horizontal :

$$T = 2,68 \text{ t/ml}, h_t = 4,06 \text{ m}$$

que corresponde a una resultante sobre el plano de fundación de valor:

$$R = 9,05 \text{ t/ml} , e = 0.096 \text{ m}, \text{ALFA} = 53,9^\circ$$

Las tensiones resultantes responden a un diagrama de tensiones del suelo triangular, de lado $b = 3C = 0,762 \text{ m}$, siendo

$$\sigma_{\max} = 1,92 \text{ Kgr/cm}^2$$

Los valores son menores a los máximos admisible, por lo que el ancho predimensionado es el correcto, por lo que se adopta la siguiente fundación:

$$B_{\text{submuración}} = 0,70 \text{ m}$$

OBRA: CANAL PRINCIPAL SAN EUGENIO - Alcantarilla progresiva Km 3,278

3.3.4. Estabilidad de la submuración

3.3.4.1. Verificación al deslizamiento

Ante la ausencia de datos ciertos sobre las características mecánicas de los suelos de fundación, en especial del coeficiente de fricción interna, valor base para la obtención del coeficiente de rozamiento suelo-hormigón, necesario para obtener el coeficiente de seguridad al deslizamiento de la estructura, se procede adoptando el valor de $\phi = 21^\circ$ según lo indicado en el punto 3.3.2.

$$K_d = (\mu N + T) + E_{\max}$$

El valor del coeficiente de rozamiento, es:

$$\mu = n \operatorname{tg} \phi,$$

para $\phi = 21^\circ$, y considerando que n varía de acuerdo al suelo entre $n=2/3$ y $n=1$, lo consideramos como $n=0,82$ (por el tipo de suelo de que se trata = tosca semidura), será:

$$\mu = 0,70$$

Por lo que el valor de K_d será:

$$K_d = 0,58$$

Este valor, al ser menor que la unidad, es inaceptable. Se procede a realizar una serie de cálculos iterativos a los fines de ubicar el valor mínimo del ángulo de fricción interna mínimo necesario para que dicho valor sea mayor al valor adoptado para el coeficiente ($K_d > 1,20$). Realizado el mismo, se obtiene:

$$\phi_{\min} = 33^\circ$$

$$K_d = 1,21$$

Valor que se considera aceptable, al ser una condición extrema. En efecto, el no considerar la colaboración del Empuje pasivo del suelo por debajo de la solera del canal, es una condición de borde que implica una inmediata reparación de la obra, y se estima que en el cálculo hidráulico se han tomado los recaudos para que las velocidades de fondo del escurrimiento no sean erosivas, por lo que dicho coeficiente se considera satisfactorio.

OBRA: CANAL PRINCIPAL SAN EUGENIO - Alcantarilla progresiva Km 3,278

El ángulo mínimo adoptado de fricción interna del suelo de fundación, deberá ser verificado, según lo ya indicado en el punto 2. , antes de iniciar la construcción, a los fines de ajustar, si fuera necesario, las dimensiones aquí diseñadas.

3.3.4.2. Verificación al vuelco

Determinación de los esfuerzos actuantes para las mismas condiciones del punto anterior, y un Ángulo de fricción interna de 33° y 21° :

A) Fuerza estabilizadora:

- Carga gravitatoria del muro (sin sobrecarga): $N = 5,54$ t/ml actuante a 0,40m del centro de giro (extremo inferior interno de la submuración).
- Fuerza Horizontal del tablero $T = 2,68$ t/ml , actuante a 4,06m del centro de giro.
- Carga gravitatoria de la submuración $Q_s = 0,77$ t/ml , actuante a 0,35m del centro de giro.

Su acciones genera un Momento estabilizante (M_e) respecto de O de valor:

$$M_e = 1\,336,6 \text{ tcm/m}$$

B) Fuerza desestabilizadora:

- Empuje activo de los suelos contenidos:

$E_{m\alpha}(33^\circ) = 5,00$ t/ml, actuante a 1,45 m del centro de giro, y

$E_{m\alpha}(21^\circ) = 8,01$ t/ml, actuante a 1,45 m del centro de giro


Su acción genera un Momento desestabilizante (M_d) respecto de O.

$$M_d(33^\circ) = 723 \text{ tcm/m} \quad M_d(21^\circ) = 1\,158 \text{ tcm/m}$$

Con estas fuerzas se calcula el Coeficiente de seguridad al vuelco:

$$\begin{aligned} K_v &= M_e / M_d \\ K_v(33^\circ) &= 1.84 \\ K_v(21^\circ) &= 1.15 \end{aligned}$$

Valor que se considera aceptable, al ser una condición extrema. En efecto, el no considerar la colaboración del Empuje pasivo del suelo por debajo de la solera del canal, es una condición de borde que implica una inmediata reparación de la obra, y se estima que en el cálculo hidráulico se han tomado los recaudos para que las velocidades de fondo del escurrimiento no sean erosivas, por lo que dicho coeficiente se considera satisfactorio.


Ing. J. Daniel Cremona Parma

OBRA: CANAL PRINCIPAL SAN EUGENIO - Alcantarilla progresiva Km 3,278

4. DEMOLICION OBRA EXISTENTE

Se debe demoler el muro de alas de Margen Derecha de la alcantarilla existente, retirando el material del canal, tanto el existente como el producido por la demolición.

5. RECONSTRUCCION MURO ALA EXISTENTE EN MARGEN IZQUIERDA

Se deberá demoler las partes de la estructura correspondiente a aguas arriba, que estén volcadas ó fuera de plomo, las que serán reconstruidas en mampostería de ladrillos comunes asentados con mezcla de cemento-arena en dosaje 1:3. Se deberá reconstruir con mucho cuidado las juntas entre el sector remanente y el reconstruido, colocándose flejes de hierro de 300mm x 20mm x 1/8" como refuerzo de empalme, cada 3 juntas. También se colocarán dos encadenados (a cota +21,00 y +22,00, de 2Ø10mm a lo largo del sector nuevo, anclándolos 75 cm en el sector existente.

6. PLANILLAS DE DOBLADOS DE HIERROS

Las planillas correspondientes, son las que figuran en el plano correspondiente.

7. ESPECIFICACIONES TECNICAS

Al ser una obra de las denominadas "Obra Tipo" serán de aplicación las normas y especificaciones técnicas de los pliegos tipos de la DIRECCION PROVINCIAL DE OBRAS HIDRAULICAS

7.1. Metodología constructiva

Se procederá previamente a la construcción del nuevo vano en seco, realizándose las excavaciones pertinentes teniendo especial cuidado de no conectar el recinto con el canal, colocando de ser necesario los dispositivos necesarios para tal fin. Se excavará en dos etapas, primero una excavación global a cota de solera y luego excavaciones localizadas para las fundaciones.

Los trabajos de fundación deberán ejecutarse en seco, debiéndose aplicar los dispositivos necesarios para lograr este fin (bombeo de las aguas, tanto producto de la filtración como la proveniente de la napa, etc.).

OBRA: CANAL PRINCIPAL SAN EUGENIO - Alcantarilla progresiva Km 3,278

El bombeo debe realizarse en forma continua, debiéndose garantizar la permanente falta de agua en el recinto, implementando las correspondientes canaletas de desagüe y pozo de bombeo, como así también el uso de bombas de capacidad adecuada como para un bombeo permanente. Dichas condiciones también deberán asegurarse durante el tiempo de fragüe del hormigón colocado.

La excavación a realizar deberá ser la mínima necesaria como para realizar las tareas inherentes, debiéndose rellenar con suelo seleccionado y compactado al 95% de la máxima densidad según ensayo Proctor modificado, todo el suelo que fuera excavado por debajo de la cota de solera, a excepción de los últimos 30 cm (Inmediatamente por debajo de dicha cota), los que deberán rellenarse con suelo-cemento al 14%, debidamente compactado.

En el momento de colarse el hormigón, el sector donde se lo colocará deberá estar totalmente seco, y el hormigón deberá estar debidamente amasado, con su correspondiente dosaje de agua incorporado previo a su colocación. Deberá vibrarse el hormigón adecuadamente a los fines de lograr una adecuada densificación del mismo.

Una vez finalizada la construcción de la alcantarilla nueva, se procederá a excavar el terreno situado entre ambas estructuras, debiéndose apuntalar correctamente el estribo existente. Una vez excavado hasta la cota de fundación existente, se procederá a submurar el estribo de M.D. existente.

Los trabajos de submuración deberán ejecutarse en seco, en tramos alternativos de no más de 1,00m de ancho y trabajando primero en un estribo y luego al terminar la totalidad de la submuración correspondiente al mismo, se iniciarán los trabajos en el restante estribo. Entre tramo y tramo de submuración, deberá dejarse transcurrir el tiempo necesario como para que el hormigón colado adquiera la resistencia requerida, siendo este como mínimo de 21 días para el hormigón tipo "E" con el que se diseñó esta estructura.

Previo a la colocación del hormigón, deberá limpiarse perfectamente la caras de la zapata existente, eliminándose todo resto de suelo adherido, debiéndose realizar la tarea con cepillo de acero y/o agua a presión, la que deberá evacuarse antes de hormigonar.

En el momento de colarse el hormigón, el sector donde se lo colocará deberá estar totalmente seco, y el hormigón deberá estar debidamente amasado, con su correspondiente dosaje de agua incorporado previo a su colocación.

A los fines de asegurar un correcto llenado en el tramo en contacto con la zapata existente, se realizará un orificio por tramo, de 30 cm de diámetro, por donde se volcará el hormigón. Deberá vibrarse el hormigón adecuadamente a los fines de lograr una adecuada densificación del mismo.

OBRA: CANAL PRINCIPAL SAN EUGENIO - Alcantarilla progresiva Km 3,278

Todas las tareas aquí descriptas (excepto las indicadas en el primer párrafo), deberán cargarse al costo del m³ de hormigón, al realizarse el análisis de precios del mismo.

7.2. Tiempo de ejecución de los trabajos

La duración prevista para las tareas descriptas y proyectadas, es de 120 (Cientoveinte) días de trabajo.


Ing. J. DANIEL CREMONA PARMA

OBRA: CANAL PRINCIPAL SAN EUGENIO - Alcantarilla progresiva Km 3,278

8. COMPUTOS

Las siguiente planilla resumen los cálculos resultantes.

ITEM	DESIGNACION	DIMENSIONES	UNIDAD	CANTIDAD
1	Demolición estructura existente	mampostería 2.92x2.80x0.30x2 3.34x0.40x0.45x2 2.85x2.10x0.30 0.2(m2) x 0.45 hormigón simple 2.80x0.60x0.50x2 0.40x0.60x0.50x2 2.10x0.60x0.50	m3	8.0
				2.6
2	Excavación mecánica ampliación vano a cota salera y fundación estructura nueva.	2.50x1.80x3.34 5.70x1.80x4.34 2.50x1.80x3.34 10.40x2.20x3.34 10.40x1.00x4.34 10.40x2.20x4.34/2	m3	246
3	Excavación mecánica y manual para submurar, fundación y reparación muro ala	2.80x1.30x1.00 3.50x0.80x3.34 3.50x1.70x3.34/2	m3	23
4	Hormigón tipo "E" de limpieza Submuración Fund. Muro Ala a reparar	0.05x1.05x5.40 0.05x1.05x3.50x2 0.05x1.05x5.10 0.05x2.10x0.45 0.05x2.10x1.10 0.50x0.70x4.55 0.50x0.45x2.80 0.50x0.70x2.80	m3	4.60
5	Hormigón tipo H-21 TABLERO PILA CENTRAL ESTRIBO M.D. MUROS DE ALAS ZAPATA M.ALAS Y ESTRIBOS	4.70x4.80x0.19 4.70x0.15x0.35x2 5.10x4.04x0.23 1.45x4.04x0.40 1.05x4.04x0.23 0.80x4.04x0.23 0.45x4.04x0.15 5.40x4.04x0.23 3.50x3.62x0.23x2 0.215(m2)x3.50x2 0.215(m2)x5.40 0.215 (m2) x 4.70 1.70x0.35x0.40 1.70x0.35x1.05	m3	29.3

OBRA: CANAL PRINCIPAL SAN EUGENIO - Alcantarilla progresiva Km 3,278

(Continuación planilla resumen cálculos resultantes)

ITEM	DESIGNACION	DIMENSIONES	UNIDAD	CANTIDAD
6	Armadura de acero colocada	(ver planillas)	Kg.	2 102
7	Mampostería de lad. comunes	2.85x2.80x0.30 0.70x0.70/2x0.30	m3	2.50
8	Relleno compactado fundación	12.40x0.60x0.80x2 5.70x0.60x0.80 (0.40m2)x0.80	m3	15
9	Relleno compactado por detrás de muros alas y estribos	10.40x4.34x0.45 10.40x4.34x2.20/2 4.67x3.95x1.00 0.38x3.95x1.00/2 0.40 (m2) x 0.80 3.50x4.34x0.50 3.50x2.20x4.34/2	m3	114
10	Relleno suelo cemento	10.40x0.60x0.20x2 5.70x0.60x0.20 0.40 (m2) x 0.20	m3	3.30
11	Tapada suelo mejorado granular	4.50x4.70x0.20	m3	4,30

Santa Fe, Noviembre 03 de 1996


Ing. J. DANIEL CREMONA PARMA

CANAL PRINCIPAL

SAN EUGENIO

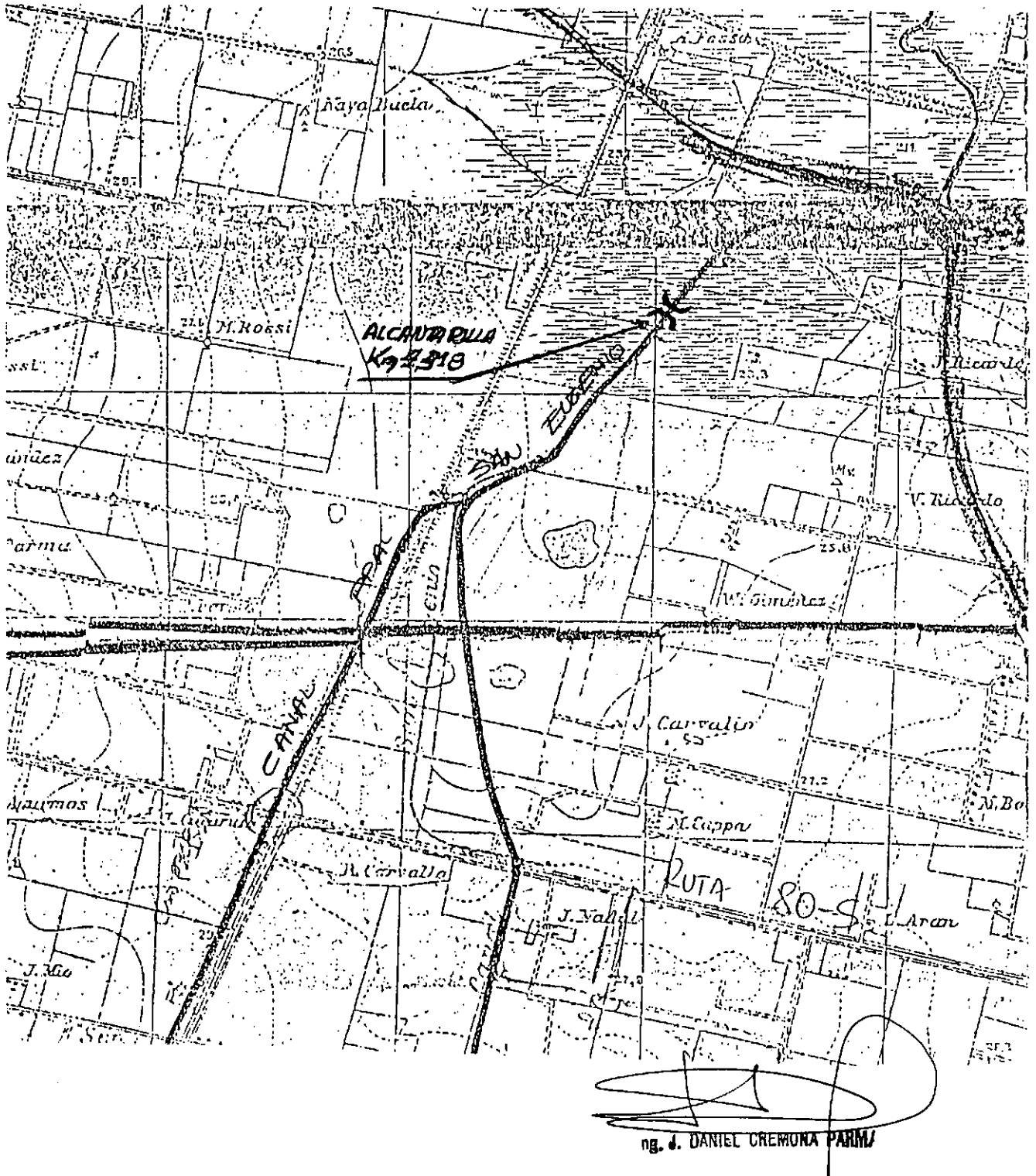
PROYECTO ALCANTARILLA

Progr. Km 4,318

J.DANIEL CREMONA PARMA
INGENIERO CONSULTOR
DICIEMBRE DE 1996

OBRA: CANAL PRINCIPAL SAN EUGENIO - Alcantarilla Progr. Km 4,318

PLANO DE UBICACION



OBRA: CANAL PRINCIPAL SAN EUGENIO - Alcantarilla Progr. Km 4,318

INDICE

1. OBJETO

2. ANTECEDENTES CONSULTADOS

3. MEMORIA TECNICA

3.1. Diseño geométrico.

3.2. Diseño estructural.

3.3. Memoria de cálculo

3.3.1. Cálculo de la superestructura: Tablero y estribos.

3.3.2. Dimensionamiento de la superestructura nueva.

3.3.2.1. Tablero.

3.3.2.2. Estribos.

3.3.2.3. Muros de Alas.

3.3.2.4. Pila Central.

3.3.3. Submuración estribo de Margen Derecha de la alcantarilla existente.

3.3.3.1. Diseño estructural.

3.3.3.2. Hipótesis de cálculo.

3.3.3.3. Cálculo del empuje de suelos.

A) Empuje Activo.

B) Empuje Pasivo.

3.3.3.4. Cargas Actuantes.

A) Carga de la Superestructura.

B) Carga sobre el terreno de fundación.

C) Carga horizontal en el apoyo del tablero.

3.3.3.5. Determinación del ancho de fundación.

3.3.4. Estabilidad de la submuración.

3.3.4.1. Verificación al deslizamiento.

3.3.4.2. Verificación al vuelco.

A) Fuerza estabilizadora.

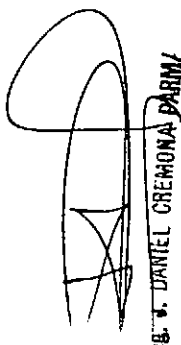
B) Fuerza desestabilizadora.

3.3.4.3. Verificación del deslizamiento.

4. DEMOLICION OBRA EXISTENTE.

5. RECONSTRUCCION MURO DE ALA EXISTENTE EN MARGEN IZQUIERDA.

6. PLANILLA DE DOBLADO DE HIERROS.



Ing. J. DANIEL CREMONA PARMA

OBRA: CANAL PRINCIPAL SAN EUGENIO - Alcantarilla Progr. Km 3,278

7. ESPECIFICACIONES TECNICAS.

7.1. Metodología constructiva.

7.1. Tiempo estimado de ejecución de los trabajos.

8. CÓMPUTOS.

9. PLANO.


Ing. J. Daniel CREMONA PARMA

OBRA: CANAL PRINCIPAL SAN EUGENIO - Alcantarilla progresiva Km 4,318

PROYECTO EJECUTIVO ALCANTARILLA DE CRUCE PRIVADO CANAL PRINCIPAL SAN EUGENIO EN PROGRESIVA KM 4,318.

1. OBJETO

Proyecto de reparación y ampliación de la alcantarilla existente en la Progr. Km. 4,318 del Canal Principal San Eugenio en su cruce con un camino privado, en el Distrito de Galvez, Dpto. San Jerónimo. La reparación incumbe al muro de alas de aguas abajo, correspondiente a la Margen Izquierda, en tanto la ampliación involucra una nueva obra a ubicar sobre Margen Derecha y a 1 m del estribo existente. La misma será una alcantarilla tipo A2 Recta Vial, de sección simple rectangular de vano de 3m de ancho libre y luz mínima de 3,15m con estribos y muros de alas de hormigón armado.

Además comprende también la submuración de la estructura existente, a los fines de adecuar la cota de fundación a los nuevos valores de la cota de desagüe.

2. ANTECEDENTES CONSULTADOS

Se analizó información planimétrica y la planilla de Relevamiento de Obras de Arte preparadas por el Departamento de Estudios y Proyectos de la D.P.O.H., inherentes a la alcantarilla en cuestión. No existe información de la calidad y tipo del suelo de fundación, ni ningún tipo de información antecedente de a misma.

De lo indicado en el párrafo anterior acerca de las características de los suelos de fundación, se desprende que los valores adoptados para el cálculo de la submuración NO TIENEN NINGUN SUSTENTO EN INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL MISMO, y son solo fruto de las observaciones realizadas sobre el comportamiento de las estructuras existentes y de las indicaciones dadas por el Sr. Jefe del Dpto. de construcciones de la D.P.O.H. Ing. O. Carrizo. Se desprende de ello, que EL COMITENTE DEBERA REALIZAR LOS PERTINENTES ESTUDIOS DE SUELO ANTES DE INICIAR LAS OBRAS, que avalen los valores adoptados, y en caso de diferir con los adoptados, realizar un ajuste de proyecto con los nuevos datos investigados. De acuerdo a ello, se adopta como tensión mínima admisible de compresión del terreno de fundación 2 kg/cm^2 .

También se analizó la información existente en el Plano Tipo "ALCANTARILLA TIPO A2 RECTA PARA CRUCES VIALES".

OBRA: CANAL PRINCIPAL SAN EUGENIO - Alcantarilla progresiva Km 4,318

Se realizó una inspección "in situ" del lugar de emplazamiento de la alcantarilla en forma conjunta con el Secretario Técnico del comité de cuenca a la que pertenece la obra, Téc. Carlos Emberton. De la misma surgen una serie de observaciones que fueran oportunamente elevadas al comitente, aceptándolas este modificando el proyecto original, de acuerdo a nota elevada con fecha 7-10-96

3. MEMORIA TECNICA

3.1. Diseño geométrico

Como ya se indicó, al realizarse la ampliación de la alcantarilla existente, el diseño resultante de acuerdo a lo indicado por el comitente, es una alcantarilla recta de dos vanos de luces desiguales de 4m (existente) y 3m (nueva a ampliar), totalizando una luz total de 7m para un ancho total de la alcantarilla de 8,70 m entre los paramentos mojados de los estribos.

Para el diseño geométrico del vano a ampliar, se adopta uno similar al especificado por la D.P.V. para su "ALCANTARILLA RECTA TIPO A2, LUCES SIMPLE Y MÚLTIPLES", para cruces viales, según plano tipo N° 3805/A/1 de fecha agosto de 1989.

El mismo está compuesto por un tablero de hormigón armado de espesor acorde al ancho de calzada y luz del vano, el que apoya sobre los estribos y pilas a construir también en hormigón armado. Sobre la pila central, dicho tablero se prolonga hasta empalmar por sobre el existente.

Se prevé colocar guardarruedas de hormigón según plano tipo antes mencionado.

Las dimensiones a considerar son de acuerdo a la planilla de datos de proyecto dada por la comitente:

- TIPO: A2 recta con guardarruedas
- LUZ: 1 vano de 3 m
- H libre mínima: 3,15 m
- Ancho Calzada: 4,50 m
- Cota Calzada: + 23,62 m
- Cota Solera: + 19,77 m
- Cota Fundación: + 18,80 m

La Pila Central resulta una estructura compuesta, conformada por el estribo de M.D. de la estructura existente convenientemente submurado y el estribo de M.I. de la nueva alcantarilla, separados una distancia de 1m (a ajustar en obra) y dos estructuras de cierre frontal y empalme, ubicada aguas arriba y abajo de los estribos.

OBRA: CANAL PRINCIPAL SAN EUGENIO - Alcantarilla progresiva Km 4,318

Dicha estructura está conformada por dos tabiques H°A° de igual sección al estribo nuevo e inclinadas 45° y 135° respectivamente, de una longitud de 1,05m cada uno, conformando una sección triangular de 0,75m de altura y 1,70m de base (ver DETALLES ARMADURAS - PILA CENTRAL en el plano). El mismo está fundado sobre un macizo de hormigón de 1,70x0,75x1,00, cuyo perfil sobre margen derecha responde al perfil geométrico de la zapata de fundación del nuevo estribo.

Se ha previsto realizar el anclaje entre la estructura nueva y el estribo existente de mampostería, a través de cuñas de H°A° de 15 x 20 x 7 cm, en coincidencia con las armaduras de repartición (ver plano).

3.2. DISEÑO ESTRUCTURAL

Se plantea una estructura sencilla, afín a las normas de la D.P.V. y obras tipos de la D.P.O.H. para este tipo de estructuras, es decir, una Alcantarilla Tipo A2, recta y de acuerdo a las normas indicadas por la D.P.V. en su plano tipo.

El diseño resultante puede observarse en el plano correspondiente, siendo el mismo básicamente, el indicado en el plano tipo, al cual se le ajustaron las dimensiones de acuerdo a las necesidades de proyecto y se realizaron pequeñas modificaciones a los fines de mejorar el diseño.

Se ha procedido a prolongar 1,15m el tablero sobre la pila central, a los fines de salvar el espacio entre ambas obras, apoyándolo sobre la losa existente. A los fines de absorber posibles esfuerzos adicionales producidos por un asentamiento diferencial de las estructuras, se reforzó la parte prolongada con el agregado de barras superiores, en correspondencia con la posiciones de las barras del tablero inferiores rectas.

Se proyecta la estructura con un hormigón tipo H-21 de resistencia característica igual a 170 Kg./cm² y acero tipo III para las estructuras de H°A°; hormigón tipo H-13 de resistencia característica igual a 130 Kg./cm² para el Hormigón simple.

Deberá hacerse especial advertencia en las especificaciones técnicas sobre la observancia estricta de los parámetros sobre la calidad de agua de mezclado de las normas respectivas.

3.3. MEMORIA DE CALCULO

3.3.1. Cálculo de la superestructura: tablero y estribos.

Al ser una obra tipo, y no diferir mayormente los valores dimensionales de la estructura a construir de la planteada como tipo, no se realiza verificación alguna, al suponer que el diseño está suficientemente probado.

OBRA: CANAL PRINCIPAL SAN EUGENIO - Alcantarilla progresiva Km 4,318

3.3.2. Dimensionamiento de la superestructura nueva

Por lo expresado en los puntos anteriores, se adopta una estructura afín a la del plano tipo (ver plano), con las siguientes características:

3.3.2.1. Tablero:

- Ancho Calzada: 4,50 m;
- Ancho Total : 4,85 m;
- Largo Total : 4,70 m (las dos obras conjuntas = 9,40m);
- Ancho inferior: 4,85 m;
- Espesor : 0,19 m;
- Cota superior : + 23,42 m;
- Guardarruedas laterales de 0,15 m de alto (ver plano).

3.3.2.2. Estribo

- Largo total : 5,40 m
- Altura : 4,42m
- Altura libre : 3,45 m
- Espesor : 0,25 m
- Tipo fundación: zapata corrida de hormigón armado
- Cota de fundación: + 18,80 m
- Ancho de la fundación: 1,20 m
- Alto de la zapata de fundación: 0,35 m

3.3.2.3. Muros de Alas

- Largo: 3,50 m (Cantidad = 2)
- Altura máxima: 4,47 m
- Altura mínima: 3,65 m
- Espesor : 0,25 m
- Tipo fundación: zapata corrida de hormigón armado
- Cota de fundación: + 18,80 m
- Ancho de la fundación: 1,20 m
- Alto de la zapata de fundación: 0,35 m

3.3.2.4. Pila Central

- Largo total : 5,70 m
- Altura : 4,47m
- Altura total : 4,82m
- Espesor : 0,25/0,40 m
- Tipo fundación: zapata corrida de hormigón armado
- Cota de fundación: + 18,80 m
- Ancho de la fundación: 1,20/2,33 m
- Alto de la zapata de fundación: 0,35/1,00 m

OBRA: CANAL PRINCIPAL SAN EUGENIO - Alcantarilla progresiva Km 4,318

3.3.3. SUBMURACIÓN ESTRIBO M.D. DE LA ALCANTARILLA EXISTENTE

Se deberá submurar con hormigón simple tipo H13 el estribo de Margen Derecha de la estructura existente, con una profundidad tal que se consiga la cota de fundación uniforme de +18,80m.

Como condición necesaria, y ante el desconocimiento de las hipótesis de cálculo y tensiones de trabajo adoptadas para la alcantarilla, se plantea que la tensión de trabajo del suelo de fundación no exceda en más del 25%, a las tensiones admisibles adoptadas para el terreno de fundación. Con estos datos se calculará el ancho de fundación necesario de la submuración.

Se predimensiona una submuración de ancho 70 cm y de 50 cm de profundidad.

3.3.3.1. Diseño estructural

Se plantea una estructura sencilla, afín a las normas de la D.P.V. y obras tipos de la D.P.O.H. para este tipo de estructura, formada por una estructura de H° masivo fundado un metro (1.00 m) por debajo de la nueva cota de solera.

El diseño resultante puede observarse en los planos correspondientes, proyectándose con un hormigón tipo H-13 de resistencia característica igual a 130 Kg./cm² para el Hormigón simple. Deberá hacerse especial advertencia en las especificaciones técnicas sobre la observancia estricta de los parámetros sobre la calidad de agua de mezclado de las normas respectivas.

3.3.3.2. Hipótesis de cálculo adoptadas

Se plantean las siguientes hipótesis de cálculo:

1. El empuje (Es) resultante por efectos de la sobrecarga es compensado por el Empuje debido a la cohesión del suelo (Ec), al asimilarse esta a una sobrecarga ficticia "-qc". Ver "Fundaciones y construcciones" Ing. L.Moli - Publicación de la U.N.Córdoba.

OBRA: CANAL PRINCIPAL SAN EUGENIO - Alcantarilla progresiva Km.4,318

2. La estructura no estará sujeta a carga hidrostática por inundación, en tanto que aquellas derivadas por humedecimiento del terraplén por lluvias abundantes, sus efectos serán absorbidos por los efectos de empotramiento lateral de la estructura, que no son considerados en el cálculo del muro con suelos en estado natural que se ha realizado.
3. Para el cálculo de las cargas y ante la no existencia de datos geotécnicos, se adoptó previa observación del suelo de fundación, como parámetros de cálculo para el suelo de fundación (de manera conservativa) una cohesión de 2 t/m², un ángulo mínimo de fricción interna de 20° y un peso específico de 1,80 t/m³.
4. Se supuso una sobrecarga máxima admisible de 500 Kgr/m², dado la características de uso de la alcantarilla, que es la de intercomunicación entre las dos secciones de un mismo campo dividido por el canal.

3.3.3.3. Calculo del empuje de suelos

A) EMPUJE ACTIVO

La carga máxima actuante, suponiendo un diagrama triangular de distribución de tensiones para el empuje activo del suelo (Teoría de Rankine), será (para h= 4,82m y $\phi = 20^\circ$):

$$q_{\max} = \gamma \times h \frac{1 - \sin\phi}{1 + \sin\phi} \quad (1)$$

$$q_{\max} = 4,25 \text{ t/m/ml}$$

El valor del empuje actuante valdrá, para el ángulo adoptado de 20°:

$$E_{\max} = 10,25 \text{ t/ml}$$

B) EMPUJE PASIVO

De acuerdo a lo indicado por el comitente, no se considera la actuación del suelo por debajo de la solera, colocando el estado de cargas correspondiente al estado de descalce total de la fundación por erosión de la solera hasta la cota de fundación.

En consideración a ello, se adopta como coeficiente de seguridad al deslizamiento y al vuelco de la estructura, el valor $K_d = K_v = 1,20$.

OBRA: CANAL PRINCIPAL SAN EUGENIO - Alcantarilla progresiva Km 4,318

3.3.3.4. Cargas actuantes

A.-)CARGA DE LA SUPERESTRUCTURA:

$$q_t(\text{exist}) = SC \times l/2 + G_{\text{tap}} \times l/2 + G_{\text{losa}} \times l/2 + G_{\text{viga}} \times l/2 = 3,68 \text{ t/m}$$

En tanto que el valor sin calcular la incidencia de la sobrecarga del tablero, será:

$$q^*l(\text{exist}) = q_t(\text{exist}) - SC \times l/2 = 2,68 \text{ t/m}$$

B.-)CARGA SOBRE TERRENO DE FUNDACIÓN

$$Q_f(\text{exist}) = q_t(\text{exist}) + q_{m1} + q_z = 7,58 \text{ t/ml}$$

$$Q_f^*(\text{exist}) = Q_f(\text{exist}) - SC \times L/2 = 6,58 \text{ t/ml}$$

C.-)CARGA HORIZONTAL EN EL APOYO DEL TABLERO

Se fija como coeficiente de rozamiento correspondiente al apoyo del tablero el valor :

$$C_f = 1,00$$

Con este valor se calcula el valor de la fuerza T horizontal del apoyo del tablero del puente, resultando:

$$T = C_f \times Q_t^* = 1,00 \times 2,68 \text{ t/ml} = 2.68 \text{ t/ml}$$

(actuando a $h_t = 4,43\text{m}$ del plano de fundación)

3.3.3.5. Determinación ancho de fundación

El ancho de fundación de la submuración, será el necesario para transmitir al terreno las cargas actuantes, generando tensiones en el que no excedan las tensiones máximas admisibles a la compresión adoptadas.

Para ello, se fijó como valor de la tensión admisible de compresión, de acuerdo a lo indicado en el manual "Diseño de pequeñas presas" y a lo indicado por la inspección del Comitante, el valor correspondiente al límite menor del entorno dado para este suelo, al cual se lo supone de acuerdo a lo expresado por personal a cargo de las excavaciones en canales cercanos como una TOSCA SEMIDURA, esto es:

$$\sigma_{\text{adm}} = 2,0 \text{ Kg/cm}^2$$

OBRA: CANAL PRINCIPAL SAN EUGENIO - Alcantarilla progresiva Km 4,318

siendo el entorno dado de 2 a 4 Kg/cm².

Al aceptarse una distribución triangular de las tensiones, la tensión máxima en el borde mas comprimido, puede suponerse un 25% mayor a la admisible, esto es:

$$\sigma_{\text{máx}} = 2,5 \text{ Kg/cm}^2$$

Se procede primero al cálculo tensional fijando como condiciones lo indicado en el párrafo anterior y la coincidencia de las rectas de acción de la componente vertical de la resultante de las cargas actuantes y la resultante de la reacción del suelo. A través de una serie de cálculos iterativos se obtiene el "Angulo mínimo de fricción interna necesario para verificar ambas condiciones, y a partir de dicho valor se calculan las tensiones actuantes en el terreno de fundación. Se obtuvo que dicho ángulo debe ser:

$$\phi_{\text{mín}} = 26,5^\circ$$

Con dicho valor se calculan la carga gravitatoria del muro (considerando la sobrecarga del tablero) y el Empuje sobre el plano de fundación (para dicho valor de ϕ), que de acuerdo a lo visto en el punto anterior, valen:

$$Qf = 7,58 \text{ t/ml}$$

$$Emáx. = 8,01 \text{ t/ml} , h_e = 1.61 \text{ m}$$

en tanto que actúa también la carga horizontal :

$$T = 2,68 \text{ t/ml}, h_t = 4,43 \text{ m}$$

que corresponde a una resultante sobre el plano de fundación de valor:

$$R = 9,27 \text{ t/ml} , e = 0.13 \text{ m}, \text{ALFA} = 54,9^\circ$$

Las tensiones resultantes responden a un diagrama de tensiones del suelo triangular, de lado $b = 3C = 0,657 \text{ m}$, siendo

$$\sigma_{\text{máx}} = 2,31 \text{ Kgr/cm}^2$$

Los valores son menores a los máximos admisible, por lo que el ancho predimensionado es el correcto, por lo que se adopta la siguiente fundación:

$$B_{\text{submuración}} = 0,70 \text{ m}$$

OBRA: CANAL PRINCIPAL SAN EUGENIO - Alcantarilla progresiva Km 4,318

3.3.4. Estabilidad de la submuración

3.3.4.1. Verificación al deslizamiento

Ante la ausencia de datos ciertos sobre las características mecánicas de los suelos de fundación, en especial del coeficiente de fricción interna, valor base para la obtención del coeficiente de rozamiento suelo-hormigón, necesario para obtener el coeficiente de seguridad al deslizamiento de la estructura, se procede adoptando el valor de $\phi = 26,5^\circ$ según lo indicado en el punto 3.3.3.6.

$$K_d = (\mu N + T) + E_{\max}$$

El valor del coeficiente de rozamiento, es:

$$\mu = n \operatorname{tg} \phi,$$

para $\phi = 26,5^\circ$, y considerando que n varía de acuerdo al suelo entre $n=2/3$ y $n=1$, lo consideramos como $n=0,82$ (por el tipo de suelo de que se trata = tosca semidura), será:

$$\mu = 0,41$$

Por lo que el valor de K_d será:

$$K_d = 0,67$$

Este valor, al ser menor que la unidad, es inaceptable. Se procede a realizar una serie de cálculos iterativos a los fines de ubicar el valor mínimo del ángulo de fricción interna mínimo necesario para que dicho valor sea mayor al valor adoptado para el coeficiente ($K_d > 1,20$). Realizado el mismo, se obtiene:

$$\phi_{\min} = 36^\circ$$

$$K_d = 1,22$$

Valor que se considera aceptable, al ser una condición extrema. En efecto, el no considerar la colaboración del Empuje pasivo del suelo por debajo de la solera del canal, es una condición de borde que implica una inmediata reparación de la obra, y se estima que en el cálculo hidráulico se han tomado los recaudos para que las velocidades de fondo del escurrimiento no sean erosivas, por lo que dicho coeficiente se considera satisfactorio.

El ángulo mínimo adoptado de fricción interna del suelo de fundación, deberá ser verificado, según lo ya indicado en el punto 2., antes

OBRA: CANAL PRINCIPAL SAN EUGENIO - Alcantarilla progresiva Km 4,318

de iniciar la construcción, a los fines de ajustar, si fuera necesario, las dimensiones aquí diseñadas.

3.3.4.2. Verificación al vuelco

Determinación de los esfuerzos actuantes para las mismas condiciones del punto anterior, y un Angulo de fricción interna de 36 y 26,5°:

A) Fuerza estabilizadora:

- Carga gravitatoria del muro (sin sobrecarga): $N = 5,81$ t/ml actuante a 0,40m del centro de giro (extremo inferior interno de la submuración).
- Fuerza Horizontal del tablero $T = 2,68$ t/ml , actuante a 4,06m del centro de giro.
- Carga gravitatoria de la submuración $Q_s = 0,77$ t/ml , actuante a 0,35m del centro de giro.

Su acciones genera un Momento estabilizante (M_e) respecto de O de valor:

$$M_e = 1\,446,6 \text{ tcm/m}$$

B) Fuerza desestabilizadora:

- Empuje activo de los suelos contenidos:

$$E_{\max}(36^\circ) = 5,43 \text{ t/ml, actuante a } 1,61 \text{ m del centro de giro, y}$$

$$E_{\max}(26,5^\circ) = 8,01 \text{ t/ml, actuante a } 1,61 \text{ m del centro de giro}$$

Su acción genera un Momento desestabilizante (M_d) respecto de O.

$$M_d(36^\circ) = 872 \text{ tcm/m} \quad M_d(26,5^\circ) = 1\,286 \text{ tcm/m}$$

Con estas fuerzas se calcula el Coeficiente de seguridad al vuelco:

$$K_v = M_e / M_d$$

$$K_v(36^\circ) = 1,66$$

$$K_v(26,5^\circ) = 1,12$$

Mediante cálculos iterativos, se llega al Angulo mínimo de fricción interna que debe verificar el terreno, a los fines de obtener un coeficiente de seguridad al vuelco dentro de los márgenes previstos. Dicho valor resulta:

$$\phi \text{ mín} = 29^\circ \Rightarrow K_v = 1,24$$

OBRA: CANAL PRINCIPAL SAN EUGENIO - Alcantarilla progresiva Km 4,318

Valor que se considera aceptable, al ser una condición extrema. En efecto, el no considerar la colaboración del Empuje pasivo del suelo por debajo de la solera del canal, es una condición de borde que implica una inmediata reparación de la obra, y se estima que en el cálculo hidráulico se han tomado los recaudos para que las velocidades de fondo del escurrimiento no sean erosivas, por lo que dicho coeficiente se considera satisfactorio.

4. DEMOLICION OBRA EXISTENTE

Se debe demoler el muro de alas de Margen Derecha de la alcantarilla existente, retirando el material del canal, tanto el existente como el producido por la demolición.

5. RECONSTRUCCION MURO ALA EXISTENTE EN MARGEN IZQUIERDA

Se deberá demoler las partes de la estructura correspondiente a aguas abajo, que estén volcadas ó fuera de plomo, las que serán reconstruidas en mampostería de ladrillos comunes asentados con mezcla de cemento-arena en dosaje 1:3. Se deberá reconstruir con mucho cuidado las juntas entre el sector remanente y el reconstruido, colocándose flejes de hierro de 300mm x 20mm x 1/8" como refuerzo de empalme, cada 3 juntas. También se colocarán dos encadenados (a cota +21,00 y +22,00, de 2Ø10mm a lo largo del sector nuevo, anclándolos 75 cm en el sector existente.

6. PLANILLAS DE DOBLADOS DE HIERROS

Las planillas correspondientes, son las que figuran en el plano correspondiente.

7. ESPECIFICACIONES TECNICAS

Al ser una obra de las denominadas "Obra Tipo" serán de aplicación las normas y especificaciones técnicas de los pliegos tipos de la DIRECCION PROVINCIAL DE OBRAS HIDRAULICAS

7.1. Metodología constructiva

Se procederá previamente a la construcción del nuevo vano en seco, realizándose las excavaciones pertinentes teniendo especial cuidado de no conectar el recinto con el canal, colocando de ser necesario los dispositivos necesarios para tal fin. Se excavará en dos etapas, primero una excavación global a cota de solera y luego excavaciones localizadas para las fundaciones.

OBRA: CANAL PRINCIPAL SAN EUGENIO - Alcantarilla progresiva Km 4,318

Los trabajos de fundación deberán ejecutarse en seco, debiéndose aplicar los dispositivos necesarios para lograr este fin (bombeo de las aguas, tanto producto de la filtración como la proveniente de la napa, etc.).

El bombeo debe realizarse en forma continua, debiéndose garantizar la permanente falta de agua en el recinto, implementando las correspondientes canaletas de desagüe y pozo de bombeo, como así también el uso de bombas de capacidad adecuada como para un bombeo permanente. Dichas condiciones también deberán asegurarse durante el tiempo de fragüe del hormigón colocado.

La excavación a realizar deberá ser la mínima necesaria como para realizar las tareas inherentes, debiéndose rellenar con suelo seleccionado y compactado al 95% de la máxima densidad según ensayo Proctor modificado, todo el suelo que fuera excavado por debajo de la cota de solera, a excepción de los últimos 30 cm (inmediatamente por debajo de dicha cota), los que deberán rellenarse con suelo-cemento al 14%, debidamente compactado.

En el momento de colarse el hormigón, el sector donde se lo colocará deberá estar totalmente seco, y el hormigón deberá estar debidamente amasado, con su correspondiente dosaje de agua incorporado previo a su colocación. Deberá vibrarse el hormigón adecuadamente a los fines de lograr una adecuada densificación del mismo.

Una vez finalizada la construcción de la alcantarilla nueva, se procederá a excavar el terreno situado entre ambas estructuras, debiéndose apuntalar correctamente el estribo existente. Una vez excavado hasta la cota de fundación existente, se procederá a submurar el estribo de M.D. existente.

Los trabajos de submuración deberán ejecutarse en seco, en tramos alternativos de no más de 1,00m de ancho y trabajando primero en un estribo y luego al terminar la totalidad de la submuración correspondiente al mismo, se iniciarán los trabajos en el restante estribo. Entre tramo y tramo de submuración, deberá dejarse transcurrir el tiempo necesario como para que el hormigón colado adquiera la resistencia requerida, siendo este como mínimo de 21 días para el hormigón tipo "E" con el que se diseñó esta estructura.

Previo a la colocación del hormigón, deberá limpiarse perfectamente la caras de la zapata existente, eliminándose todo resto de suelo adherido, debiéndose realizar la tarea con cepillo de acero y/o agua a presión, la que deberá evacuarse antes de hormigonar.

En el momento de colarse el hormigón, el sector donde se lo colocará deberá estar totalmente seco, y el hormigón deberá estar debidamente amasado, con su correspondiente dosaje de agua incorporado previo a su colocación.


OBRA: CANAL PRINCIPAL SAN EUGENIO - Alcantarilla progresiva Km 4,318

A los fines de asegurar un correcto llenado en el tramo en contacto con la zapata existente, se realizará un orificio por tramo, de 30 cm de diámetro, por donde se volcará el hormigón. Deberá vibrarse el hormigón adecuadamente a los fines de lograr una adecuada densificación del mismo.

Todas las tareas aquí descriptas (excepto las indicadas en el primer párrafo), deberán cargarse al costo del m3 de hormigón, al realizarse el análisis de precios del mismo.

7.2. Tiempo de ejecución de los trabajos

La duración prevista para las tareas descriptas y proyectadas, es de 120 (Cientoveinte) días de trabajo.


Ing. J. DANIEL CREMONA PARMA

OBRA: CANAL PRINCIPAL SAN EUGENIO - Alcantarilla Km 4,318

8. COMPUTOS

Las siguientes planillas resumen los cálculos resultantes.

ITEM	DESIGNACION	DIMENSIONES	UNIDAD	CANTIDAD
1	Demolición estructura existente	mampostería 3.41x4.40x0.30x2 3.82x0.40x0.45x2 3.36x3.80x0.30 1.60x0.60x0.30 0.85 (m2) x 0.45 hormigón simple 4.40x0.60x0.50x2 3.80x0.60x0.50	m3	15,0 4,0
2	Excavación mecánica ampliación vano a cota solera	3.20x1.80x3.85 5.70x1.80x4.82 2.90x1.80x3.85 11.80x1.90x3.85 11.80x1.30x4.82 11.80x2.40x4.82/2	m3	320
3	Excavación mecánica y manual para fundación y reparación muro ala	4.60x1.30x1.00 4.40x0.80x4.82 4.40x2.40x4.82/2	m3	48
4	Hormigón tipo "E" de limpieza Submuración Fund. Muro Ala	0.05x1.30x5.40 0.05x1.30x4.40x2 0.05x1.30x5.10 0.05x2.35x0.45 0.05x2.35x1.10 0.50x0.70x4.55 1.00x0.45x3.80	m3	5,50
5	Hormigón tipo H-21 TABLERO PILA CENTRAL ESTRIBO M.D. MUROS DE ALAS ZAPATA M.ALAS Y ESTRIBOS	4.70x4.80x0.19 4.70x0.15x0.35x2 5.10x4.26x0.25 1.05x4.26x0.25x2 0.80x4.26x0.25x2 0.45x4.26x0.15x2 5.40x4.26x0.25 3.85x4.40x0.25x2 0.30125(m2)x4.70 0.30125(m2)x5.40 0.30125 (m2) x 4.40 x 2	m3	36,1

OBRA: CANAL PRINCIPAL SAN EUGENIO - Alcantarilla Km 4,318

(PLANILLA DE COMPUTOS - CONTINUACION)

ITEM	DESIGNACION	DIMENSIONES	UNIDAD	CANTIDAD
6	Armadura de acero colocada	(ver planillas)	Kg.	3.263
7	Mampostería de lad. comunes	3.41x3.80x0.30 1.60x0.60x0.30 0.40 (m2) x 0.45	m3	4.40
8	Relleno compactado fundación	11.80x0.60x0.77 6.00x0.60x0.77	m3	9
9	Relleno compactado por detrás de muros alas y estribos	11.80x4.82x0.45 11.80x4.82x2.40/2 4.67x4.43x1.00 0.38x4.08x1.00/2 0.40 (m2) x 0.77	m3	117
10	Relleno suelo cemento	11.80x0.60x0.20 6.00x0.60x0.20 0.40 (m2) x 0.20	m3	2,30
11	Tapada suelo mejorado granular	4.50x4.70x0.20	m3	4,30

Santa Fe, Noviembre 02 de 1996


Ing. d. DANIEL CREMONA PARMA

CANAL SECUNDARIO

SAN EUGENIO

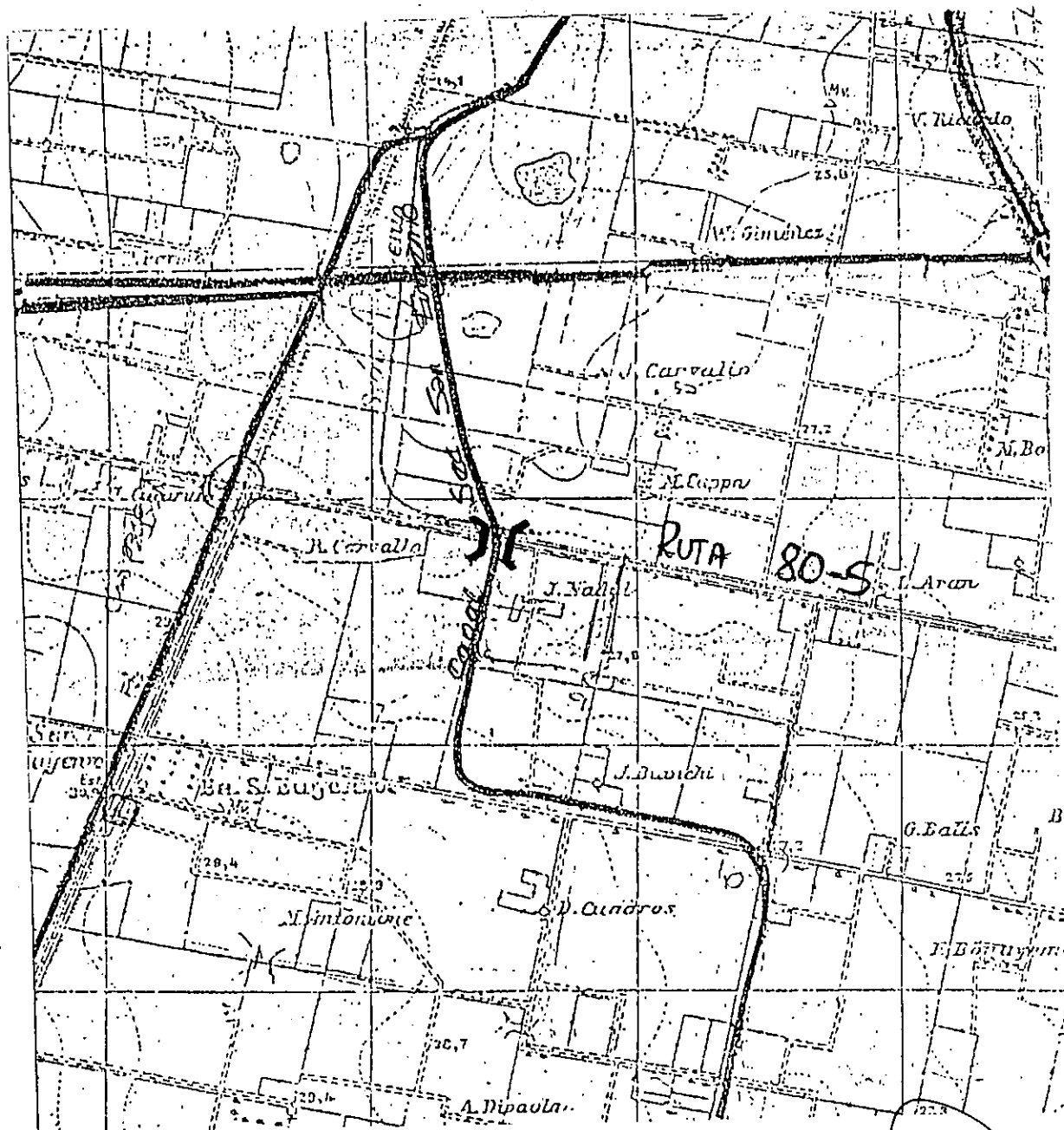
PROYECTO ALCANTARILLA

CRUCE R.P. N° 80 - S

J.DANIEL CREMONA PARMA
INGENIERO CONSULTOR
DICIEMBRE DE 1996

OBRA: CANAL SECUNDARIO SAN EUGENIO - Acantarilla Cruce R.P. N°80-S

PLANO DE UBICACION



Ing. J. DANIEL CREMONA PARMA

OBRA: CANAL SECUNDARIO SAN EUGENIO - Alcantarilla Cruce R.P. N°80-S

INDICE

1. OBJETO

2. ANTECEDENTES CONSULTADOS

2.1. Visita técnica.

2.2. Cambio de diseño ordenado por la D.P.O.H.

3. DISEÑO ESTRUCTURAL.

3.1. Canal Revestido.

3.2. Pantalla Frontal

3.3. Memoria de cálculo

3.3.1. Verificación de los espesores adoptados para el revestimiento y solera del canal.

4. DEMOLICIÓN OBRA EXISTENTE.

5. PLANILLA DE DOBLADO DE HIERROS.

6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

6.1. Metodología constructiva.

6.2. Tiempo estimado de ejecución de los trabajos.

7. CÓMPUTOS.

8. PLANO.



OBRA: CANAL SECUNDARIO SAN EUGENIO - Alcantarilla Cruce Ruta 80-S

PROYECTO EJECUTIVO ALCANTARILLA DE CRUCE RUTA PROVINCIAL N°80
PROGRESIVA KM 1,721.

1. OBJETO

Proyecto de cambio de la cota de desagüe de la alcantarilla existente en la Progr. KM. 1,721 del Canal Secundario San Eugenio - Distrito Galvez, en el cruce de la ruta provincial N° 80-S.

2. ANTECEDENTES CONSULTADOS

Se analizó información planimétrica y la planilla de Relevamiento de Obras de Arte preparadas por el Departamento. de Estudios y Proyectos de la D.P.O.H., inherentes a la alcantarilla en cuestión. No existe información de la calidad y tipo del suelo de fundación, ni ningún tipo de información antecedente de la misma. Tampoco pudo ser localizada la información correspondiente a los planos conforme obra ni los planos de proyecto correspondiente a la ampliación realizada por la D.P.V.

2.1. Visita técnica

Se realizó una Inspección "in situ" del lugar de emplazamiento de la alcantarilla en forma conjunta con el Secretario Técnico del comité de cuenca a la que pertenece la obra, Téc. Carlos Emberton.

En la misma se procedió a realizar un relevamiento complementario del estado en el que se encuentra la alcantarilla.

De dicha visita, surge la posibilidad de cambiar el diseño propuesto por la D.P.O.H. de bajar la platea 1m, dado los altos costos que ello implicaba, y de que la cota actual de la platea respondía aproximadamente a la cota de proyecto. La necesidad de bajar la platea estaba dada por una profundización del canal realizada aguas arriba y aguas abajo de la alcantarilla, producida por motivos exógenos al funcionamiento hidráulico del canal, y cuyo relleno se consideró antieconómico.

En razón de ello, quién suscribe, presenta un proyecto de cambio del diseño, consistente básicamente en la ejecución de un canal revestido de sección trapezoidal, a ubicar en el vano central de la alcantarilla en cuestión, complementándose la obra con dos pantallas frontales ubicadas aguas arriba y aguas abajo de la misma, a los fines de evitar el pasaje de agua por debajo de la platea, como ocurre en la actualidad.


Ing. J. DANIEL CREMONA PARMA

OBRA: CANAL SECUNDARIO SAN EUGENIO - Alcantarilla Cruce Ruta 80-S

2.2. Cambio de diseño ordenado por la D.P.O.H.

Del reconocimiento realizado en la obra y de las recomendaciones dadas por quien suscribe, la Inspección de la comitente, a través del Ing. José Luis SANCHEZ, Coordinador del Area de Ingeniería del Dpto. de Estudios y Proyectos de la D.P.O.H., ordena, con fecha Octubre 15 del corriente, las siguientes modificaciones al proyecto:

1.-) Ejecución canal trapezoidal revestido de H°A°, con las siguientes características:

- ⇒ COTA SOLERA: +23,62
- ⇒ ANCHO SOLERA : 1,00 m
- ⇒ PENDIENTE TALUDES LATERALES: 4:1

2.-) Ejecución de 2 (dos) pantallas frontales a colocar inmediatamente Aguas Arriba y Aguas Abajo de la platea existente, con una profundidad de 1,15m.

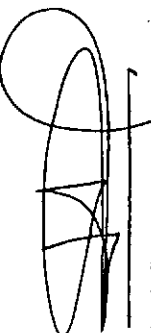
3. DISEÑO ESTRUCTURAL

El diseño resultante puede observarse en los planos correspondientes, proyectándose con un hormigón tipo H-21 de resistencia característica igual a 170 Kg./cm² y acero tipo III para las estructuras de H° A°; y con un hormigón tipo H-13 de resistencia característica igual a 130 Kg./cm² para el Hormigón pobre de relleno. Deberá hacerse especial advertencia en las especificaciones técnicas sobre la observancia estricta de los parámetros sobre la calidad de agua de mezclado de las normas respectivas.

3.1. CANAL REVESTIDO

Se plantea una estructura sencilla, afín a las normas de la D.P.V. y obras tipos de la D.P.O.H. para este tipo de estructura, formada por un revestimiento de H° A° de 0,15m de espesor, y una losa de fondo de 0,15m de espesor, a cota de solera recomendada.

Se evitara la vinculación rígida entre el canal revestido y la estructura existente, a los fines de que cualquier asentamiento diferencial, que se produzca entre la estructura existente y la nueva, no produzcan fisuras inconvenientes.


Ing. J. DANIEL CREMONA PARMA

OBRA: CANAL SECUNDARIO SAN EUGENIO - Alcantarilla Cruce Ruta 80-S

3.2. PANTALLA FRONTAL

Se plantea la ejecución de una viga de H^oA^o de 0,20m de espesor y 1,15 m de profundidad respecto de la cota de la platea existente. Se vinculará a la platea existente a través de una viga de vinculación de sección trapezoidal de 0,30m de ancho superior y un espesor mínimo igual al espesor de la platea. Se vinculará la armadura nueva a colocar, prolongándola 0,45 m en la platea existente y empalmándola a la armadura existente, a través de canaletas de profundidad mínima 7cm, las que serán rellenas con hormigón tipo H21, con aditivos endurecedores y plastificantes. También se demolerán los primeros 5 cm de la platea (a verificar en obra) a los fines de dejar al descubierto la armadura existente y empalmarla a la nueva, a través de barras de empalme de diámetro 16mm.

3.3. MEMORIA DE CALCULO

3.3.1. Verificación de los espesores adoptados para el revestimiento y solera del canal.

Los cálculos de hormigón armado realizados, responden a las normas usuales de cálculo, en especial la Norma DIN 1045.

Los espesores adoptados para la solera y el revestimiento lateral del canal, fueron verificados para una carga hidráulica correspondiente a la altura libre del agua, supuesto apoyado sobre un lecho elástico, calculándose luego la correspondiente armadura.

4. DEMOLICIÓN OBRA EXISTENTE

Se debe demoler la platea del vano central de la alcantarilla existente, retirando el material del canal, tanto el existente como el producido por la demolición.

5. PLANILLAS DE DOBLADOS DE HIERROS

Las planillas correspondientes a cada uno de elementos constituyentes, son las que figuran en el plano correspondiente y se adjuntan a este informe.

6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Al ser una obra de las denominadas "Obra Tipo" serán de aplicación las normas y especificaciones técnicas de los pliegos tipos de la DIRECCIÓN PROVINCIAL DE OBRAS HIDRÁULICAS.

OBRA: CANAL SECUNDARIO SAN EUGENIO - Alcantarilla Cruce Ruta 80-S

6.1. Metodología constructiva

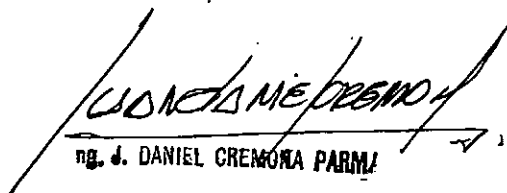
Los trabajos deberán ejecutarse en seco, deberá implementarse la construcción previa de un recinto estanco, aplicando los dispositivos necesarios para lograr este fin (desvío del canal, bombeo de las aguas, tanto producto de la filtración como la proveniente de la napa, etc.).

El bombeo debe realizarse en forma continua, debiéndose garantizar la permanente falta de agua en el recinto, implementando las correspondientes canaletas de desagüe y pozo de bombeo, como así también el uso de bombas de capacidad adecuada como para un bombeo permanente. Dichas condiciones también deberán asegurarse durante el tiempo de fragüe del hormigón colocado.

La excavación a realizar deberá ser la mínima necesaria como para realizar las tareas inherentes, debiéndose rellenar con suelo seleccionado y compactado al 95% de la máxima densidad según ensayo Proctor modificado, todo el suelo que fuera excavado por exceso, a excepción de los últimos 30 cm inmediatamente por debajo de la cota de desagüe, los que deberán rellenarse con suelo-cemento al 14%, debidamente compactado.

En el momento de colarse el hormigón, el sector donde se lo colocará deberá estar totalmente seco, y el hormigón deberá estar debidamente amasado, con su correspondiente dosaje de agua incorporado previo a su colocación.

Todas las tareas aquí descriptas, deberán cargarse al costo del m3 de hormigón, al realizarse el análisis de precios del mismo.


Ing. J. DANIEL CREMONA PARMA

OBRA: CANAL SECUNDARIO SAN EUGENIO - Alcantarilla Cruce Ruta 80-S

7. CÓMPUTOS

La siguiente planilla resume los cálculos resultantes.

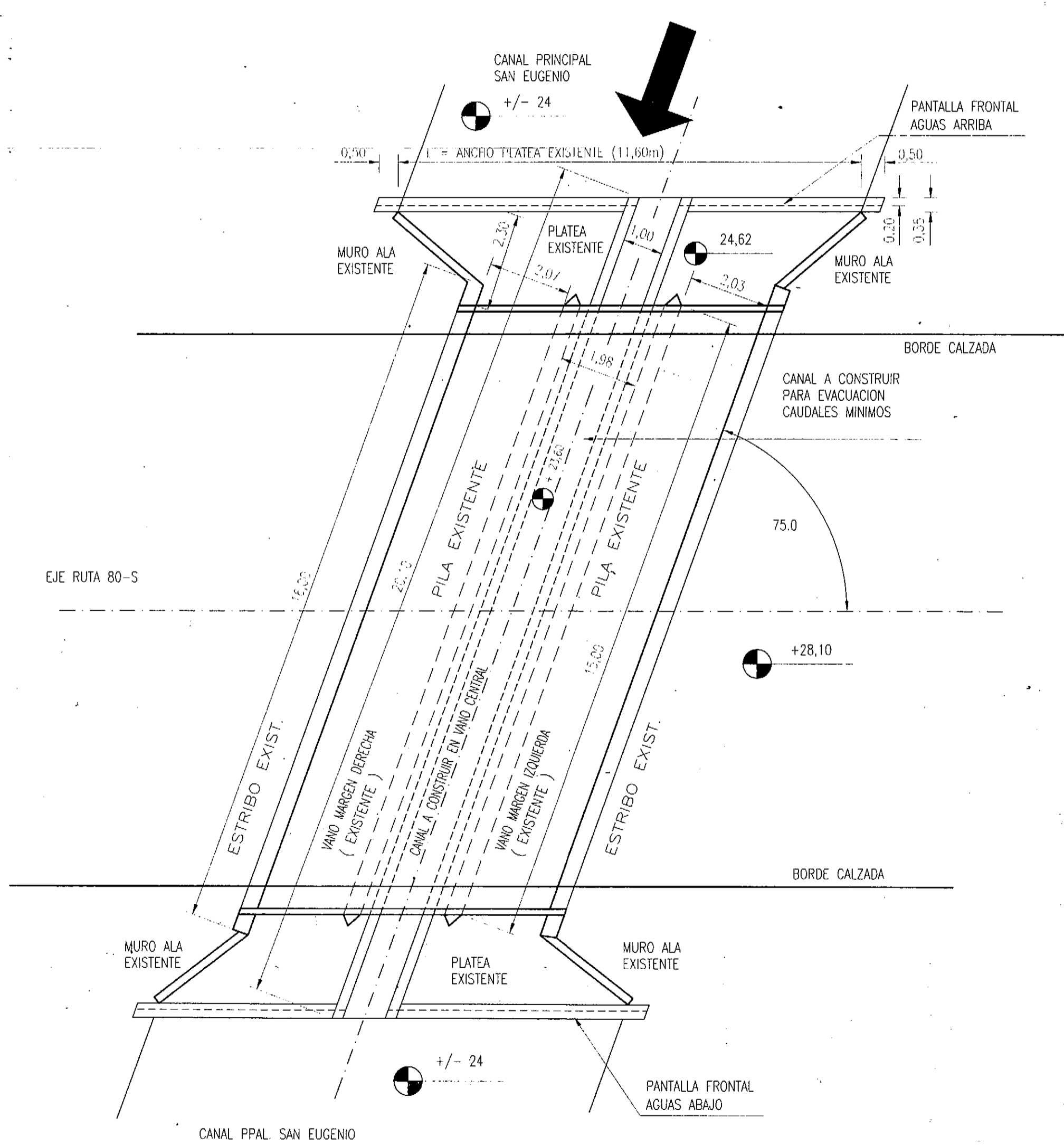
TEM	DESIGNACIÓN	DIMENSIONES	UNIDAD	CANTIDAD
1	Excavación manual para ejecución canal	1.98x1.00x20.70 1.60x0.15x20.70	m3	45
2	Excavación pantalla frontales	0.20x0.60x12.60x2 0.15x0.30x12.60x2	m3	4
3	Hormigón tipo "E" para relleno	(0.12 m2)x15.0x2	m3	3.6
4	Hormigón tipo H-17 REVESTIMIENTO CANAL PANTALLAS	0.27X0.25X20.10X2 0.60X0.12X20.10X2 0.13X0.03X20.10X2 0.20X0.15X20.10X2 1.60X0.15X20.10 0.20x1.15x12.60x2 0.30x0.15x12.60x2 0.15x0.15/2x12.60 0.07x0.45x11.60x2	m3	19,8
5	Armadura de acero colocada	S/PLANILLA	Kg	972
6	Demolición platea existente	1.98x1.00x20.10	m3	12
7	Demolición controlada platea en zona empalme con pantalla	0.05x0.30x11.60x2 0.07x0.45x11.60x2	m3	1.1
8	Juntas longitudinales	15.00x4	m	60,0

SANTA FE, Noviembre 26 de 1996,

[Firma manuscrita]
Ing. J. DANIEL CREMONA PARMA

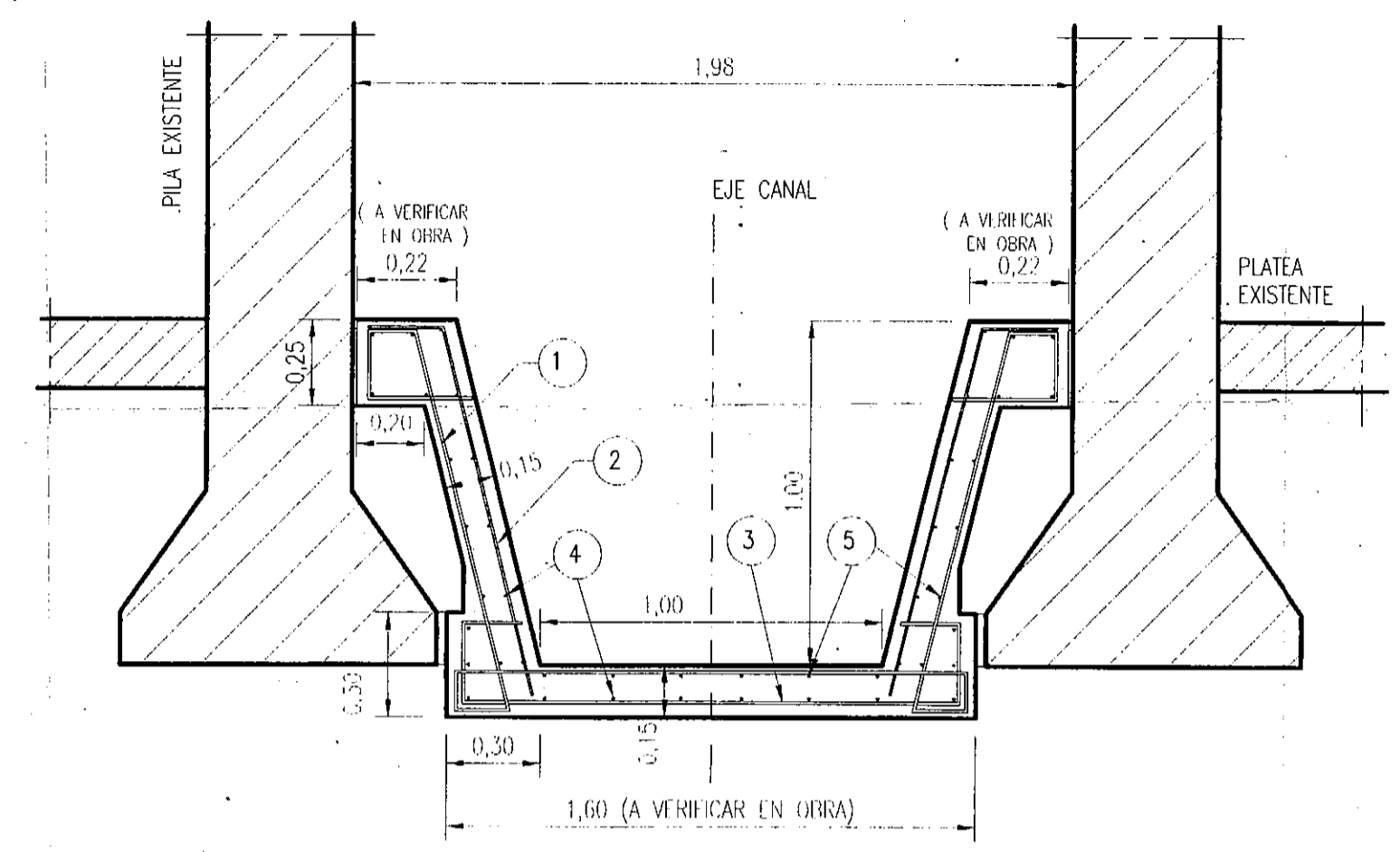
PLANTA GENERAL

ESCALA 1:100



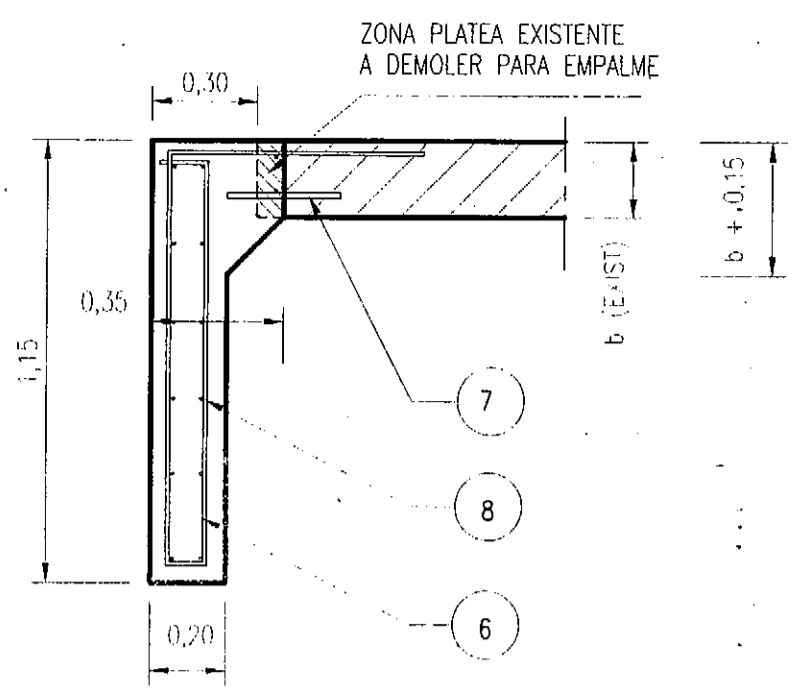
CANAL VANO CENTRAL

ESCALA 1:20



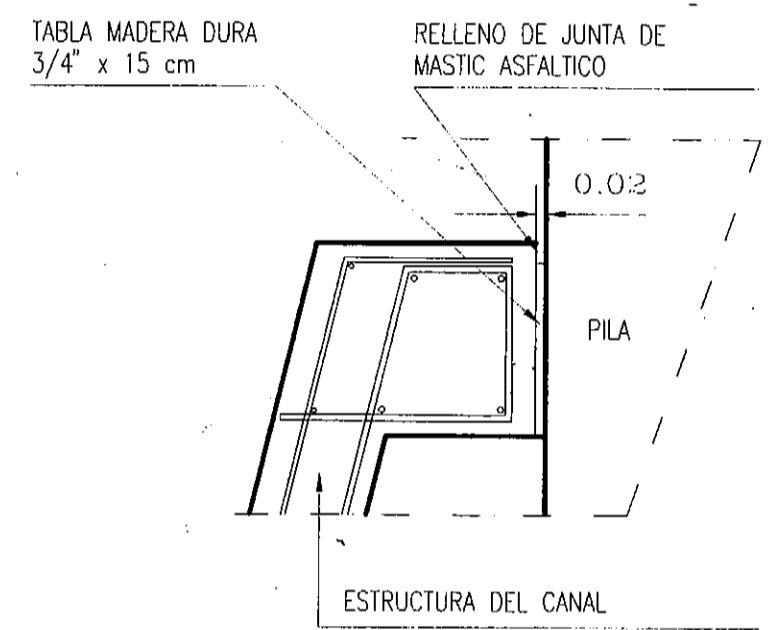
DETALLE PANTALLA

ESCALA 1:20



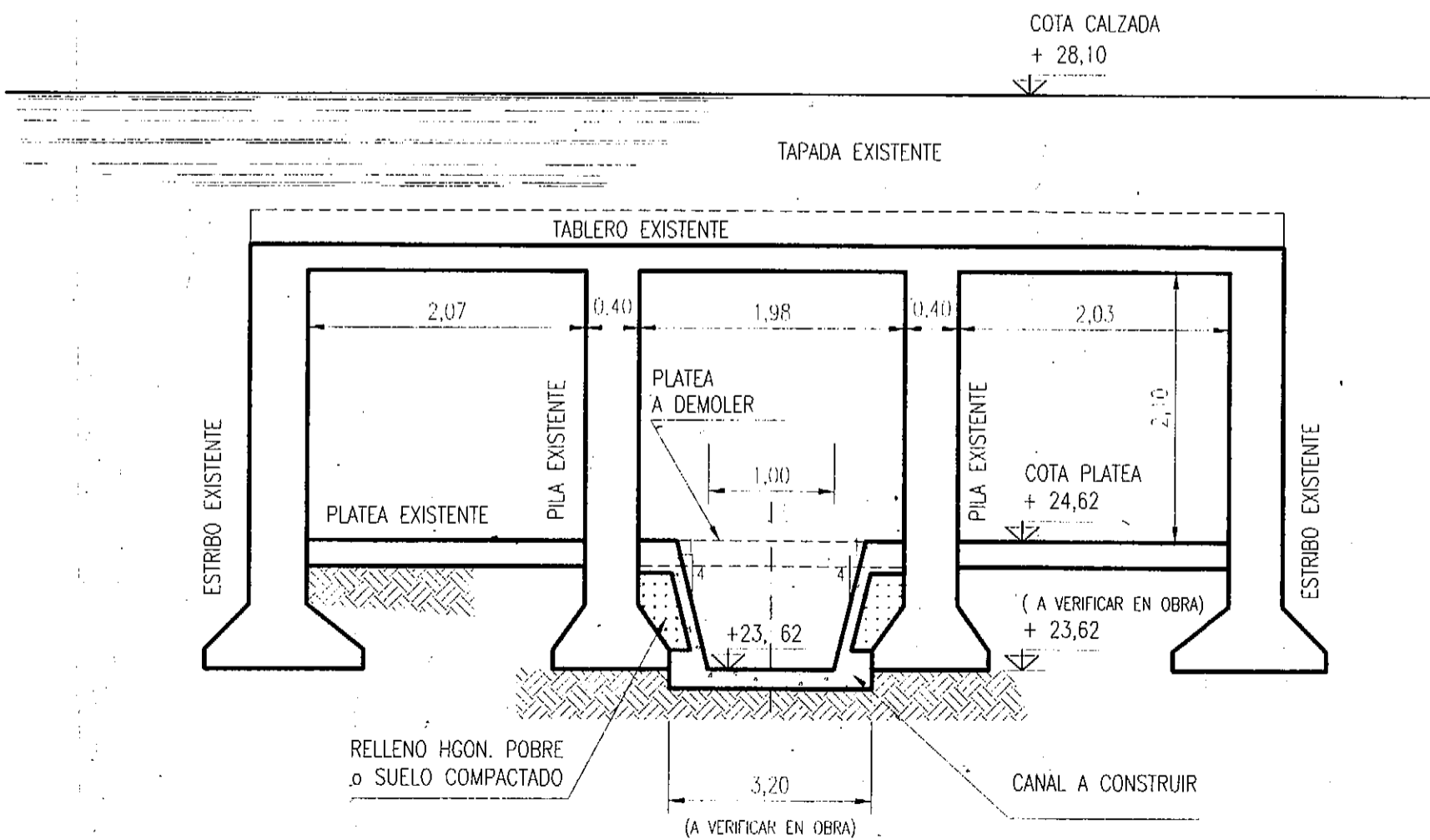
DETALLE JUNTA

ESCALA 1:10



CORTE TRANSVESAL

ESCALA 1:50



PLANILLA DE DOBLADO DE HIERROS

POSICION	ESQUEMA	DIAMETRO (mm)	SEPARACION (cm)	LONGITUD (m)	NUMERO (m)	LONG. TOTAL (Kg)	PESO TOTAL
1	V	8	20	5,30	103	546	219
2	V	6	20	1,30	206	268	59
3	H	6	20	2,26	103	233	52
4	H	6	20	21,00	16	336	74
5	H	8	20	21,00	28	588	236
6	V	8	20	3,15	126	397	159
7	H	16	30	0,40	76	31	48
8	H	8	21	13,00	24	312	125

PESO TOTAL ARMADURA ACERO : 972 Kg

NOTA : LOS ESPESORES DE LOS ESTRIBOS, DIMENSIONES DE LA FUNDACION, PROFUNDIDAD DE LAS FUNDACIONES, FUERON INFERIDAS DE PLANOS TIPOS Y VALORES MEDIDOS "IN SITU" DE LOS ESPESORES DE LAS PILAS, POR LO QUE LOS AQUÍ DIBUJADOS SON SOLO REPRESENTATIVOS, DEBIENDOSELOS VERIFICAR EN OBRA, EN LOS CASOS NECESARIOS

PROVINCIA DE SANTA FE			
MINISTERIO DE OBRAS, SERVICIOS PUBLICOS Y VIVIENDA			
DIRECCION PROVINCIAL DE OBRAS HIDRAULICAS			
DPTO. ESTUDIOS Y PROYECTO		CANAL PRINCIPAL SAN EUGENIO	
PREPARO	ING. J.D. CREMONA PARMA	ALCANTARILLA DE CRUCE RUTA 80-S	
PROY. ESTRUCT.	ING. J.D. CREMONA PARMA	(Km 1,721)	
PROY. HIDRAUL.	DPTO. EST. Y PROYECTOS		
JEFE DPTO.	ING. C.G. FERREYRA		
COORD. GRAL.	ING. S. TOMEI	FECHA	ESCALAS
DIRECTOR	ING. R. FRATTI	NOVIEMBRE 1996	INDICADAS
		PLANO N	

CANAL SECUNDARIO

SAN EUGENIO

PROYECTO ALCANTARILLA

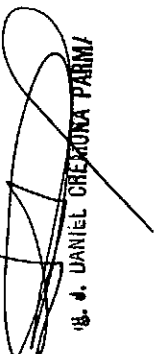
CRUCE R.P. N° 10

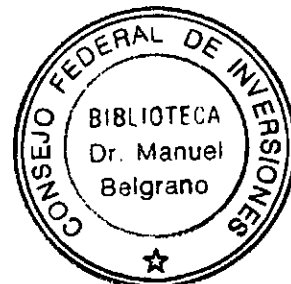
J.DANIEL CREMONA PARMA
INGENIERO CONSULTOR
DICIEMBRE DE 1996

OBRA: CANAL SECUNDARIO SAN EUGENIO - Alcantarilla Cruce R. P. N°10

INDICE

- 1. OBJETO**
- 2. ANTECEDENTES CONSULTADOS**
- 3. MEMORIA TÉCNICA**
 - 3.1. Diseño geométrico**
 - 3.2. Diseño estructural**
 - 3.3. Memoria de cálculo**
 - 3.3.1. Cálculo de la superestructura: tablero y estribos
 - 3.3.2. Dimensionamiento de la superestructura nueva
 - 3.3.2.1. Tablero.
 - 3.3.2.2. Estribo.
 - 3.3.2.3. Muros de Alas.
 - 3.3.2.4. Pila Central.
- 4. DEMOLICIÓN OBRA EXISTENTE.**
- 5. PLANILLA DE DOBLADO DE HIERROS.**
- 6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.**
 - 6.1. Metodología constructiva.**
 - 6.2. Tiempo previsto de ejecución de los trabajos.**
- 7. CÓMPUTOS.**
- 8. PLANO.**


Ing. J. DANIEL CREMONA PARMA



OBRA: CANAL SECUNDARIO SAN EUGENIO - Alcantarilla Cruce R. P. N°10

**PROYECTO EJECUTIVO ALCANTARILLA DE CRUCE DE RUTA PROVINCIAL
N°10 EN PROGRESIVA KM 12,850.**

1. OBJETO

Proyecto del remplazo de la alcantarilla existente en la Progr. KM. 12,850 del Canal Secundario San Eugenio, en su cruce con la R. P. N°10, ubicada en el Departamento San Jerónimo. La nueva obra será una alcantarilla tipo A2 recta vial, de sección triple rectangular de 3 vanos de 4m de ancho libre y luz libre mínima de 1,60m, con estribos, pilas y muros de alas de Hormigón Armado.

2. ANTECEDENTES CONSULTADOS

Se analizó información planimétrica y la planilla de Relevamiento de Obras de Arte preparadas por el Departamento. de Estudios y Proyectos de la D.P.O.H., inherentes a la alcantarilla en cuestión. No existe información de la calidad y tipo del suelo de fundación, ni ningún tipo de información antecedente de la misma.

De lo indicado en el párrafo anterior acerca de las características de los suelos de fundación, se desprende que los valores adoptados para el cálculo de la submuración **NO TIENEN NINGÚN SUSTENTO EN INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL MISMO**, y son solo fruto de las observaciones realizadas sobre el comportamiento de las estructuras existentes y de las indicaciones dadas por el Sr. Jefe del Dpto. de construcciones de la D.P.O.H. Ing. O.Carrizo. Se desprende de ello, que **EL COMITENTE DEBERÁ REALIZAR LOS PERTINENTES ESTUDIOS DE SUELO ANTES DE INICIAR LAS OBRAS**, que avalen los valores adoptados, y en caso de diferir con los adoptados, realizar un ajuste de proyecto con los nuevos datos investigados. De acuerdo a ello, se adopta como tensión mínima admisible de compresión del terreno de fundación 2 kg/cm^2 .

También se analizó la información existente en el Plano Tipo "ALCANTARILLA TIPO A2 RECTA PARA CRUCES VIALES".

Se realizó una inspección "in situ" del lugar de emplazamiento de la alcantarilla en forma conjunta con el Secretario Técnico del comité de cuenca a la que pertenece la obra, Téc. Carlos Emberton.

3. MEMORIA TÉCNICA

3.1. Diseño Geométrico.

Para el diseño geométrico se adopta uno similar al especificado por la D.P.V. para su "ALCANTARILLA RECTA TIPO A2, LUCES SIMPLES Y MÚLTIPLES PARA CRUCES VIALES", según plano tipo DPV-3805/A/1 de fecha agosto de 1989.


Ing. J. DANIEL CREMONA PARMA

OBRA: CANAL SECUNDARIO SAN EUGENIO - Alcantarilla Cruce R. P. N°10

El mismo está compuesto por un tablero de hormigón armado de espesor acorde al ancho de calzada y luz del vano, que apoya sobre estribos y pilas a construir también en hormigón armado.

Se prevé colocar veredas y barandas de hormigón, según plano antes mencionado.

El diseño de la alcantarilla fue fijado por el Departamento de Estudios y Proyecto de la D.P.O.H. con los siguientes parámetros: .

- TIPO: A2 recta vial con baranda y vereda.
- LUZ: 3 vanos de 4m cada uno
- H libre mínima: 1,60m
- Ancho Calzada: 8,30m
- Cota Calzada: + 36,41 m
- Cota Solera: +34,10 m
- Cota Fundación: +33,10 m

3.2. Diseño estructural

Se plantea una estructura sencilla, afín a las normas de la D.P.V. y obras tipos de la D.P.O.H. para este tipo de estructuras, es decir, una Alcantarilla Tipo A2, recta y de acuerdo a las normas indicadas por la D.P.V. en su plano tipo.

El diseño resultante puede observarse en el plano correspondiente, siendo el mismo básicamente, el indicado en el plano tipo, al cual se le ajustaron las dimensiones de acuerdo a las necesidades de proyecto y se realizaron pequeñas modificaciones a los fines de mejorar el diseño.

Se proyecta la estructura con un hormigón tipo H-21 de resistencia característica igual a 170 Kg./cm² y acero tipo III para las estructuras de H° A°; hormigón tipo H-13 de resistencia característica igual a 130 Kg./cm² para el Hormigón simple.

Deberá hacerse especial advertencia en las especificaciones técnicas sobre la observancia estricta de los parámetros sobre la calidad de agua de mezclado de las normas respectivas.

3.3. MEMORIA DE CALCULO

3.3.1. Cálculo de la superestructura: tablero y estribos.

Al ser una obra tipo, y no diferir mayormente los valores dimensionales de la estructura a construir de la planteada como tipo, no se realiza verificación alguna, al suponer que el diseño esta suficientemente probado.


Ing. J. DANIEL CREMONA PARMA

OBRA: CANAL SECUNDARIO SAN EUGENIO - Alcantarilla Cruce R. P. N°10

3.3.2. Dimensionamiento de la superestructura nueva

Por lo expresado en los puntos anteriores, se adopta una estructura afín a la del plano tipo (ver plano), con las siguientes características:

3.3.2.1. Tablero:

- Ancho Calzada: 8,50 m;
- Ancho Total (sin baranda): 9,10 m;
- Largo Total : 12,68m ;
- Ancho inferior: 8,50 m;
- Espesor : 0,24 m;
- Cota superior : + 36,21 m;
- Veredas laterales de 0,35m de ancho (ver plano);
- Barandas laterales de 0,50 m de alto (ver plano).

3.3.2.2. Estribo

- Largo total : 10,00 m
- Altura libre: 1,87 m
- Altura total : 3,00 m
- Espesor : 0,19 m
- Tipo fundación: zapata corrida de hormigón armado
- Cota de fundación: + 32,97 m
- Ancho de la fundación: 0,95 m
- Alto de la zapata de fundación: 0,30 m

3.3.2.3. Muros de Alas

- Largo: 3,40 m (Cantidad = 4)
- Altura máxima: 3,24 m
- Altura mínima: 2,65 m
- Espesor : 0,19 m
- Tipo fundación: zapata corrida de hormigón armado
- Cota de fundación: + 32,97 m
- Ancho de la fundación: 0,95 m
- Alto de la zapata de fundación: 0,30 m

3.3.2.4. Pila Central

- Largo total : 10,00m
- Altura : 1,87m
- Altura total : 2,87 m
- Espesor : 0,15m
- Tipo fundación: zapata corrida de hormigón armado
- Cota de fundación: + 33,10 m
- Ancho de la fundación: 0,80m
- Alto de la zapata de fundación: 0,25m

OBRA: CANAL SECUNDARIO SAN EUGENIO - Alcantarilla Cruce R. P. N°10

4. DEMOLICIÓN OBRA EXISTENTE

Se debe demoler la alcantarilla existente, retirando el material del canal, tanto el existente como el producido por la demolición.

5. PLANILLAS DE DOBLADOS DE HIERROS

La planilla correspondiente es la que figura en el plano adjunto.

6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Al ser una obra de las denominadas "Obra Tipo" serán de aplicación las normas y especificaciones técnicas de los pliegos tipos de la DIRECCIÓN PROVINCIAL DE OBRAS HIDRÁULICAS.

6.1. Metodología Constructiva

A los fines de que la perturbación del tránsito sea lo menor posible, deberá realizarse un desvío provisorio de la R.P.N°10, de un ancho mínimo de 5m ubicado aguas arribas de la alcantarilla existente, debiéndose colocar una batería de 2 tubos de 1,00m de diámetro en el eje del canal y a cota de solera existente. Esta obra provisorio deberá retirarse, restituyendo las condiciones existentes del canal, una vez terminada la construcción de la alcantarilla nueva. Además deberán tomarse todas las medidas de seguridad necesarias y reglamentadas por la D.P.V. mientras dure la ejecución de la obra.

Los trabajos de fundación deberán ejecutarse en seco, debiéndose implementar la construcción previa de un recinto estanco, aplicando los dispositivos necesarios para lograr este fin (desvío del canal, bombeo de las aguas, tanto producto de la filtración como la proveniente de la napa, etc.).

El bombeo debe realizarse en forma continua, debiéndose garantizar la permanente falta de agua en el recinto, implementando las correspondientes canaletas de desagüe y pozo de bombeo, como así también el uso de bombas de capacidad adecuada como para un bombeo permanente. Dichas condiciones también deberán asegurarse durante el tiempo de fragüe del hormigón colocado.

La excavación a realizar deberá ser la mínima necesaria como para realizar las tareas inherentes, debiéndose rellenar con suelo seleccionado y compactado al 95% de la máxima densidad según ensayo Proctor modificado, todo el suelo que fuera excavado por debajo de la cota de la nueva solera, a excepción de los últimos 30 cm (inmediatamente por debajo de dicha cota), los que deberán rellenarse con suelo-cemento al 14%, debidamente compactado.

Ing. J. Daniel CREMONA PARMA

OBRA: CANAL SECUNDARIO SAN EUGENIO - Alcantarilla Cruce R. P. N°10

En el momento de colarse el hormigón, el sector donde se lo colocará deberá estar totalmente seco, y el hormigón deberá estar debidamente amasado, con su correspondiente dosaje de agua incorporado previo a su colocación.

Deberá vibrarse el hormigón adecuadamente a los fines de lograr una adecuada densificación del mismo.

Todas las tareas aquí descriptas (excepto las indicadas en el primer párrafo), deberán cargarse al costo del m³ de hormigón, al realizarse el análisis de precios del mismo.


Ing. J. DANIEL CREMONA PARMA

OBRA: CANAL SECUNDARIO SAN EUGENIO - Alcantarilla Cruce R. P. N°10

7. CÓMPUTOS

La siguiente planilla resume los cálculos resultantes.

ITEM	DESIGNACIÓN	DIMENSIONES	UNIDAD	CANTIDAD
1	Desvío R.P. N°10		GL	1
2	Demolición Estructura existente	mampostería hormigón simple hormigón armado	m3	16 11 8,5
3	Excavación mecánica a cota de solera	9.30x1.50x10.00	m3	140
4	Excavación mecánica y manual para fundación	1.05x1.50x2.50x4 1.05x1.05x10.0x2 0.90x1.05x10.0x2	m3	48
5	Hormigón tipo H-13 de asiento	1.05x0.05x10.0x2 1.05x0.05x2.10x4 0.90x0.05x10.0x2	m3	2,5
6	Hormigón tipo H-21		m3	61,60
	TABLERO	4.26x8.50x0.24x2 4.14x8.50x0.24		
	VEREDAS	0.18x0.525x4.26x2x2 0.18x0.525x4.14x2		
	BARANDAS	0.15x0.15x0.50x24 0.15x0.10x1.22x12 0.15x0.10x1.10x6		
	PILAS CENTRALES	0.125x0.05x10.0x2x2 0.15x2.87x10.0x2 0.325x0.15x10.0x2 0.325x0.10x10.0x2x2		
	ESTRIBOS	0.125x0.05x10.0x2 2.57x0.19x10.0x2 0.24x0.19x0.75x2x2		
	MUROS DE ALAS	2.55x3.40x0.19x4		
	ZAPATA M.ALAS Y ESTRIBOS	0.57x0.20x17.00x2 0.95x0.10x17.00x2		

Ing. J. DANIEL CREMONA PARMA

OBRA: CANAL SECUNDARIO SAN EUGENIO - Alcantarilla Cruce R. P. N°10

(Continuación planilla resume de los cálculos resultantes)

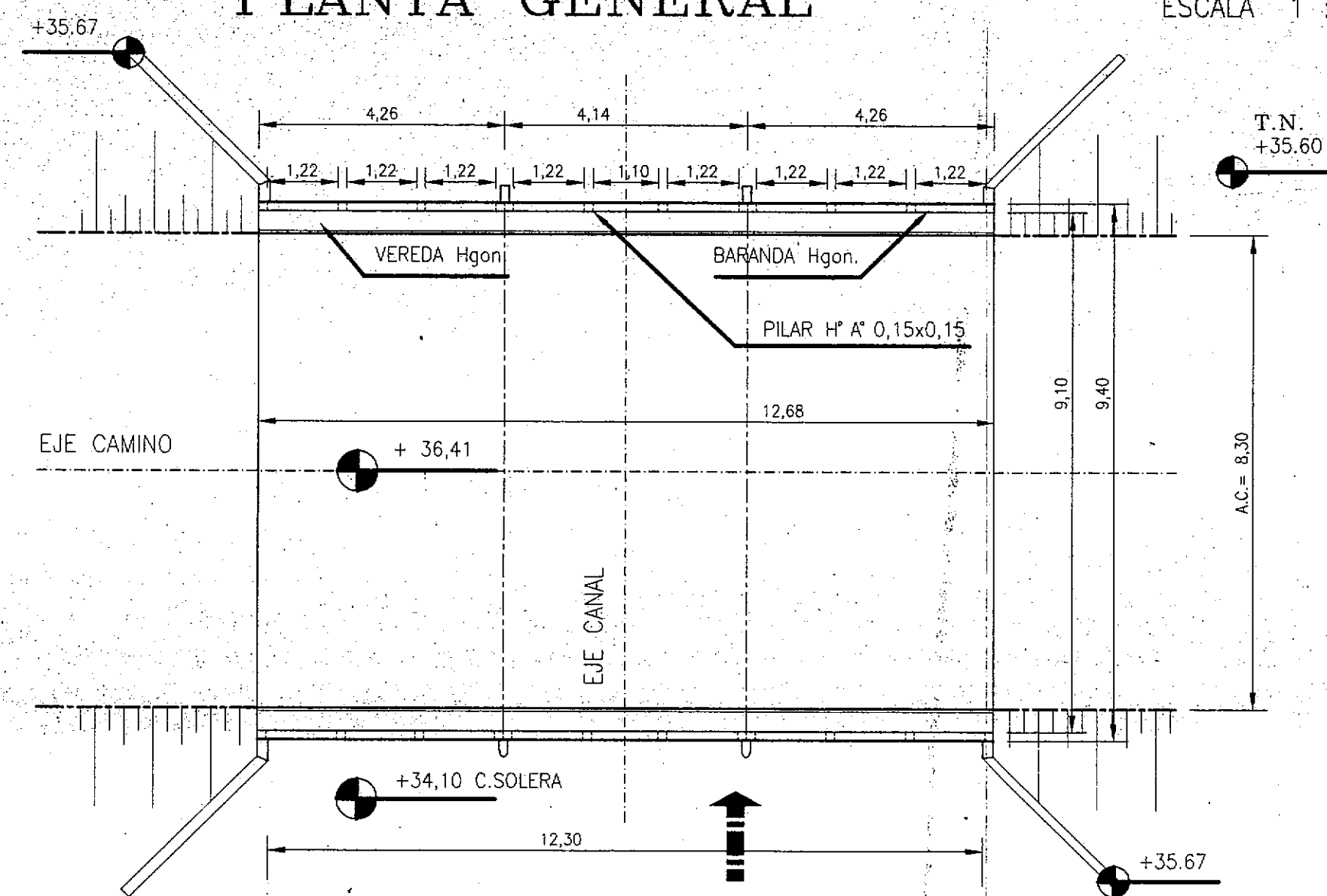
TEM	DESIGNACIÓN	DIMENSIONES	UNIDAD	CANTIDAD
7	Armadura de acero colocada	S/ PLANILLA DOBLADO	Kg	3 531
8	Relleno compactado FUNDACIÓN M. ALAS Y ESTRIBOS	0,58(m2)x17,00x2 0,41(m2)x10,00x2 0,61x1,50x10,0x2 0,61x1,50x3,40x4 0,15x1,50x0,40x4	m3	59
9	Relleno suelo cemento excav.	0,36x0,30x17,00x2 0,75x0,30x10,0x2	m3	8,20
10	Tapada suelo mejorado granular	0,175x12,30x8,30 0,175x0,61x8,30x2	m3	20

SANTA FE, OCTUBRE 1 DE 1996

Ing. J. DANIEL CREMONA PARMA

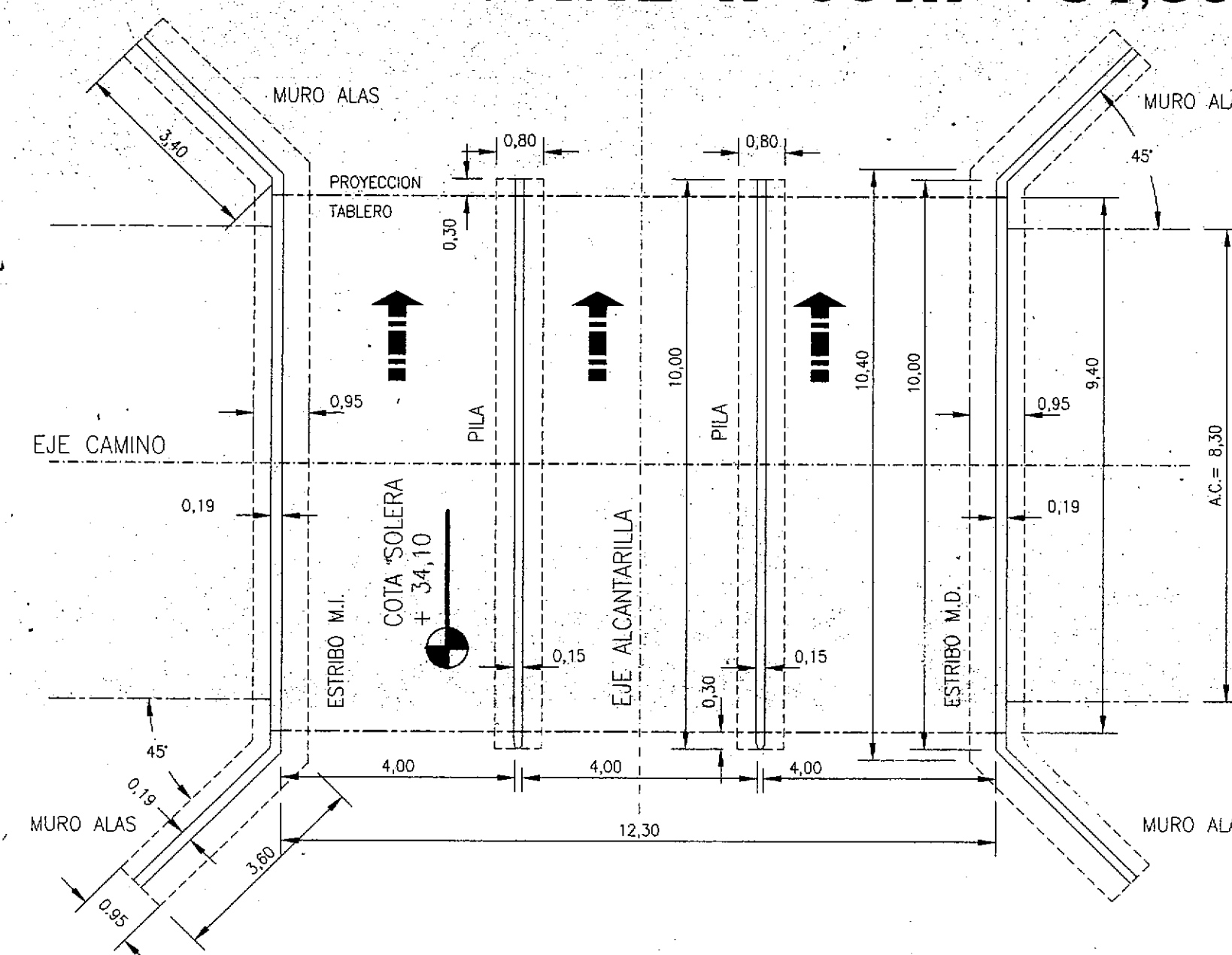
PLANTA GENERAL

ESCALA 1 : 100



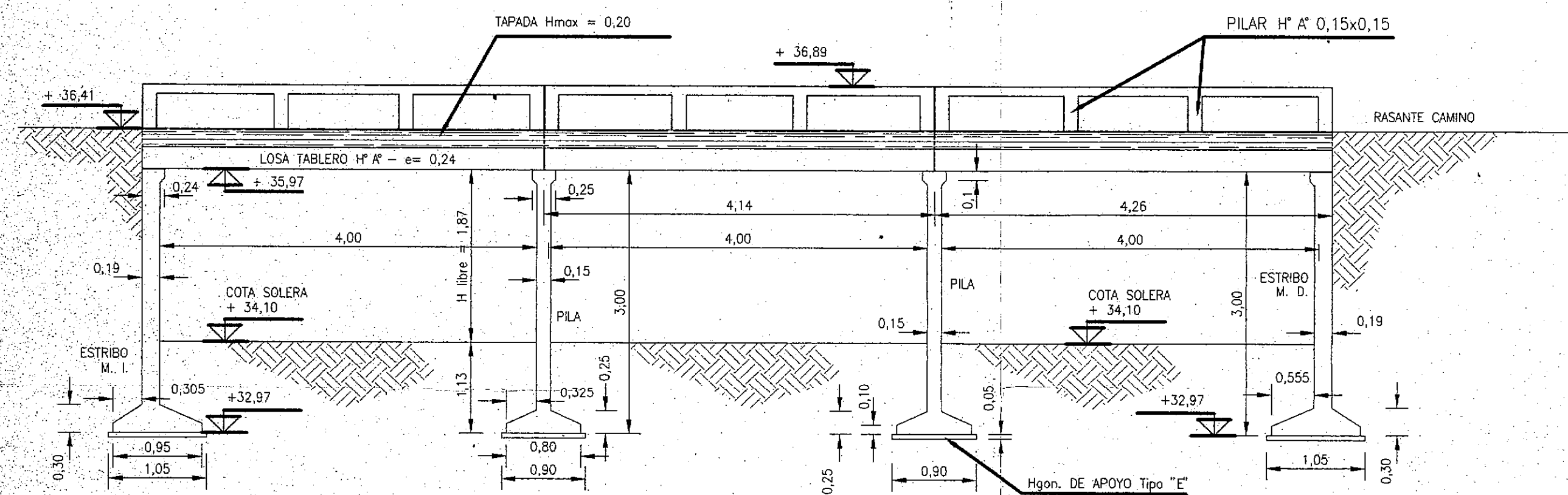
PLANTA - CORTE A COTA +34,50

ESCALA 1 : 100



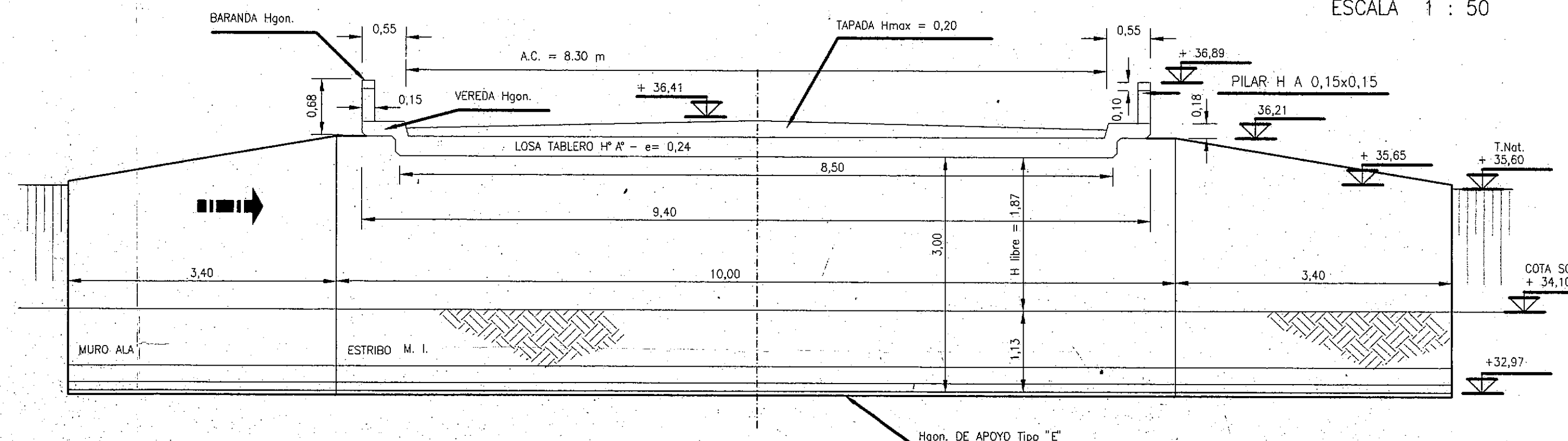
CORTE TRANSVERSAL

ESCALA 1 : 50



CORTE LONGITUDINAL - VISTA DESARROLLADA

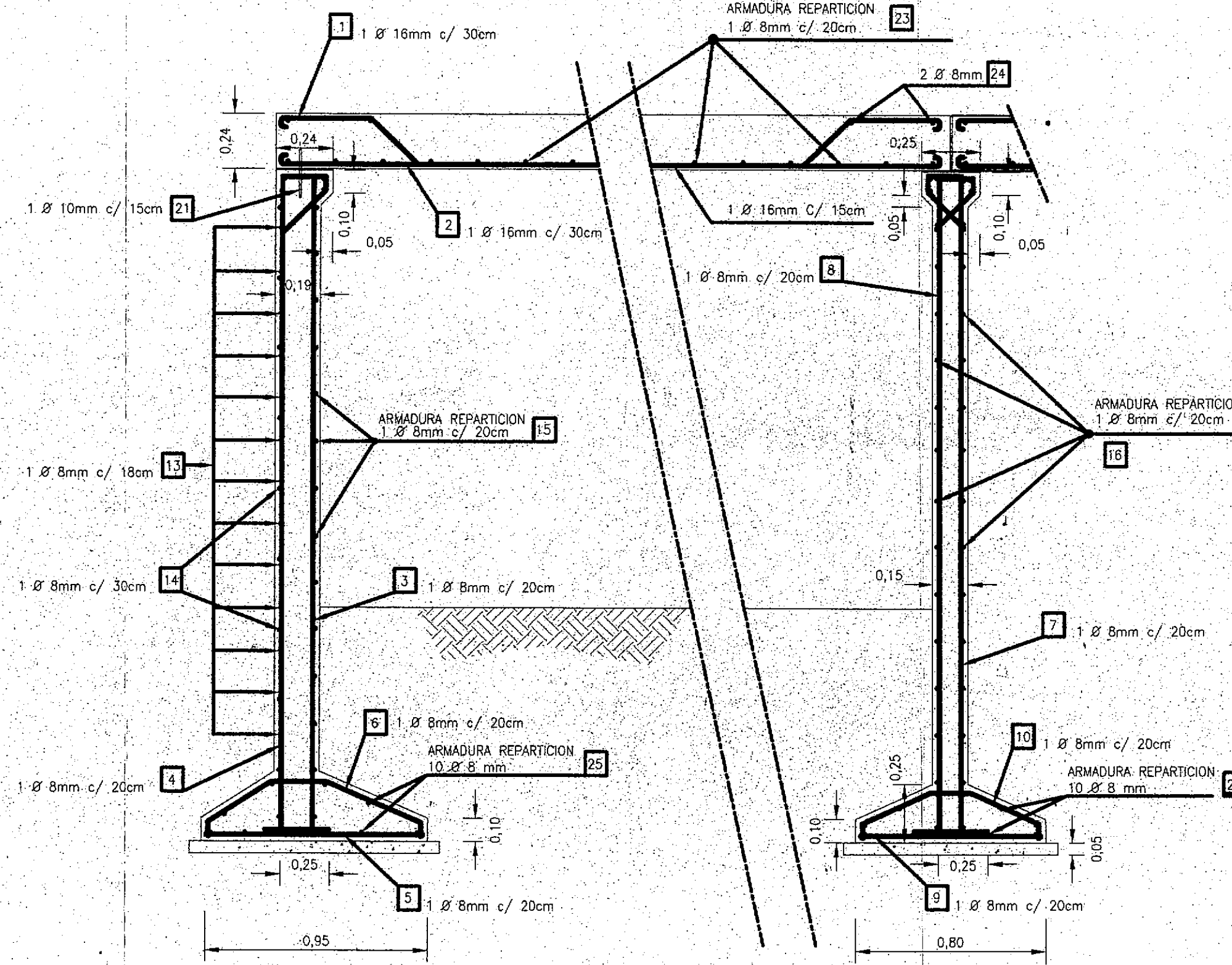
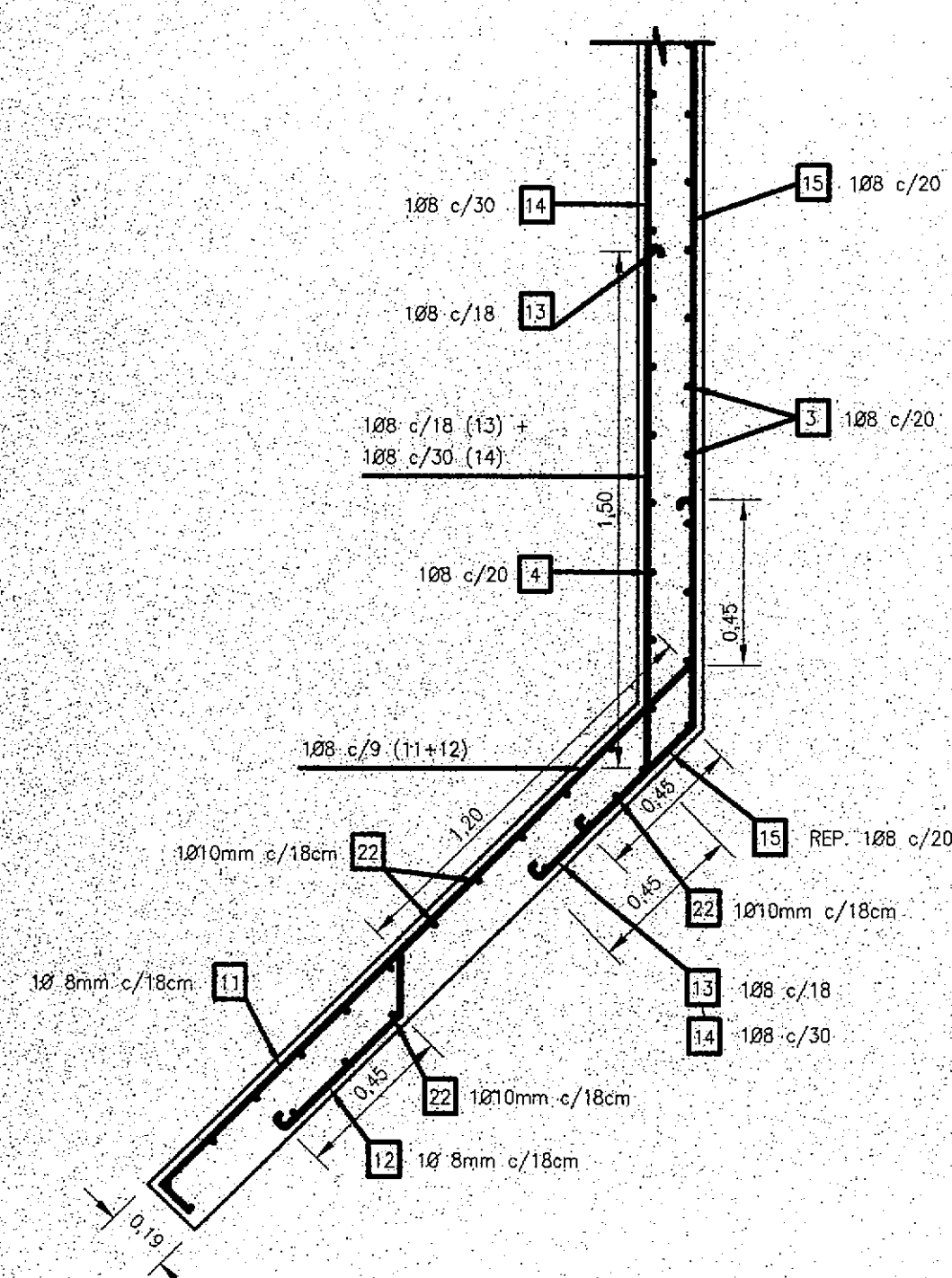
ESCALA 1 : 50



DETALLE SECCIONES Y DISTRIBUCION DE LA ARMADURA DE ACERO

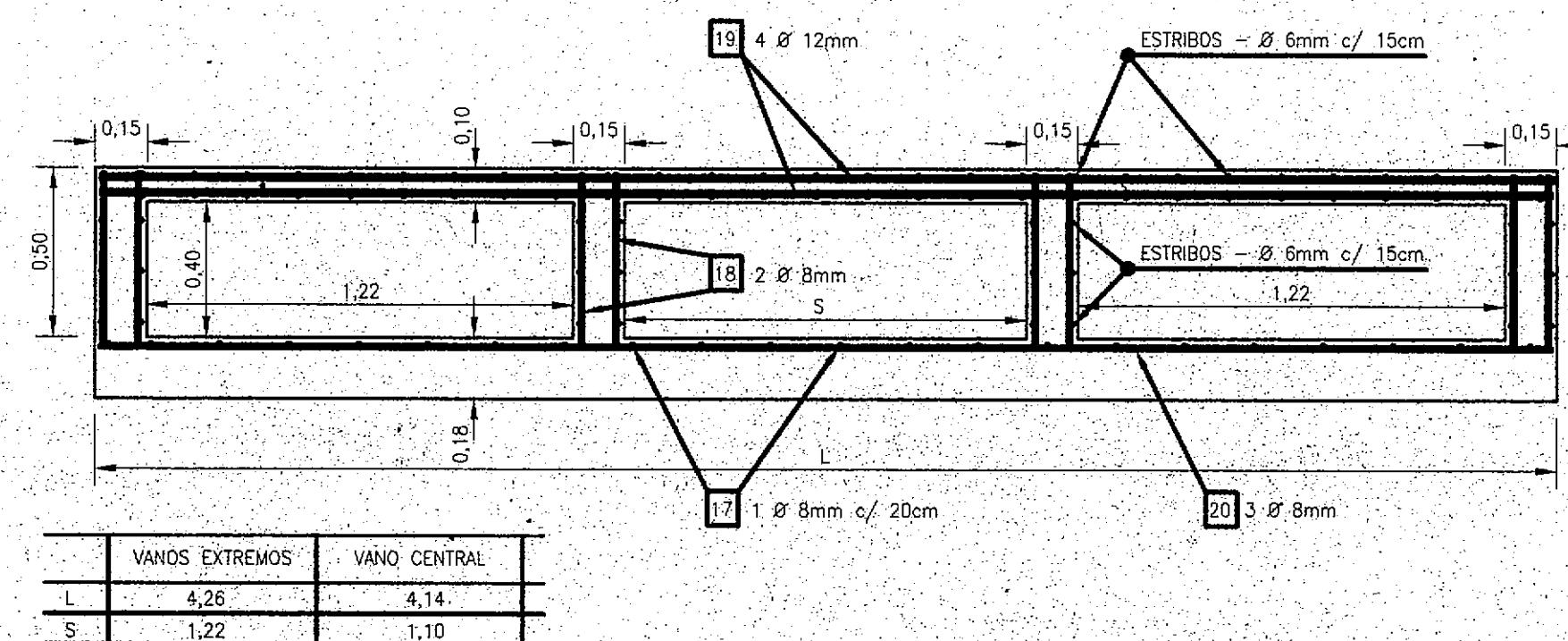
ESCALA 1 : 20

PLANTA MURO ALAS Y ESTRIBO

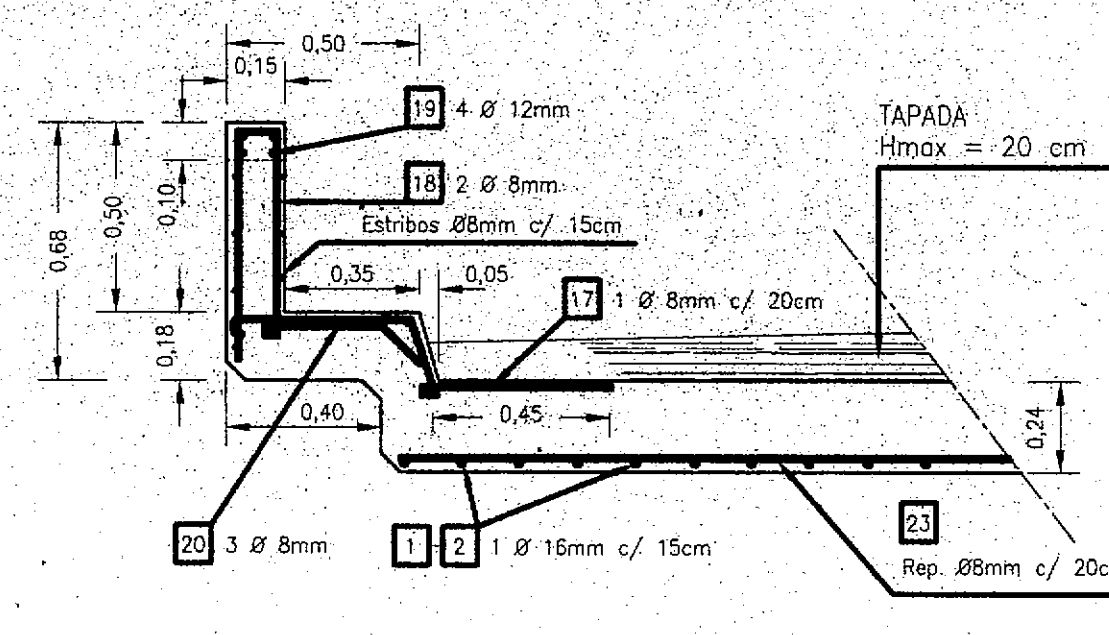


CORTE ESTRIBO, PILA y LOSA TABLERO

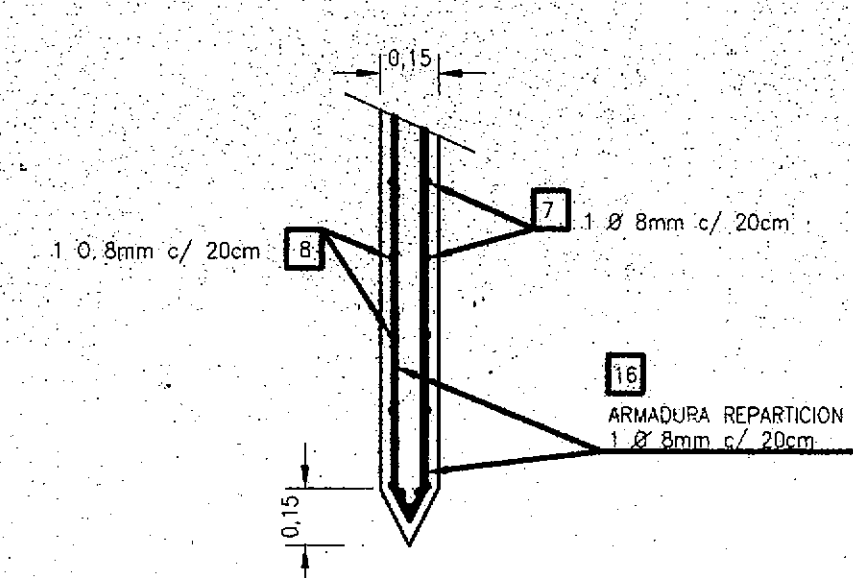
CORTE BARANDA



CORTE VEREDA Y LOSA TABLERO



PLANTA PILA



PLANILLA DE DOBLADO DE HIERROS

POSICION	ESQUEMA	DIAMETRO (mm)	SEPARACION (cm)	LONGITUD (m)	NUMERO	LONG. TOTAL (Kg)	PESO
1		16	30	4.43	29	394.1	623
2		16	30	4.58	58	351.7	556
3		8	20	3.19	102	325.4	131
4		8	20	3.61	102	368.3	146
5		8	20	0.90	168	151.2	61
6		8	20	1.34	140	225.2	90
7		8	20	3.67	102	374.4	150
8		8	20	3.67	102	374.4	150
9		8	20	0.75	102	76.5	31
10		8	20	1.10	102	112.2	45
11		8	18	4.55	36	219.8	88
12		8	18	2.46	56	145.2	58
13		8	18	1.86	4	126.0	51
14		8	30	11.33	20	226.6	91
15		8	20	11.10	28	310.8	125
16		8	20	10.15	56	568.4	228
17		8	20	1.40	126	176.4	71
18		8	20	1.82	48	87.4	35
19		12	40	4.23	16	100.6	90
20		8	30	4.23	12	75.5	30
21		10	15	0.25	116	29.0	18
22		10	18	var	104	276.8	173
23		8	20	8.60	62	533.2	214
24		8	20	8.60	12	103.2	42
25		8	100	18.50	20	370	148
26		8	100	9.95	20	199	80

PESO TOTAL = 3.531 Kg

NOTA

TODAS LAS MEDIDAS ESTAN EXPRESADAS EN METROS, SALVO INDICACION EN CONTRARIO.
LAS SECCIONES, POSICIONES DE LA ARMADURA Y CALCULO ESTRUCTURAL, RESPON-
DEN A LO ESPECIFICADO EN EL PLANO TIPO DE LA DIRECCION PROVINCIAL DE VALIDAD
DE LA PROVINCIA DE SANTA FE, DENOMINADO "ALCANTARILLA RECTA TIPO A2 - LUCES
SIMPLE Y MULTIPLES", PLANO N 3805/A-1 DE FECHA AGOSTO 1989.

PROVINCIA DE SANTA FE			
MINISTERIO DE OBRAS, SERVICIOS PUBLICOS Y VIVIENDA			
DIRECCION PROVINCIAL DE OBRAS HIDRAULICAS			
DPTO. ESTUDIOS Y PROYECTO	CANAL SECUNDARIO		
PREPARO	SAN EUGENIO		
PROY. ESTRUCT.	ALCANTARILLA CRUCE RUTA		
PROY. HIDRAUL.	PROV. N° 10 (Km 12,850)		
JEFE DPTO.	ING. C.G. FERREYRA		
COORD. GRAL.	ING. S. TOMEI		
DIRECTOR	ING. R. FRATTI		
FECHA	SEPTIEMBRE 1996	ESCALAS	INDICADAS
PLANO N			

CANAL PRINCIPAL

DEL SAUCE

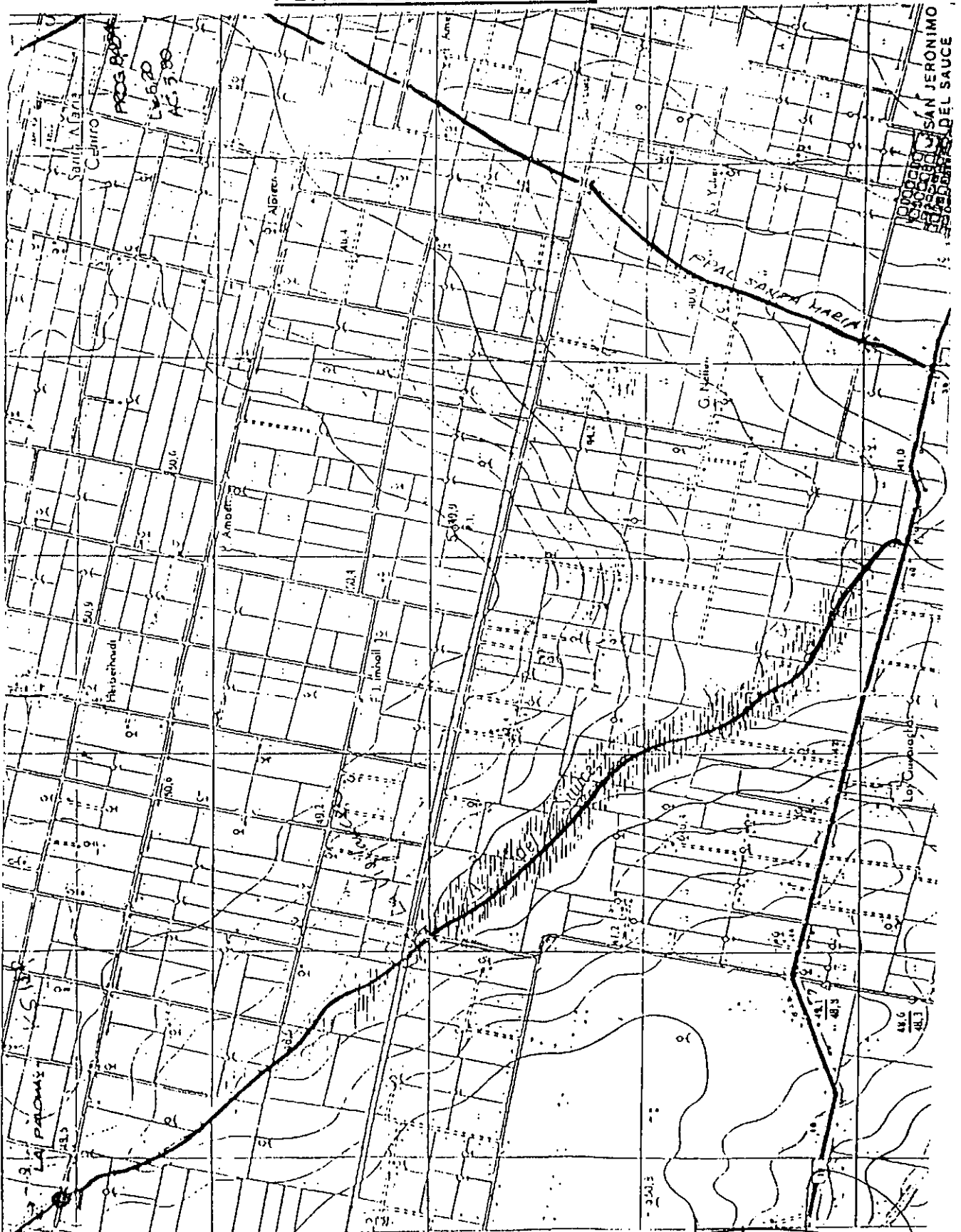
PROYECTO ALCANTARILLA

PARAJE "LA PALOMA"

J.DANIEL CREMONA PARMA
INGENIERO CONSULTOR
DICIEMBRE DE 1996

OBRA: CANAL PRINCIPAL DEL SAUCE - Alcantarilla Paraje "LA PALOMA"

PLANO DE UBICACION

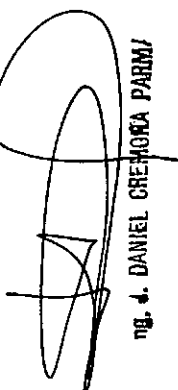


Ing. J. DANIEL CREMONA PARMA

OBRA: CANAL PRINCIPAL DEL SAUCE - Alcantarilla en Paraje "LA PALOMA".

INDICE

- 1. OBJETO**
- 2. ANTECEDENTES CONSULTADOS**
- 3. MEMORIA TÉCNICA**
 - 3.1. Diseño geométrico**
 - 3.2. Diseño estructural**
 - 3.3. Memoria de cálculo**
 - 3.3.1. Cálculo de la superestructura: tablero y estribos**
 - 3.3.2. Dimensionamiento de la superestructura nueva**
 - 3.3.2.1. Tablero.**
 - 3.3.2.2. Estribo.**
 - 3.3.2.3. Muros de Alas.**
 - 3.3.2.4. Pilas Centrales.**
- 4. DEMOLICIÓN OBRA EXISTENTE.**
- 5. PLANILLA DE DOBLADO DE HIERROS.**
- 6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.**
 - 6.1. Metodología constructiva.**
 - 6.2. Tiempo previsto de ejecución de los trabajos.**
- 7. CÓMPUTOS.**
- 8. PLANO.**



Ing. J. DANIEL CREMONA PARMA

OBRA: CANAL PRINCIPAL DEL SAUCE - Alcantarilla Cruce Paraje "LA PALOMA".

PROYECTO EJECUTIVO ALCANTARILLA DE CRUCE DE CAMINO COMUNAL EN PARAJE "LA PALOMA".

1. OBJETO

Proyecto del remplazo de la alcantarilla existente en el paraje "LA PALOMA" del Canal Principal del Sauce, en su cruce con un camino comunal, ubicada en el Distrito San Jerónimo del Sauce del Departamento Las Colonias. La nueva obra será una alcantarilla tipo A2 oblicua vial, de sección triple rectangular de 3 vanos de 4,50m de ancho libre (Luz libre total en el sentido del escurrimiento de 9,50m) y altura mínima de 3,40m, con estribos, pilas y muros de alas de Hormigón Armado.

2. ANTECEDENTES CONSULTADOS


Se analizó información planimétrica y la planilla de Relevamiento de Obras de Arte preparadas por el Departamento de Estudios y Proyectos de la D.P.O.H., inherentes a la alcantarilla en cuestión. No existe información de la calidad y tipo del suelo de fundación, ni ningún tipo de información antecedente de la misma.

De lo indicado en el párrafo anterior acerca de las características de los suelos de fundación, se desprende que los valores adoptados para el cálculo de la submuración **NO TIENEN NINGÚN SUSTENTO EN INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL MISMO**, y son solo fruto de las observaciones realizadas sobre el comportamiento de las estructuras existentes y de las indicaciones dadas por el Sr. Jefe del Dpto. de construcciones de la D.P.O.H. Ing. O. Carrizo. Se desprende de ello, que **EL COMITENTE DEBERÁ REALIZAR LOS PERTINENTES ESTUDIOS DE SUELO ANTES DE INICIAR LAS OBRAS**, que avalen los valores adoptados, y en caso de diferir con los adoptados, realizar un ajuste de proyecto con los nuevos datos investigados. De acuerdo a ello, se adopta como tensión mínima admisible de compresión del terreno de fundación 2 kg/cm^2 .

También se analizó la información existente en los Planos Tipos "ALCANTARILLA TIPO A2 RECTA PARA CRUCES VIALES" (D.P.V.), "ALCANTARILLA TIPO A2" (D.P.O.H.) y "ALCANTARILLA TIPO A2 OBLICUA" (D.P.O.H.).

Se realizó una inspección "in situ" del lugar de emplazamiento de la alcantarilla en forma conjunta con el Secretario Técnico del comité de cuenca a la que pertenece la obra, Téc. Pedro Rodríguez.

De la misma, se observa que los datos pertinentes volcados en la planilla de Proyecto no coinciden con la obra a remplazar. Posteriormente se realiza otra visita en forma conjunta con el Ing. Ricardo Giumelli, en la cual se procede a realizar en forma conjunta el replanteo de la obra existente en el paraje "La Paloma" y el estado de la misma.


Ing. J. Daniel CREMONA-PARMA

OBRA: CANAL PRINCIPAL DEL SAUCE - Alcantarilla Cruce Paraje "LA PALOMA".

- TIPO: A2 oblicua a 45°, con baranda y vereda.
- LUZ: 3 vanos de 4,50m cada uno (medida según el eje del camino)
- H libre mínima: 3,40m
- Longitud máxima Muro de ala : 6,00m
- Ancho Calzada: 6,50m
- Cota Calzada: + 49,49 m
- Cota Solera: +45,60 m
- Cota Fundación: +44,60m

3.2. Diseño estructural

Se plantea una estructura sencilla, afín a las normas de la D.P.V. y obras tipos de la D.P.O.H. para este tipo de estructuras, es decir, una Alcantarilla Tipo A2, oblicua a 45° y de acuerdo a las normas indicadas por la D.P.V. y la D.P.O.H., en sus planos tipos.

El diseño resultante puede observarse en el plano correspondiente, siendo el mismo básicamente, el indicado en los planos tipos, al cual se le ajustaron las dimensiones de acuerdo a las necesidades de proyecto y se realizaron pequeñas modificaciones a los fines de mejorar el diseño.

Se proyecta la estructura con un hormigón tipo H-21 de resistencia característica igual a 170 Kg./cm² y acero tipo III para las estructuras de H° A°; hormigón tipo H-13 de resistencia característica igual a 130 Kg./cm² para el Hormigón simple.

Deberá hacerse especial advertencia en las especificaciones técnicas sobre la observancia estricta de los parámetros sobre la calidad de agua de mezclado de las normas respectivas.

3.3. MEMORIA DE CALCULO

3.3.1. Cálculo de la superestructura: tablero y estribos.

Al ser una obra tipo, y no diferir mayormente los valores dimensionales de la estructura a construir de la planteada como tipo, no se realiza verificación alguna, al suponer que el diseño esta suficientemente probado.

3.3.2. Dimensionamiento de la superestructura nueva

Por lo expresado en los puntos anteriores, se adopta una estructura afín a la del plano tipo (ver plano), con las siguientes características:

OBRA: CANAL PRINCIPAL DEL SAUCE - Alcantarilla Cruce Paraje "LA PALOMA".

Posteriormente quién suscribe plantea ante la inspección de la comitente que el proyecto de la alcantarilla con los datos elevados por la misma, excede las luces máximas de las Obras Tipo A2, debido al nuevo ángulo de oblicuidad fijado.

La Comitente a través del Departamento Estudios y Proyectos, procede a fijar, los nuevos parámetros de diseño, con los que se realiza el proyecto de la misma (ver 3.1.). Nuevamente quién suscribe, sugiere a la Inspección de la Comitente, una nueva modificación al proyecto encomendado, consistente esta vez en la modificación de los ángulos de los muros de alas correspondientes a la Margen Derecha de Aguas Arriba y de Margen Izquierda de Aguas Abajo, a los fines de mejorar el ingreso y la salida del flujo, recomendando un ángulo de $22,5^\circ$, obteniéndose la longitud del mismo con el criterio de que en ambas márgenes hubiera una línea que uniendo las aristas finales de los muros de alas, paralela a la cara externa del estribo. Dicha longitud se propone de 7,80m .

La propuesta es aceptada por la Inspección, la cual y ante la presentación previa de los cómputos, ordena la reducción de la longitud de los muros de alas inclinados $22,5^\circ$, a $L = 6m$.

3. MEMORIA TÉCNICA

3.1. Diseño Geométrico.

Para el diseño geométrico se adopta uno similar al especificado por la D.P.V. para su "ALCANTARILLA RECTA TIPO A2, LUCES SIMPLES Y MÚLTIPLES PARA CRUCES VIALES", según plano tipo DPV-3805/A/1 de fecha agosto de 1989, con las modificaciones indicadas en el plano tipo "ALCANTARILLA TIPO A2 OBLICUA" (D.P.O.H.- Junio de 1993).

De acuerdo a lo indicado por la Inspección de la Comitente, se adopta un ángulo de oblicuidad de 45° entre el eje de la alcantarilla y el del camino, estando conformada por 3 vanos de 4,50m de luz de cálculo cada uno (distancia libre entre paramentos húmedos, tomada paralelamente al eje del camino).

La alcantarilla está compuesta por un tablero de hormigón armado de espesor acorde al ancho de calzada y luz del vano, que apoya sobre estribos y pilas a construir también en hormigón armado.

Se prevé colocar veredas y barandas de hormigón, según plano antes mencionado.

El diseño de la alcantarilla fue fijado por el Departamento de Estudios y Proyecto de la D.P.O.H. con los siguientes parámetros:

Ing. J. DANIEL CREMONA PARMA

OBRA: CANAL PRINCIPAL DEL SAUCE - Alcantarilla Cruce Paraje "LA PALOMA".

3.3.2.1. Tablero (dimensiones consideradas según el eje del camino y normales a este):

- Ancho Calzada: 6,50 m;
- Ancho Total : 7,60 m;
- Largo Total : 14,72m ;
- Ancho inferior: 6,51 m;
- Espesor : 0,26 m;
- Cota superior : + 49,29 m;
- Veredas laterales de 0,35m de ancho (ver plano);
- Barandas laterales de 0,50 m de alto (ver plano).

3.3.2.2. Estribos (medidas según el sentido de escurrimiento y normal a este) :

- Largo total : 11,31 m
- Altura libre : 3,43 m
- Altura total : 4,50 m
- Espesor : 0,25 m
- Tipo fundación: zapata corrida de hormigón armado
- Cota de fundación: + 44,53 m
- Ancho de la fundación: 1,35 m
- Alto de la zapata de fundación: 0,40 m

3.3.2.3. Muros de Alas

A) MUROS A 45° (ver plano)

- Largo: 4,20 m (Cantidad = 2)
- Altura máxima: 4,76 m
- Altura mínima: 4,07 m
- Espesor : Máx.: 0,25m, Mín.: 0,07m
- Tipo fundación: zapata corrida de hormigón armado
- Cota de fundación: + 44,53 m
- Ancho de la fundación: 1,35 m
- Alto de la zapata de fundación: 0,40 m

A) MUROS A 22,5° (ver plano)

- Largo: 6,00 m (Cantidad = 2)
- Altura máxima: 4,76 m
- Altura mínima: 4,07 m
- Espesor : Máx.: 0,25m, Mín.: 0,07m
- Tipo fundación: zapata corrida de hormigón armado
- Cota de fundación: + 44,53 m
- Ancho de la fundación: 1,35 m
- Alto de la zapata de fundación: 0,40 m

Ing. J. DANIEL CREMONA PARMA

OBRA: CANAL PRINCIPAL DEL SAUCE - Alcantarilla Cruce Paraje "LA PALOMA".

3.3.2.4. Pilas Centrales

- Largo total : 9,70m
- Altura : 4,20m
- Altura total : 4,50 m
- Espesor : 0,18m
- Tipo fundación: zapata corrida de hormigón armado
- Cota de fundación: + 44,53 m
- Ancho de la fundación: 0,95m
- Alto de la zapata de fundación: 0,30m

4. DEMOLICIÓN OBRA EXISTENTE

Se debe demoler la alcantarilla existente, retirando el material del canal, tanto el existente como el producido por la demolición.

5. PLANILLAS DE DOBLADOS DE HIERROS

La planilla correspondiente es la que figura en el plano adjunto.

6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Al ser una obra de las denominadas "Obra Tipo" serán de aplicación las normas y especificaciones técnicas de los pliegos tipos de la DIRECCIÓN PROVINCIAL DE OBRAS HIDRÁULICAS.

6.1. Metodología Constructiva

A los fines de que la perturbación del tránsito sea lo menor posible, deberá realizarse un desvío provisorio del camino, de un ancho mínimo de 5m ubicado aguas arribas de la alcantarilla existente, debiéndose colocar una batería de 2 tubos de 1,00m de diámetro en el eje del canal y a cota de solera existente.

Esta obra provisorio deberá retirarse, restituyendo las condiciones existentes del canal, una vez terminada la construcción de la alcantarilla nueva. Además deberán tomarse todas las medidas de seguridad necesarias y reglamentadas por la D.P.V. mientras dure la ejecución de la obra.

Se prevé la realización por etapas de la obra, comenzando primero por la Margen Izquierda de la obra, que podrá realizarse casi su totalidad en seco (a excepción del muro de ala de aguas abajo), por lo que disminuirán los trabajos de bombeo a realizar. Una vez terminada la construcción de la misma y excavada a cota de solera lo que corresponde, se procederá a construir el estribo y muro de alas de Margen Derecha (podría adelantarse los trabajos de construcción del muro de ala de aguas arriba, a realizar también en seco).

Ing. J. Daniel CREMONA PARMA

OBRA: CANAL PRINCIPAL DEL SAUCE - Alcantarilla Cruce Paraje "LA PALOMA".

Una vez terminados ambos estribos y muros de alas, se procederá a construir las pilas centrales, tomando todos los recaudos necesarios para ello.

Los trabajos de fundación deberán ejecutarse en seco, debiéndose implementar la construcción previa de un recinto estanco, aplicando los dispositivos necesarios para lograr este fin (desvío del canal, bombeo de las aguas, tanto producto de la filtración como la proveniente de la napa, etc.).

El bombeo debe realizarse en forma continua, debiéndose garantizar la permanente falta de agua en el recinto, implementando las correspondientes canaletas de desagüe y pozo de bombeo, como así también el uso de bombas de capacidad adecuada como para un bombeo permanente.

Dichas condiciones también deberán asegurarse durante el tiempo de fragüe del hormigón colocado.

La excavación a realizar deberá ser la mínima necesaria como para realizar las tareas inherentes, debiéndose rellenar con suelo seleccionado y compactado al 95% de la máxima densidad según ensayo Proctor modificado, todo el suelo que fuera excavado por debajo de la cota de la nueva solera, a excepción de los últimos 30 cm (inmediatamente por debajo de dicha cota), los que deberán rellenarse con suelo-cemento al 14%, debidamente compactado.

En el momento de colarse el hormigón, el sector donde se lo colocará deberá estar totalmente seco, y el hormigón deberá estar debidamente amasado, con su correspondiente dosaje de agua incorporado previo a su colocación.

Deberá vibrarse el hormigón adecuadamente a los fines de lograr una adecuada densificación del mismo.

Todas las tareas aquí descriptas (excepto las indicadas en el primer párrafo), deberán cargarse al costo del m³ de hormigón, al realizarse el análisis de precios del mismo.

6.2. Tiempo de ejecución de los trabajos

La duración prevista para las tareas descriptas y proyectadas, es de 120 (ciento) días de trabajo.


Ing. J. DANIEL CREMONA PARMA

OBRA: CANAL PRINCIPAL DEL SAUCE - Alcantarilla Cruce Paraje "LA PALOMA".

7. CÓMPUTOS

La siguiente planilla resume los cálculos resultantes.

ITEM	DESIGNACIÓN	DIMENSIONES	UNIDAD	CANTIDAD
1	Desvío Camino Comunal		GL	1
2	Demolición Estructura existente	mampostería hormigón simple hormigón armado remoción tapada	m3	16 11 8,5 24
4	Excavación mecánica y manual para fundación $\Delta H = 49,50 - 44,48 = -5,00m$ $\Delta H1 = 49,50 - 45,60 = -3,90m$ $\Delta h = 47,00 - 44,48 = -2,50m$ $\Delta h1 = 46,00 - 44,48 = -1,50m$	6.50x3.80x5.00 (4.65)x1.50x5.00 2.80x2.10x5.00 2.00x1.30/2x5.00 (2.25)x2.90x5.00 (3.25)x3.60x5.00 (4.10)x1.50x5.00 ((26.70))x2.00/2x5.00 8.10x6.80/2x3.90 5.80x4.70/2x3.90 (4.80)x2.80x2.50 2.00x1.60x2.50 2.90x2.00/2x2.50 (4.85)x2.80x2.50 ((34.40))x2.50x1.25/2 2.70x1.20x1.50 1.90x2.00x1.50 (2.40)x2.00x1.50 2.80x2.90/2x1.50 ((2.00))x1.50x0.75/2 (1)	m3	780
5	Hormigón tipo H-13 de asiento	1.35x0.05x7.80x2 1.35x0.05x11.31x2 1.35x0.05x4.50x2 1.05x0.05x9.70x2	m3	4,2

(continua)

OBRA: CANAL PRINCIPAL DEL SAUCE - Alcantarilla Cruce Paraje "LA PALOMA".

TEM	DESIGNACIÓN	DIMENSIONES	UNIDAD	CANTIDAD
6	Hormigón tipo H-17	TABLERO 4.97x9.20x0.26x2 VEREDAS 4.73x9.20x0.26 0.18x0.525x4.97x2x2 BARANDAS 0.18x0.525x4.73x2 0.15x0.15x0.50x24 0.15x0.10x1.45x12 0.15x0.10x1.23x6 PILAS CENTRALES 4.20x9.55x0.18x2 4.20x0.15x0.18/2x2 0.95x0.10x9.70x2 (0.565)x0.20x9.70x2 (4.15)x0.25x11.31x2 (0.25)x0.825x11.31x2 0.40x0.25x11.31x2 (0.25)x0.275x11.31x2 MUROS DE ALAS 4.20x0.16x3.67x2 4.20x0.69x0.07/2x2 4.20x0.69x0.18/6x2 7.80x3.67x0.16x2 7.80x0.69x0.07/2x2 7.80x0.69x0.18/6x2 ZAPATA M.ALAS Y ESTRIBOS 1.35x(3.775)x0.10x2 0.275x(4.34)x0.30/2x2 0.25x(4.08)x0.30x2 0.825x(3.41)x0.30/2x2 1.35x(7.97)x0.10x2 0.275x(1.75)x0.30x2 0.25x(7.85)x0.30x2 0.825x(8.07)x0.30/2x2 0.275x11.31x(0.25)x2 0.25x11.31x0.40x2 0.825x11.31x(0.25)x2	m3	113,7
7	Armadura de acero colocada	(2)	Kg	8.350
8	Relleno compactado	6.50x1.80x4.80 (2.10)x1.50x4.80 2.60x2.10x4.80 1.90x5.60x4.80 (1.60)x1.00x4.80 1.30x2.00/2x4.80 (46.34m2)x0.80 (2.65)x0.90x2.30 2.00x0.45x2.30 2.90x2.00/2x2.30 (2.90)x0.60x2.30 54.00 m3(taludes)	m3	407
9	Relleno suelo cemento en excavaciones en canal.	46,34 m2 x 0.30m	m3	14.0
10	Tapada suelo mejorado granular	14.72x6.50x0.20	m3	20

Ing. J. DANIEL CREMONA PARMA

OBRA: CANAL PRINCIPAL DEL SAUCE - Alcantarilla Cruce Paraje "LA PALOMA".

NOTAS:

⇒ (1) Incluye excavación para la construcción de estribos y pilas, ampliación alcantarilla a los costados del canal existente y excavación necesaria para realizar la demolición de la obra existente. No incluye excavaciones para obtener la cota de solera de proyecto, ni rectificación del canal existente.

⇒ (2) De acuerdo a la planilla de doblado de hierros existente en el plano correspondiente.

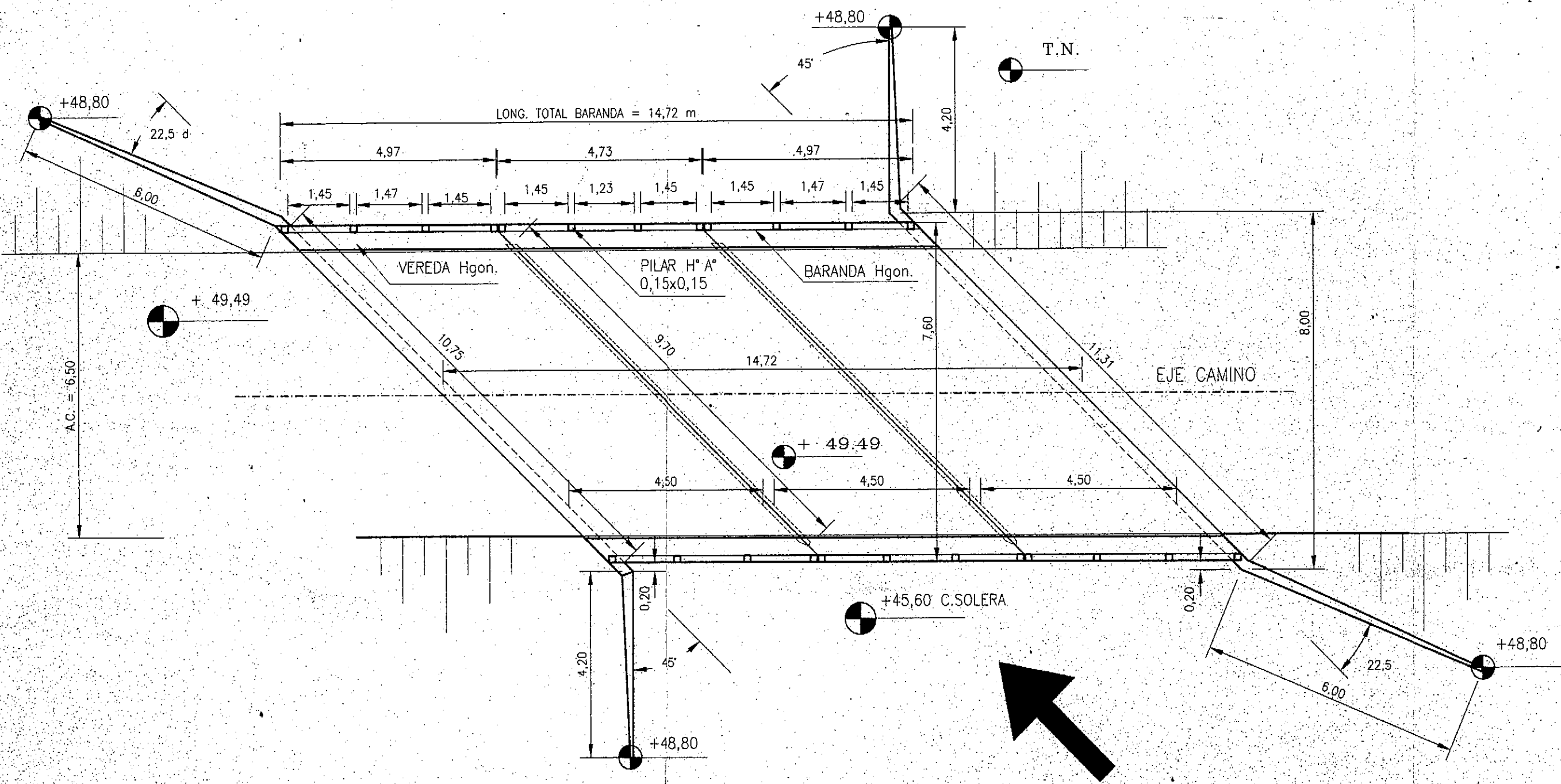
⇒ Los valores encerrados entre paréntesis corresponden a valores medios, en tanto que los encerrados entre doble paréntesis, corresponde a una sumatoria de distancias, pertenecientes a los taludes de la excavación.

SANTA FE, DICIEMBRE 9 DE 1996


Ing. J. DANIEL CREMONA PARMA

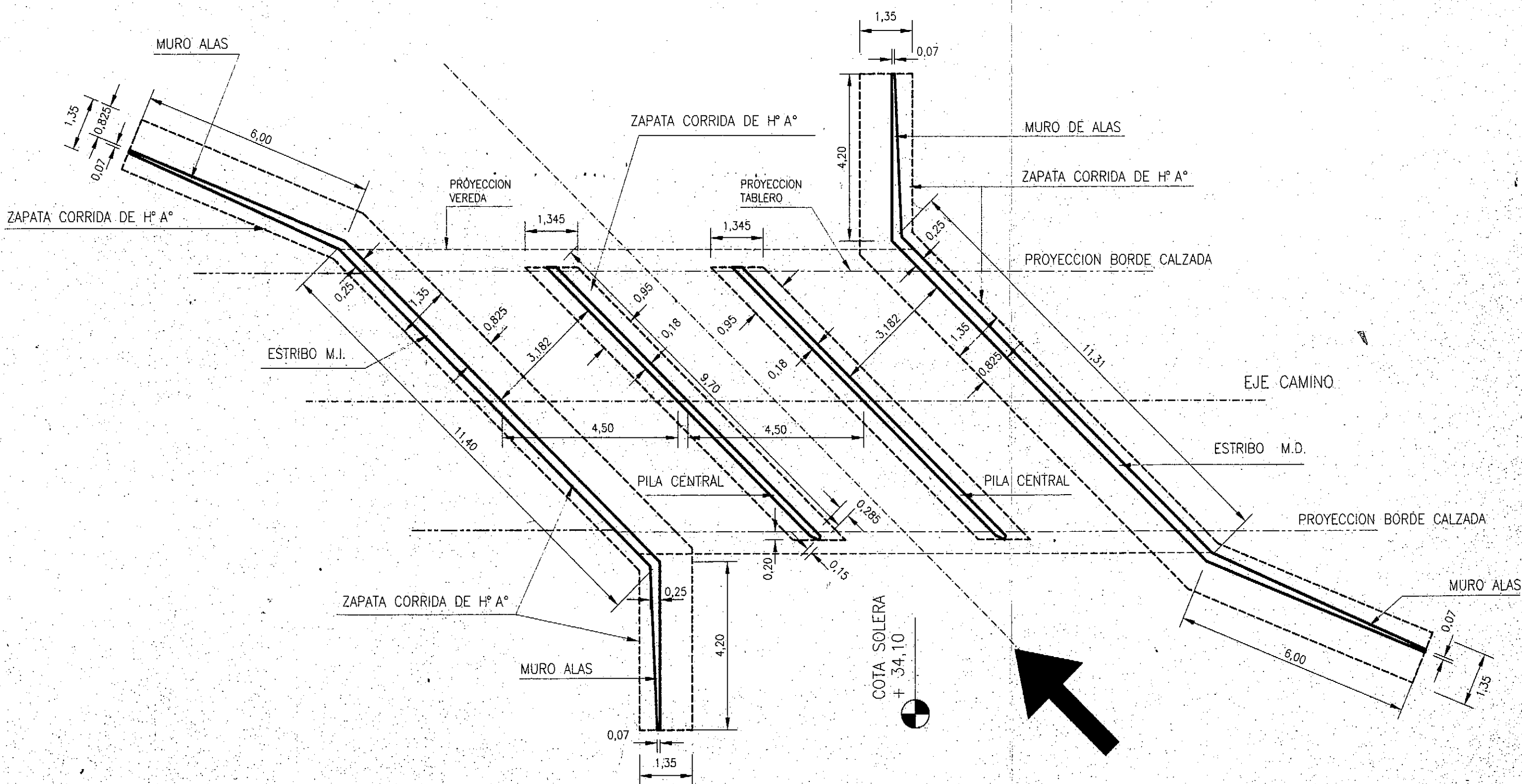
PLANTA GENERAL

ESCALA 1 : 100



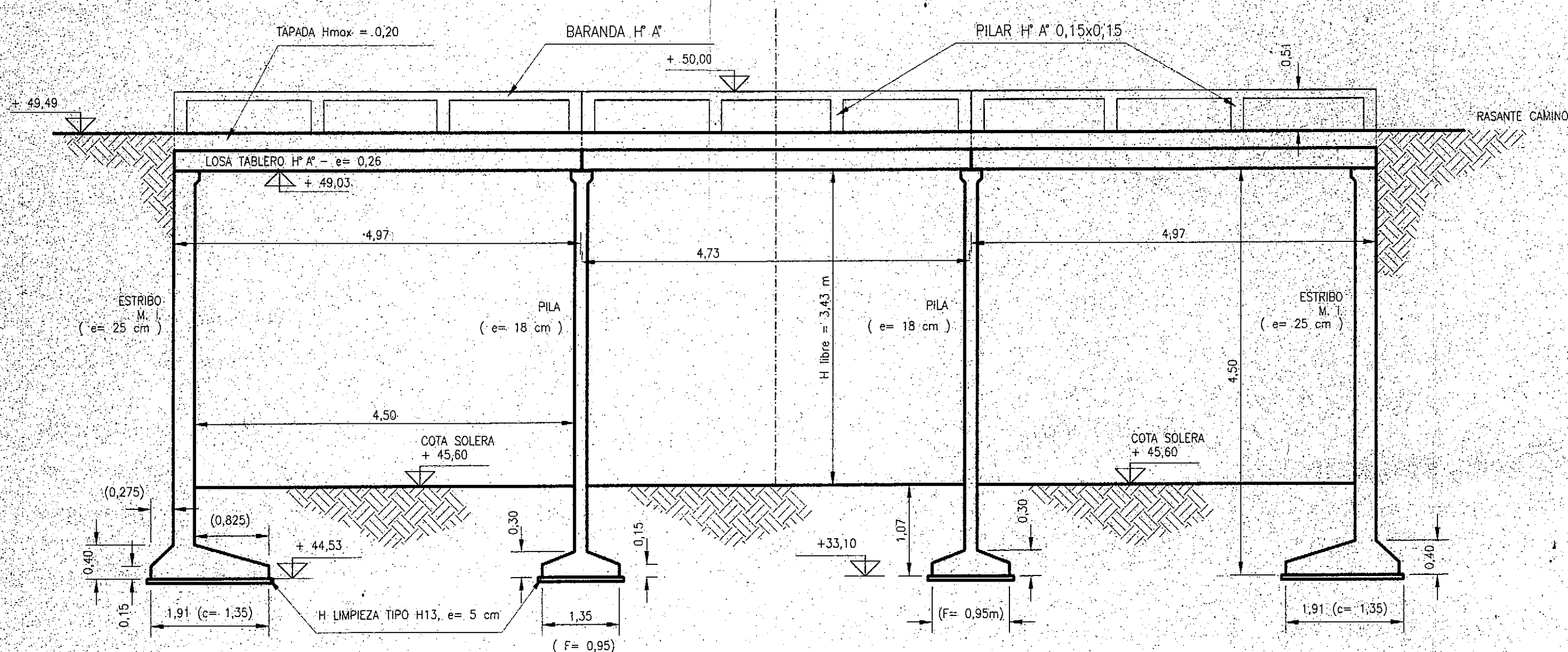
PLANTA - CORTE A COTA +34,50

ESCALA 1 : 100



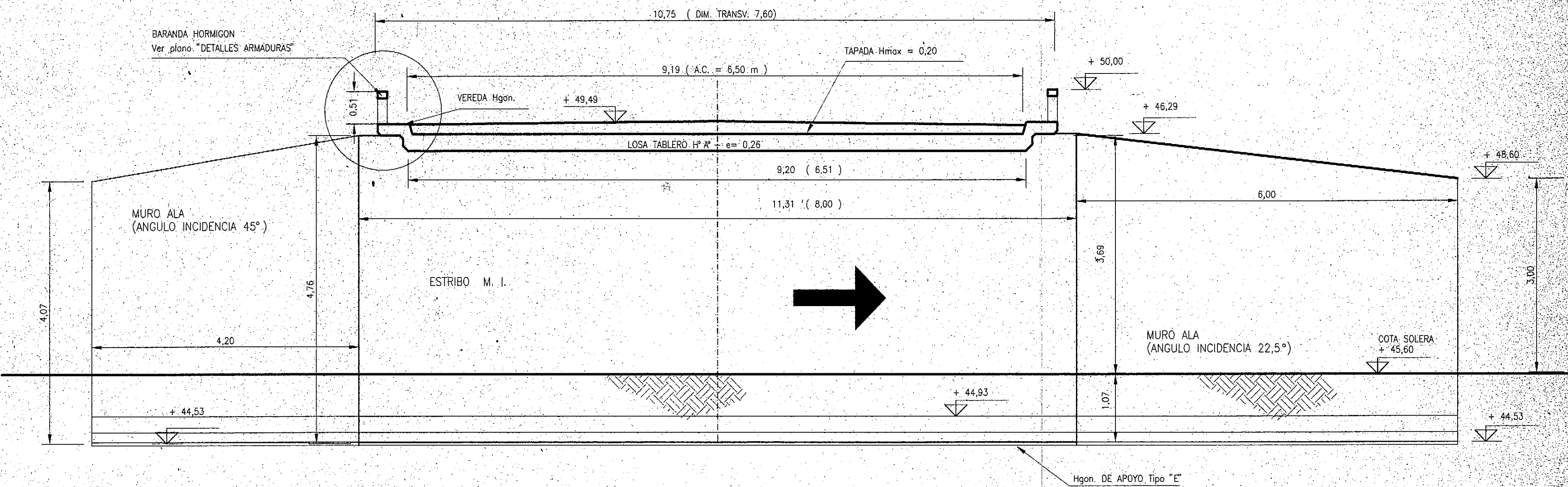
CORTE TRANSVERSAL POR EJE CAMINO

ESCALA 1 : 50



CORTE - VISTA M. I. (DESARROLLADA)

ESCALA 1 : 50



OBSERVACION: LAS DIMENSIONES ENTRE PARENTESIS, CORRESPONDEN A LA DIMENSION TRANSVERSAL NORMAL AL EJE ALCANTARILLA

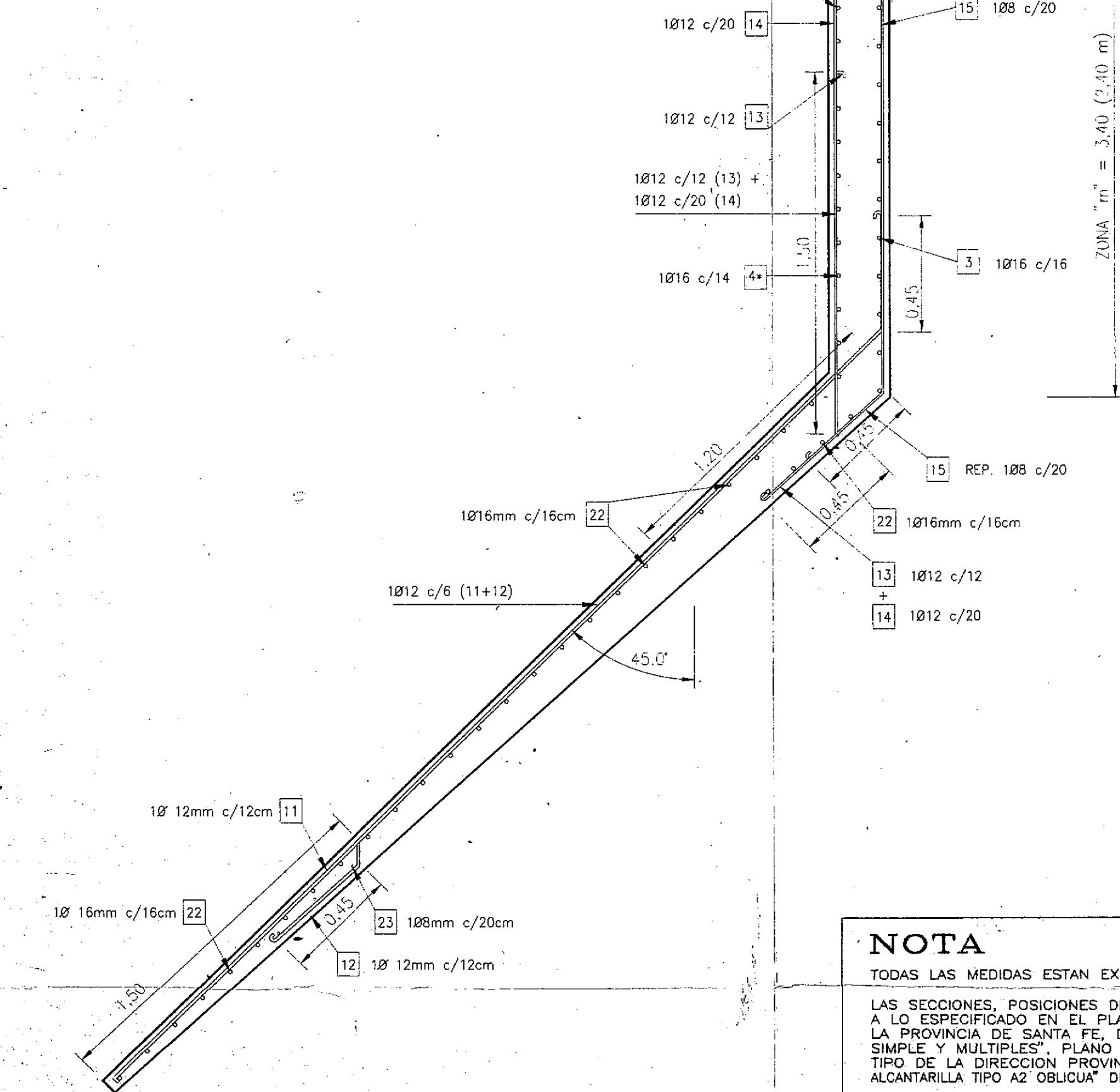
NOTA

TODAS LAS MEDIDAS ESTAN EXPRESADAS EN METROS, SALVO INDICACION EN CONTRARIO
LAS SECCIONES, POSICIONES DE LA ARMADURAS Y CALCULO ESTRUCTURAL, RESPON-
DEN A LO ESPECIFICADO EN EL PLANO TIPO DE LA DIRECCION PROVINCIAL DE VALIDAD
DE LA PROVINCIA DE SANTA FE, DENOMINADO "ALCANTARILLA RECTA TIPO A2 - LUCES
SIMPLE Y MULTIPLES", PLANO N 3805/A-1 DE FECHA AGOSTO 1989.-

PROVINCIA DE SANTA FE MINISTERIO DE OBRAS, SERVICIOS PUBLICOS Y VIVIENDA DIRECCION PROVINCIAL DE OBRAS HIDRAULICAS			
DPTO. ESTUDIOS Y PROYECTO		CANAL PRINCIPAL DEL SAUCE	
PREPARO	ING. J.D. CREMONA PARRA	ALCANTARILLA CRUCE RUTA (PUENTE PARAJE LA PALOMA)	
PROY. ESTRUCT.	ING. J.D. CREMONA PARRA		
PROY. HIDRAUL.	DPTO. EST. Y PROYECTOS		
JEFE DPTO.	ING. C.G. FERREYRA		
COORD. GRAL.	ING. S. TOMEI		
DIRECTOR	ING. R. FRATTI		
FECHA		ESCALAS	PLANO N
NOVIEMBRE 1996		INDICADAS	

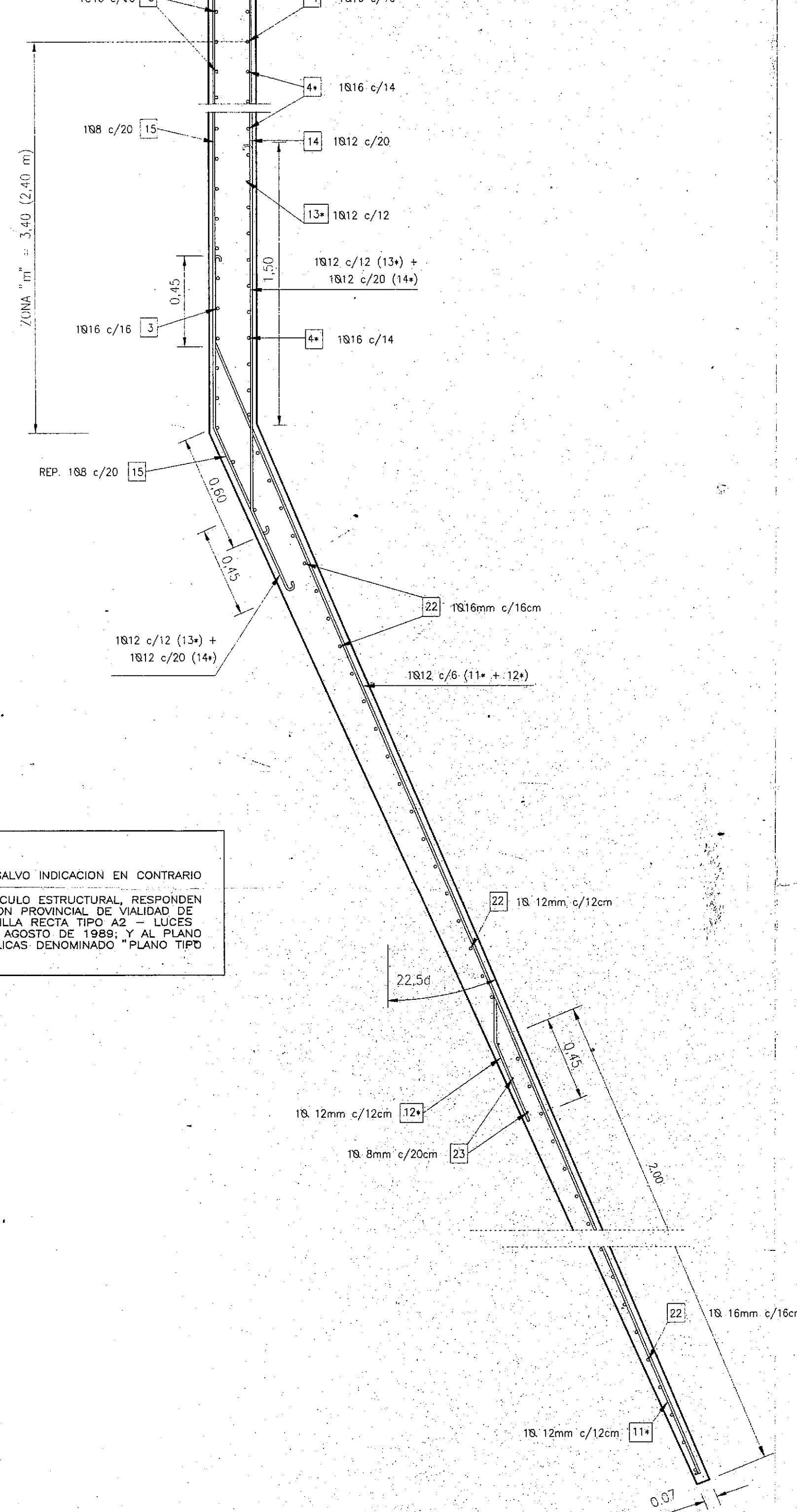
PLANTA ESTRIBO Y MURO ALAS A 45°

ESCALA 1: 20



PLANTA ESTRIBO Y MURO ALAS A 22,5°

ESCALA 1: 20

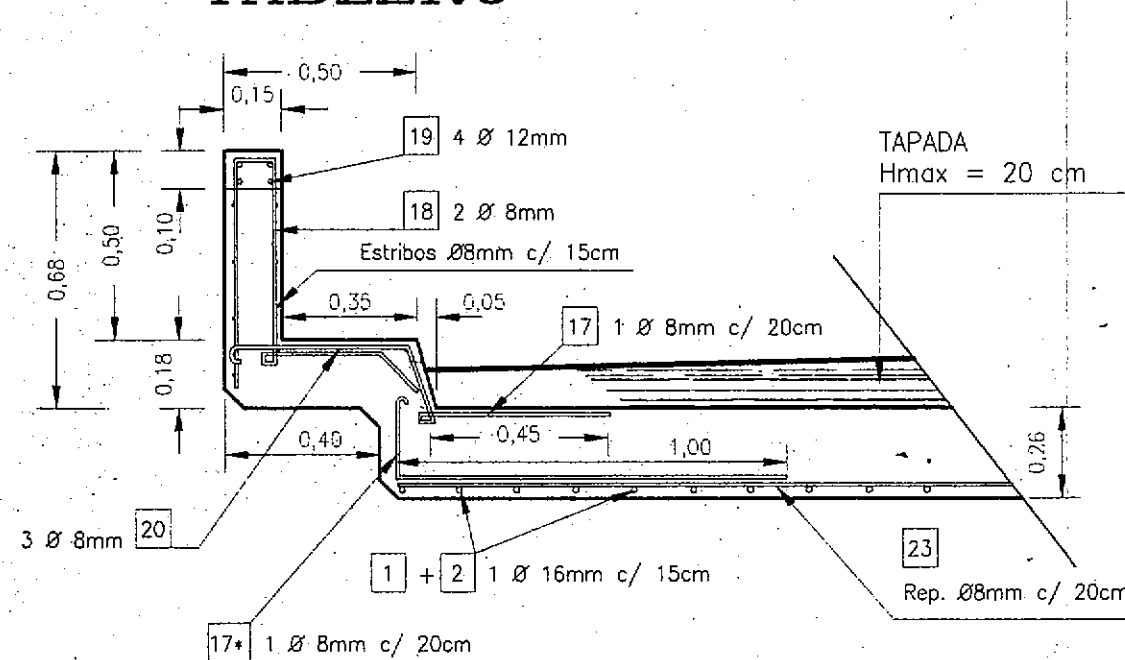


NOTA

TODAS LAS MEDIDAS ESTAN EXPRESADAS EN METROS, SALVO INDICACION EN CONTRARIO
LAS SECCIONES, POSICIONES DE LAS ARMADURAS Y CALCULO ESTRUCTURAL, RESPONDEN A LO ESPECIFICADO EN EL PLANO TIPO DE LA DIRECCION PROVINCIAL DE VIALIDAD DE LA PROVINCIA DE SANTA FE, DENOMINADA "ALCANTARILLA RECTA TIPO A2 - LUCES SIMPLE Y MULTIPLES" PLANO N° 3005/A-1 DE FECHA AGOSTO DE 1988; Y AL PLANO TIPO DE LA DIRECCION PROVINCIAL DE OBRAS HIDRAULICAS DENOMINADO "PLANO TIPO ALCANTARILLA TIPO A2 OBLICUA" DE FECHA JUNIO DE 1993.

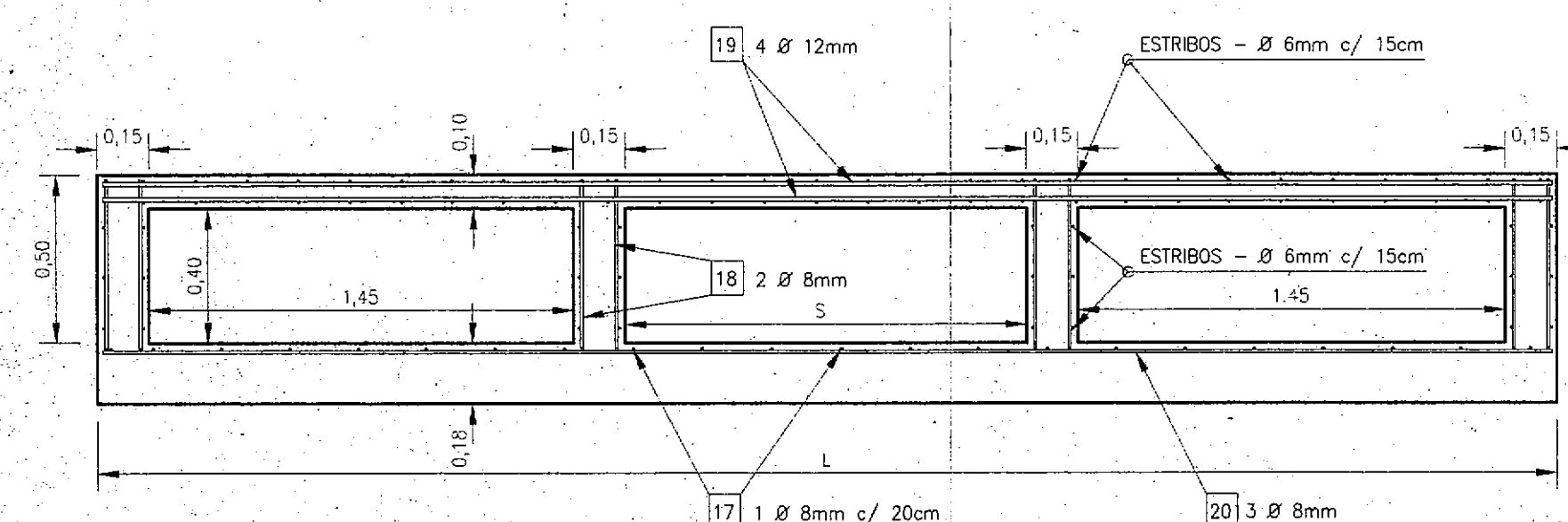
CORTE VEREDA Y LOSA TABLERO

ESCALA 1: 20



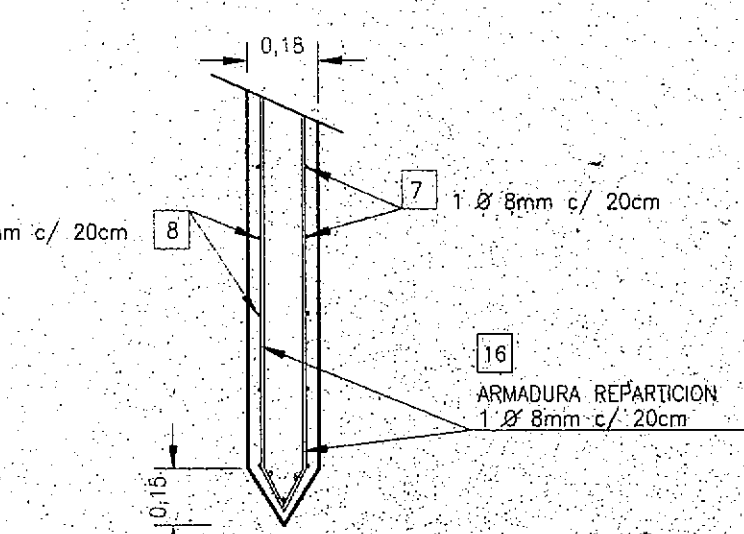
ESCALA 1: 20

CORTE BARANDA



VANOS EXTREMOS	VANO CENTRAL
L 4.97	4.73
S 1.47	1.23

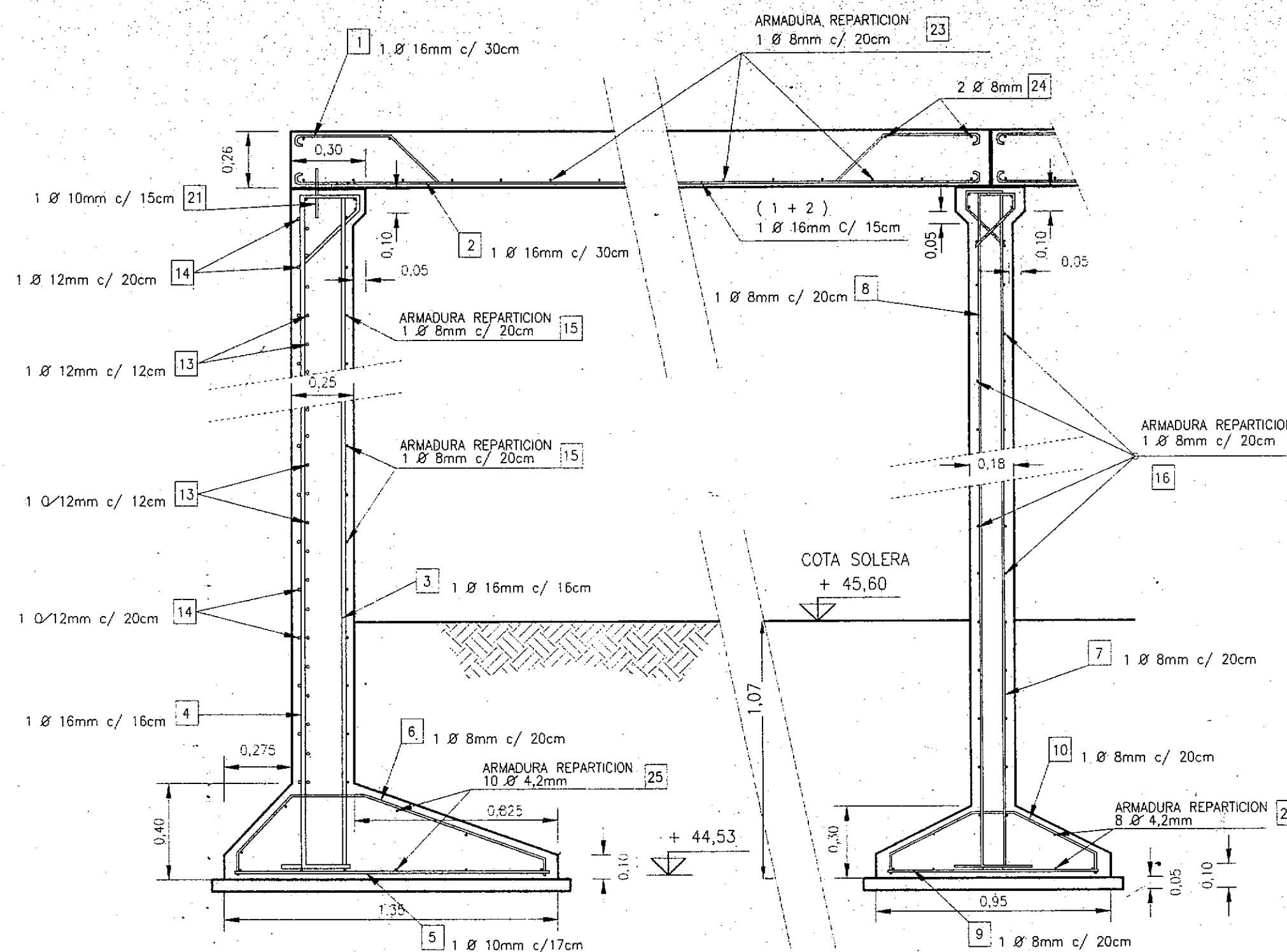
PLANTA PILA



ESCALA 1: 20

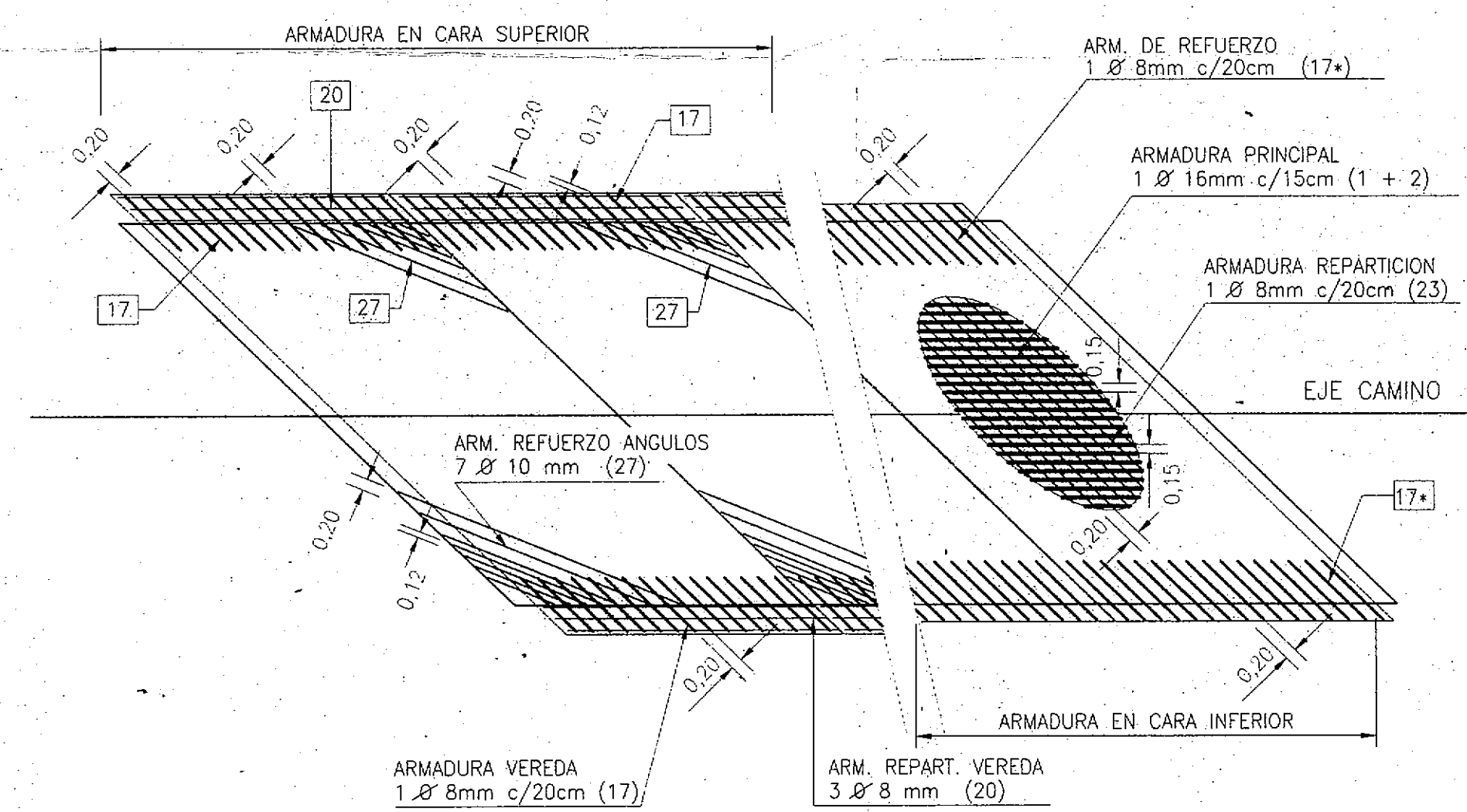
CORTE ESTRIBO, PILA y LOSA TABLERO (segun eje camino)

ESCALA 1:100



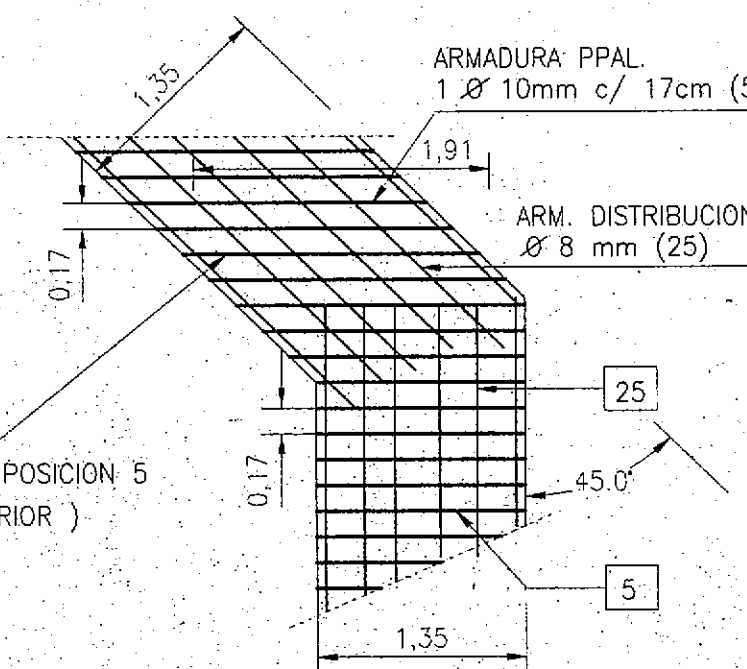
PLANTA TABLERO

ESCALA 1:100



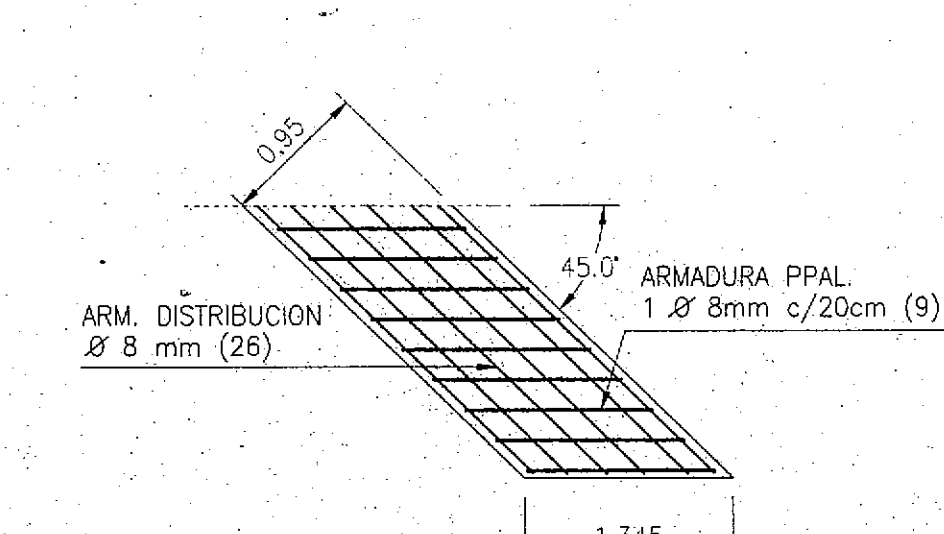
PLANTA ZAPATA ESTRIBO Y MURO ALAS

ESCALA 1 : 50



PLANTA ZAPATA PILA

ESCALA 1 : 50



PLANILLA DE DOBLADO DE HIERROS

POSICION	ESQUEMA	DIAMETRO (mm)	SEPARACION (cm)	LONGITUD (m)	NUMERO	LINEA TOTAL (Kg)	PESO
1	[Diagram]	16	30	4.90	21	319,2	505
2	[Diagram]	16	30	4.70	22	320,8	507
3	[Diagram]	16	16	4.90	142	695,8	1.100
4	[Diagram]	16	16	5.40	56	302,4	1.332
5	[Diagram]	10	17	1.75	216	378,0	235
6	[Diagram]	8	20	1.54	216	332,3	133
7	[Diagram]	8	20	3.54	98	509,6	204
8	[Diagram]	8	20	5.20	98	509,2	204
9	[Diagram]	8	20	1.20	70	84,0	34
10	[Diagram]	8	20	0.98	98	96,1	39
11	[Diagram]	12	12	5.17	60	325,2	290
11*	[Diagram]	12	12	6.87	60	464,4	398
12	[Diagram]	12	12	4.34	58	261,5	233
12*	[Diagram]	12	12	5.04	60	316,0	282
13	[Diagram]	12	12	2.10	68	285,6	255
14	[Diagram]	12	20	13.00	42	546,0	486
15	[Diagram]	8	20	13.00	42	546,0	219
16	[Diagram]	8	20	9.50	42	415,8	167
17	[Diagram]	8	20	1.40	96	134,4	54
17*	[Diagram]	8	20	1.50	96	144,0	58
18	[Diagram]	8	2u	1.82	48	87,4	35
19	[Diagram]	12	4u	4.92	16	116,2	104
20	[Diagram]	8	3u	4.92	12	87,2	35
21	[Diagram]	10	15	0.25	152	38,0	24
22	[Diagram]	16	16	var	126	546,9	864
23	[Diagram]	8	20	9.20	48	441,6	177
24	[Diagram]	8	2u	9.20	12	110,4	45
25	[Diagram]	8	10u	23.50	20	470,0	188
26	[Diagram]	8	8u	9.60	16	153,6	62
27	[Diagram]	10	7u	var	42	130,2	81

PESO TOTAL = 8.350 Kg

PROVINCIA DE SANTA FE MINISTERIO DE OBRAS, SERVICIOS PUBLICOS Y VIVIENDA DIRECCION PROVINCIAL DE OBRAS HIDRAULICAS			
DPTO. ESTUDIOS Y PROYECTO	CANAL PRINCIPAL DEL SAUCE		
PREPARO	ING. J.D. CREMONA PARMA		
PROY. ESTRUCT.	ING. J.D. CREMONA PARMA		
PROY. HIDRAUL.	DPTO. EST. Y PROYECTOS		
JEFE DPTO.	ING. G.G. FERREYRA		
COORD. GRAL.	ING. S. TOMEI		
DIRECTOR	ING. R. FRATTI		
FECHA	ESCALAS	PLANO N	
DICIEMBRE 1996	INDICADAS		