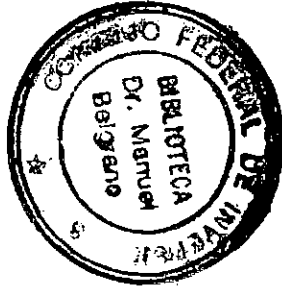


36119

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

PROVINCIA DE CHUBUT



RADA TILLY

PLANTA DE TRATAMIENTO DE DESAGUES CLOACALES
ANTEPROYECTO DEFINITIVO

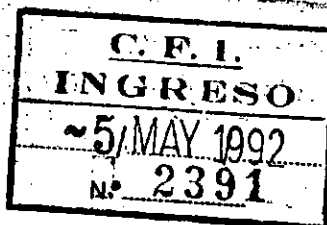
VERSION DEFINITIVA
DISEÑO Y CALCULO ESTRUCTURAL
ING. RAUL H. A. PORTAS ESQUIVEL

RAUL H. A. PORTAS ESQUIVEL
INGENIERO CIVIL
BOLIVAR 553 - 4º, G - 34 - 8503
CAP. FED.
14 DE JULIO 66 - 1º P. - 243 - 1422
TEMPERLEY

REDITOS 8024 - 008 - 4
CAJA PROF. 198.812

Buenos Aires, Mayo 5 de 1992.-

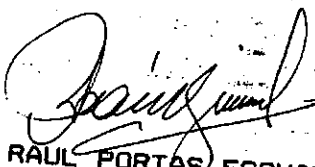
Sr. Secretario General del
Consejo Federal de Inversiones
Sr. Juan José Ciacara
S / D



De mi mayor consideración:

Por la presente tengo el agrado de comunicarle que, habiendo sido aprobados según la Resolución Nro. 92031 de ese Consejo el Segundo Informe de Avance y el Informe Final elaborados por el suscrito correspondientes al Contrato firmado con fecha 8 de Octubre de 1991 - ANTEPROYECTO DEFINITIVO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES CLOACALES PARA RADA TILLY - DISEÑO ESTRUCTURAL -, y en cumplimiento del mismo, en el día de la fecha hacemos entrega de tres ejemplares encuadernados y titulados de acuerdo a lo estipulado, de la Versión Definitiva del citado trabajo.

Sin otro particular, saludo a Ud. muy atentamente


Ing. RAUL PORTAS ESQUIVEL

ADJ.: Lo indicado

PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES CLOCALES

RADA TILLY

INDICE

CAPITULO I	- <u>GENERALIDADES DEL DISEÑO ESTRUCTURAL</u>	Hojas 1 a 6
	I.01 - ALCANCE	
	I.02 - MATERIALES	
	I.03 - ANALISIS DE CARGAS ACTUANTES	
	I.04 - VERIFICACION DE FISURACION Y RECUBRIMIENTOS	
CAPITULO II	- <u>CALCULO DESARENADOR</u>	Hojas 7 a 11
	II.01 - ALCANCE	
	II.02 - ESQUEMA GEOMETRICO	
	II.03 - CARACTERISTICAS	
	II.04 - DIMENSIONADO	
CAPITULO III	- <u>CALCULO PASARELAS EN CELDA AIREADA</u>	Hojas 12 a 23
	III.0 - ALCANCE	
	III.02 - ESQUEMA GEOMETRICO	
	III.03 - CARGAS ACTUANTES	
	III.04 - CALCULO DE VIGAS	
	III.05 - CALCULO DE COLUMNAS	
	III.06 - CALCULO DE BASES	
	III.07 - PLANILLAS DE ENTRADA Y SALIDA DE DATOS	
CAPITULO IV	- <u>CALCULO CAMARAS VARIAS</u>	Hojas 24 a 39
	IV.01 - ALCANCE	
	IV.02 - CAMARA PARTIDORA NRO. 1	
	IV.03 - CAMARA PARTIDORA NRO. 2	
	IV.04 - CAMARA DE REGULACION DE NIVEL	
	IV.05 - CAMARA DE REUNION	
	IV.06 - DIMENSIONADO GENERAL Y VERIFIC. FISURACION	

RAUL PORTAS ESQUIVEL
INGENIERO CIVIL

ARAOZ 2379 - 4° A - 71-6258
CAP. FED.

Fecha:.....

Hoja:..... de:.....

CAPITULO V - CALCULO SEDIMENTADORES SECUNDARIOS Hojas 40 a 58

- V.01 - ALCANCE
- V.02 - ESQUEMA GEOMETRICO
- V.03 - CARGAS ACTUANTES
- V.04 - CALCULO DE LA PARED EXTERIOR
- V.05 - CALCULO DEL CILINDRO CENTRAL
- V.06 - CALCULO DEL POZO DE BOMBEO DE BARROS
- V.07 - CALCULO DETALLES ESPECIALES

CAPITULO VI - CALCULO CONCENTRADORES Hojas 59 a 73

- VI.01 - ALCANCE
- VI.02 - ESQUEMA GEOMETRICO
- VI.03 - CARGAS ACTUANTES
- VI.04 - CALCULO DE LA PARED EXTERIOR
- VI.05 - CALCULO DE LA PASARELA
- VI.06 - CALCULO DE LAS CAMARAS DE ENTRADA Y SALIDA
- VI.07 - CALCULO DETALLES ESPECIALES

CAPITULO VII - CALCULO CAMARA CLORACION Y EST. ELEV. Hojas 74 a 88

- VII.01 - ALCANCE
- VII.02 - ESQUEMA GEOMETRICO
- VII.03 - CALCULO LOSA DE TECHO
- VII.04 - CALCULO PAREDES
- VII.05 - CALCULO FONDO
- VII.06 - DIMENSIONADO GRAL. Y VERIF. FISURACION
- VII.07 - DETALLES PARTICULARES

CAPITULO VIII- CALCULO EST. ELEVADORA ENTR. A PLANTA Hojas 89 a 102-

- VIII.01 - ALCANCE
- VIII.02 - ESQUEMA GEOMETRICO
- VIII.03 - CALCULO LOSAS DE TECHO
- VIII.04 - CALCULO PAREDES
- VIII.05 - CALCULO FONDO
- VIII.06 - DIMENSIONADO GENERAL Y VERIFIC. FISURACION

RAUL PORTAS ESQUIVEL

INGENIERO CIVIL

ARAOZ 2379 - 4° A - 71-6256

CAP. FED.

Fecha:

Hoja: de:

**CAPITULO IX - CALCULO ESTRUCTURAS DE HORMIGON
EN EDIFICIOS**

Hojas 103 a 119

- IX.01 - ALCANCE
- IX.02 - CARGAS ACTUANTES
- IX.03 - CARACTERISTICAS Y DIMENSIONADO
- IX.04 - CALCULO DE COLUMNAS
- IX.05 - PLANILLA DE ENTRADA Y SALIDA
DE DATOS DE COMPUTADORA

CAPITULO X - PLANILLAS DE DOBLADO DE HIERROS

(Se numeran por separado por corresponder cada una al plano con la misma denominacion)

- PH.01 - DESARENADOR Hojas 1 a 3/3
- PH.02 - PASARELA CELDA AIREADA Hojas 1 a 2/2
- PH.03 - CAMARA PARTIDORA NRO. 1 Hojas 1 a 2/3
- CAMARA DE REUNION Hojas 2 a 3/3
- PH.04 - CAMARA PARTIDORA NRO. 2 Hojas 1 a 1/3
- CAMARA P/REGULAC. NIVEL Hojas 2 a 3/3
- PH.07 - SEDIMENTADORES SECUNDARIOS Hojas 1 a 4/4
- PH.08 - CAMARA BOMBEO DE BARROS Hojas 1 a 2/2
- PH.10 - CONCENTRADORES Hojas 1 a 4/4
- PH.12 - CAMARA DE CLORACION Hojas 1 a 6/6
- PH.13 - ESTACION ELEVADORA
ENTRADA A PLANTA Hojas 1 a 3/3
- PH.14 - CASA DE ENCARGADO -
LABORATORIO Y TALLER Hojas 1 a 5/9
Hojas 6 a 9/9

CAPITULO XI - PLANOS DE ENCOFRADO Y ARMADURA

- DESARENADOR - Encofrado y Armadura	PH.01
- PASARELA CELDA AIREADA	
- Encofrado y Armadura	PH.02
- CAMARAS PARTIDORA NRO: 1 Y DE REUNION	
- Encofrado y Armadura	PH.03
- CAMARA PARTIDORA NRO. 2 Y CAMARA PARA REGULACION DE NIVEL	
- Encofrado y Armadura	PH.04
- SEDIMENTADORES SECUNDARIOS	
- Planta General	PH.05
- SEDIMENTADORES SECUNDARIOS - Encofrado	PH.06
- SEDIMENTADORES SECUNDARIOS - Armadura	PH.07
- CAMARA BOMBEO DE BARROS	
- Encofrado y Armadura	PH.08
- CONCENTRADORES - Encofrado	PH.09
- CONCENTRADORES - Armadura	PH.10
- CAMARA DE CLORACION - Encofrado	PH.11
- CAMARA DE CLORACION - Armadura	PH.12
- ESTACION ELEVADORA ENTRADA	
A PLANTA - Encofrado y Armadura	PH.13
- CASA DE ENCARGADO - LABORATORIO Y TALLER - - Encofrado y Armadura	PH.14

RAUL PORTAS ESQUIVEL

INGENIERO CIVIL

ARAOZ 2379 - 4° A - 71-6256

CAP. FED.

PLANTA TRAT. DES. RADA TILLY

GENERALIDADES

Fecha: 11-91

Hoja: 1 de 119

PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES CLOACALES

RADA TILLY

CAPITULO I

GENERALIDADES DEL DISEÑO ESTRUCTURAL

I.01.- ALCANCE

El presente capítulo trata sobre todos los puntos o temas que revisten carácter general y son válidos por lo tanto para todas las estructuras de hormigón que componen la planta, salvo expresa mención en contrario en cada caso en particular.-

I.02.- MATERIALES

Se emplearán los siguientes, de acuerdo a lo establecido en el Reglamento Cirsoc 201:

- Hormigón : Tipo H-21 Resist. Caract. σ_{bk} = 210 Kgr/cm².
- Acero : Tipo III DN Resist. Caract. σ_{ek} = 4200 Kgr/cm²

En el caso que el respectivo Estudio de Suelos confirme la presencia de sulfatos en el terreno, deberá protegerse al hormigón del ataque químico proveniente de los mismos mediante el uso de cementos de alta resistencia a dichos ataques.

I.03.- ANALISIS DE CARGAS ACTUANTES

Sin perjuicio de los casos particulares que se puedan presentar en alguna estructura determinada, se adoptarán para el cálculo los siguientes valores típicos:

I.03.01.- Empujes hidráulicos

Se tomará en todos los casos un diagrama triangular de ordenada máxima igual a :

$$p = \gamma h$$

siendo γ : peso específico líquido = 1.0 ton/m³

h : altura considerada medida a partir de la sup. libre

En todos los casos se calcularán las estructuras para que sean capaces de soportar la acción de dicho empuje hidráulico por sí mismas, esto es, despreciando la colaboración eventual del suelo que

podiere existir del lado exterior de la estructura. Ello se justifica por el hecho posible de que por un lado, las deformaciones del hormigón no alcancen a poner en juego el empuje pasivo del terreno; y por otra parte, dicho suelo puede desprenderse de la estructura debido a causas diversas: compactación deficiente, filtraciones de agua superficial, etc.

I.03.02.- Empuje de suelos

Dado que en general todas las estructuras que deben soportar empuje de tierras son del tipo de paredes verticales fijas o empotradas en su parte inferior, y libres en su extremo superior, con posibilidades por lo tanto de sufrir un cierto desplazamiento en este último punto, el diagrama típico de presiones horizontales es el que responde a la expresión:

$$p_h = K_a \gamma h$$

siendo

$$K_a = \text{coef. de emp. activo} = \frac{1 - \sin \phi}{1 + \sin \phi} = \frac{2 - \frac{c}{\gamma h} - \frac{c}{\gamma h}}{2 + \frac{c}{\gamma h} + \frac{c}{\gamma h}} \text{tg}^2(45 - \phi/2)$$

γ = Peso específico del suelo (adopt) = 1800 kgr/m³

h = Altura desde la sup. libre del terreno

ϕ = Angulo de fricción interna del suelo

c = Cohesión del mismo

Cabe observar que para terrenos cohesivos el valor de K_a resulta negativo en los primeros metros de profundidad, no originándose así empujes activos en dicha zona al predominar la cohesión interna frente a la fricción del suelo. Ello hace que para estructuras no demasiado profundas -como las que se tienen en este caso- surjan valores de diseño generalmente inferiores a los mínimos. Por otro lado, no siempre el relleno entre estructura y excavación se realiza con suelo totalmente similar al inalterado del cual se extraen los datos de laboratorio, sino que suele suceder que dicho relleno sea irregular y eventualmente con compactación parcialmente no controlada.

Las situaciones indicadas hacen que resulte aconsejable y seguro el tomar para el suelo de relleno parámetros de empuje correspondientes a un suelo "teórico", resultante de eliminar la cohesión y adoptar para la fricción un valor medio, originando así un diagrama

hidrostático. Por otra parte, y como se verá en el desarrollo del cálculo de las distintas estructuras, generalmente no es este caso de carga el dimensionante, por lo que no parece tener importancia práctica un mayor detenimiento en el mismo.

Se adoptara entonces:

$$\phi = 30 \text{ Gr.} \quad K_a = \text{tg}^2(45-15) = 0,333$$

por lo que el coeficiente finalmente queda:

$$\begin{aligned} p_h &= 0,333 \cdot 1800 \text{ kgr/m}^3 \cdot h = 600 h \text{ (kgr/m}^2\text{)} = \\ &= 0,6 h \text{ (t/m}^2\text{)} \end{aligned}$$

I.03.03.- Subpresión

De acuerdo con los estudios realizados, se puede adoptar como cota de nivel de la napa freática el valor +5,50 mts. referido al cero del Municipio. En principio el proyecto hidráulico de las estructuras se realiza con el propósito de que las mismas queden siempre por arriba de dicha cota, por lo que no se tendrán en cuenta cargas originadas por subpresión. De todas maneras, en cada estructura en particular se verificará el criterio enunciado, adoptando la cota mencionada como nivel freático en caso de ser puntualmente necesaria alguna verificación.

I.03.04.- Pesos Propios

Se adoptan:

Hormigón Armado : 2,4 t/m³
 Suelos : 1,8 "
 Mamposterias : 1,6 "
 Equipos : Segun el caso

I.03.05.- Acciones dinámicas

En aquellos casos en los cuales las estructuras soporten equipos eléctricos, se tomará en cuenta la acción dinámica originada en el momento de cortocircuito. Para su determinación, se seguirá el criterio expuesto por V. IVANOFF en la obra "CALCULO Y PROYECTO DE

CIMIENOS PARA MAQUINAS", donde recomienda adoptar la siguiente expresión:

$$M(\text{tm}) = 8 \times W$$

donde W: potencia del motor en miles de kilovatios. Teniendo en cuenta la equivalencia se puede expresar:

$$1\text{HP} = 0.75 \text{ Kw}$$

$$M(\text{tm}) = 0,008 / .75 \times W(\text{HP})$$

que aproximando resulta:

$$M(\text{tm}) = 0,01 \times W (\text{HP})$$

I.03.05.- Sobrecargas

Para el caso de pasarelas, plataformas o similar :

$$p = 0,5 \text{ t/m}^2$$

En cada estructura en particular se analizará si corresponde agregar al empuje de suelos alguna sobrecarga originada en la posibilidad de circulación de equipos o vehículos. De ser ello posible, se tomará en cuenta con una sobreelevación teórica del nivel del terreno.

I.04.- VERIFICACION DE FISURACION Y RECUBRIMIENTOS

Se seguirán los lineamientos del CIRSOC 201 que al respecto establecen:

I.04.01.- Recubrimientos

De acuerdo a la Tabla 15 del Regl. citado, para elementos estructurales construídos in situ con hormigón tipo H-II como es nuestro caso (H21), pertenecientes por las condiciones ambientales al Grupo 3, se tienen los siguientes recubrimientos mínimos:

-Elementos tipo losas (planos) : 20 mm.

-Otros : 25 mm.

I.04.02.- Fisuración

De acuerdo al Art. 17.6.1 del Reglamento, se especifica que para estructuras pertenecientes al Grupo 3 es necesaria la verificación de la fisuración. La misma se considera cumplimentada

cuando se cumple una de tres condiciones especificadas, que en nuestro caso se reducen a:

a) $\mu_z \leq 0,3 \%$

b) $\phi \leq \phi \text{ límite} = 8 \text{ mm}$

c) $\phi \leq 1000 r \mu_z / \sigma_{sd}^2$

De las citadas condiciones, se elige el cumplimiento de la primera, esto es mantener la cuantía de la armadura traccionada por debajo del 0,3%. - De todas formas, y teniendo en cuenta lo especificado en el punto 17.6.3. respecto a las condiciones a cumplir en los depósitos de líquidos para mantenerlos en estado practicamente de no fisuración, se verificara la condición de que la tensión de comparación σ_v en estado I no sea mayor de :

$$\sigma_v \leq 0,4 * \sqrt[3]{\sigma_{bk}^2} \quad \text{en MN/m}^2$$

en nuestro caso:

$$\sigma_v = 0,4 * \sqrt[3]{21^2} = 3,045 \text{ MN/m}^2$$

$$\sigma_v = 30,5 \text{ kgr/cm}^2$$

Siendo:

$$\sigma_v = \eta (\sigma_N + \sigma_M)$$

con

σ_N : tensión debido a las fuerzas axiales

σ_M : tensión debido a los momentos flexores

η : coeficiente funcion del espesor ideal - tabla 21 del Regl.-
 donde:

$$d_i = d * (1 + \sigma_N / \sigma_M)$$

* * * *

RAUL PORTAS ESQUIVEL
INGENIERO CIVIL
ARAOZ 2379 - 4º A - 71-6258
CAP. FED.

PLANTA TRAT. DES. RADA TILLY

Fecha: *11-91*

DESARENADOR

Hoja: *7de119*

PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES CLOCALES

RADA TILLY

CAPITULO II

CALCULO DESARENADOR

RAUL PORTAS ESQUIVEL
 INGENIERO CIVIL
 ARAOZ 2379 - 4° A - 71-6258
 CAP. FED.

PLANTA TRAT. DES. RADA TILLY

11-91

Fecha:

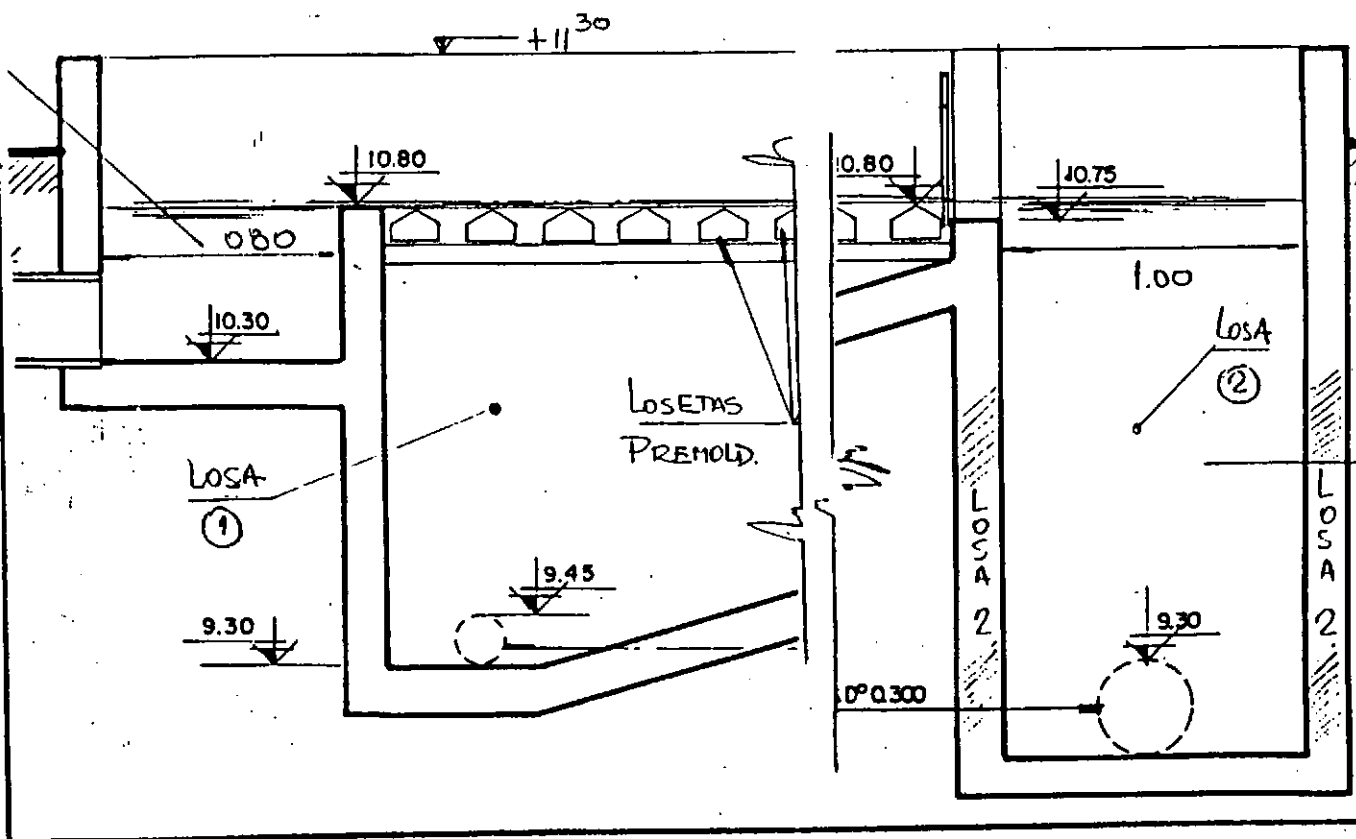
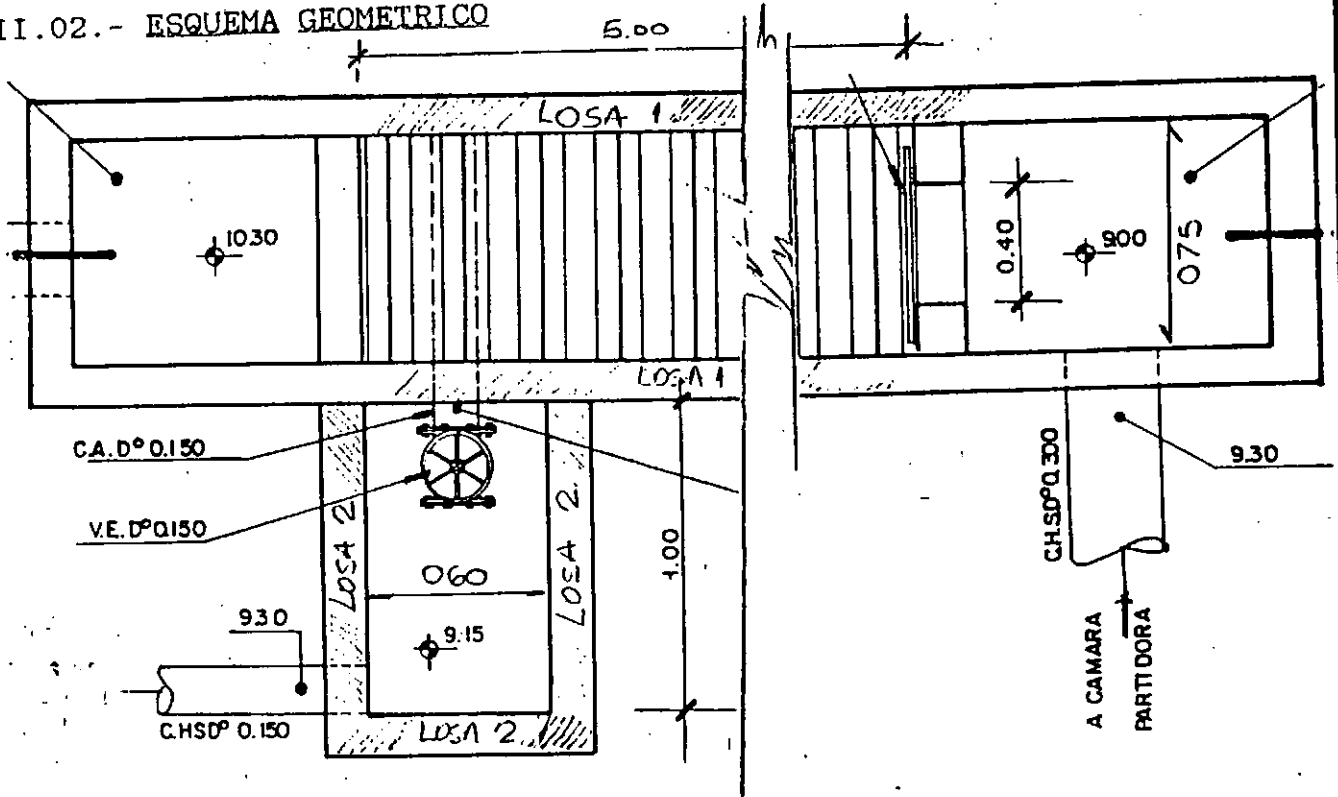
DESARENADOR

8 de 119
 Hoja: de:

II.01.- ALCANCE

El presente capitulo trata del calculo de los elementos estructurales constitutivos del desarenador.-

II.02.- ESQUEMA GEOMETRICO



II.03.- CARACTERISTICAS

II.03.01.- Paredes

Se dividen en dos grupos: las que conforman el desarenador propiamente dicho (losas 1), y las de las cámaras de entrada y salida (losas 2).

a) Losa 1:

Es un elemento de forma trapezoidal, y que por la relación entre sus dimensiones trabaja según la dirección vertical, funcionando como una losa en voladizo, empotrada en el fondo. La carga es variable según la profundidad del fondo, por lo que se calcula con su mayor valor, en el extremo de entrada, igual a:

$$p_a = (11.10 - 9.30) \gamma = 1.80 \text{ t/m}^2$$

El momento es:

$$X = -1.8^3 / 6 = -0.97 \text{ tm/m}$$

y la compresión vertical:

$$\text{peso pared: } N1 = 0.15 \times 2.0 \times 2.4 = 0.72 \text{ t/m}$$

$$\text{peso losetas } N2 = 2 \times 1.5 \times 0.15 \times 0.05 \times 2.4 = 0.05 \text{ "}$$

$$N = 0.77 \text{ t/m (compr)}$$

b) Losas 2:

Dadas las relaciones entre sus dimensiones, se calculan como losas armadas en la dirección horizontal, doblemente empotradas - tipo marco -, con la luz igual a $l_x = 1.10 \text{ m}$, con la carga correspondiente a la faja de un metro de ancho ubicada a 0.50 mt. del fondo, a fin de tomar en cuenta la presencia de éste. De esto resulta:

$$p_a = (11.10 - 9.5) \times \gamma = 1.6 \text{ t/m}^2$$

$$M_x = 0.08 \text{ tm}$$

$$X = -0.16 \text{ tm}$$

$$R_x = N_x = 0.88 \text{ t}$$

II.03.02.-Fondo:

Dadas las dimensiones reducidas, se puede suponer que la losa es suficientemente rígida como para repartir el peso de las paredes mas las losetas en forma uniforme sobre el relleno compactado en que se funda. Se tomará entonces dicho valor (hallado como N en el cálculo de la losa 1) como carga para su cálculo, ya que el peso propio del fondo así como la carga de agua no provocan flexión. Se adiciona además como momento de apoyo el correspondiente al empotramiento de

las paredes, todo ello para la zona mas desfavorable (la mas profunda). La tensión sera entonces:

$$\sigma = \frac{2 \times 0.77 \text{ t}}{1.00\text{m} \times 1.05\text{m}} = 1.47 \text{ t/m}^2 = 0.15 \text{ Kgr/cm}^2$$

$$M_x = 0.05 \text{ tm} \quad X = -0.97 \text{ tm} \quad N_x = 1.80^2/2 = 1.62 \text{ t (tracc)}$$

II.04.- DIMENSIONADO

Se adjuntan planillas resumen con el dimensionado y la verificación a fisuración de todas las losas. Por simplicidad constructiva se adopta para todas ellas un mismo espesor, determinado de manera que no se supere ni la cuantía máxima μ_z , ni la tensión máxima de comparación $\sigma = 30,5 \text{ Kgr/cm}^2$, según lo pautado en el Capitulo I GENERALIDADES DEL DISEÑO ESTRUCTURAL.

II.04.01.- Dimensionado a flexión compuesta

Recubr.(cm): 2.00

Horm.: $\sigma_{bk} = 210 \text{ k/cm}^2$ Acero: $\sigma_{ek} = 2400 \text{ K/cm}^2$

Losa	d	h	N	M	Mu	kh	ka	A	kx	mu	muz
	cm	cm	ton	tm	tm			cm ²		%	%
L1ap	17	14.5	-0.77	0.97	1.02	14.4	44	2.8	0.15	0.19	0.22
L2tr	17	14.5	0.88	0.08	0.03	87.9	43	0.4	0.09	0.03	0.03
L2ap	17	14.5	0.88	0.16	0.11	44.3	43	0.7	0.09	0.05	0.05
Fndt	17	14.5	1.62	0.05	-0.05	66.7	43	0.7	0.09	0.06	0.06
Fnda	17	14.5	1.62	0.97	0.87	15.5	44	3.3	0.15	0.23	0.27

II.04.02.- Armaduras

Losa 1 :	Vertical :	ϕ 8 c/ 15 cm ambas caras
	Horizontal:	ϕ 6 c/ 15 cm ambas caras
Losa 2 :	Vertical :	ϕ 8 c/ 15 cm ambas caras (constructiva)
	Horizontal:	ϕ 6 c/ 15 cm ambas caras
Fondo :	Transversal:	ϕ 8 c/ 15 cm ambas caras
	Longitudinal:	ϕ 6 c/ 30 cm ambas caras (reparticion)

II.04.03.-Calculo de tensiones de comparación (control fisuración)

N: (-) COMPRESION (+) TRACCION

Losa	d cm	N ton	M tm	σ_N k/cm2	σ_M k/cm2	di cm	coef.	σ_V k/cm2
L1ap	17	-0.77	0.97	-0.5	20.1	17	1.21	23.8
L2tr	17	0.88	0.08	0.5	1.7	22	1.33	2.9
L2ap	17	0.88	0.16	0.5	3.3	20	1.30	5.0
Fndt	17	1.62	0.05	1.0	1.0	33	1.45	2.9
Fnda	17	1.62	0.97	1.0	20.1	18	1.24	26.2

* * * *

RAUL PORTAS ESQUIVEL
INGENIERO CIVIL
ARAOZ 2379 - 4° A - 71-6258
CAP. FED.

PLANTA TRAT. DES. RADA TILLY

Fecha: 11-91

PASARELAS CELDAS AIREADAS

Hoja: 12 de 119

PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES CLOCALES

RADA TILLY

CAPITULO III

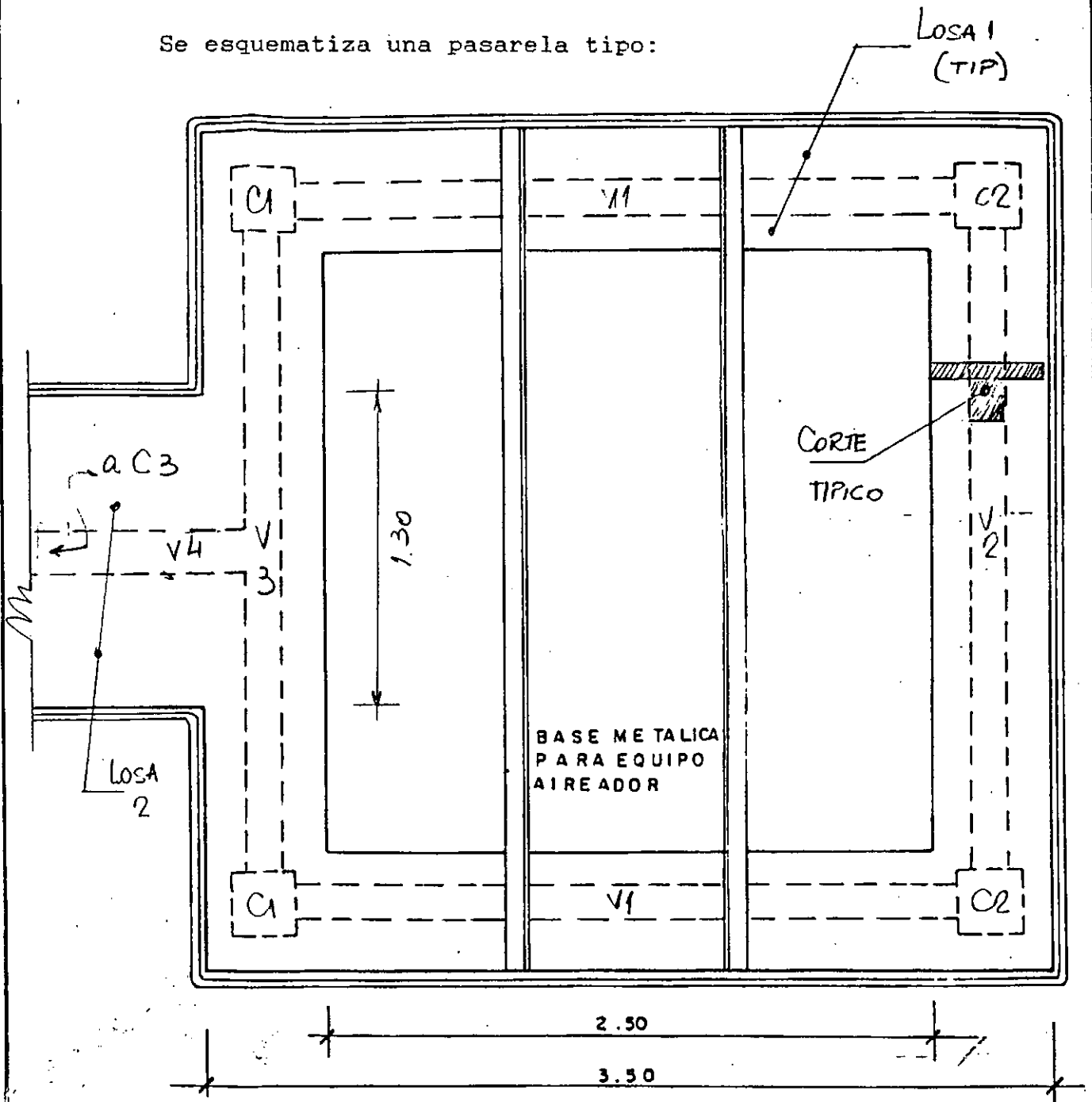
CALCULO PASARELAS EN CELDA AIREADA

III.01.- ALCANCE

El presente capítulo trata del cálculo de los elementos estructurales de hormigón constitutivos de las pasarelas de las celdas aireadas, considerandose los apoyos para las bases metálicas de los equipos aireadores.-

III.02.- ESQUEMA GEOMETRICO

Se esquematiza una pasarela tipo:



III.03.- CARGAS ACTUANTES

De acuerdo a lo especificado en el capitulo "GENERALIDADES DEL DISEÑO ESTRUCTURAL", se adopta para todas las vigas una sobrecarga:

$$p = 500 \text{ Kgr/m}^2$$

Para el equipo aireador y su base metalica se adopta como peso total:

$$P = 1200 \text{ Kgr}$$

por lo que en cada viga se tendra:

$$P = 600 \text{ Kgr}$$

Se estima la potencia del motor en 10 HP, con lo que el momento de cortocircuito sera:

$$M = 0,01 \times 10 = 0,1 \text{ tm}$$

con lo que la fuerza en cada viga es :

$$P_c = 100 \text{ kgrm/3m} \approx 35 \text{ Kgr}$$

Se tomara en cuenta tambien una sobrecarga movil de montaje, correspondiente a dos operarios, equivalente a :

$$P_m = 150 \text{ Kgr}$$

III.04.- CALCULO DE VIGAS

III.04.01.- Esquemas de cargas para cada viga

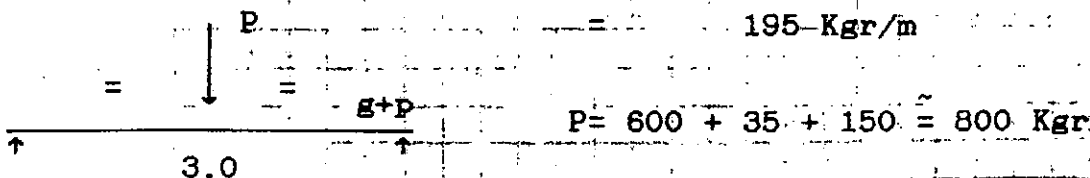
Se detalla a continuacion el correspondiente calculo del peso propio y las cargas concentradas actuantes para cada viga en particular; para lo cual se han predimensionado las mismas:

a) V 1

$$b_o = 15 \text{ cm} \quad d_o = 10 \text{ cm} \quad b = 50 \text{ cm} \quad d = 35 \text{ cm} \quad h = 31 \text{ cm}$$

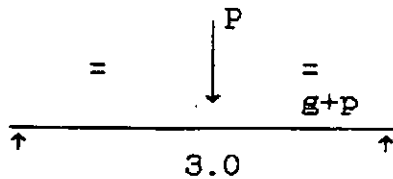
$$g = (.10 \times 0.5 + .15 \times .21) \times 2400 =$$

$$= 195 \text{ Kgr/m}$$



b) V 2

$$b_o = 15 \text{ cm} \quad d_o = 10 \text{ cm} \quad b = 50 \text{ cm} \quad d = 35 \text{ cm} \quad h = 31 \text{ cm}$$



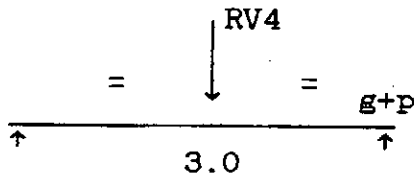
$$g = (.10 \times 0.5 + .15 \times .21) \times 2400 =$$

$$= 195 \text{ Kgr/m}$$

$$P = 150 \text{ Kgr}$$

c) V 3

$$b_o = 20 \text{ cm} \quad d_o = 10 \text{ cm} \quad b = 50 \text{ cm} \quad d = 55 \text{ cm} \quad h = 51 \text{ cm}$$



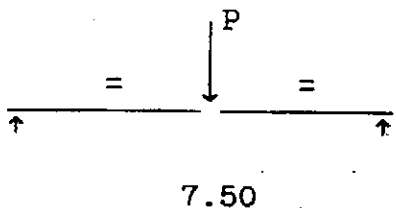
$$g = (.10 \times 0.5 + .20 \times .41) \times 2400 =$$

$$= 317 \text{ Kgr}$$

$$P = 4000 \text{ Kgr}$$

d) V 4

$$b_o = 20 \text{ cm} \quad d_o = 10 \text{ cm} \quad b = 130 \text{ cm} \quad d = 55 \text{ cm} \quad h = 51 \text{ cm}$$



$$g = (.10 \times 1.3 + .20 \times .41) \times 2400 =$$

$$= 510 \text{ Kgr/m}$$

$$P = 150 + 300 = 450 \text{ Kgr (considerando el traslado del equipo)}$$

III.04.02.- Características y dimensionado

Se realiza a través de un programa de computación, cuya entrada y salida de datos se adjuntan al finalizar la presente memoria.

III.04.03.- Verificación losa

Se calculan los dos tipos de losas, correspondientes a las vigas 1,2 y 3, de $l_1 = 0.5 \times (0.5 - 0.15) = 0.175 \text{ m}$;

y a la viga 4, de $l_2 = 0.5 \times (1.3 - 0.20) = 0.55$ m

a) Losa l_1 $q = 0.1 \times 2400 + 500 = 740$ Kgr/m²

$$X = -.74 \times .175^2 / 2 = -0.01 \text{ tm/m}$$

con $d = 10$ cm

$h = 7.5$ cm

$$kh = 75,0$$

$$A = 0.43 \times 0.01 / 0.075 = 0.1 \text{ cm}^2/\text{m}$$

b) Losa l_2 $X = -.74 \times .55^2 / 2 = -0.11$ tm/m

con $d = 10$ cm

$h = 7.5$ cm

$$kh = 22,4$$

$$A = 0.44 \times 0.11 / 0.075 = 0.65 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Se arman ambas losas con armaduras constructivas minimas $\phi 6$ c/15 cm en su cara superior.

III.05.- CALCULO DE COLUMNAS

III.05.01.- Cargas por columna

$$C1 \quad R_{v1} + R_{v3} = 1.6 + 3.4 = 5.0 \text{ t}$$

$$C2 \quad R_{v1} + R_{v2} = 1.6 + 1.3 = 2.9 \text{ t}$$

$$C3 \quad R_{v4} = 4.0 \text{ t}$$

III.05.02.- Caracteristicas y dimensionado

Dada lo reducido de la carga actuante, se engloban todas las columnas en el caso mas desfavorable, adjuntandose su verificacion en la salida de computadora adjunta. Se adopta como medida constructiva, a fin de no exceder la maxima esbeltez permitida:

$$25 \times 25 \text{ cm} \quad 4 \phi 12 \quad \text{Estr. } \phi 6 \text{ c/14cm}$$

RAUL PORTAS ESQUIVEL
INGENIERO CIVIL
ARAOZ 2379 - 4° A - 71-6258
CAP. FED.

PLANTA TRAT. DES. RADA TILLY

Fecha: 11-91

PASARELAS CELDAS AIREADAS

Hoja: 17 de 119

III.06.- CALCULO DE BASES

III.06.01.- Cargas por base

Por la misma razón que en el caso de las columnas, se dimensionará una base tipo con una carga igual a la mayor de las columnas, es decir:

$$Q = 5.5 \text{ t}$$

III.06.02.- Características y dimensionado

Se adjunta la correspondiente salida, aclarándose que se ha tomado como cota de fundación el nivel 5.70 mts; y que por razones de simplicidad constructiva se han previsto bases de altura constante, y de medidas mínimas constructivas, esto es bases cuadradas de 1.0 m x 1.0 m x 0.30 m. Ello implica una tensión del terreno de 0.6 Kgr/cm², que se estima totalmente aceptable para el suelo que se espera encontrar a la cota citada.-

III.07.- PLANILLAS DE ENTRADA Y SALIDA DE DATOS DE COMPUTADORA

Tal como se indicó en la Memoria, se adjuntan a continuación las planillas de cálculo de vigas, columnas y bases, precedidas cada una de ellas por el resumen de sus correspondientes denominaciones y símbolos.-

PLANTA DE TRATAMIENTO DESAGUES CLOACALES RADA TILLY

RESOLUCION DE VIGAS

OBRA: TILLY

RES. CARACTERISTICA

PLANTA: PASARELA

HORMIGON: 210 kg/cm²

ACERO: 4200 kg/cm²

L: LUZ DE CALCULO (m)

F: FORMA DE LA SECCION (T, L, I,)

bo: ANCHO (cm)

bo: ANCHO COLABORANTE (cm)

do: ALTURA TOTAL (cm)

h: ALTURA UTIL (cm)

qi: ORDENADA DE CARGA DISTRIBUIDA (t/m)

xi: COORDENADA DE qi MEDIDA DESDE EL APOYO IZQUIERDO (m)

pi: CARGA CONCENTRADA (t)

xi: COORDENADA DE pi MEDIDA DESDE EL APOYO IZQUIERDO (m)

Ma: MOMENTO FLEXOR EN EL APOYO IZQUIERDO (tm)

Ma: MOMENTO FLEXOR EN EL APOYO DERECHO (tm)

Mt: MOMENTO FLEXOR EN EL TRAMO (tm)

G: CORTE EN APOYO IZQUIERDO (t)

Ti: TAU IZD. (kg/cm²)

G: CORTE EN APOYO DERECHO (t)

Td: TAU DER. (kg/cm²)

As: ARMADURA INFERIOR NECESARIA EN TRAMO (cm²)

Asi: ARMADURA DE PERCHAS (cm²)

Di: DIAMETRO (mm) DE LAS ARMADURAS DE TRAMO

C: CANTIDAD TOTAL DE BARRAS

COOBL: NUMERO DE BARRAS DOBLADAS

ESTRIBOS

Di: DIAMETRO ESTRIBO (mm)

SEP: SEPARACION ESTRIBOS (cm)

RA: NUMERO DE RAMAS

ARMADURA APOYO IZQUIERDO

ARMADURA APOYO DERECHO

Asi: ARMADURA TOTAL NECESARIA (cm²)

AsD: ARMADURA TOTAL NECESARIA (cm²)

Di: DIAMETRO (mm) DE ARMADURA ADICIONAL SUPERIOR

Cad: CANTIDAD ADICIONAL

TIPO DE VIGA

T

1: MENSULA EMPOTRADA EN APOYO IZQUIERDO

2: MENSULA EMPOTRADA EN APOYO DERECHO

3: VIGA SIMPLEMENTE APOYADA

4: VIGA ARTICULADA - EMPOTRADA

5: VIGA EMPOTRADA - ARTICULADA

6: VIGA EMPOTRADA - EMPOTRADA

7: VIGA CONTINUA

PLANTA DE TRATAMIENTO DESAGUES CLOACALES RADA TILLY

RESOLUCION DE COLUMNAS

OBRA: TILLY

RES. CARACTERISTICA

TRAMO: PASARELA

HORMIGON= 210 kg/cm²

ACERO= 4200 kg/cm²

NCO: NUMERO DE COLUMNA

N: ESFUERZO NORMAL (t)

MS: MOMENTO EN EXTREMO SUPERIOR (t_m)

MI: MOMENTO EN EXTREMO INFERIOR (t_m)

s: LONGITUD (m)

sk: LONGITUD DE PANDEO (m)

LA: COEFICIENTE LAMBDA DE ESBELTEZ

LAL: LAMEDA LIMITE

e/d: (excentricidad/lado menor)

f: EXCENTRICIDAD ADICIONAL POR EFECTO DE SEGUNDO ORDEN (m)

ek: EXCENTRICIDAD ADICIONAL POR EFECTO DE LA DEFORMACION DIFERIDA (m)

Ab: AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL DE LA COLUMNA (cm²)

b: ANCHO (cm) (b=0 cuando es seccion circular)

d: ALTURA (cm) en seccion rectangular / DIAMETRO en seccion circular

As: SECCION TOTAL ARMADURA LONGITUDINAL (cm²)

C: CANTIDAD ARMADURA LONGITUDINAL

Dal: DIAMETRO ARMADURA LONGITUDINAL (mm)

De: DIAMETRO ESTRIBOS (mm)

S: SEPARACION ESTRIBOS (cm)

RAUL PORTAS ESQUIVEL
 INGENIERO CIVIL
 ARAOZ 2379 - 4° A - 71-6258
 CAP. FED.

PLANTA TRAT. DES. RADA TILLY

PASARELAS CELDAS AIREADAS

Fecha: 11-91

Hoja: 21 de 119

C O L U M N A S

OBRA: TILLY

TRAMO: PASARELA

HORMIGON= 210 kg/cm² ACERO= 4200 kg/c

NCO	N	NS	MI	s	sk	LA	LAL	s/d	f	sk	Ab	b	d	As	C	Dal	De	S
1	6	+0.0	+0.0	5.0	5.0	69	20	0.00	.039	.000	625	25	25	5.0	4	12	5	14

OBSERVACIONES COLUMNA 1 (COLUMNAS 2 Y 3 : IDEM C1)

RAUL PORTAS ESQUIVEL
INGENIERO CIVIL
ARAOZ 2379 - 4° A - 71-6258
CAP. FED.

PLANTA TRAT.DES.RADA TILLY

11-91

PASARELAS CELDAS AIREADAS

Fecha:
22
Hoja: de 119

PLANTA DE TRATAMIENTO DESAGUES CLOACALES RADA TILLY

RESOLUCION DE BASES

OBRA:TILLY RES. CARACTERISTICA
SECTOR:PASARELA HORMIGON= 210 kg/cm2
ACERO= 4200 kg/cm2

NEA: NUMERO DE BASE

N: ESFUERIO NORMAL (t)

DIRECCION 1

DIRECCION 2

M1: MOMENTO EXTERNO (tn)

M11: MOMENTO EXTERNO (tn)

a1: LONG. CARA INF./BASE (cm)

a2: LONG. CARA INF./BASE (cm)

c1: DIM. COL. EN UNION C/BASE (cm)

e2: DIM. COL. EN UNION C/BASE (cm)

b1: LONG. CARA SUP./BASE (cm)

b2: LONG. CARA SUP./BASE (cm)

M1: MOM. FLEXOR EN BASE (tn)

M2: MOM. FLEXOR EN BASE (tn)

As1: SECCION TOTAL/ARMADURA (cm2)

As2: SECCION TOTAL/ARMADURA (cm2)

C1: CANTIDAD DE BARRAS

C2: CANTIDAD DE BARRAS

D1: DIAMETRO (mm)

D2: DIAMETRO (mm)

DO: ALTURA TOTAL/BASE (cm)

d: ALTURA TALON DE BASE (cm)

Tp: TENSION DE PUNZONADO (kg/cm2)

NOTA: c2 = 0 cuando la columna es circular.

BASE EXCENTRICA - (direccion 1, perpendicular a linea divisoria)

COLUMNA EN BASE EXCENTRICA (si es base centrada, todos los valores=0)

e1/e2: DIMEN. COL.EN ULTIMO TRAMO. (Si secc. constante $c1 = e1$, $c2 = e2$) (cm)
(Si secc. variable $c1 > e1$, $c2 > e2$)

H: ALTURA DE COLUMNA C/SEC. VAR. (Si seccion=cte. H=0) (m)

Asc: Armadura COL. (cm2) CC: CANTIDAD DC: DIAMETRO

ENSOR EN BASE EXCENTRICA (si no hay tensor, todos los valores=0)

B: ancho D: altura
CT: CANTIDAD DE BARRAS DT: DIAMETRO

RAUL PORTAS ESQUIVEL
 INGENIERO CIVIL
 ARAOZ 2379 - 4° A - 71-6258
 CAP. FED.

PLANTA TRAT. DES. RADA TILLY

Fecha: 11-91

PASARELAS CELDAS AIREADAS

Hoja: 23 de 119

OBRA: TILLY

SECTOR: PASARELA

HORMIGON= 210 kg/cm2 ACERO= 4200 kg/c

NBA	N	M1	a1	b1	c1	e1	H	d	Tp	M1	As1	C1	D1	COLUMNA			TENSOR			
		M11	a2	b2	c2	e2	d0	M2		As2	C2	D2	Asc	Cc	Dc	B	D	CT	DT	
1	B	0.0	100	30	25	0	0.0	15	1.0	0.4	0.8	5	10	0.0	0	0	0	0	0	0
		0.0	100	30	25	0		30		0.4	0.8	5	10							

OBSERVACIONES BASE 1 :ALTURA BASE CONSTANTE - BASES 2 Y 3 IDEM B

* * * *

RAUL PORTAS ESQUIVEL
INGENIERO CIVIL
ARAOZ 2379 - 4° A - 71-6258
CAP. FED.

PLANTA TRAT. DES. RADA TILLY

Fecha: 11-91

CAMARAS VARIAS

Hoja 24 de 119

PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES CLOACALES

RADA TILLY

CAPITULO IV

CALCULO CAMARAS VARIAS

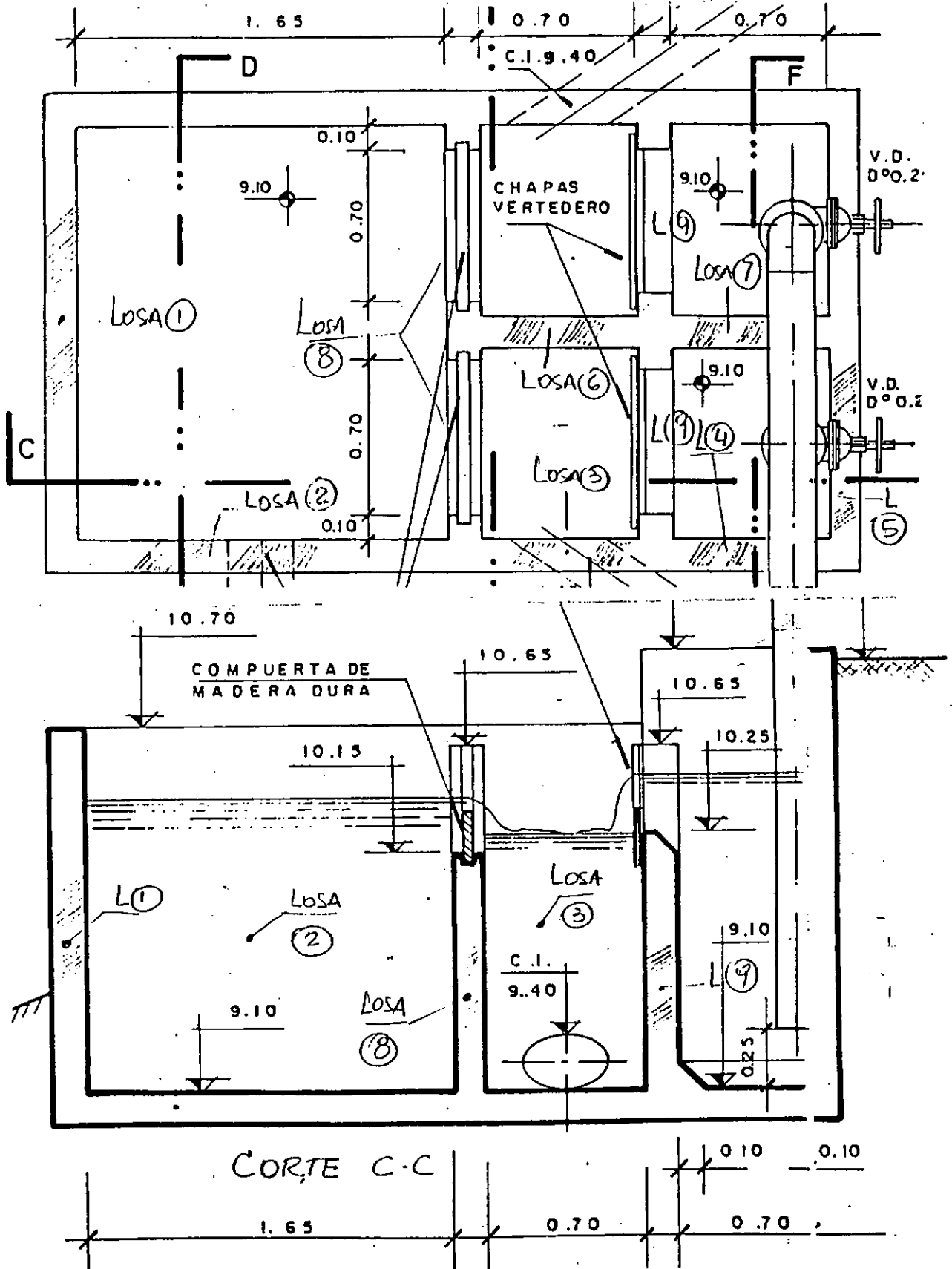
IV.01.- ALCANCE

El presente capítulo trata del cálculo de las distintas cámaras - partidoras, de regulación de caudal, de reunión, etc - que se encuentran en la Planta de Tratamiento, agrupadas en función de su tamaño y diseño que, salvo contadas excepciones, hacen que se adopten para los distintos elementos constitutivos de las mismas dimensiones y armaduras constructivas.

Esta circunstancia hace en general innecesario el cálculo del estado de carga correspondiente al empuje del suelo, que siempre origina características menores que la carga de agua, ya que por razones de simplicidad constructiva se armarán los distintos elementos con armaduras simétricas, correspondientes al caso de mayor sollicitación. Si en algún caso aislado esto no sucediera, se indicará especialmente.-

IV.02.- CAMARA PARTIDORA NRO. 1

IV.02.01.- Esquema geométrico

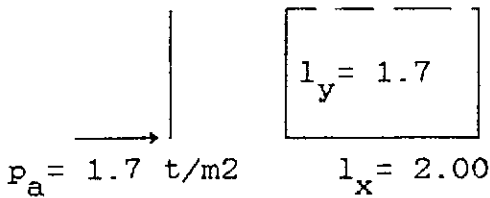


IV.02.02.- Características

a) Paredes:

- Losa 1:

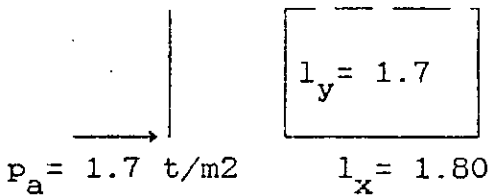
Se calcula como empotrada en tres bordes y libre en el superior, empleando las tablas al efecto del BETON KALENDER para losas con carga triangular:



$$\begin{aligned} M_x &= 0.07 \text{ tm} & M_y &= 0.05 \text{ tm} \\ X &= -0.17 \text{ tm} & Y &= -0.20 \text{ tm} \\ R_x &= 0.45 \text{ t/m} & R_y &= 0.68 \text{ t/m} \\ N_x &= 0.43 \text{ t/m} & N_y &= -0.61 \text{ t/m} \\ & \text{de L2} & & \text{P.PP.} \end{aligned}$$

- Losa 2:

Se calcula igual que la anterior:



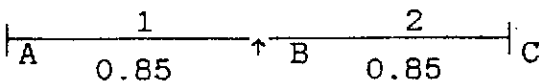
$$\begin{aligned} M_x &= 0.07 \text{ tm} & M_y &= 0.05 \text{ tm} \\ X &= -0.17 \text{ tm} & Y &= -0.20 \text{ tm} \\ R_x &= 0.43 \text{ t/m} & R_y &= 0.63 \text{ t/m} \\ N_x &= 0.45 \text{ t/m} & N_y &= -0.61 \text{ t/m} \\ & \text{de L1} & & \text{P.PP.} \end{aligned}$$

Por ser los valores hallados practicamente iguales a los de la L1, se dimensionan ambas losas en idéntica forma.

- Losas 3 y 4:

Dadas las relaciones entre sus dimensiones, se calculan como losas armadas en una dirección, doblemente empotradas, con una luz de: $l_x = 0.85 \text{ m}$, con la carga correspondiente a la faja de un metro de ancho ubicada a 0.50 mt. del fondo, es decir:

$$p_a = 1.20 \text{ t/m2}$$



$$\begin{aligned} M_x &= 0.04 \text{ tm} \dots \dots X \dots \dots = -0.075 \text{ tm} \\ R &= 0.51 \text{ t} & R &= 1.02 \text{ t} & N &= 0.45 \text{ t/m} \\ & & & & & \text{de L1} \end{aligned}$$

- Losa 5:

Se calcula como una losa continua de dos tramos armadas en una dirección, doblemente empotrada con $l_x = 1.0 \text{ m}$, con la misma

carga que las losas 3 y 4
el empuje de suelos vale :

$$p_a = 1.20 \text{ t/m}^2 \text{ . En este caso}$$

$$p_t = 0.6 \times 1.9 = 1.14 \text{ t/m}^2$$

por lo que sigue siendo válido el criterio adoptado de calcular con la carga de agua y luego armar simétricamente el elemento. Por relación con las losas 3 y 4 se tiene:

$$M_x = 0.05 \text{ tm} \dots X \dots = -0.10 \text{ tm}$$

$$R = 0.60 \text{ t} \quad R = 1.20 \text{ t} \quad N = 0.51 \text{ t/m de L4}$$

- Losas 6 y 7:

Las características son iguales a las de las losas 3 y 4.-

- Losas 8 y 9:

Las características son iguales a las de las losas 5.-

b) Fondo:

Dadas las dimensiones reducidas, se puede suponer que la losa es suficientemente rígida como para repartir el peso de las paredes en forma uniforme sobre el relleno compactado en que se funda. Se tomará entonces dicho valor como carga para su cálculo, ya que el peso propio del fondo así como la carga de agua no provocan flexión.

El peso de las paredes será, estimando su espesor en 0.15 m:

$$\text{Losas 1: } 2.0 \times 1.6 = 3.20 \text{ m}^2$$

$$\text{L 2 y 3: } 2 \times 2.65 \times 1.6 = 8.48$$

$$\text{L 4: } 2 \times 0.85 \times 1.9 = 3.23$$

$$\text{L 5: } 2.0 \times 1.9 = 3.80$$

$$\text{L 6: } 0.85 \times 1.55 = 1.32$$

$$\text{L 7: } 0.85 \times 1.9 = 1.62$$

$$\text{L 8 y 9: } 2 \times 2.0 \times 1.55 = 6.20$$

$$\text{Total: } 27.85 \text{ m}^2 \times 0.15 \text{ m} \times 2.4 \text{ t/m}^3 = 10.0 \text{ t}$$

y la tensión:
$$\sigma = \frac{10.0 \text{ t}}{2.15 \text{ m} \times 3.65 \text{ m}} = 1.27 \text{ t/m}^2 = 0.12 \text{ Kgr/cm}^2$$

Se calculan las características como losas continuas.

de acuerdo al esquema que se ilustra a continuación. Los momentos flexores de cada losa, tanto de apoyo como de tramo, se obtienen de la resolución por computadora, adjuntandose el listado resumen de los mismos:

L 10	L11	L12	1.0
	L13	L14	1.0
1.95	.85	.85	

L10:

$$\begin{aligned}
 M_x &= 0.09 \text{ tm} & M_y &= 0.09 \text{ tm} & X &= -0.20 \text{ tm} & Y &= -0.20 \text{ tm} \\
 N_x &= 0.68 \text{ t/m} & & & & & N_y &= 0.63 \text{ t/m} \\
 & \text{de L1} & & & & & & \text{de L2}
 \end{aligned}$$

L11 a L14:

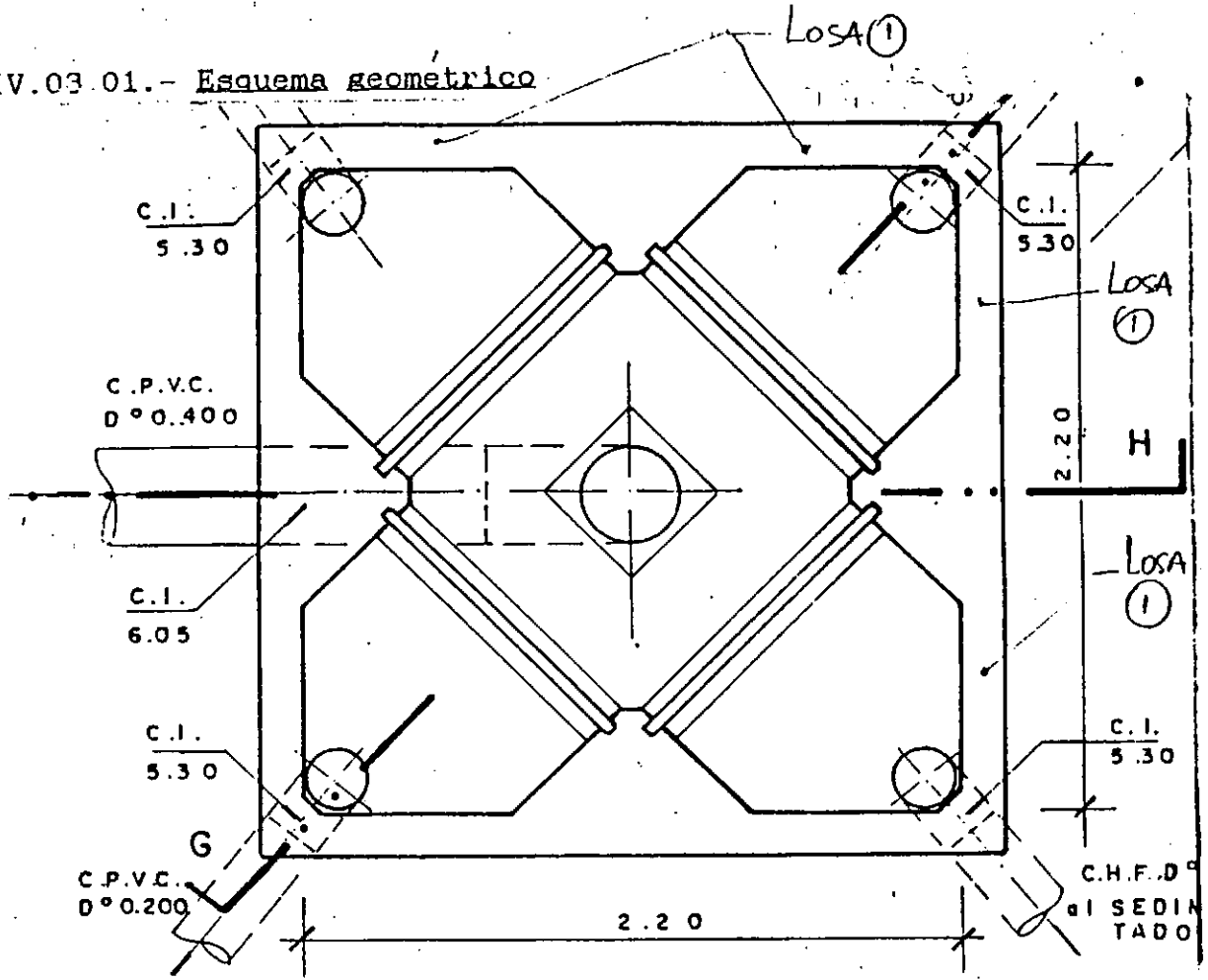
$$\begin{aligned}
 M_x &= 0.02 \text{ tm} & M_y &= 0.02 \text{ tm} & X &= -0.13 \text{ tm} & Y &= -0.04 \text{ tm} \\
 N_x &= 0.68 \text{ t/m} & & & & & N_y &= 0.63 \text{ t/m} \\
 & \text{de L1} & & & & & & \text{de L2}
 \end{aligned}$$

IV.02.03.- Dimensionado

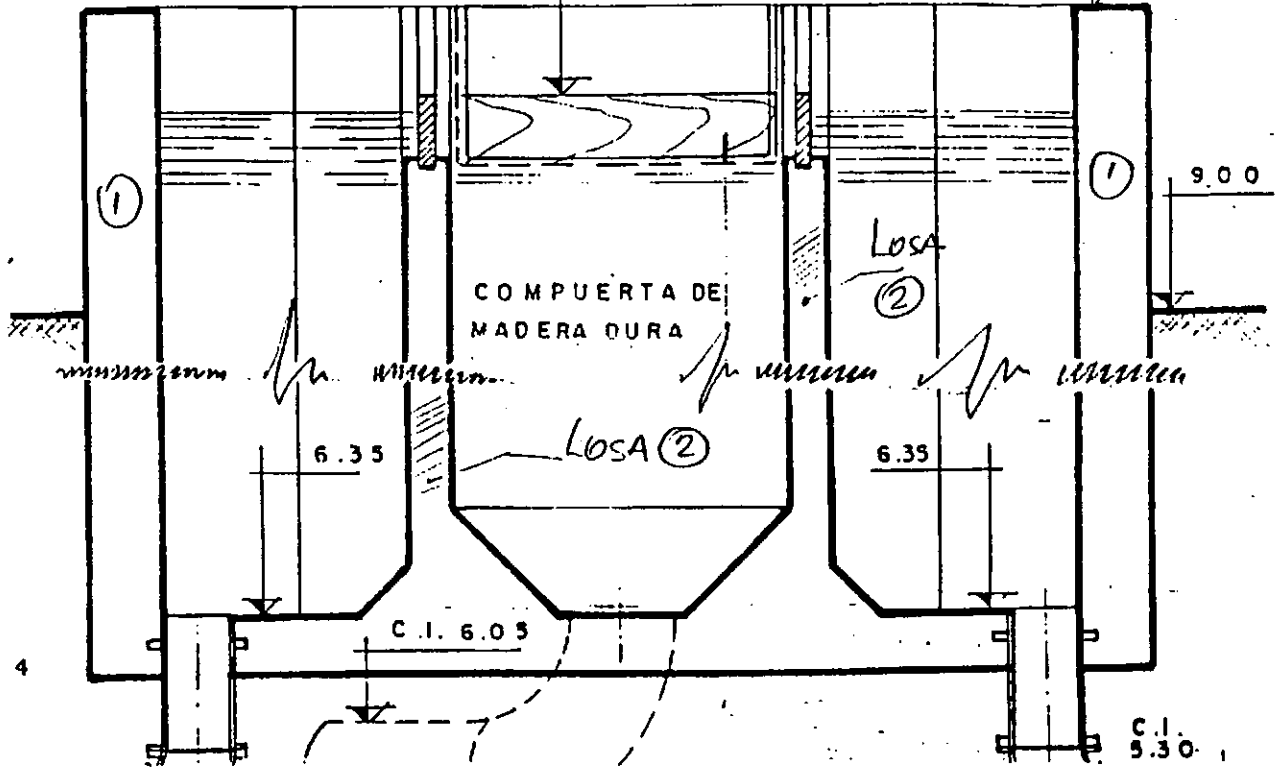
Se adjunta al final de la memoria una planilla resumen con el dimensionado y la verificación a fisuración de todas las losas de las distintas cámaras.

IV.03.- CAMARA PARTIDORA NRO. 2

IV.03.01.- Esquema geometrico



9.70 CORTE GG



IV.03.02.- Características

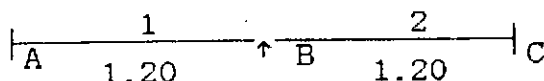
a) Paredes:

- Losa 1:

Dadas las relaciones entre sus dimensiones, se calculan como losas armadas en una dirección, doblemente empotradas con una luz de $l_x = 1.20$ m, con la carga correspondiente a la faja de un metro de ancho ubicada a 0.50 mt. del fondo, es decir:

$$p_a = 9.70 - (6.35 + 0.50) \times 1 \text{ t/m}^3 = 2.85 \text{ t/m}^2$$

Con el mismo esquema de cálculo que para las losas 3 y 4 de la Cámara Nro. 1 se tiene:



$$\begin{array}{l}
 \begin{array}{l}
 \text{A,C} \\
 R = 1.71 \text{ t}
 \end{array} \\
 \begin{array}{l}
 \text{1,2} \\
 M_x = 0.17 \text{ tm} \dots X \dots = -0.34 \text{ tm} \\
 \text{B} \\
 R = 3.42 \text{ t}
 \end{array} \\
 \begin{array}{l}
 \text{A,B,C} \\
 N = 1.71 \text{ t/m} \\
 \text{de L1}
 \end{array}
 \end{array}$$

- Losas 2:

Se calcula como empotrada en los dos triángulos extremos formados para darles la dirección a 45° , con $l_x = 1.15$ m y la misma carga que la losa 1:

$$\begin{array}{l}
 \begin{array}{l}
 \text{A,C} \\
 R = 1.64 \text{ t}
 \end{array} \\
 \begin{array}{l}
 \text{1,2} \\
 M_x = 0.16 \text{ tm} \dots X \dots = -0.32 \text{ tm} \\
 \text{B} \\
 N = 3.42 \times 0.707 = 2.42 \text{ t/m} \\
 \text{de L1}
 \end{array}
 \end{array}$$

b) Fondo:

Por las mismas razones que la cámara anterior, se calcula el peso propio total de las paredes, estimando su espesor en 0.15 m:

Losas 1: $4 \times 2.35 \times 3.65 \times 0.15 = 5.15 \text{ m}^3$

L 2: $4 \times 1.00 \times 3.65 \times 0.15 = 2.19$

Escuad.: $4 \times \frac{0.8 \times 0.4}{2} \times 3.65 = 2.34$

Total: $9.68 \text{ m}^3 \times 2.4 \text{ t/m}^3 = 23.2 \text{ t}$

y la tensión: $\sigma = \frac{23.2 \text{ t}}{2.50\text{m} \times 2.50\text{m}} = 3.71 \text{ t/m}^2 = 0.37 \text{ Kgr/cm}^2$

Se calculan las características como losas continuas, adoptando por simplicidad una losa tipo de 1.25 x 1.25 m, empotrada en todo su perímetro. Su resolución origina los siguientes valores:

L3 :

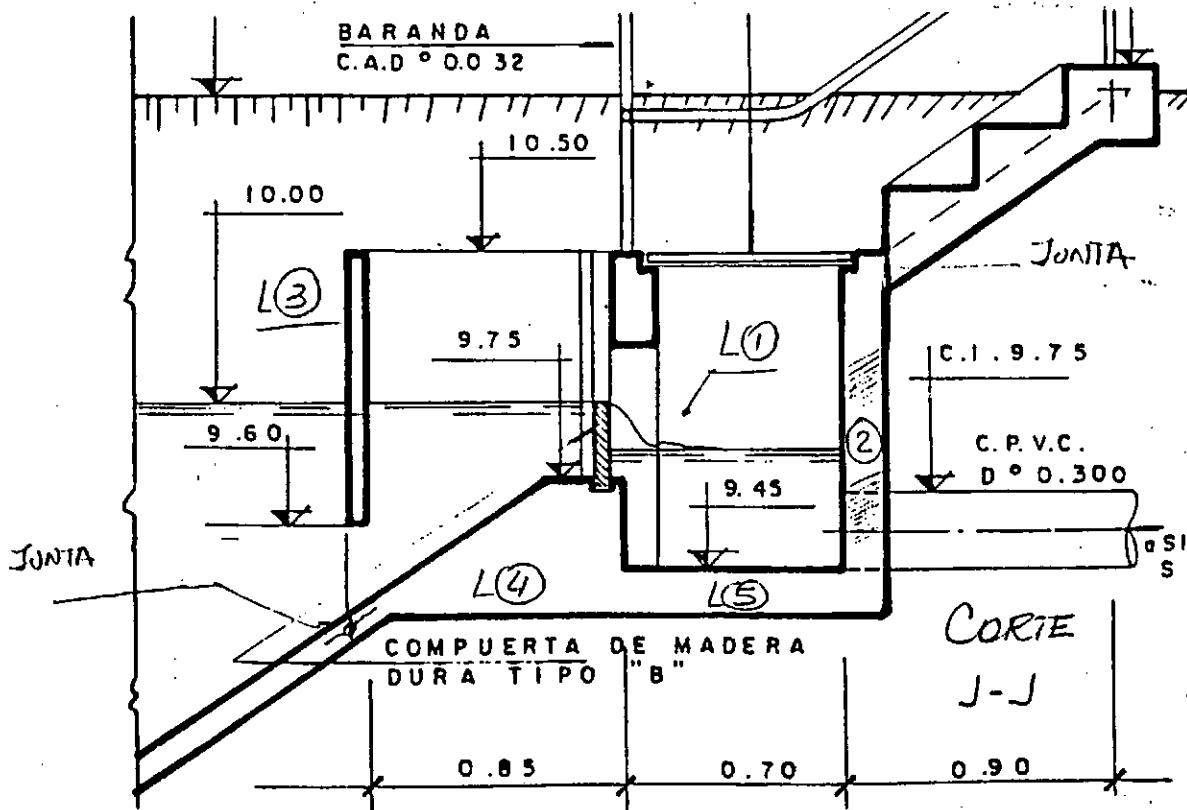
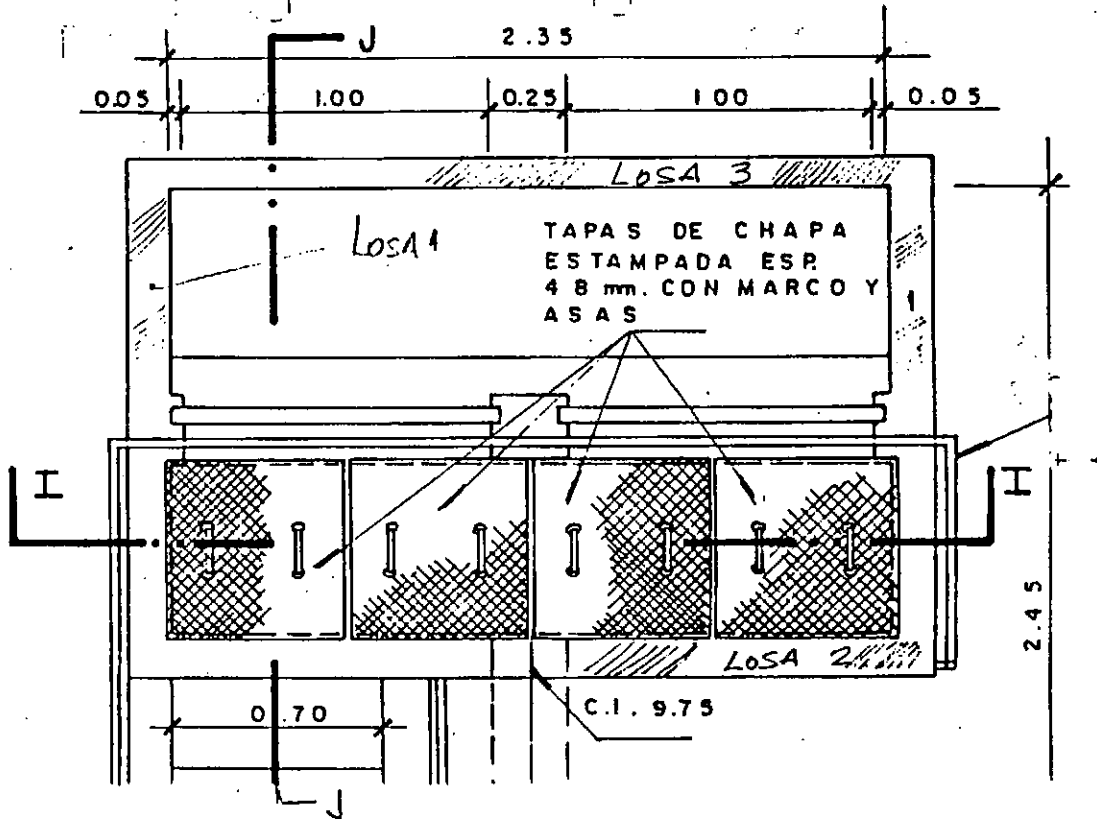
$$\begin{aligned} M_x &= 0.10 \text{ tm} & M_y &= 0.10 \text{ tm} & X &= -0.24 \text{ tm} & Y &= -0.24 \text{ tm} \\ N_x &= 0.00 \text{ t/m} & N_y &= 0.00 \text{ t/m} \end{aligned}$$

IV.03.03.- Dimensionado

Se adjunta al final de la memoria una planilla resumen con el dimensionado y la verificación a fisuración de todas las losas de las distintas cámaras.

IV.04.- CAMARA DE REGULACION DE NIVEL

IV.04.01.- Esquema geometrico

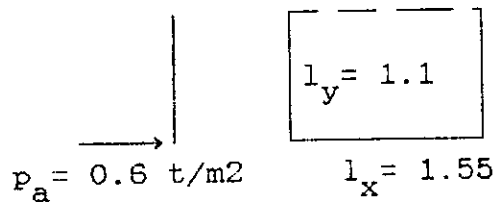


IV.04.02.- Características

a) Paredes:

- Losa 1:

Se calcula como empotrada en tres bordes y libre en el superior, empleando las tablas al efecto del BETON KALENDER para losas con carga triangular:



$M_x = 0.01 \text{ tm}$	$M_y = 0.01 \text{ tm}$
$X = -0.03 \text{ tm}$	$Y = -0.04 \text{ tm}$
$R_x = 0.11 \text{ t/m}$	$R_y = 0.18 \text{ t/m}$
$N_x = 0.00 \text{ t}$	$N_y = -0.40 \text{ t/m}$
	P.PP.

- Losa 2:

Dada su relacion de luces, se calcula como un voladizo empotrado en el fondo, con una longitud cargada igual a $l_y = 0.60 \text{ m}$.

$M_y = 0.00 \text{ tm}$	$Y = -0.04 \text{ tm}$	$R = 0.18 \text{ t}$	$N_y = -0.40 \text{ t/m}$
			P.PP.

- Losa 3:

Dado que esta losa no es continua con el fondo en su parte inferior no debe resistir ningun empuje hidraulico, sino que funciona como una viga resistiendo su peso propio mas la reaccion horizontal de las losas 1. Por lo tanto:

$g = .15 \times .90 \times 2.4 = 0.33 \text{ t/m}$
 $P = \text{adoptada} = 0.5 \text{ t}$

$M = 0.57 \text{ t}$	$R = 0.9 \text{ t}$	$N = 0.11 \text{ t/m}$ de L1
----------------------	---------------------	---------------------------------

Sus dimensiones son $b_o = 15 \text{ cm}$ $d = 90 \text{ cm}$
 por lo que

$k_h = 43$ $A = 43 \times 0.57 / 85 = 0.3 \text{ cm}^2$

b) Fondo:

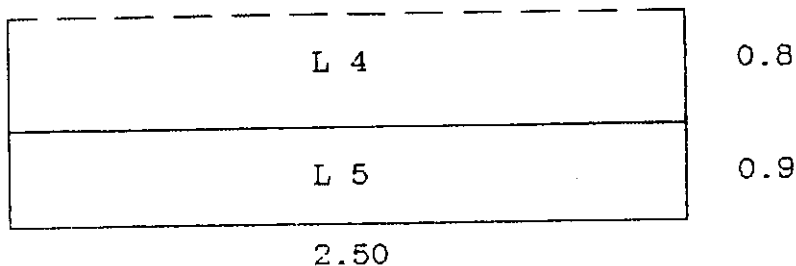
Peso paredes:

Losas 1: $2 \times 1.70 \times 1.05 = 3.57 \text{ m}^2$
 L 2: $2.50 \times 1.05 = 2.63$
 L 3: $2.35 \times 0.9 = 2.11$

Total: $8.31 \text{ m}^2 \times 0.15 \text{ m} \times 2.4 \text{ t/m}^3 = 3.0 \text{ t}$

y la tensión: $\sigma = \frac{3.0 \text{ t}}{2.50\text{m} \times 1.70\text{m}} = 0.71 \text{ t/m}^2 = 0.07 \text{ Kgr/cm}^2$

Se calculan las características como losas continuas, de acuerdo al siguiente esquema:



Los valores resultantes son:

L4 :

$$\begin{aligned} M_x &= 0.00 \text{ tm} & M_y &= 0.00 \text{ tm} & X &= -0.04 \text{ tm} & Y &= -0.23 \text{ tm} \\ N_x &= 0.18 \text{ t/m} & & & N_y &= 0.03 \text{ t/m} \\ & \text{de L1} & & & & & & \end{aligned}$$

L5 :

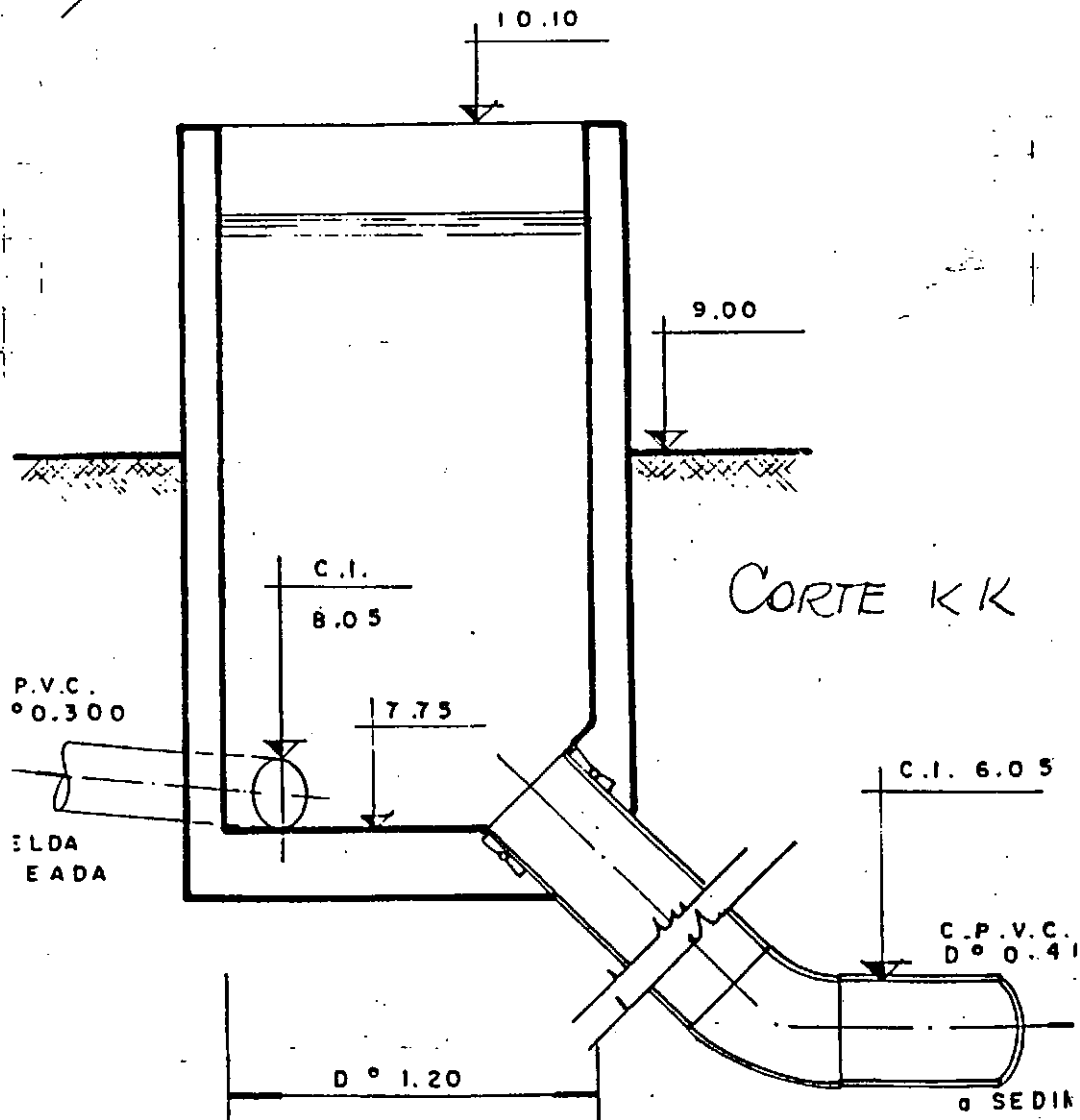
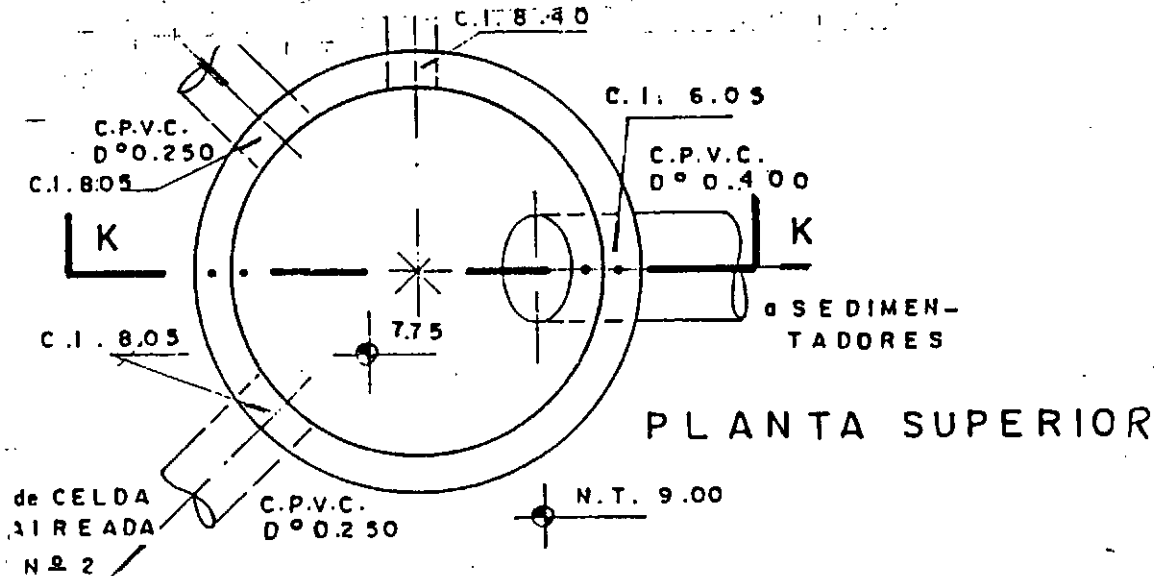
$$\begin{aligned} M_x &= 0.00 \text{ tm} & M_y &= 0.02 \text{ tm} & X &= -0.04 \text{ tm} & Y &= -0.23 \text{ tm} \\ N_x &= 0.18 \text{ t/m} & & & N_y &= 0.00 \text{ t/m} \\ & \text{de L1} & & & & & & \end{aligned}$$

IV.04.03.- Dimensionado

Se adjunta al final de la memoria una planilla resumen con el dimensionado y la verificación a fisuración de todas las losas de las distintas cámaras.

IV.05.- CAMARA DE REUNION

IV.05.01.- Esquema geometrico



IV.05.02.- Características y dimensionado

a) Paredes:

Por tratarse de un cilindro vertical de diámetro reducido, lo que origina tensiones muy bajas, se calcula la tracción anular correspondiente al estado membranar, tomándose los momentos verticales con la armadura vertical constructiva. La carga del agua, que es la que origina tracción, será:

$$p_a = (9.80 - 8.00) \times 1 \text{ t/m}^3 = 1.80 \text{ t/m}^2$$

y el empuje del relleno:

$$p_s = 0.6 \times (9.0 - 8.0) = 0.6 \text{ t/m}^2$$

De donde:

$$\text{Tr. anular} = p_a \times R = 1.80 \text{ t/m}^2 \times 0.675 \text{ m} = 1.215 \text{ t/m}$$

$$\text{y Compr. anul.} = p_s \times R = -0.6 \text{ t/m}^2 \times 0.675 \text{ m} = -0.405 \text{ t/m}$$

Por lo que, si adoptamos el espesor típico $d = 15 \text{ cm}$, resulta

$$\sigma(\text{tr}) = \frac{1215 \text{ Kgr}}{1500 \text{ cm}^2} = 0.8 \text{ Kgr/cm}^2$$

$$\sigma(\text{cpr}) = \frac{405 \text{ Kgr}}{1500 \text{ cm}^2} = 0.3 \text{ Kgr/cm}^2$$

despreciando en ambos casos la colaboración de la armadura. La misma se calcula como:

$$A = \frac{1215 \text{ Kgr}}{2400 \text{ kgr/cm}^2} = 0.51 \text{ cm}^2/\text{m} \ll A_{\text{const.}}$$

$$A_{\text{const}} \implies \phi 6 \text{ c/ } 15 \text{ cm ambas caras}$$

Como armadura constructiva vertical se colocará

$$\phi 8 \text{ c/ } 15 \text{ cm ambas caras}$$

b) Fondo

El peso propio de las paredes será:

$$P = \pi \times 1.35 \text{ m} \times 2.10 \text{ m} \times 0.15 \text{ m} \times 2.4 \text{ t/m}^3 = 3.2 \text{ t}$$

y la tensión:

$$\sigma = \frac{3.2 \text{ t}}{\pi \times (1.5)^2} = 1.8 \text{ t/m}^2 = 0.18 \text{ Kgr/cm}^2$$

por lo que, calculando el fondo como una losa circular apoyada en...

su contorno se tendra (R. Bares, Tabla 1.156):

En el centro:

$$M_t = M_r = 0.1875 \times 1.8 \times (0.6)^2 = 0.12 \text{ tm/m}$$

y en el borde:

$$M_t = 0.1250 \times 1.8 \times (0.6)^2 = 0.08 \text{ tm/m}$$

El dimensionado y control de fisuración de la losa se incluye en la planilla general de dimensionado.

IV.06.- DIMENSIONADO GENERAL Y VERIFICACION FISURACION

A continuación se detalla el calculo de todas las losas de las camaras hasta aqui calculadas, incluyendose en el mismo no solo el dimensionamiento a flexión, y cálculo de la correspondiente armadura, sino que tambien se agrega en la planilla la verificación de que la máxima tensión en estado I, σ_v , no supere el valor de la tensión de comparación $\sigma = 30,5 \text{ Kg/cm}^2$, tal como se definió en el Capítulo I.

Como se puede observar en la planilla, y tal como se expresó en el comienzo de este Capítulo, los valores de la tensión σ_v resultan en todos los casos muy inferiores al valor máximo permitido. Por otro lado, la armadura de flexión calculada en todos los casos es menor a la mínima constructiva que se pueda colocar. Como por otra parte el espesor adoptado tambien es el mínimo constructivo compatible con un adecuado llenado, se concluye que en todos los casos las presentes estructuras llevaran armaduras simétricas y en ambas caras, iguales a :

Verticales $\phi 8 \text{ c} / 15 \text{ cm}$

Horizontales $\phi 6 \text{ c} / 15 \text{ cm}$

RAUL PORTAS ESQUIVEL

INGENIERO CIVIL

ARAOZ 2379 - 4º A - 71-6258

CAP. PED.

PLANTA TRAT. DES. RADA TILLY

CAMARAS VARIAS

11-91

Fecha:

39 119

Hoja: des:

CALCULO DE TENSIONES DE COMPRESION EN LOSAS
 N: (-) COMPRESION (+) TRACCION
 I DIMENSIONADO A FLEXION COMPUESTA
 I Recubr. c.c 2.00
 I Horm.: 210 k/cmAcero: 2400 K/cm2

ELEM.	Losa	Direc:	d	N	M	TensN	TensM	di	coef.	TensV	Losa d	h	N	M	Hu	kh	ka	R	kx	MU	MUZ	
			CM	ton	tm	k/cm2	k/cm2	CM		k/cm2	CM	CM	ton	tm	tm	cm	cm2	CM	2	2	2	
	1-2	Mx	15	0.43	0.07	0.3	1.9	17	1.21	2.6	1-2	15	12.5	0.43	0.07	0.05	56.8	43	0.3	0.09	0.03	0.03
	1-2	My	15	-0.61	0.05	-0.4	1.3	10	1.00	0.9	1-2	15	12.5	-0.61	0.05	0.08	44.1	43	0.0	0.09	0.00	0.00
	1-2	X	15	0.43	0.17	0.3	4.5	16	1.18	5.7	1-2	15	12.5	0.43	0.17	0.15	32.4	43	0.7	0.09	0.06	0.06
	1-2	Y	15	-0.61	0.20	-0.4	5.3	14	1.12	5.5	1-2	15	12.5	-0.61	0.20	0.23	26.0	43	0.5	0.09	0.04	0.05
CAMA	3-4	Mx	15	0.45	0.04	0.3	1.1	19	1.27	1.7	3-4	15	12.5	0.45	0.04	0.02	94.5	43	0.2	0.09	0.02	0.02
RA	3-4	X	15	0.45	0.08	0.3	2.0	17	1.21	2.8	3-4	15	12.5	0.45	0.08	0.05	54.6	43	0.4	0.09	0.03	0.03
	5	Mx	15	0.51	0.05	0.3	1.3	19	1.27	2.1	5	15	12.5	0.51	0.05	0.02	79.9	43	0.3	0.09	0.02	0.03
PARTI	5	X	15	0.51	0.10	0.3	2.7	17	1.21	3.6	5	15	12.5	0.51	0.10	0.07	49.8	43	0.5	0.09	0.04	0.04
DORA	10	Mx	15	0.68	0.09	0.5	2.4	18	1.24	3.5	10	15	12.5	0.68	0.09	0.06	52.8	43	0.5	0.09	0.04	0.04
	10	My	15	0.63	0.09	0.4	2.4	18	1.24	3.5	10	15	12.5	0.63	0.09	0.06	51.7	43	0.5	0.09	0.04	0.04
Nro.	10	X	15	0.68	0.20	0.5	5.3	16	1.18	6.8	10	15	12.5	0.68	0.20	0.17	30.7	43	0.9	0.09	0.07	0.08
	10	Y	15	0.63	0.20	0.4	5.3	16	1.18	6.8	10	15	12.5	0.63	0.20	0.17	30.5	43	0.9	0.09	0.07	0.07
1	11-14	Mx	15	0.68	0.02	0.5	0.5	28	1.42	1.4	11-115	12.5	0.68	0.02	-0.01	105.6	43	0.3	0.09	0.03	0.03	
	11-14	My	15	0.63	0.02	0.4	0.5	27	1.40	1.3	11-115	12.5	0.63	0.02	-0.01	116.6	43	0.3	0.09	0.02	0.03	
	11-14	X	15	0.68	0.13	0.5	3.5	17	1.21	4.7	11-115	12.5	0.68	0.13	0.10	40.3	43	0.6	0.09	0.05	0.05	
	11-14	Y	15	0.63	0.04	0.4	1.1	21	1.32	2.0	11-115	12.5	0.63	0.04	0.01	135.6	43	0.3	0.09	0.02	0.03	
	1	Mx	15	1.71	0.17	1.1	4.5	19	1.27	7.2	1	15	12.5	1.71	0.17	0.08	43.0	43	1.0	0.09	0.08	0.09
CAMA	1	X	15	1.71	0.34	1.1	9.1	17	1.21	12.4	1	15	12.5	1.71	0.34	0.25	24.8	43	1.6	0.09	0.13	0.14
RA	2	Mx	15	2.42	0.16	1.6	4.3	21	1.32	7.7	2	15	12.5	2.42	0.16	0.04	63.3	43	1.1	0.09	0.09	0.10
	2	X	15	2.42	0.32	1.6	8.5	18	1.24	12.6	2	15	12.5	2.42	0.32	0.20	28.0	43	1.7	0.09	0.14	0.15
PARTI	3	Mx	15	0.00	0.10	0.0	2.7	15	1.15	3.1	3	15	12.5	0.00	0.10	0.10	39.5	43	0.3	0.09	0.03	0.03
DORA	3	My	15	0.00	0.10	0.0	2.7	15	1.15	3.1	3	15	12.5	0.00	0.10	0.10	39.5	43	0.3	0.09	0.03	0.03
Nro.	3	X	15	0.00	0.24	0.0	6.4	15	1.15	7.4	3	15	12.5	0.00	0.24	0.24	25.5	43	0.8	0.09	0.07	0.07
2	3	Y	15	0.00	0.24	0.0	6.4	15	1.15	7.4	3	15	12.5	0.00	0.24	0.24	25.5	43	0.8	0.09	0.07	0.07
	1	Mx	15	0.00	0.01	0.0	0.3	15	1.15	0.3	1	15	12.5	0.00	0.01	0.01	125.0	43	0.0	0.09	0.00	0.00
CAMA	1	My	15	-0.40	0.01	-0.3	0.3	0	1.00	0.0	1	15	12.5	-0.40	0.01	0.03	72.2	43	-0.1	0.09	-0.01	-0.01
RA	1	My	15	0.00	0.03	0.0	0.8	15	1.15	0.9	1	15	12.5	0.00	0.03	0.03	72.2	43	0.1	0.09	0.01	0.01
	1	My	15	-0.40	0.04	-0.3	1.1	11	1.03	0.8	1	15	12.5	-0.40	0.04	0.06	51.0	43	0.0	0.09	0.00	0.00
REGUL.	2	Y	15	-0.40	0.04	-0.3	1.1	11	1.03	0.8	2	15	12.5	-0.40	0.04	0.06	51.0	43	0.0	0.09	0.00	0.00
	4	X	15	0.18	0.04	0.1	1.1	17	1.21	1.4	4	15	12.5	0.18	0.04	0.03	71.0	43	0.2	0.09	0.01	0.02
NIVEL	4	Y	15	0.03	0.23	0.0	6.1	15	1.15	7.1	4	15	12.5	0.03	0.23	0.23	26.1	43	0.8	0.09	0.06	0.07
	5	My	15	0.23	0.02	0.2	0.5	19	1.27	0.9	5	15	12.5	0.23	0.02	0.01	135.6	43	0.1	0.09	0.01	0.01
	5	Y	15	0.04	0.04	0.0	1.1	15	1.15	1.3	5	15	12.5	0.04	0.04	0.04	64.1	43	0.1	0.09	0.01	0.01
	5	X	15	0.23	0.23	0.2	6.1	15	1.15	7.2	5	15	12.5	0.23	0.23	0.22	26.7	43	0.8	0.09	0.07	0.07

NAUL PORTAS ESQUIVEL
INGENIERO CIVIL
ARAOZ 2379 - 4° A - 71-6258
CAP. FED.

PLANTA TRAT. DES. RADA TILLY

Fecha: **12-91**

CALCULO SEDIM. SECUND.

Hoja: **40 de 119**

PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFUENTES CLOCALES

RADA TILLY

CAPITULO V

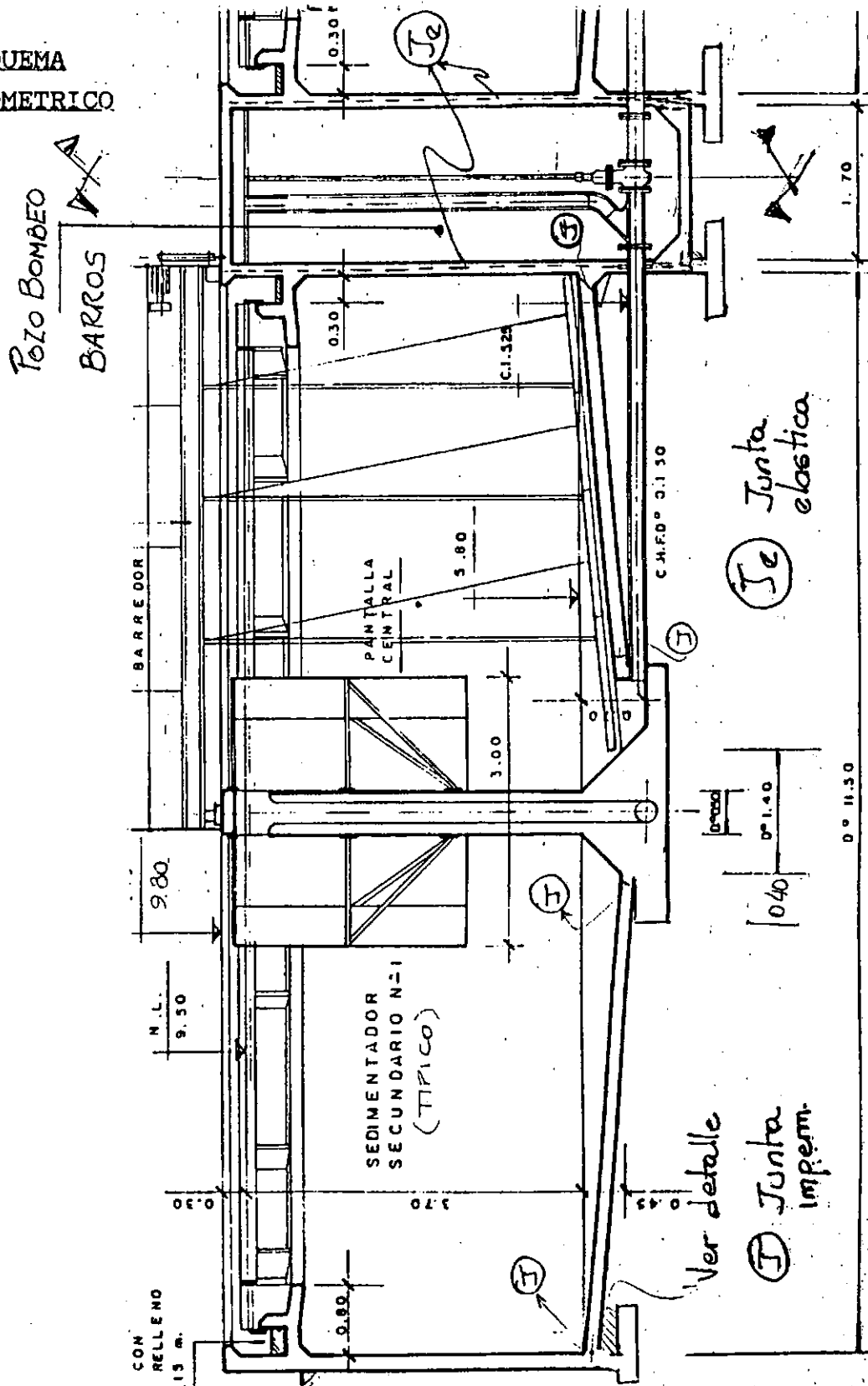
CALCULO SEDIMENTADORES SECUNDARIOS

V.01.- ALCANCE

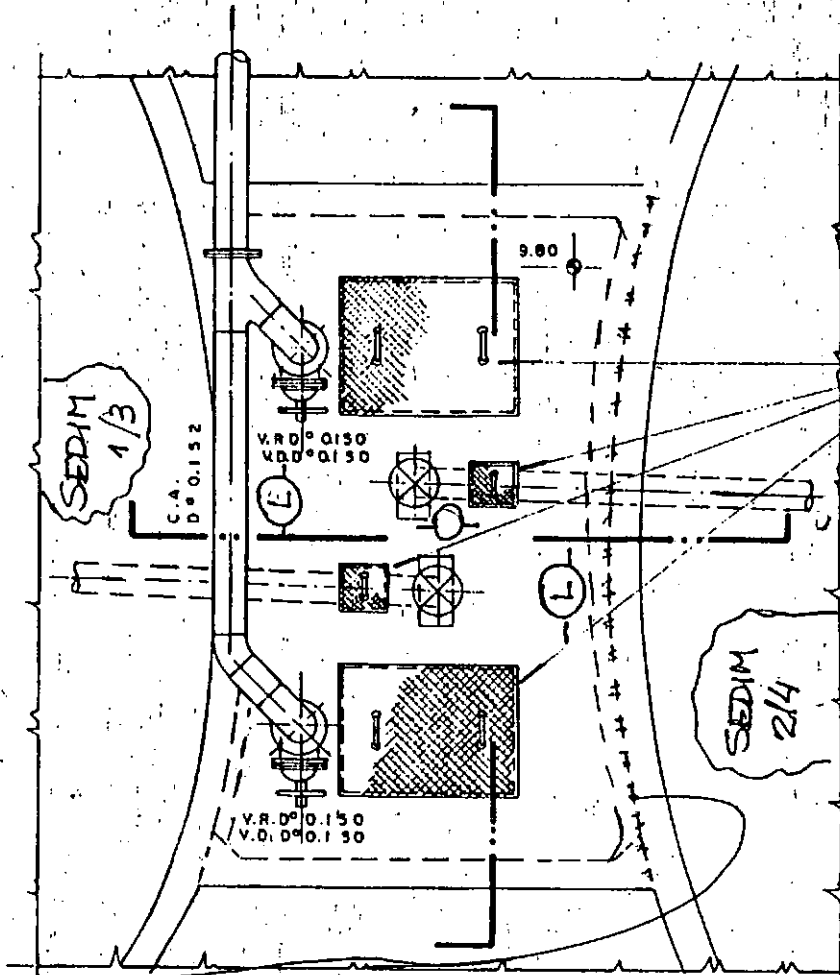
El presente capitulo trata del calculo estructural de los sedimentadores secundarios, incluyendo el pozo de bombeo de barro adosado a los mismos.-

V.02.- ESQUEMA GEOMETRICO

CORTE LONGITUDINAL



PLANTA POZO BOMBEO BARROS



PLANTA SUPERIOR

** Junta elastica : separa ambas paredes

V.03.- CARGAS ACTUANTES

Se adoptan para el equipo barredor las mismas cargas verticales tanto para el apoyo sobre el borde exterior como para el correspondiente al apoyo sobre el cilindro central, en función de que el motor se encuentra en el primero de los nombrados. Su valor se estima en:

$$P = 500 \text{ Kgr}$$

La potencia del motor se estima en 2 HP, con lo que el momento de cortocircuito será:

$$M = 0.01 \times 2 = 0.02 \text{ tm despreciable}$$

En cuanto a las cargas horizontales posibles, la correspondiente al borde exterior, al ser tangente a la pared, será despreciable frente a la rigidez de esta en su plano. En el cilindro central no se prevee que actúe ninguna, pero por seguridad se tomará el 20% de la carga vertical, esto es:

$$H = 100 \text{ Kgr}$$

Para la acción del agua sobre las paredes exteriores se adoptará, según lo indicado en el Capítulo I "GENERALIDADES DEL DISEÑO ESTRUCTURAL", y de acuerdo a los esquemas hidráulicos correspondientes, los siguientes valores:

$$p_a = \gamma H = 3.7 \text{ t/m}^2$$

En el caso de la carga del terreno exterior, siguiendo con lo expresado en el punto citado, se tendrá:

$$p_t = 0.6 \times h = 0.6 \times 3.3 = 2.0 \text{ t/m}^2$$

V.04.- CALCULO DE LA PARED EXTERIOR

Se calculará como un cilindro sometido a cargas radiales. A efectos de determinar la tensión anular y los momentos longitudinales, se emplearán las tablas que al efecto se adjuntan en la publicación "DEPOSITOS CIRCULARES DE HORMIGON ARMADO SIN PRECOMPRESION", traducción de Obras Sanitarias de la Nación de la obra de la Portland Cement Association, Chicago.

Dada la escasa carga vertical sobre la pared, (prácticamente

solo su peso propio), lo que originará una zapata de fundación de dimensiones reducidas, no se considerará a la pared como empotrada en su fundación sino solamente fija (articulada), estudiandose asimismo la posibilidad que resulte una pared deslizable, tal como se recomienda en la obra citada.

El fondo no se armará estructuralmente, sino que será un contrapiso de hormigon independiente.

V.04.01.-Calculo de la tracción anular

a) Base supuesta articulada

Para el empleo de las tablas que figuran en la publicación citada es necesario calcular en primer término algunos coeficientes característicos de la estructura, a saber:

Altura agua	H= 3.70 m	$H^2/Dt = 5.85$	$\gamma H^3 = 50.65$
Radio	R= 5.85 m	$\gamma HR = 21.64$	
Espesor. sup.	t= 0.20m	$\gamma H^2 \gamma = 13.69$	

Se divide la altura de la pared en 5 partes iguales, y de la Tabla II se obtienen los coeficientes que, al multiplicarlos por γHR dan los valores de la tracción anular:

- Debido al agua (traccion)

Punto	0.0 H	0.2 H	0.4 H	0.6 H	0.8 H	1.0 H
Coef.	-0.01	0.23	0.47	0.63	0.52	0.00
Tracc. (t/m)	-0.21	4.94	10.09	13.64	11.26	0.00

Para calcular el esfuerzo de corte en la base de la pared se emplea el coeficiente correspondiente de la Tabla XVI:

$$Q = \text{coef.} \cdot \gamma H^2 = 0.115 \times 13.69 = 1.57 \text{ t/m}$$

- Debido al suelo (compresión)

Punto	0.0 H	0.2 H	0.4 H	0.6 H	0.8 H	1.0 H
Coef.	-0.01	0.23	0.47	0.63	0.52	0.00
Compr.	0.11	-2.67	-5.45	-7.37	-6.08	0.00

$P_t R = 11.7$

$$Q = \text{coef} \cdot p_t \cdot H = 0.115 \times 7.4 = 0.85 \text{ t/m}$$

De acuerdo a los resultados obtenidos, surge que en el primer caso (carga de agua), la reacción en la base -igual al esfuerzo de corte y de signo contrario- será de -1.57 t/m dirigida de afuera hacia adentro; y en el caso del empuje de tierras de 0.85 t/m dirigida hacia afuera.

b) Corrección por desplazamiento posible de la base

Para el otro caso límite (base desplazable) la reacción será nula y el desplazamiento máximo. Evidentemente la situación real será intermedia entre ambos casos, por lo que la obra citada aconseja calcular estas paredes cilíndricas adoptando para la reacción un valor razonable, y corregir los valores de las tensiones anulares halladas en función de la diferencia adoptada.

En este caso adoptaremos como valor posible de la reacción el susceptible de desarrollarse entre la base y el suelo de fundación por efectos del rozamiento entre ambos, adoptando para éste un valor promedio de $\mu = 0.4$, y despreciando el peso del relleno existente por sobre la zapata. Por lo tanto se tendrá:

$$\begin{aligned} \max R &= \mu \times N = 0.4 \times 2.4 \text{ t/m}^3 \times (0.2 \text{ m} \times 4.2 \text{ m} + .15 \times 1.1) = \\ &= 0.97 \text{ t/m} \end{aligned}$$

Por lo que para obtener el estado final habrá que superponer a los valores ya calculados los que se obtengan de cargar a la pared cilíndrica con una fuerza dirigida de adentro hacia afuera (en el caso del empuje de tierras será hacia adentro) de:

$$\begin{aligned} V &= 1.57 - 0.97 = 0.60 \text{ t/m} && \text{en el caso del agua; y} \\ V &= -0.85 + 0.97 = -0.12 && \text{en el del suelo} \end{aligned}$$

Este caso de carga se halla resuelto en la bibliografía empleada, Tabla V, con la salvedad que se trata de cilindros largos, esto es que las perturbaciones de un borde no se propagan al borde opuesto. Para determinar si ese es nuestro caso, se seguirá el procedimiento detallado por O. BELLUZZI en su "CIENCIA DE LA

CONSTRUCCION " , tomo 3, pags 383 y sgtes. Se debe calcular el coeficiente α como sigue (form. 28 - 4):

$$\alpha = \frac{1.3}{\sqrt{R \times t}} = 1.20$$

y la longitud de onda λ será:

$$\lambda = 2 \times \pi / \alpha \quad (\text{form. 28 - 9 ob. cit.})$$

En este caso

$$\lambda = 5.24 \text{ m}$$

La longitud o altura de nuestro cilindro es $H = 4.0 \text{ m}$ que resulta mayor que $\lambda / 2$, por lo que se puede despreciar la influencia de un borde sobre el otro. Por lo tanto, empleando la tabla V se tiene:

$$T = \text{coef.} \times V \times R / H$$

- Debido al agua (tracción)

Punto	0.0 H	0.2 H	0.4 H	0.6 H	0.8 H	1.0 H
Coef.	0.00	-0.18	-0.53	-0.22	2.36	8.62
Tracc(t/m)	0.00	-0.18	-0.51	-0.21	2.27	8.29

- Debido al suelo

No es necesaria ninguna corrección, ya que el rozamiento es capaz de proveer la fuerza igual y contraria al corte en la base.

c) Calculo de la tracción - compresión anular final

Sumando los valores correspondientes al agua se tendrá la tracción final resultante; y con los correspondientes al suelo la compresión anular:

Punto	0.0 H	0.2 H	0.4 H	0.6 H	0.8 H	1.0 H
Tracción	-0.21	4.76	9.58	13.42	13.52	8.29
Compresión	-0.11	-2.67	-5.45	-7.37	-6.08	-0.00

V.04.02.- Calculo de la flexión vertical

Se empleará la misma metodología que para el cálculo de la tracción anular.

a) Base supuesta articulada

Los coeficientes a emplear surgen de la Tabla VIII:

- Debido al agua $M = \text{coef.} \times \gamma \times H^3$

Punto	0.0 H	0.2 H	0.4 H	0.6 H	0.8 H	1.0 H
Coef.x 1000	0.00	0.00	1.20	4.80	8.60	10.00
Momento(tm/m)	0.00	0.00	0.06	0.24	0.44	0.00

- Debido al empuje del suelo $M = \text{coef.} \times p \times H^2$

Punto	0.0 H	0.2 H	0.4 H	0.6 H	0.8 H	1.0 H
Coef.x 1000	0.00	0.00	1.20	4.80	8.60	0.00
Momento(tm/m)	0.00	0.00	-0.03	-0.13	-0.24	0.00

b) Corrección por desplazamiento posible de la base

Analogamente al caso de la tracción anular, solo se corrige para el caso de la carga de agua. Para ello se emplean los coeficientes de la Tabla X, siendo la corrección a efectuar igual a:

$$M = \text{coef.} \times V \times H$$

Punto	0.0 H	0.2 H	0.4 H	0.6 H	0.8 H	1.0 H
Coef.x 100	0.85	0.30	-0.90	-4.10	-7.40	0.00
Momento(tm/m)	0.02	0.00	-0.02	-0.09	-0.16	0.00

c) Calculo de la flexión longitudinal final

Sumando los valores correspondientes al agua se tendrá la flexión final resultante provocada por la misma; y con los correspondientes al suelo la flexión opuesta:

Punto	0.0 H	0.2 H	0.4 H	0.6 H	0.8 H	1.0 H
Agua	0.02	0.00	0.04	0.14	0.28	0.00
Suelo	0.00	0.00	-0.03	-0.13	-0.24	0.00

V.04.03.-Dimensionado

a) Según la dirección anular

Dadas las tracciones obtenidas, se divide la estructura en cuanto a su armado en dos partes: las mitades inferior y superior. En la primera se dimensionará la armadura con la máxima tracción obtenida:

$$T = 13.52 \text{ t/m}$$

por lo tanto

$$A = 13.52 / 2.4 = 5.63 \text{ cm}^2 / \text{m}$$

y en cada cara

$$A' = 2.82 \text{ cm}^2 / \text{m}$$

La cuantía resulta:

$$\mu_z = \frac{100 \times A}{b \times d} = \frac{100 \times 5.63}{100 \times 20} \approx 0.28 \%$$

verifica casi exactamente la condición de cuantía máxima. Asimismo la tensión de comparación será, para $\sigma_M = 0$:

$$d_1 = d \left(1 + \frac{\sigma_N}{\sigma_M} \right) \gg 60 \implies \mu = 1.8$$

por lo que, despreciando la sección homogeneizada de armadura, se tiene:

$$\mu \times \sigma_N = 1.8 \times 13520/2000 = 12.16 \text{ Kgr/cm}^2$$

resultando

$$12.16 \text{ Kgr/cm}^2 \ll \sigma_v = 30.5 \text{ Kgr/cm}^2$$

por lo que se verifican las condiciones de control de fisuración impuestas.

En la mitad superior la sección necesaria sera:

$$A = 9.58 / 2.4 = 4.00 \text{ cm}^2 / \text{m}$$

y en cada cara

$$A' = 2.00 \text{ cm}^2 / \text{m}$$

La máxima tensión de compresión será, despreciando también la colaboración de la armadura:

$\sigma = 7370/2000 = 3.7 \text{ Kgr/cm}^2$ verifica ampliamente.

En resumen, la armadura anular será entonces:

en la mitad inferior $\phi 8 \text{ c} / 17 \text{ cm}$ ambas caras

en la mitad superior $\phi 6 \text{ c} / 15 \text{ cm}$ ambas caras

b) Según la dirección vertical o longitudinal

El mayor valor del momento es de $M = 0.28 \text{ tm/m}$
que actúa con $N = -1.07 \text{ t}$ (p.ppio. 0.8H)
por lo que $M_u = 0.36 \text{ tm/m}$
y $kh = 29.2$ $ka = 43$
 $A = 0.4 \text{ cm}^2/\text{m} < A \text{ min.}$

Se arma constructivamente con :

$\phi 10 \text{ c} / 20 \text{ cm}$ ambas caras

V.04.04.-Cálculo de la zapata de fundación

Peso pared mas reacción equipo a nivel fundación (~5.30):

$N = (9.80 - 5.30) \times 0.2 \times 2.4 + 0.5 = 2.66 \text{ t/m}$

Se adopta un ancho constructivo $b = 1.00 \text{ m}$

por lo que

$$\sigma = \frac{2.66 \text{ t}}{1.0 \times 1.0 \text{ m}^2} = 2.66 \text{ t/m}^2 = 0.27 \text{ kgr/cm}^2$$

Verifica

El momento $X = (0.4)^2 \times 0.5 \times 2.66 = 0.22 \text{ tm/m}$

Se adopta $d = 25 \text{ cm}$ $h = 20 \text{ cm}$

$kh = 43.4$ $ka = 0.43$

$A = 0.43 \times 0.22 / 0.20 = 0.45 \text{ cm}^2 / \text{m} < A \text{ constr.}$

Se arma con $\phi 8 \text{ c} / 15 \text{ cm}$

V.05.- CALCULO DEL CILINDRO CENTRAL

V.05.01.-Calculo del fuste

Se verifica la seccion mas comprometida, a cota 5.80, como un anillo circular trabajando a flexion compuesta, de diametro interno 20 cm y diametro externo 50 cm. La carga vertical es:

$N = (9.8 - 5.8) \times \pi \times 0.25 \times (0.5^2 - 0.2^2) \times 2.4 + 0.5 = 2.1 \text{ t}$
y el momento

$$M = H \times h = 0.1 \text{ t} \times 4.0 = 0.4 \text{ tm}$$

Para el dimensionado se emplean las tablas de la norma DIN 1045 para secciones anulares, con los siguientes parametros:

$$m = \frac{M}{0.75 \times r^3 \times \beta_R} = \frac{0.4}{0.75 \times 0.5^3 \times 1750} = 0.002$$

$$m = \frac{N}{0.75 \times r^2 \times \beta_R} = \frac{2.1}{0.75 \times 0.5^2 \times 1750} = 0.006$$

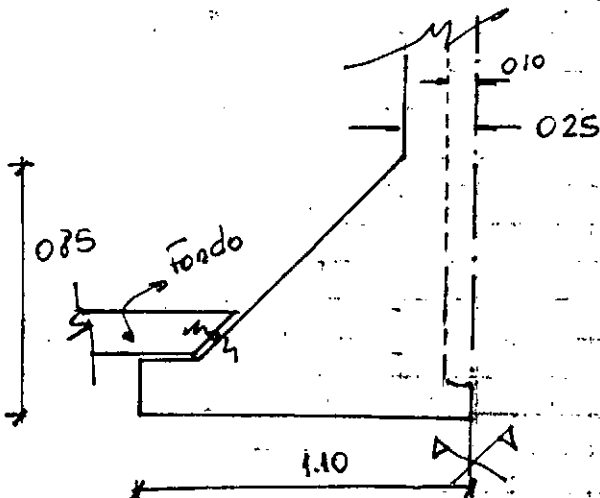
Con estos parametros se entra a la tabla, ubicandose el punto en la zona de armaduras menores que las minimas. Se arma constructivamente con:

Vertical : ϕ 10 c / 20 cm ambas caras

Horizontal : ϕ 6 c / 15 cm ambas caras

V.05.02.-Calculo de la fundacion y verificacion al vuelco

A la carga calculada en el punto anterior habra que adicionarle la correspondiente al peso propio del ensanchamiento segun el siguiente detalle (trapezio de revolucion):



$$P_{ens} = [(1.0 + 0.15) \times 0.85 \times 0.5 \times \pi \times 1.1/3] \times 2.4 =$$

$$P_{ens} = 2.7 \text{ t}$$

$$P_t = 1.7 + 2.7 = 4.4 \text{ t}$$

y el momento en la cota de fundacion (4.95):

$$M = 0.1 \times (9.8 - 4.95) = 0.49 \text{ tm}$$

por lo que resulta:

$$\sigma = \frac{N}{\pi \times \phi^2} + \frac{M}{\pi \times \phi^3} =$$

$$\sigma = \frac{4 \times 4.4}{\pi \times (2.2)^2} + \frac{32 \times 0.49}{\pi \times (2.2)^3} = 1.16 + 0.47 =$$

$$\sigma_1 = 1.63 \text{ t/m}^2 \quad \sigma_2 = 0.69 \text{ t/m}^2$$

Se observa que no solo verifica la tension de trabajo del terreno sino que al ser ambas tensiones de compresion tambien verifica la condicion de estabilidad frente al volcamiento.

Para el calculo a flexion se toma, dados los pequeños valores de tension obtenidos, una simplificacion que esta del lado seguro, cual es tomar el momento de la reaccion actuando sobre media base, con un ancho colaborante igual al diametro del fuste = 0.50 m:

$$X = (1.63 - 0.36) \times \pi \times 2.2^2 / 8 \times 0.4244 \times 1.10 = 1.12 \text{ tm}$$

$$k_h = \frac{80}{\sqrt{\frac{1.12}{0.50}}} = 53.4 \quad k = 43$$

y por lo tanto

$$A = 43 \times 1.12 / 80 = 0.6 \text{ cm}^2 < A \text{ constr.}$$

Se arma constructivamente con una malla de $\phi 8 \text{ c} / 15 \text{ cm}$ en ambas direcciones.

V.05.03.-Verificacion de la no flotabilidad

Dado el nivel de fundacion (4.95), y el maximo nivel de la napa freatica adoptado (5.50), se debera cumplir que el peso propio supere a la fuerza originada en la subpresion con un margen razonable de seguridad, que se puede fijar en $\nu = 1.3$

El peso propio, descontando el peso del equipo, es de:

$$P_p = 3.3 \text{ t}$$

y la subpresión:

$$V = (5.5 - 4.95) \times \pi \times (2.2)^2 / 4 = 2.09 \text{ t}$$

de donde

$$\nu = 3.3 / 2.09 = 1.58$$

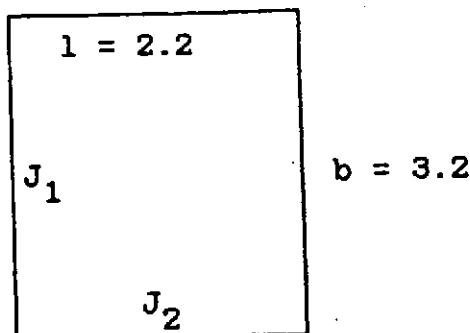
verifica

V.06.- CALCULO DEL POZO DE BOMBEO DE BARROS

Dadas las diferencias de tipo y forma estructural existentes entre los sedimentadores y el pozo de bombeo de barros adjunto, se estima conveniente separar ambas estructuras a traves de una junta elástica que las independize. Por lo tanto las paredes del pozo funcionarán como un marco cerrado en la dirección horizontal, mientras que el fondo lo hará como una losa en dos direcciones, apoyado sobre las cuatro paredes. Al final del Punto V.06.02 se anexa la planilla correspondiente tanto al cálculo a flexión compuesta como a la verificación de tensiones en estado I, con los valores de solicitaciones que se calculan a continuación. En función de dicha planilla se obtienen los valores de armaduras que por comodidad se reproducen en los puntos siguientes.

V.06.01.- Cálculo de las paredes

El esquema será:



$$\text{con } \alpha = \beta = b/l = 3.2 / 2.2 = 1.45$$

$$y \quad X = - \frac{q \cdot x \cdot l^2}{12} \times \frac{1 + \beta^3}{1 + \beta} = \quad (\text{Mom. apoyo})$$

$$M_{tr}^l = - \frac{q \cdot x \cdot l^2}{8} + X$$

$$M_{tr}^b = - \frac{q \cdot x \cdot b^2}{8} + X$$

a) Mitad inferior

Tomando, como en casos similares anteriores, la carga de agua existente 0.50 m por encima del nivel del fondo, a efectos de tomar en cuenta su presencia, resulta:

$$p_a = (9.50 - 5.20) \times \gamma = 4.30 \text{ t/m}^2$$

$$X = - 4.3 \times 2.2^2 / 12 \times (1 + 1.45^3) / (1 + 1.45) =$$
$$= - 2.88 \text{ tm/m}$$

$$M_1 = 4.3 \times 2.2^2 / 8 - 2.88 = < 0$$

Se adopta

$$M_1 = 4.3 \times 2.2^2 / 24 = 0.87 \text{ tm/m}$$

y

$$M_b = 4.3 \times 3.2^2 / 8 - 2.88 = 2.62 \text{ tm/m}$$

$$R_1 = 4.3 \times 2.2 / 2 = 4.7 \text{ t/m}$$

$$R_b = 4.3 \times 3.2 / 2 = 6.9 \text{ t/m}$$

Se adopta

$$d = 32 \text{ cm}$$

y se arma con (ver planilla de calculo)

Horizontal : ϕ 10 c / 13 cm ambas caras

Vertical : ϕ 10 c / 20 cm " "

b) Mitad superior

En la mitad superior (por encima de la cota 7.25), los respectivos valores seran:

$$p_a = (9.50 - 7.25) \times \gamma = 2.25 \text{ t/m}^2$$

$$X = - 2.25 \times 2.2^2 / 12 \times (1 + 1.45^3) / (1 + 1.45) =$$
$$= - 1.51 \text{ tm/m}$$

Se adopta $M_1 = 2.25 \times 2.2^2/8 - 1.51 = < 0$
 $M_1 = 2.25 \times 2.2^2/24 = 0.45 \text{ tm/m}$

y $M_b = 2.25 \times 3.2^2/8 - 1.51 = 1.37 \text{ tm/m}$

$R_1 = 2.25 \times 2.2 / 2 = 2.5 \text{ t/m}$

$R_b = 2.25 \times 3.2 / 2 = 3.6 \text{ t/m}$

Se adopta

$d = 22 \text{ cm}$

y se arma con (ver planilla):

Horizontal : $\phi 10 \text{ c} / 17 \text{ cm}$ ambas caras

Vertical : $\phi 10 \text{ c} / 20 \text{ cm}$ " "

V.06.02.-Cálculo del fondo

El peso de las paredes mas el techo resulta:

$P_p = 0.25 \times (9.8 - 4.7) \times (2.2 + 3.2) \times 2.4 \times 2 = 32.43 \text{ t}$

$P_t = (0.15 \times 2.4 + 0.5) \times 2.1 \times 3.2 = 5.78 \text{ t}$

$P \text{ tot.} = 38.21 \text{ t}$

y la tensión:

$\sigma = 38.21 \text{ t} / 3.2 \times 2.2 = 5.43 \text{ t/m}^2$

La flexión será (tablas):

$M_x = \alpha \times 5.43 \times 2.2^2 = 0.83 \text{ tm/m}$

$M_y = \beta \times 5.43 \times 3.2^2 = 0.41 \text{ tm/m}$

y en el apoyo

$X = - \alpha \times 5.43 \times 2.2^2 / 12 = - 1.88 \text{ tm/m}$

$Y = - \beta \times 5.43 \times 3.2^2 / 12 = - 0.87 \text{ tm/m}$

Se adopta un espesor de

$d = 25 \text{ cm}$

y se arma con (ver planilla):

Inferior : $\phi 10 \text{ c} / 20 \text{ cm}$

Superior : $\phi 10 \text{ c} / 20 \text{ cm}$

A continuación se detalla la planilla de cálculo.-

V.06.03.-Verificación de la no flotación

El peso propio de la estructura será el obtenido en el punto anterior (sin la sobrecarga en el techo) mas el correspondiente al fondo:

$$\begin{aligned} \text{Peso paredes y techo} &: 38.21 \text{ t} - 3.2 \times 2.1 \times 0.5 = 34.85 \text{ t} \\ \text{Peso fondo} &: 3.2 \times 2.1 \times .26 \times 2.4 = 4.19 \text{ t} \\ \text{Peso total} & 39.04 \text{ t} \end{aligned}$$

y la carga de agua:

$$V = (5.5 - 4.44) \times 3.2 \times 2.1 = 7.12 \text{ t}$$

$$\nu = \frac{39.04}{7.12} = 5.48 > 1.3$$

Verifica.

V.06.04.-Cálculo del techo

Dada la presencia de los agujeros para las tapas de las cámaras, se toma toda la carga de la losa repartida en dos vigas cintas materializadas por la losa fuera de la zona de agujeros: Tomando una sobrecarga de 0.5 t/m², se tiene una carga total de (ver punto anterior):

$$P_t = 5.78 \text{ t}$$

que origina en cada viga una carga repartida de:

$$q = 0.5 \times 5.78 / 3.2 = 0.9 \text{ t/m}$$

y el momento

$$M = 0.9 \times (3.2)^2 / 8 = 1.15 \text{ tm}$$

sobre un ancho de :

$$b = (2.1 - 0.8) \times 0.5 = 0.65 \text{ m}$$

por lo que, si se adopta

$$d = 15 \text{ cm} \quad h = 12 \text{ cm}$$

resulta

$$kh = 9 \quad ka = 46$$

$$A = 46 \times 1.15 / 12 = 4.4 \text{ cm}^2 / \text{m}$$

Se arma con

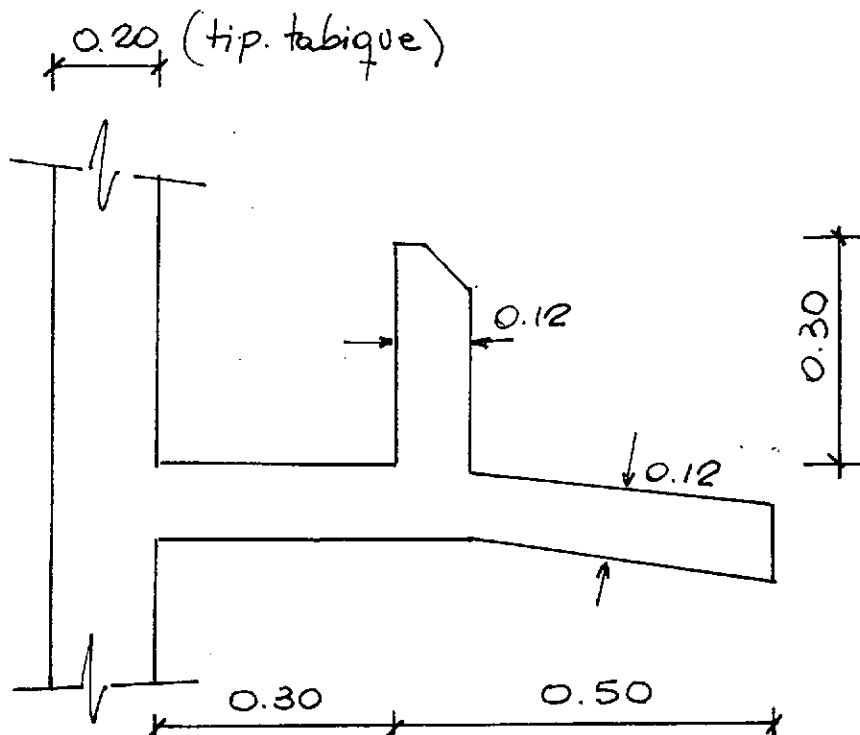
$$4 \phi 12 \text{ cada mitad}$$

La zona transversal se arma constructivamente con $\phi 6 \text{ c} / 15 \text{ cm}$

V.07.- CALCULO DETALLES ESPECIALES

V.07.01.- Calculo salida de sobrenadante

Se trata de una pequeña losa en voladizo del tabique perimetral, de acuerdo al detalle que se adjunta. Solo debe soportar su peso propio, ya que se llena por su parte superior cuando el nivel de líquido en el sedimentador lo permite.



Peso tabique vertical : $0.12 \times 0.30 \times 2.4 = 0.087 \text{ t/m}$

Peso propio losa : $0.12 \times 2.4 = 0.29 \text{ t/m}^2$

Reacción $R = 0.29 \times 0.80 + 0.09 = 0.33 \text{ t/m}$

Momento $X = -0.29 \times (0.80)^2 \times 0.5 - 0.087 \times 0.36 = -0.12 \text{ tm/m}$

Si se adopta $d = 12 \text{ cm}$ $h = 9.5 \text{ cm}$

resulta $kh = 27$ $ka = 43$

$A = 43 \times 0.12 / 9.5 = 0.54 \text{ cm}^2 / \text{m}$

Se arma constructivamente con $\phi 6 \text{ c} / 15 \text{ cm}$

V.07.02.-Verificación de la no flotación fondo del sedimentador

En la parte mas profunda del sedimentador, en las cercanías del cilindro central, existe un sector del piso cuyo nivel es inferior al de la napa freática. Se determinará a continuación cual debe ser el espesor del piso para que dicho desnivel no provoque el levantamiento del mismo bajo la acción del agua.

Nivel de la napa : 5.50 m

Nivel sup. del piso : 5.35 m

Espesor piso : D m

Coef. de seguridad a la flotacion deseado : $\nu = 1.3$

Supuesto el tramo horizontal se debe cumplir:

$$\frac{\text{Peso del piso}}{\text{Empuje del agua}} = 1.3 = \frac{D \times 2.4}{(5.5 - 5.35) + D}$$

de donde se despeja D obteniendo $D = 18 \text{ cm}$

Se mantiene constante dicho espesor en todo el piso, armandose el mismo con una doble malla constructiva y a fin de evitar fisuraciones, de

$\phi 6 \text{ c} / 20 \text{ cm}$ ambas caras y direcciones

* * * *

RAUL PORTAS ESQUIVEL
INGENIERO CIVIL
ARAOZ 2379 - 4° A - 71-6288
CAP. FED.

PLANTA TRAT. DES. RADA TILLY

Fecha: 12-01

.....CALCULO CONCENTRADOR.....

Hoja: 58 de 119

PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES CLOCALES

RADA TILLY

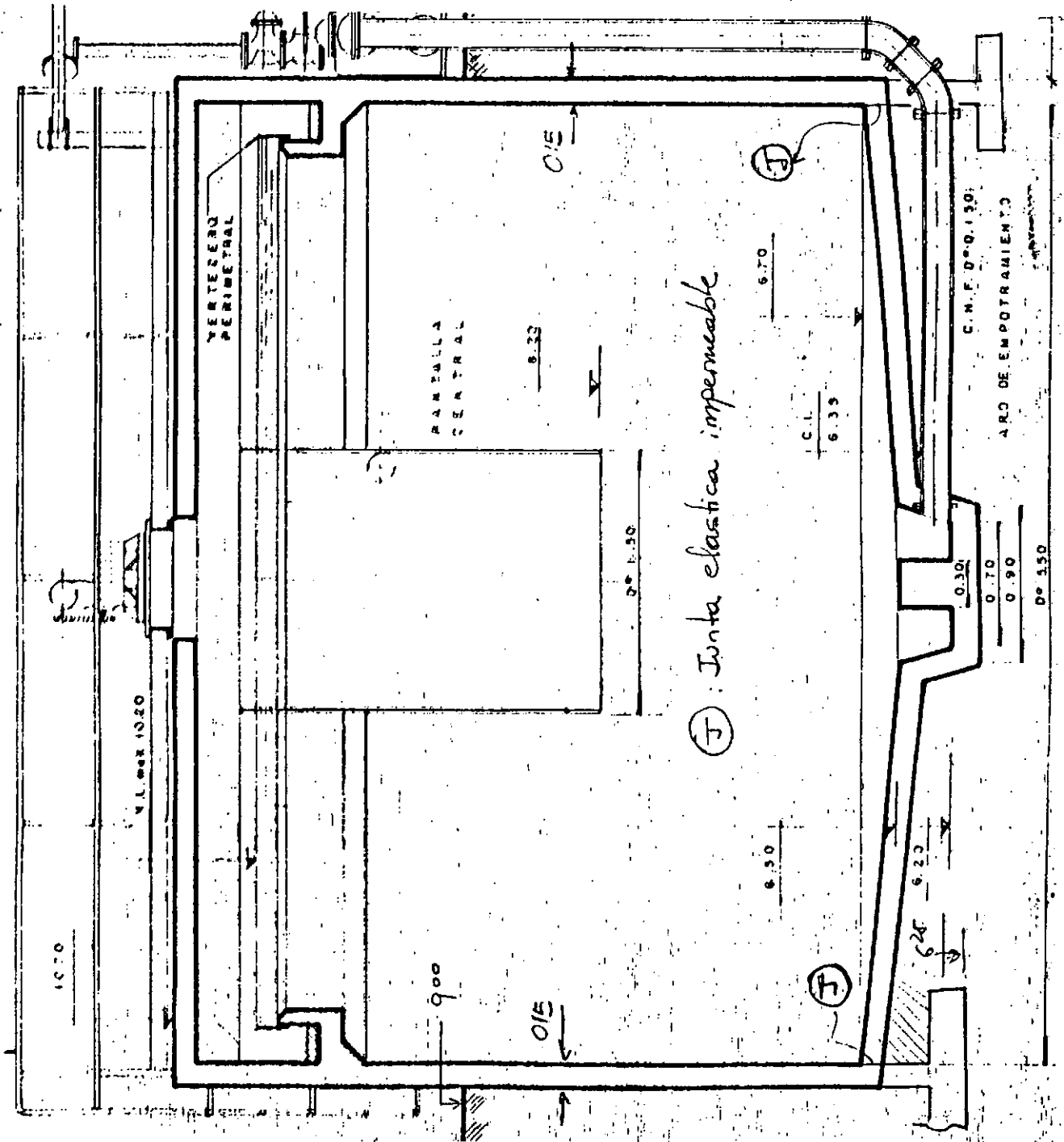
CAPITULO VI

CALCULO CONCENTRADORES

VI.01.- ALCANCE

El presente capitulo trata del calculo estructural de los concentradores, incluyendo los pozos de bombeo adosado a los mismos.-

VI.02.- ESQUEMA GEOMETRICO



VI.03.- CARGAS ACTUANTES

Se adoptan para el equipo barredor las siguientes cargas:

- Apoyo del eje en el cojinete inferior:

$$P_1 = 500 \text{ Kgr}$$

- Apoyo reductor en pasarela:

$$P_2 = 400 \text{ Kgr}$$

La potencia del motor se estima en 1.5 HP, con lo que el momento de cortocircuito será:

$$M = 0.01 \times 1.5 = 0.015 \text{ tm}, \text{ despreciable}$$

En cuanto al torque horizontal que se produce en el apoyo del motor, se estima su valor por dos caminos diferentes:

a) De acuerdo a la fórmula de la mecánica elemental:

$$W = M \times \omega$$

siendo W : Potencia del motor = 1.5 HP = 1.5 x 75 Kgrm/seg

M : Torque a determinar

ω : Velocidad angular = 5 rpm (dato) = 5 x 2π / 60 = 0.524/s

de donde:

$$M = \frac{1.5 \times 75}{0.524} = 215 \text{ Kgrm}$$

b) De acuerdo a los datos empíricos suministrados por la tabla 3.2 de la obra SLUDGE THICKENING, Manual FD1 - 1980 de la Water Pollution Control Federation:

$$M = k \times \phi^2$$

donde k : cte. que depende del material a barrer, y que para barros activados u orgánicos (caso mas desfavorable), vale $k = 7$

ϕ : Diámetro del concentrador = 5.5 m

luego:

$$M = 7 \times (5.5)^2 = 212 \text{ Kgrm}$$

Dada la similitud existente entre ambos valores, se toma

$$M = 215 \text{ Kgrm}$$

que si se supone un ancho entre apoyos del equipo de $d = 0.50 \text{ m}$ implica una fuerza horizontal en cada viga de la pasarela de:

$$P = 215 / 0.5 \times 2 = 215 \text{ Kgr}$$

- Se tomará en cuenta también una sobrecarga móvil de montaje correspondiente a dos operarios, equivalente a :

$$P_m = 150 \text{ Kgr}$$

- La sobrecarga distribuida en la losa de la pasarela se adopta:

$$q = 500 \text{ Kgr/m}^2$$

Para la acción del agua sobre las paredes exteriores se adoptará, según lo indicado en el Capítulo I "GENERALIDADES DEL DISEÑO ESTRUCTURAL", y de acuerdo a los esquemas hidráulicos correspondientes, los siguientes valores:

$$p_a = \gamma H = 3.5 \text{ t/m}^2$$

En el caso de la carga del terreno exterior, siguiendo con lo expresado en el punto citado, se tendrá:

$$P_t = 0.6 \times h = 0.6 \times 2.3 = 1.4 \text{ t/m}^2$$

VI.04.- CALCULO DE LA PARED EXTERIOR

Se calculará como un cilindro sometido a cargas radiales. A efectos de determinar la tensión anular y los momentos longitudinales, se emplearán las tablas que al efecto se adjuntan en la publicación "DEPOSITOS CIRCULARES DE HORMIGON ARMADO SIN PRECOMPRESION", traducción de Obras Sanitarias de la Nación de la obra de la Portland Cement Association, Chicago.

Dada la escasa carga vertical sobre la pared, (prácticamente solo su peso propio), lo que originará una zapata de fundación de dimensiones reducidas, no se considerará a la pared como empotrada en su fundación sino solamente fija (articulada), estudiándose asimismo la posibilidad que resulte una pared deslizable, tal como se recomienda en la obra citada.

El fondo se considerará como un elemento independiente, separado de las paredes por una junta elástica e impermeable.

VI.04.01.-Cálculo de la tracción anular

a) Base supuesta articulada

Para el empleo de las tablas que figuran en la publicación citada es necesario calcular en primer término algunos coeficientes característicos de la estructura, a saber:

Altura agua	H= 3.50 m	$H^2/Dt = 14.33$	$\gamma H^3 = 42.88$
Radio	R= 2.85 m	$\gamma HR = 9.97$	
Espesor. sup.	t= 0.15 m	$\gamma H^2 = 12.25$	

Se divide la altura de la pared en 5 partes iguales, y de la Tabla II se obtienen los coeficientes que, al multiplicarlos por γHR dan los valores de la tracción anular:

- Debido al agua (tracción)

Punto	0.0 H	0.2 H	0.4 H	0.6 H	0.8 H	1.0 H
Coef.	0.00	0.20	0.41	0.66	0.75	0.00
Tracc.(t/m)	0.00	1.97	4.07	6.58	7.48	0.00

Para calcular el esfuerzo de corte en la base de la pared se emplea el coeficiente correspondiente de la Tabla XVI:

$$Q = \text{coef} \cdot \gamma H^2 = 0.073 \times 12.25 = 0.89 \text{ t/m}$$

- Debido al suelo (compresión)

$$P_t R = 4.0$$

Punto	0.0 H	0.2 H	0.4 H	0.6 H	0.8 H	1.0 H
Coef.	0.00	-0.20	-0.41	-0.66	-0.75	0.00
Compr.	0.00	-0.79	-1.63	-2.63	-2.99	0.00

$$Q = \text{coef} \cdot P_t H = -0.073 \times 4.9 = -0.36 \text{ t/m}$$

De acuerdo a los resultados obtenidos, surge que en el primer caso (carga de agua), la reacción en la base -igual al esfuerzo de corte y de signo contrario- será igual a -0.89 t/m dirigida de afuera hacia adentro; y en el caso del empuje de tierras sera de 0.36 t/m dirigida hacia afuera.

b) Corrección por desplazamiento posible de la base

Para el otro caso límite (base desplazable) la reacción será nula y el desplazamiento máximo. Evidentemente la situación real será intermedia entre ambos casos, por lo que la obra citada aconseja calcular estas paredes cilíndricas adoptando para la reacción un valor razonable, y corregir los valores de las tensiones anulares halladas en función de la diferencia adoptada.

En este caso adoptaremos como valor posible de la reacción el susceptible de desarrollarse entre la base y el suelo de fundación por efectos del rozamiento entre ambos, adoptando para éste un valor promedio de $\mu = 0.4$, y despreciando el peso del relleno existente por sobre la zapata. Por lo tanto se tendrá:

$$\begin{aligned} \max R &= \mu \times N = 0.4 \times 2.4 \text{ t/m}^3 \times (0.15 \text{ m} \times 3.6 \text{ m} + .15 \times 0.8) = \\ &= 0.63 \text{ t/m} \end{aligned}$$

Por lo que para obtener el estado final habrá que superponer a los valores ya calculados los que se obtengan de cargar a la pared cilíndrica con una fuerza dirigida de adentro hacia afuera (en el caso del empuje de tierras sera hacia adentro) de:

$$\begin{aligned} V &= 0.89 - 0.63 = 0.26 \text{ t/m} \quad \text{en el caso del agua; y} \\ V &= -0.36 + 0.63 = -0.27 \quad \text{en el del suelo} \end{aligned}$$

Este caso de carga se halla resuelto en la bibliografía empleada, Tabla V, con la salvedad que se trata de cilindros largos, esto es que las perturbaciones de un borde no se propagan al borde opuesto. Para determinar si ese es nuestro caso, se seguirá el procedimiento detallado por O. BELLUZZI en su " CIENCIA DE LA CONSTRUCCION " , tomo 3, pags 383 y sgtes. Se debe calcular el coeficiente α como sigue (form. 28 - 4):

$$\alpha = \frac{1.3}{\sqrt{R \times t}} = 1.99$$

y la longitud de onda λ será:

$$\lambda = 2 \times \pi / \alpha \quad (\text{form. 28 - 9})$$

En este caso $\lambda = 3.16$ m

La longitud o altura de nuestro cilindro es $H = 3.5$ m que resulta mayor que $\lambda / 2$, por lo que se puede despreciar la influencia de un borde sobre el otro. Por lo tanto, empleando la tabla V se tiene: $T = \text{coef.} \times V \times R / H$

- Debido al agua (tracción)

Punto	0.0 H	0.2 H	0.4 H	0.6 H	0.8 H	1.0 H
Coef.	0.00	0.03	-0.13	-0.81	0.68	13.77
Tracc. (t/m)	0.00	0.01	-0.03	-0.17	0.14	2.92

- Debido al suelo

No es necesaria ninguna corrección, ya que el rozamiento es capaz de proveer la fuerza igual y contraria al corte en la base.

c) Calculo de la tracción - compresión anular final

Sumando los valores correspondientes al agua se tendrá la tracción final resultante; y con los correspondientes al suelo la compresión anular:

Punto	0.0 H	0.2 H	0.4 H	0.6 H	0.8 H	1.0 H
Tracción	0.00	1.97	4.04	6.41	7.63	2.92
Compresión	0.00	-0.79	-1.63	-2.63	-2.98	0.00

VI.04.02.- Calculo de la flexión vertical

Se empleará la misma metodología que para el cálculo de la tracción anular.

a) Base supuesta articulada

Los coeficientes a emplear surgen de la Tabla VIII:

- Debido al agua

$$M = \text{coef.} \times \gamma \times H^3$$

Punto	0.0 H	0.2 H	0.4 H	0.6 H	0.8 H	1.0 H
Coef. x 1000	0.00	0.00	0.10	0.00	2.60	0.00
Momento (tm/m)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00

- Debido al empuje del suelo

$$M = \text{coef.} \times p \times H^2$$

Dados los resultados obtenidos con el empuje del agua, resulta evidente que no es necesario calcular este caso.

b) Corrección por desplazamiento posible de la base

Análogamente al caso de la tracción anular, solo se corrige para el caso de la carga de agua. Para ello se emplean los coeficientes de la Tabla X, siendo la corrección a efectuar igual a:

$$M = \text{coef.} \times V \times H = \text{coef.} \times 0.91$$

Punto	0.0 H	0.2 H	0.4 H	0.6 H	0.8 H	1.0 H
Coef. x 100	0.00	0.10	0.20	-0.40	-3.60	0.00
Momento (tm/m)	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.03	0.00

c) Cálculo de la flexión longitudinal final

Sumando los valores correspondientes al agua se tendrá la flexión final resultante provocada por la misma:

Punto	0.0 H	0.2 H	0.4 H	0.6 H	0.8 H	1.0 H
Agua	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00

VI.04.03. - Dimensionado

a) Según la dirección anular

Dadas los valores relativamente pequeños de las tracciones

obtenidas, no resulta necesario dividir a la estructura en cuanto a su armado. En efecto, si se dimensiona la armadura con la máxima tracción obtenida:

$$T = 7.63 \text{ t/m}$$

por lo tanto

$$A = 7.63 / 2.4 = 3.18 \text{ cm}^2 / \text{m}$$

y en cada cara

$$A' = 1.59 \text{ cm}^2 / \text{m}$$

Por razones constructivas, se arma con una armadura mínima de :

$$\phi 8 \text{ c} / 15 \text{ ambas caras}$$

La cuantía resulta:

$$\mu_z = \frac{100 \times A}{b \times d} = \frac{100 \times 3.18}{100 \times 15} \approx 0.21 \%$$

verifica la condición de ser menor que la cuantía máxima. Asimismo la tensión de comparación será, para $\sigma_M = 0$:

$$d_1 = d \left(1 + \frac{\sigma_N}{\sigma_M} \right) \gg 60 \implies \mu = 1.8$$

por lo que, despreciando la sección homogeneizada de armadura, se tiene:

$$\mu \times \sigma_N = 1.8 \times 7630/1500 = 9.16 \text{ Kgr/cm}^2$$

resultando

$$9.16 \text{ Kgr/cm}^2 \ll \sigma_v = 30.5 \text{ Kgr/cm}^2$$

por lo que se verifican las condiciones de control de fisuración impuestas.

b) Según la dirección vertical o longitudinal

El mayor valor del momento es de $M = 0.08 \text{ tm/m}$
que actúa con $N = -1.01 \text{ t}$ (p.ppio. 0.8H)
por lo que $M_u = 0.13 \text{ tm/m}$
y $kh = 34.6$ $ka = 43$
 $A = 0.03 \text{ cm}^2/\text{m} < A_{\text{min.}}$

Se arma constructivamente con :

$$\phi 10 \text{ c} / 20 \text{ cm ambas caras}$$

VI.04.04.-Cálculo de la zapata de fundación

El peso de la pared más losa y tabique del vertedero de salida del sobrenadante, más la reacción de las vigas de las pasarelas, supuestas éstas distribuidas sólo 1.0 metro a cada lado de su vertical será, a nivel fundación (6.25):

$$N = (10.30 - 6.25) \times 0.15 \times 2.4 + 0.16 + 2 \times 1.37 / 3 = \\ = 2.53 \text{ t/m}$$

Se adopta un ancho constructivo
por lo que

$$b = 1.00 \text{ m}$$

$$\sigma = \frac{2.53 \text{ t}}{1.0 \times 1.0 \text{ m}^2} = 2.53 \text{ t/m}^2 = 0.25 \text{ kgr/cm}^2$$

Verifica

El momento $X = 0.425^2 \times 0.5 \times 2.53 = 0.23 \text{ tm/m}$

Se adopta $d = 25 \text{ cm}$ $h = 20 \text{ cm}$

$$kh = 41.7 \quad ka = 0.43$$

$$A = 0.43 \times 0.23 / 0.20 = 0.44 \text{ cm}^2 / \text{m} < A \text{ constr.}$$

Se arma con $\phi 8 \text{ c} / 15 \text{ cm}$

VI.05.- CALCULO DE LA PASARELAVI.05.01.-Cálculo de la losa

De acuerdo a lo especificado en el punto VI.03, se adopta para la losa una sobrecarga:

$$p = 500 \text{ Kgr/m}^2$$

por lo tanto, con

$$l = 0.85 \text{ m}$$

resulta:

$$M = 0.5 \times 0.85^2 / 8 = 0.045 \text{ tm/m}$$

con $d = 10 \text{ cm}$

$$h = 7.5 \text{ cm}$$

$$kh = 35.3$$

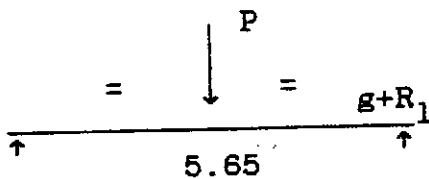
$$A = 0.43 \times 0.045 / 0.075 = 0.3 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Se arma constructivamente con $\phi 8 \text{ c} / 15 \text{ cm}$

VI.05.02.-Calculo de las vigas

Se detalla a continuacion el correspondiente calculo de las cargas actuantes sobre cada viga, incluyendo su peso propio y las cargas concentradas actuantes

$$b_o = 15 \text{ cm} \quad d_o = 10 \text{ cm} \quad b = 50 \text{ cm} \quad d = 40 \text{ cm} \quad h = 36 \text{ cm}$$



$$g = (.10 \times 0.5 + .15 \times .30) \times 2400 =$$

$$= .228 \text{ Kgr/m}$$

$$R_1 = 212 \text{ "}$$

$$P = 200 + 150 = 350 \text{ Kgr}$$

$$H = 215 \text{ Kgr}$$

$$R_v = 0.5 \times 5.65 \times 440 + 0.5 \times 350 = 1418 \text{ Kgr}$$

$$R_h = 0.5 \times 215 = 108 \text{ Kgr}$$

$$M_v = 440 \times (5.65)^2 / 8 + 350 \times 5.65 / 4 = 2250 \text{ Kgrm}$$

$$M_h = 215 \times (5.65) / 8 = 858 \text{ Kgrm}$$

$$\tau_v = 1.14 \times 1418 / 15 \times 36 = 2.99 \text{ Kgr/cm}^2 < \tau_{012} = 7.5 \text{ Kgr/cm}^2$$

No es necesaria armadura de corte.

La armadura en el plano vertical sera:

$$A = 43 \times 2.25 / 36 = 2.68 \text{ cm}^2 \implies 3 \phi 12 \text{ inf.}$$

En el plano horizontal trabaja el conjunto de las dos vigas unidas por la losa de la pasarela, comportandose como un perfil compuesto tipo U de 1.0 m de altura, por lo que la armadura sera constructiva, ya que:

$$A = 43 \times 0.86 / 95 = 0.39 \text{ cm}^2 \implies \text{Se cubren con la armadura de reparticion de la losa.}$$

VI.06.- CALCULO DE LAS CAMARAS DE ENTRADA Y SALIDA

Dadas las diferencias de funcionamiento estructural existentes entre cada uno de los concentradores y las respectivas camaras adyacentes, se estima conveniente separar ambas estructuras a traves de una junta elastica que las independize; y apoyar las

cámaras sobre un contrapiso de hormigón pobre construido sobre relleno compactado.

VI.06.01.-Cálculo de las paredes

Teniendo presentes los resultados obtenidos en el cálculo de cámaras anteriores de la presente Planta (ver Cap. IV), se estima que las presentes verificarán con espesores y armaduras mínimas. A modo de comprobación se calculará la más comprometida, que resulta ser la más profunda de las tres, con una carga hidráulica de:

$$p = (9.85 - 8.35) \times \gamma = 1.5 \text{ t/m}^2$$

Dada la presencia del fondo, y a los efectos de tomar en cuenta el funcionamiento como marco de las cuatro paredes, se toma la carga de agua existente 0.50 m por encima del nivel del fondo, es decir

$$p_a = 1.0 \text{ t/m}^2$$

Si se toma una luz promedio de
resulta:

$$l = 1.0 \text{ m}$$

$$M_x = 1.0 \times (1.0^2) / 24 = 0.04 \text{ tm/m}$$

$$X = - 1.0 \times (1.0^2) / 12 = - 0.08 \text{ tm/m}$$

$$R_x = N_x = 0.5 \text{ t/m}$$

Si se adopta

$$d = 15 \text{ cm}$$

$$h = 12.5 \text{ cm}$$

resulta para el apoyo

$$M_u = 0.06 \text{ tm/m}$$

$$k_h = 53.3$$

$$k_x = 0.09$$

$$k_a = 43$$

$$A = 0.4 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$\mu_z = 0.03 \%$$

y las tensiones en estado I:

$$\sigma_N = 0.3 \quad \sigma_M = 2.1 \quad \text{=====> } d_1 = 17 \text{ cm}$$

el coef. de mayoración

$$\mu = 1.21$$

y finalmente

$$\sigma = 1.21 \times 2.4 = 3.0 \text{ kgr/cm}^2$$

que resulta menor que

$$\sigma_v = 30.5 \quad \text{Verifica}$$

Para el tramo no resulta necesario el cálculo dados los

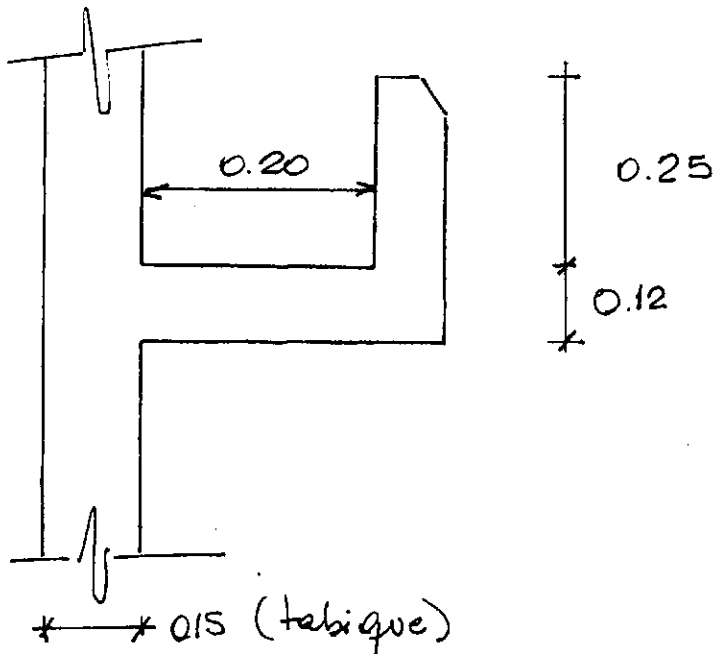
Para el tramo no resulta necesario el cálculo dados los valores obtenidos.

Se arma con Inferior : ϕ 8 c / 15 cm
 Superior : ϕ 8 c / 15 cm

VI.07.- CALCULO DETALLES ESPECIALES

VI.07.01.- Cálculo salida de sobrenadante

Se trata de una pequeña losa en voladizo del tabique perimetral, de acuerdo al detalle que se adjunta. Solo debe soportar su peso propio, ya que se llena por su parte superior cuando el nivel de líquido en el sedimentador lo permite.



Peso tabique vertical : $0.12 \times 0.37 \times 2.4 = 0.107$ t/m

Peso propio losa : $0.12 \times 2.4 = 0.29$ t/m²

Reacción $R = 0.29 \times 0.20 + 0.11 = 0.16$ t/m

Momento $X = -0.29 \times (0.20)^2 \times 0.5 - 0.107 \times 0.26 = -0.03$ tm/m

Si se adopta $d = 12$ cm $h = 9.5$ cm

resulta $kh = 48$ $ka = 43$
 $A = 43 \times 0.03 / 9.5 = 0.13 \text{ cm}^2 / \text{m}$
Se arma constructivamente con $\phi 8 \text{ c} / 15 \text{ cm}$

VI.07.02.-Calculo apoyo central

Sobre la base central se apoya el cojinete, cuyo peso fue estimado en 500 Kgr en el punto VI.03. Dada la presencia de la canaleta central se tomara como elemento de apoyo el dado central y el fondo de la canaleta, despreciando la continuidad con el resto del fondo.

El peso propio no provoca flexion, por lo que la unica carga a repartir es el peso del cojinete; luego:

$$\sigma = \frac{4 \times 0.5 \text{ t}}{\pi \times (1.2)^2} = 0.44 \text{ t/m}^2 = 0.04 \text{ Kgr/cm}^2$$

El momento en la seccion central sera, simplificando y quedando del lado seguro, tomando momentos respecto de la seccion central con un ancho colaborante igual a 30 cm:

$$X = 0.44 \times \pi \times (1.2)^2 \times 0.5 \times 0.4244 \times 1.20 = 0.51 \text{ tm}$$

$$k_h = \frac{40}{\sqrt{\frac{0.51}{0.30}}} = 30.8$$

$$A = 43 \times 0.51 / 40 = 0.55 \text{ cm}^2 \ll A \text{ constr.}$$

Se arma con $\phi 8 \text{ c} / 15$ ambas direcciones

*

*

*

*

RAUL PORTAS ESQUIVEL
INGENIERO CIVIL
ARAOZ 2379 - 4º A - 71-6258
CAP. FED.

PLANTA TRAT. DES. RADA TILLY

Fecha: **12-91**

CAMARA CLORACION

Hoja: **74** de **119**

PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES CLOCALES

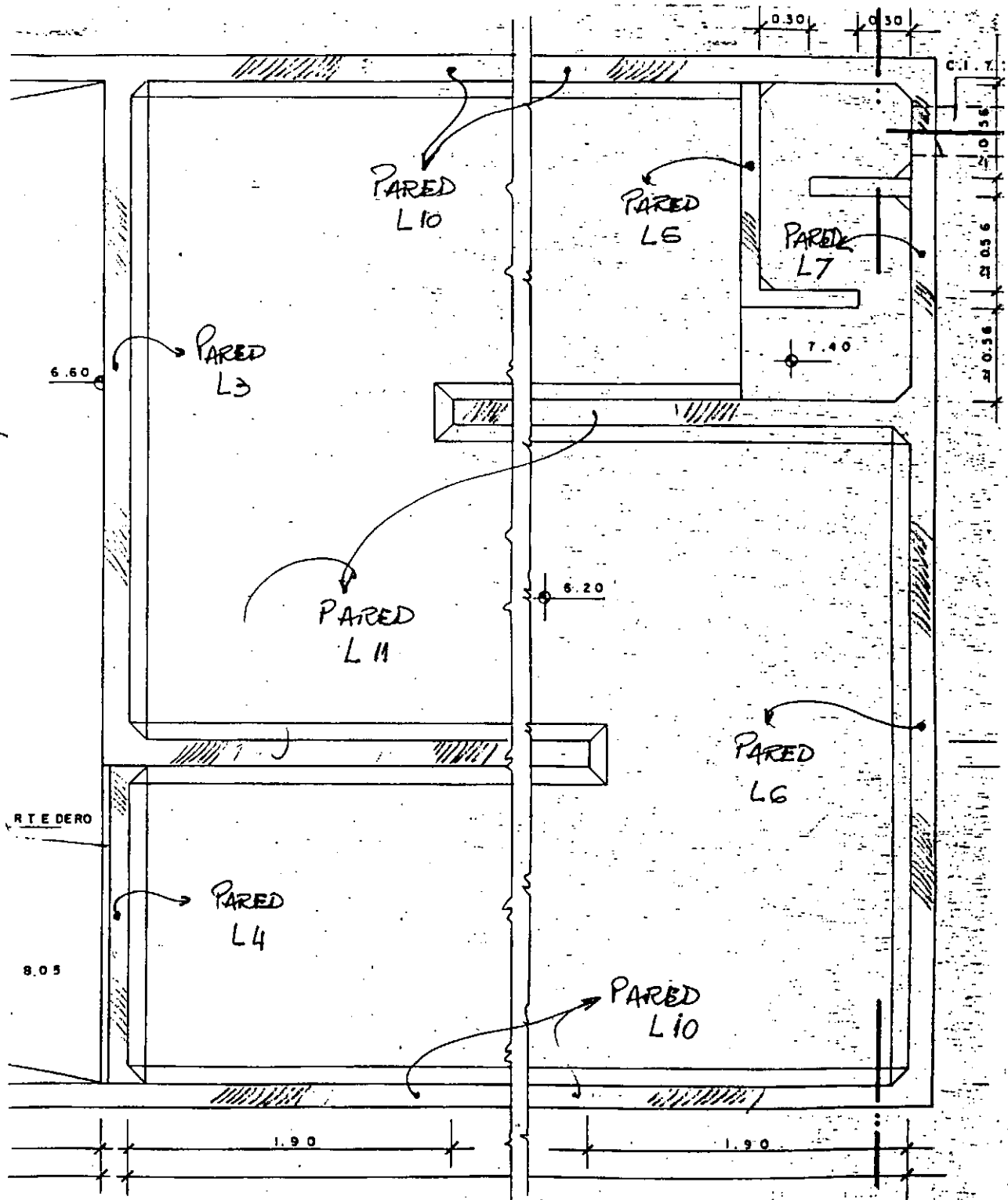
RADA TILLY

CAPITULO VII

CALCULO CAMARA DE CLORACION Y ESTACION ELEVADORA

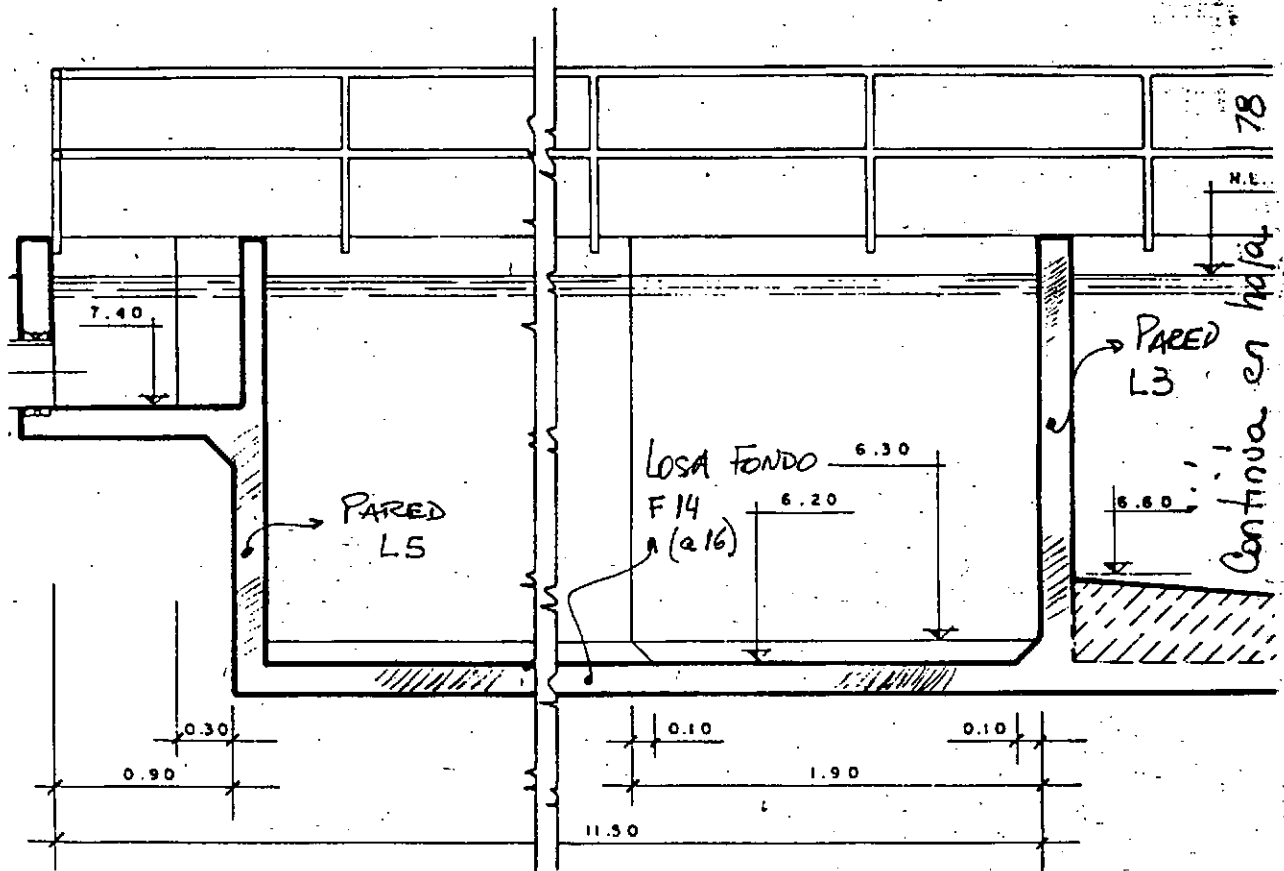
PLANTA - HOJA 2

Continúa en hoja 75



CORTE LONGITUDINAL

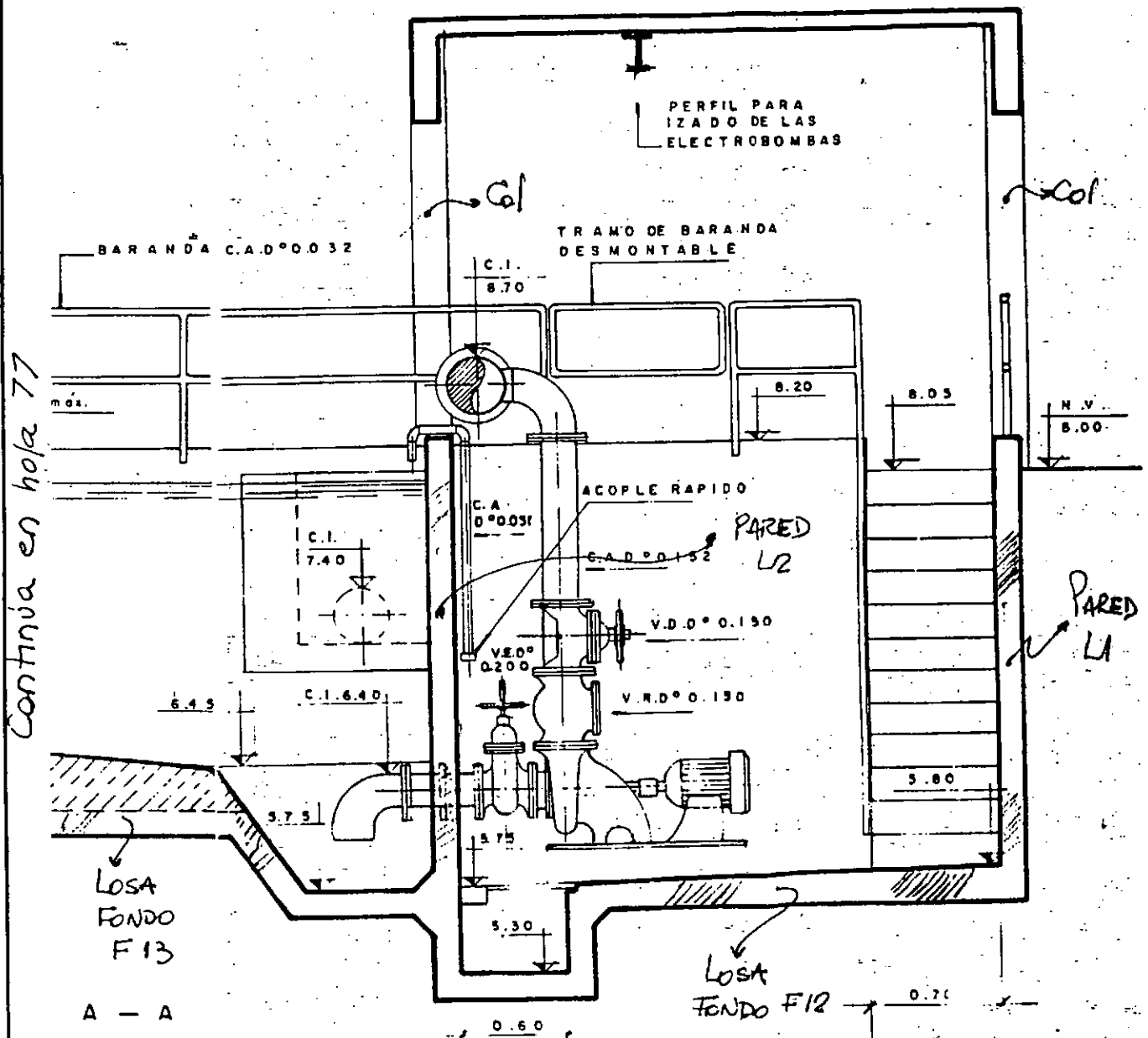
HOJA 1



CORTE

CORTE LONGITUDINAL

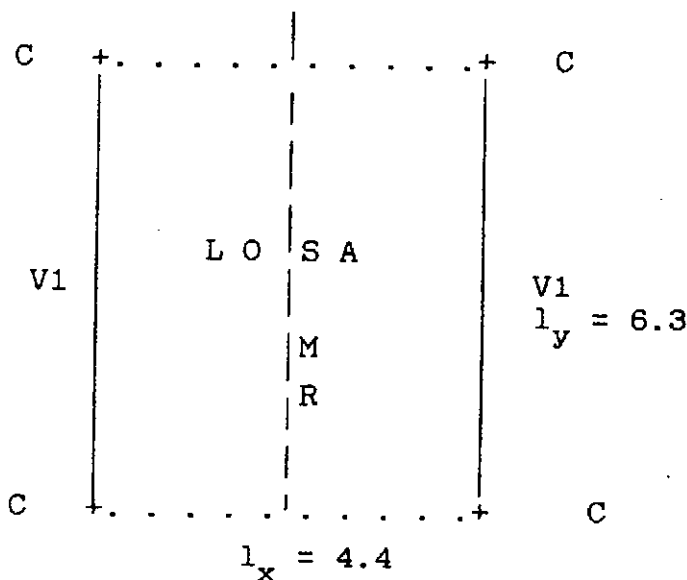
HOJA 2



VII.03.- CALCULO LOSA DE TECHO

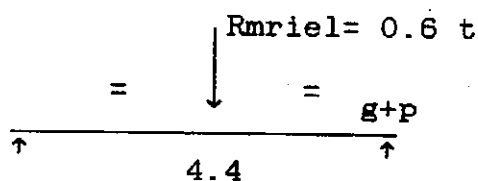
Se proyecta una losa armada en una direccion, capaz de soportar la carga de un monoriel para servicio de las bombas, con una sobrecarga estimada de 300 Kgr. La misma se transformara en una carga de 600 Kgr/m, si se estima un ancho colaborante de 0.50 mts.

VII.03.01.- Esquema geometrico



VII.03.02.- Esquema geometrico y dimensionamiento

a) Losa



$$g = .15 \times 2.4 + .15 \times 1.8 = 0.63 \text{ t/m}^2$$

$$p = 0.3 \text{ t/m}^2 \text{ (azotea inacc.)}$$

$$P = 0.6 \text{ Ton.}$$

$$R = 2.2 \times 0.93 + 0.3 = 2.4 \text{ t/m}$$

$$M = 0.93 \times (4.4)^2 / 8 + 0.6 \times 4.4 / 4 = 2.91 \text{ tm/m}$$

$$k_h = 7.6$$

$$A = 47 \times 2.91 / 13 = 10.52 \text{ cm}^2 / \text{m}$$

Se arma con.

ϕ 12 c / 10 cm

b) Viga

$$b_o = 20 \text{ cm} \quad d = 65 \text{ cm} \quad h = 62 \text{ cm}$$

$$p = .20 \times .47 \times 2.4 = 0.23 \text{ t/m} \quad R_1 = 2.4 \text{ t/m}$$

$$R = 6.3 \times 2.63 / 2 = 8.28 \text{ t} \quad \tau = \frac{1.14 \times 8.28}{20 \times 62} = 7.5 \text{ k/cm}^2$$

$$M = 2.63 \times (6.3)^2 / 8 = 13.04 \text{ tm} \quad A = 44 \times 13.04 / 62 = 9.2 \text{ cm}^2$$

No es necesaria armadura de corte.- Se arma con 5 ϕ 16 dobl 2
 Estr. ϕ 6 c / 20 cm

c) Columna

Dada su escasa carga
 constructivamente con

$$N = 6.1 \text{ t} \quad \text{se dimensiona y arma}$$

$$20 \times 20 \text{ cm}$$

$$4 \phi 12 \quad \text{estr. } \phi 6 \text{ c / 15 cm}$$

VII.04.- CALCULO PAREDES

Se detalla en cada caso la forma de sustentacion de la losa, su carga y los valores de sus caracteristicas. Estas ultimas salen de: a) para las losas en voladizo, del calculo directo; y b) para las armadas en dos direcciones, de la resolucio, por computadora, cuyo cuadro resumen se agrega al final del presente item. Asimismo, se adjunta al final del Capitulo la planilla de dimensionamiento y verificacion de fisuracion.

VII.04.01- Esquemas de carga

-Losa 1:

Dadas sus dimensiones, se calcula como empotrada en el fondo, sometida al empuje del suelo:

$$p_s = 0.6 \times 2.2 = 1.32 \text{ t/m}^2$$

$$M_y = 0.00 \text{ tm}$$

$$Y = -1.06 \text{ tm}$$

$$R_y = 1.45 \text{ t/m}$$

$$N_y = -1.15 \text{ t/m}$$

$$p_s = 1.32 \text{ t/m}^2$$

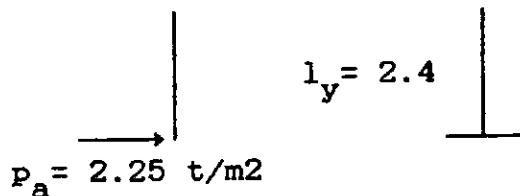
$$l_y = 2.2$$

P. PP.

- Losa 2:

Idem losa 1, se calcula como empotrada en el fondo, sometida al empuje del agua:

$$p_a = 2.25 \text{ t/m}^2$$



$$M_y = 0.00 \text{ tm}$$

$$Y = -1.90 \text{ tm}$$

$$R_y = 2.53 \text{ t/m}$$

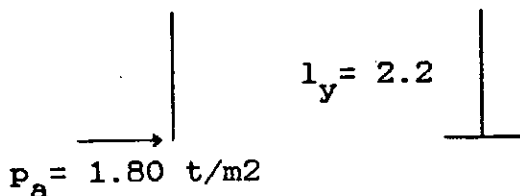
$$N_y = -1.44 \text{ t/m}$$

P.PP.

- Losa 3:

Idem losa 2, se calcula como empotrada en el fondo, sometida al empuje del agua:

$$p_a = 1.80 \text{ t/m}^2$$



$$M_y = 0.00 \text{ tm}$$

$$Y = -0.97 \text{ tm}$$

$$R_y = 1.62 \text{ t/m}$$

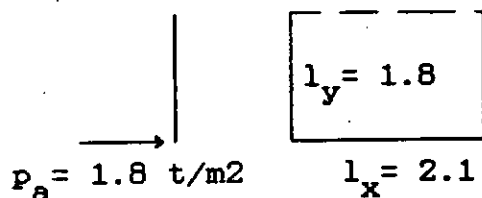
$$N_y = -0.78 \text{ t/m}$$

P.PP.

- Losa 4:

Se calcula como empotrada en tres bordes y libre en el superior, empleando las tablas al efecto del BETON KALENDER para losas con carga triangular (ver punto VII.03.02):

$$p_a = 1.8 \text{ t/m}^2$$



$$M_x = \quad \text{tm} \quad M_y = \quad \text{tm}$$

$$X = - \quad \text{tm} \quad Y = - \quad \text{tm}$$

$$R_x = \quad \text{t/m} \quad R_y = \quad \text{t/m}$$

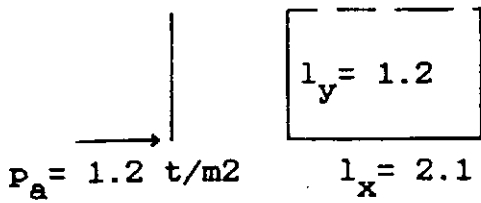
$$N_x = 0.58 \text{ t} \quad N_y = -0.78 \text{ t/m}$$

P.PP.

- Losa 5:

Dadas las condiciones de funcionamiento hidráulico, la máxima carga desequilibrada de agua que debe soportar es desde nivel 6.20 a nivel 7.40, ya que si el líquido sube mas allá de esta última cota lo hace de ambos lados de la pared. Luego su esquema es (ver punto VII.03.02):

$$p_a = 1.8 \text{ t/m}^2$$

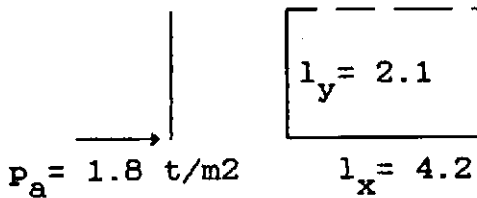


$$\begin{aligned} M_x &= & \text{tm} & & M_y &= & \text{tm} \\ X &= & - & \text{tm} & Y &= & - & \text{tm} \\ R_x &= & & \text{t/m} & R_y &= & & \text{t/m} \\ N_x &= & 0.00 & \text{t} & N_y &= & -0.43 & \text{t/m} \\ & & & & & & & \text{P.PP.} \end{aligned}$$

- Losa 6:

Se calcula como empotrada en tres bordes y libre en el superior, empleando las tablas al efecto del BETON KALENDER para losas con carga triangular (ver punto VII.03.02)::

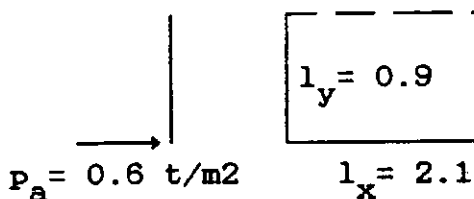
$$p_a = 1.8 \text{ t/m}^2$$



$$\begin{aligned} M_x &= & \text{tm} & & M_y &= & \text{tm} \\ X &= & - & \text{tm} & Y &= & - & \text{tm} \\ R_x &= & & \text{t/m} & R_y &= & & \text{t/m} \\ N_x &= & 0.00 & \text{t} & N_y &= & -0.76 & \text{t/m} \\ & & & & & & & \text{P.PP.} \end{aligned}$$

- Losa 7:

De la misma forma que la anterior, con $p_a = 0.60 \text{ t/m}^2$

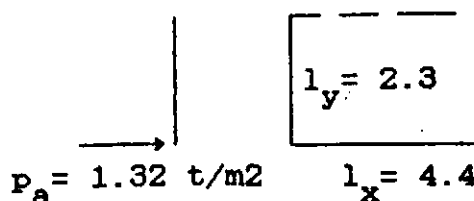


$$\begin{aligned} M_x &= & \text{tm} & & M_y &= & \text{tm} \\ X &= & - & \text{tm} & Y &= & - & \text{tm} \\ R_x &= & & \text{t/m} & R_y &= & & \text{t/m} \\ N_x &= & 0.00 & \text{t} & N_y &= & -0.32 & \text{t/m} \\ & & & & & & & \text{P.PP.} \end{aligned}$$

- Losa 8:

Losa en dos direcciones con carga triangular debida al empuje del terreno (ver punto VII.03.02):

$$p_a = 1.32 \text{ t/m}^2 \text{ (idem L1)}$$

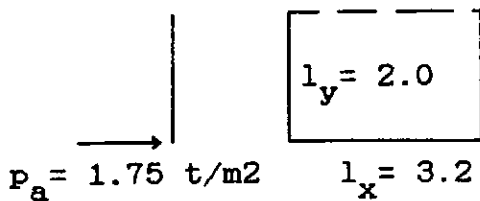


$$\begin{aligned} M_x &= & \text{tm} & & M_y &= & \text{tm} \\ X &= & - & \text{tm} & Y &= & - & \text{tm} \\ R_x &= & & \text{t/m} & R_y &= & & \text{t/m} \\ N_x &= & 0.00 & \text{t} & N_y &= & -1.00 & \text{t/m} \\ & & & & & & & \text{P.PP.} \end{aligned}$$

- Losa 9:

Losa en dos direcciones con carga triangular debida al empuje del agua (ver punto VII.03.02):

$$P_a = 1.75 \text{ t/m}^2 \text{ (promedio)}$$

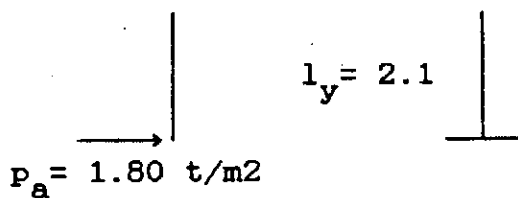


$$\begin{aligned} M_x &= & \text{tm} & & M_y &= & \text{tm} \\ X &= - & \text{tm} & & Y &= - & \text{tm} \\ R_x &= & \text{t/m} & & R_y &= & \text{t/m} \\ N_x &= 0.50 & \text{t} & & N_y &= -0.88 & \text{t/m} \\ & & & & & & \text{P.PP.} \end{aligned}$$

- Losa 10:

Dadas sus dimensiones, se calcula como empotrada en el fondo, sometida al empuje del agua:

$$P_a = 1.80 \text{ t/m}^2$$



$$\begin{aligned} M_y &= 0.00 & \text{tm} \\ Y &= -0.97 & \text{tm} \\ R_y &= 1.62 & \text{t/m} \\ N_y &= -1.01 & \text{t/m} \\ & & \text{P.PP.} \end{aligned}$$

- Losa 11:

Estos tabiques no tienen que resistir empujes laterales, son solo guías de agua. Por lo tanto sólo resisten su propio peso:

$$N_y = -1.01 \text{ t/m}$$

VII.04.02- Planilla de resolución de losas en dos direcciones

Se adjunta la transcripción de la resolución estática de las losas bajo los estados de carga dados, indicándose en la misma tanto los momentos en tramos y apoyos como las reacciones de cada una de las losas.

LOSAS EMPOTRADAS EN FONDO Y COSTADOS Y LIBRES EN SU BORDE SUPERIOR
CARGA HIDRAULICA (TRIANGULAR)

LOS #	lx	h	P	ϵ	Mx	My	X	Y	RX	RE
4	2.10	1.80	1.80	0.86	0.08	0.06	-0.20	-0.24	0.50	0.76
5	2.10	1.20	1.20	0.57	0.04	0.02	-0.08	-0.12	0.24	0.45
6	4.20	2.10	1.80	0.50	0.20	0.11	-0.53	-0.68	0.63	1.26
7	2.10	0.90	0.60	0.43	0.01	0.01	-0.04	-0.05	0.09	0.19
8	4.40	2.30	1.32	0.52	0.18	0.10	-0.47	-0.60	0.51	0.99
9	3.20	2.00	1.75	0.63	0.16	0.10	-0.34	-0.49	0.58	1.03

VII.05.- CALCULO FONDO

Se parte de la hipótesis que las losas en todos los casos son lo suficientemente rígidas para que, trabajando en el sentido de su luz menor, repartan uniformemente el peso de las paredes y estructuras existentes por sobre su nivel, sirviendo a la vez como empotramiento de las paredes.

VII.05.01 Esquema geométrico

L12	L13	L14	2.1
		L15	2.1
		L16	2.1
4.4	3.2	11.5	

Las losas L12 y L13 se calcularán como contínuas entre sí, al igual que la faja de ancho unitario correspondiente a las L14 a L16.

VII.05.02.- Peso de las paredes

Losa 1:	6.4 x 2.3 x 0.20 =	2.94 m3
Losa 2:	6.4 x 2.4 x 0.25 =	3.84
Losa 3:	4.2 x 2.2 x 0.18 =	1.66
Losa 4:	2.1 x 1.8 x 0.18 =	0.68
Losa 5:	2.1 x 1.2 x 0.15 =	0.38
Losa 6:	4.2 x 2.1 x 0.15 =	1.32
Losa 7:	2.1 x 0.9 x 0.15 =	0.28
Losa 8:	2 x 3.0 x 2.3 x 0.18 =	2.48
Losa 9:	2 x 3.0 x 2.0 x 0.18 =	2.16
Losa 8:	2 x 3.0 x 2.3 x 0.18 =	2.48
Losa 10:	2 x 11.5 x 2.1 x 0.18 =	8.69
Losa 11:	2 x 9.5 x 2.1 x 0.15 =	5.99

$$\text{Total} = 32.92 \text{ m}^3 \times 2.4 \text{ t/m}^3 = 79.0 \text{ ton.}$$

$$\text{Techo} : 4 \times (6.1 \text{ ton} + 0.2 \times 0.2 \times 3.5 \times 2.4) = 6.5 \text{ ton.}$$

$$\text{Total aproximado} = 86 \text{ ton}$$

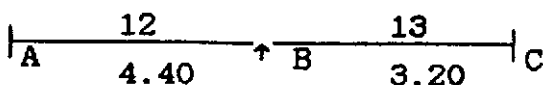
y la tensión

$$\sigma = \frac{86 \text{ t}}{6.4 \times 17.3} = 0.78 \text{ t/m}^2 = 0.08 \text{ Kgr/cm}^2$$

VII.05.03.- Características

Se calculan las características como losas continuas, de acuerdo al esquema ya visto. Los momentos flexores de cada losa, tanto de apoyo como de tramo, se obtienen de la resolución por computadora, adjuntandose el listado resumen de los mismos:

a) Losas 12 - 13



$$q = 0.78 \text{ t/m}^2$$

$$X_A = -1.06 \text{ tm (de } L_1) \quad X_B = -1.44 \text{ tm} \quad X_C = -0.97 \text{ tm (de } L_3)$$

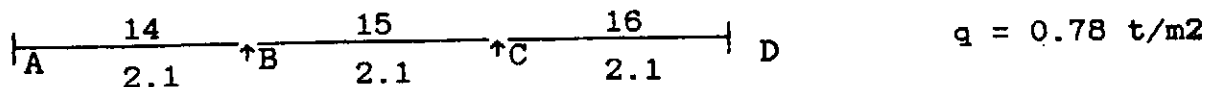
$$M_{x12} = 1.37 \text{ tm}$$

$$M_{x13} = 0.73 \text{ tm}$$

$$N_{12} = -1.58 \text{ t/m (R}_{L1})$$

$$N = 2.53 \text{ t/m (R}_{L2} \text{ mas desfav.)}$$

b) Losas 14 - 15 - 16



$$X_A = X_D = -0.97 \text{ tm (de } L_{10} \text{)} \quad M_{x14} = M_{x16} = 0.38 \text{ tm}$$

$$X_B = X_C = -0.32 \text{ tm} \quad M_{x15} = 0.23 \text{ tm}$$

$$N = 1.62 \text{ t/m (R}_{L10}\text{)}$$

VII.06.- DIMENSIONADO GENERAL Y VERIFICACION FISURACION

A continuación se detalla el cálculo de todas las losas hasta aquí calculadas, incluyéndose en el mismo no sólo el dimensionamiento a flexión, y cálculo de la correspondiente armadura, sino que también se agrega en la planilla la verificación de que la máxima tensión en estado I, σ_v , no supere el valor de la tensión de comparación $\sigma = 30,5 \text{ Kg/cm}^2$, tal como se definió en el Capítulo I.

CAMARA CLORACION

ELEM:	Loss:	Dir:	d:	M:	N:	TensN:	di:	coef.:	TensV:	Loss:	d:	h:	N:	Nu:	kh:	ka:	R:	kh:	mu:	mu:	z:	z:	
:	:	:	cm:	ton:	ton:	k/cm2:	cm:	k/cm2:	k/cm2:	cm:	cm:	cm:	ton:	tn:	tn:	cm2:	cm2:	cm:	cm:	z:	z:	z:	
1		Y	20	-1.15	1.06	-0.6	15.9	1.27	19.5	1	20	17.5	-1.15	1.06	1.15	16.3	44	2.4	0.15	0.14	0.16		
		K	20	-0.51	0.00	-0.3	0.0	MIN	-0.2	0	20	17.5	-0.51	0.00	0.04	68.3	43	-0.1	0.09	-0.01	-0.01		
2		Y	25	-1.44	1.90	-0.6	18.2	24	24.0	2	25	22.5	-1.44	1.90	2.04	15.7	44	3.4	0.15	0.15	0.18		
		K	25	0.58	0.00	0.2	0.0	MIN	0.4	0	25	22.5	0.58	0.00	-0.06	93.4	43	0.4	0.09	0.02	0.02		
3		Y	18	-0.78	0.97	-0.4	18.0	18	21.7	3	18	15.5	-0.78	0.97	1.02	15.3	44	2.6	0.15	0.17	0.20		
		K	18	-1.03	0.00	-0.6	0.0	MIN	-0.6	0	18	15.5	-1.03	0.00	0.07	59.9	43	-0.2	0.09	-0.02	-0.02		
4		RM	18	-1.03	0.08	-0.6	1.5	11	0.9	4	18	15.5	-1.03	0.08	0.15	40.4	43	0.0	0.09	0.00	0.00		
		RM	18	-0.78	0.06	-0.4	1.1	11	0.7	0	18	15.5	-0.78	0.06	0.11	46.6	43	0.0	0.09	0.00	0.00		
		K	18	-1.03	0.20	-0.6	3.7	15	3.6	0	18	15.5	-1.03	0.20	0.27	30.0	43	0.3	0.09	0.02	0.02		
		Y	18	-0.78	0.24	-0.4	4.4	16	4.7	0	18	15.5	-0.78	0.24	0.29	28.7	43	0.5	0.09	0.03	0.03		
5		RM	15	0.00	0.04	0.0	1.1	15	1.2	5	15	12.5	0.00	0.04	0.04	62.5	43	0.1	0.09	0.01	0.01		
		RM	15	-0.43	0.02	-0.3	0.5	7	0.2	0	15	12.5	-0.43	0.02	0.04	61.4	43	0.0	0.09	0.00	0.00		
		K	15	0.00	0.08	0.0	2.1	15	2.5	0	15	12.5	0.00	0.08	0.08	44.2	43	0.3	0.09	0.02	0.02		
		Y	15	-0.43	0.12	-0.3	3.2	14	3.9	0	15	12.5	-0.43	0.12	0.14	33.2	43	0.3	0.09	0.02	0.03		
6		RM	15	0.00	0.20	0.0	5.3	15	6.1	6	15	12.5	0.00	0.20	0.20	28.0	43	0.7	0.09	0.06	0.06		
		RM	15	-0.76	0.11	-0.5	2.9	12	2.6	0	15	12.5	-0.76	0.11	0.15	32.5	43	0.2	0.09	0.02	0.02		
		K	15	0.00	0.53	0.0	14.1	15	16.3	0	15	12.5	0.00	0.53	0.53	17.2	44	1.9	0.15	0.15	0.18		
		Y	15	-0.76	0.68	-0.5	18.1	15	20.9	0	15	12.5	-0.76	0.68	0.72	14.8	44	2.2	0.15	0.15	0.18		
7		RM	15	0.00	0.01	0.0	0.3	15	0.3	7	15	12.5	0.00	0.01	0.01	125.0	43	0.0	0.09	0.00	0.00		
		RM	15	-0.32	0.01	-0.2	0.3	3	0.1	0	15	12.5	-0.32	0.01	0.03	77.5	43	0.0	0.09	0.00	0.00		
		K	15	0.00	0.04	0.0	1.1	15	1.2	0	15	12.5	0.00	0.04	0.04	62.5	43	0.1	0.09	0.01	0.01		
		Y	15	-0.32	0.05	-0.2	1.3	13	1.09	0	15	12.5	-0.32	0.05	0.07	48.7	43	0.1	0.09	0.01	0.01		
8		RM	18	0.00	0.18	0.0	3.3	18	4.1	8	18	15.5	0.00	0.18	0.18	36.5	43	0.5	0.09	0.03	0.04		
		RM	18	-1.00	0.10	-0.6	1.9	13	1.09	0	18	15.5	-1.00	0.10	0.17	38.2	43	0.0	0.09	0.00	0.00		
		K	18	0.00	0.47	0.0	8.7	18	10.8	0	18	15.5	0.00	0.47	0.47	22.6	44	1.3	0.15	0.09	0.10		
		Y	18	-1.00	0.60	-0.6	11.1	17	12.8	0	18	15.5	-1.00	0.60	0.67	19.0	44	1.5	0.15	0.09	0.11		
9		RM	18	0.50	0.16	0.3	3.0	20	4.2	9	18	15.5	0.50	0.16	0.13	43.4	43	0.6	0.09	0.04	0.04		
		RM	18	-0.86	0.10	-0.5	1.9	13	1.09	0	18	15.5	-0.86	0.10	0.16	39.3	43	0.1	0.09	0.00	0.01		
		K	18	0.50	0.34	0.3	6.3	19	8.3	0	18	15.5	0.50	0.34	0.31	28.0	43	1.1	0.09	0.07	0.08		
		Y	18	-0.86	0.49	-0.5	9.1	17	10.4	0	18	15.5	-0.86	0.49	0.55	21.0	44	1.2	0.15	0.08	0.09		
10		Y	18	-0.86	0.97	-0.5	18.0	18	21.7	10	18	15.5	-0.86	0.97	1.03	15.3	44	2.6	0.15	0.16	0.19		
		K	18	-1.26	0.00	-0.7	0.0	MIN	-0.7	0	18	15.5	-1.26	0.00	0.08	54.2	43	-0.3	0.09	-0.02	-0.02		
12		K	25	-1.58	1.06	-0.6	10.2	23	13.5	12	25	22.5	-1.58	1.06	1.22	20.4	44	1.7	0.15	0.08	0.09		
		RM	25	-1.58	1.37	-0.6	13.2	24	17.0	0	25	22.5	-1.58	1.37	1.53	18.2	44	2.3	0.15	0.10	0.12		
13		K	25	2.53	1.44	1.0	13.8	27	20.8	13	25	22.5	2.53	1.44	1.19	20.7	44	3.4	0.15	0.15	0.18		
		RM	25	2.53	0.73	1.0	7.8	29	11.5	0	25	22.5	2.53	0.73	0.48	32.6	43	2.0	0.09	0.09	0.10		
		K	25	2.53	0.97	1.0	9.3	28	14.7	0	25	22.5	2.53	0.97	0.72	26.6	43	2.4	0.09	0.11	0.12		
14-16		K	20	1.62	0.97	0.8	14.6	21	20.2	14-16	20	17.5	1.62	0.97	0.85	19.0	44	2.8	0.15	0.16	0.19		
		RM	20	1.62	0.38	0.8	5.7	23	8.8	0	20	17.5	1.62	0.38	0.26	34.4	43	1.3	0.09	0.07	0.08		
15		K	20	1.62	0.32	0.8	4.8	23	7.5	15	20	17.5	1.62	0.32	0.20	39.3	43	1.2	0.09	0.07	0.07		
		RM	20	1.62	0.23	0.8	3.6	25	5.9	0	20	17.5	1.62	0.23	0.11	53.1	43	0.9	0.09	0.05	0.06		

VII.06.01.- Armaduras

Observando la correspondiente columna de la planilla anterior se concluye que, dada la condición impuesta de mantener bajo el valor de la máxima tensión por condiciones de fisuración, se obtienen valores de armadura menores o iguales a los constructivos. Por tal razón se arma la estructura de la siguiente forma:

a) Paredes espesor $d = 25$ cm:

Vertical : $\phi 12$ c / 20 cm ambas caras

Horizontal: $\phi 6$ c / 20 cm ambas caras

b) Paredes espesor $d = 18 / 20$ cm:

Vertical : $\phi 10$ c / 20 cm ambas caras

Horizontal: $\phi 6$ c / 20 cm ambas caras

c) Paredes espesor $d = 15$ cm:

Vertical : $\phi 8$ c / 15 cm ambas caras

Horizontal: $\phi 6$ c / 15 cm ambas caras

d) Fondo

Dirección de trabajo : $\phi 10$ c / 20 cm ambas caras

Repartición : $\phi 6$ c / 15 cm ambas caras

VII.07.- DETALLES PARTICULARES

VII.07.01.- Escalera

Para evitar flexiones en la pared se arma la escalera como una losa apoyada en sus extremos:

$$l = 3.00 \text{ m}$$

$$q = g + p = 1.0 \text{ t/m}^2$$

$$M = 1.13 \text{ tm}$$

Si se adopta

$$d = 12 \text{ cm}$$

$$h = 9.5 \text{ cm}$$

$$kh = 9$$

$$A = 46 \times 1.13 / 9.5 = 5.47 \text{ cm}^2$$

Se arma con

$$\phi 10 \text{ c} / 14 \text{ cm}$$

*

*

*

*

RAUL PORTAS ESQUIVEL
INGENIERO CIVIL
ARAOZ 2379 - 4° A - 71-6258
CAP. FED.

PLANTA TRAT. DES. RADA TILLY

Fecha: 12-91

EST. ELEVAD. ENTRADA

Hoja: 89 de 119

PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES CLOCALES

RADA TILLY

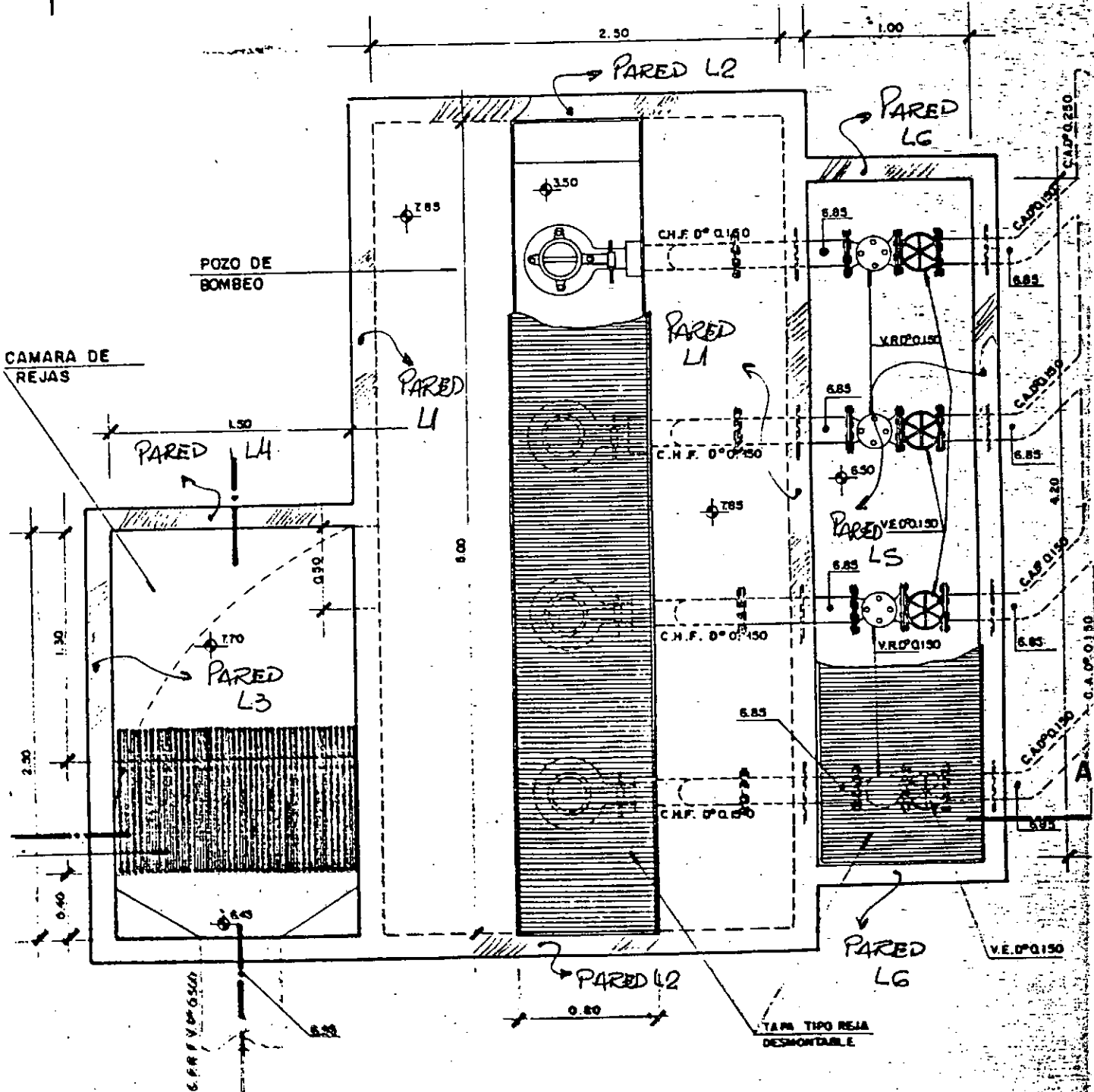
CAPITULO VIII

CALCULO ESTACION ELEVADORA DE ENTRADA A PLANTA

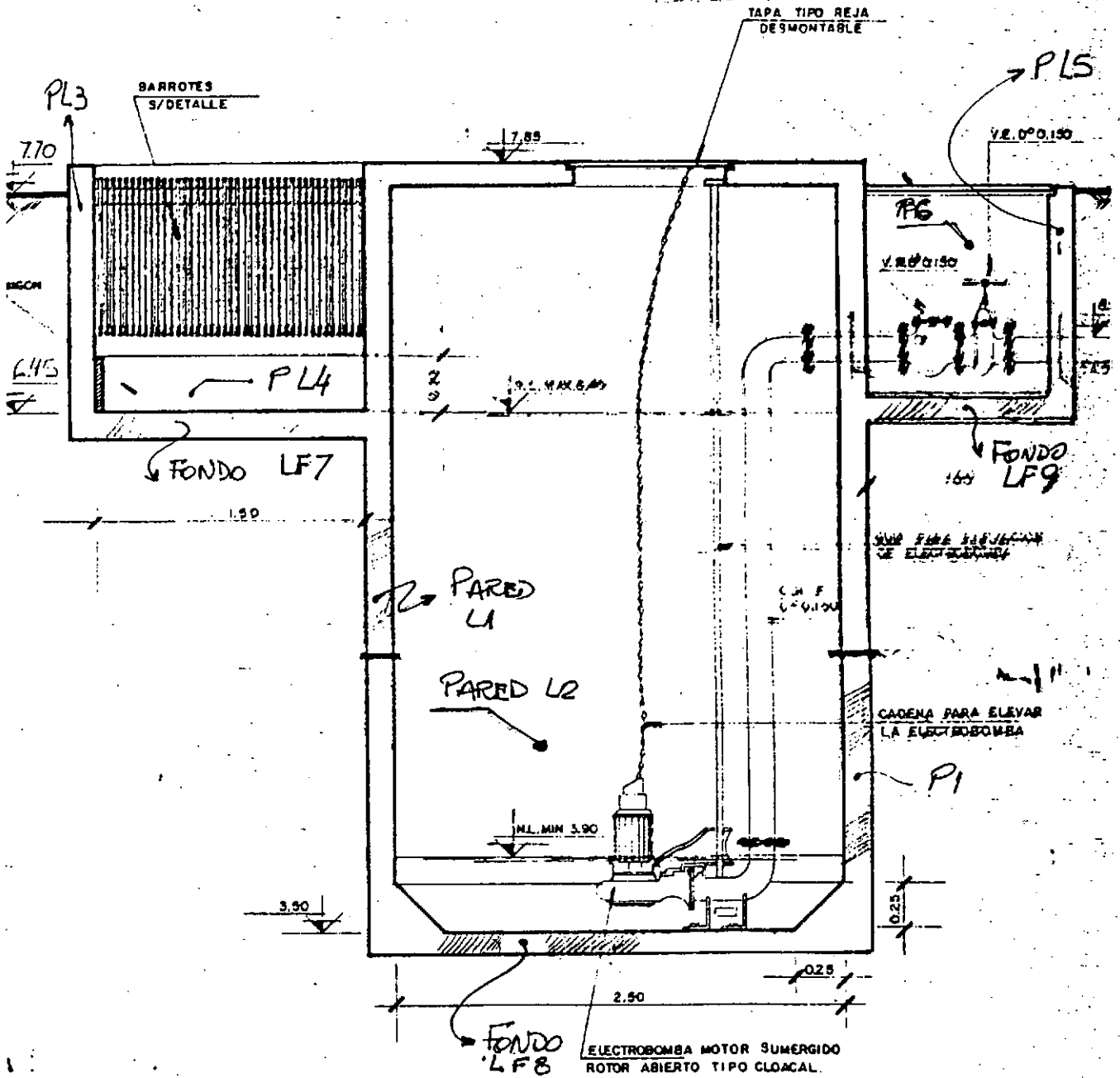
VIII.01.- ALCANCE

El presente capítulo trata del calculo estructural de la estacion elevadora de entrada a planta.

VIII.02.- ESQUEMA GEOMETRICO



PLANTA SUPERIOR



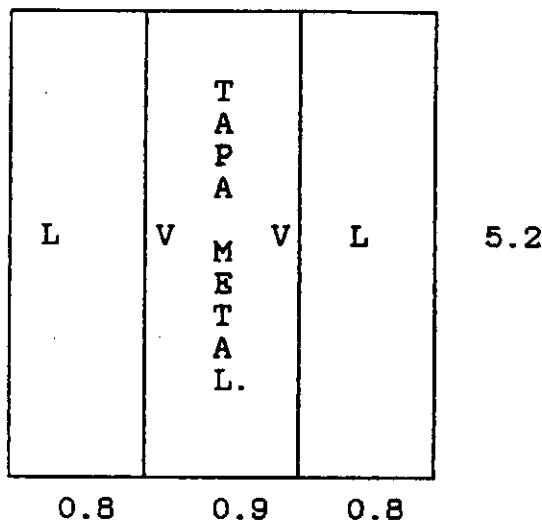
CORTE LONGITUDINAL

VIII.03.- CALCULO LOSAS DE TECHO

VIII.03.01.- Techo pozo de bombeo

Dada la abertura necesaria para la tapa metálica a colocar, se proyectan dos vigas longitudinales en sus bordes, con lo que resultan dos losas armadas en una dirección, con una sobrecarga prevista de 500 Kgr/m², de acuerdo al siguiente esquema:

a)- Esquema geométrico



b)- Cálculo y dimensionamiento

- Losa

Se adopta $d = 10 \text{ cm}$ $h = 7.5 \text{ cm}$

$$g = .10 \times 2.4 = 0.24 \text{ t/m}^2$$

$$p = 0.50 \text{ t/m}^2$$

$$R = 0.74 \times 0.40 = 0.3 \text{ t/m}$$

$$M = 0.74 \times (0.8)^2 / 8 = 0.06 \text{ tm/m}$$

$$k_h = 30.8 \quad A = 43 \times 0.06 / 7.5 = 0.34 \text{ cm}^2 / \text{m}$$

Se arma constructivamente con $\phi \text{ 6 c } / 15 \text{ cm}$

Para tomar la reacción horizontal máxima de las paredes (ver

planilla en punto VIII.04.03), igual a 0.25 t/m, cada una de las losas funcionará como viga en su plano horizontal, por lo que, siendo:

$$M = 0.25 \times (5.2)^2 / 8 = 0.85 \text{ tm}$$

con $b_o = 10 \text{ cm}$ $d = 80 \text{ cm}$ $h = 75 \text{ cm}$

resulta:

$$k_h = 25.8 \quad A = 43 \times 0.85 / 75 = 0.48 \text{ cm}^2$$

Verifica con la armadura de repartición.

- Viga

$$b_o = 15 \text{ cm} \quad d = 45 \text{ cm} \quad h = 42 \text{ cm}$$

$$g = .15 \times .35 \times 2.4 = 0.13 \text{ t/m} \quad R_1 = 0.3 \text{ t/m}$$

$$R = .43 \times 5.20 / 2 = 1.11 \text{ t} \quad \tau = \frac{1.14 \times 1110}{15 \times 42} = 2.0 \text{ k/cm}^2$$

$$M = 0.43 \times (5.2)^2 / 8 = 1.45 \text{ tm} \quad A = 44 \times 1.45 / 42 = 1.5 \text{ cm}^2$$

No es necesaria armadura de corte.- Se arma con $2 \phi 12$
Estr. $\phi 6 \text{ c} / 20 \text{ cm}$

VIII.03.02.- Techo camara de rejias

Se calcula como una losa apoyada en dos bordes, con una luz de $l = 1.65 \text{ m}$ y una sobrecarga total de $p = 500 \text{ kgr/m}^2$

Se adopta $d = 10 \text{ cm}$ $h = 7.5 \text{ cm}$

$$g = .10 \times 2.4 = 0.24 \text{ t/m}^2$$

$$p = 0.50 \text{ t/m}^2$$

$$R = 0.74 \times 1.65 / 2 = 0.61 \text{ t/m}$$

$$M = 0.74 \times (1.65)^2 / 8 = 0.25 \text{ tm/m}$$

$$k_h = 14.9 \quad A = 44 \times 0.25 / 7.5 = 1.47 \text{ cm}^2 / \text{ m}$$

Se arma constructivamente con $\phi 6 \text{ c} / 15 \text{ cm}$

VIII.04.- CALCULO PAREDES

Dada la necesidad de peso propio debido a la subpresión actuante, se predimensiona el pozo a los efectos de alcanzar el valor necesario de carga gravitatoria sin zapatas laterales a fin de evitar mayores excavaciones, siempre que el espesor así calculado se encuentre en un rango aceptable desde el punto de vista económico - estructural. Para mayor seguridad, solo se toma en cuenta el sector de la estación elevadora directamente sometido a la acción de la subpresión.

VIII.04.01.- Verificación no flotabilidad

a) Subpresión:

$$V = (5.50 - 3.20) \times \gamma \times 5.40 \times 2.9 = 36 \text{ ton}$$

b) Peso Propio necesario:

$$P = \nu \times V = 1.4 \times 36 = 51 \text{ ton}$$

con ν : coef. de seguridad a la flotación

En este caso, dada la importancia del elemento en estudio, y siendo que todo el está sometido a la acción del agua, se considera conveniente aumentar el coef. de seguridad usual, por lo que se adopta $\nu = 1.4$

Siendo:

$$P = [(7.75 - 3.50) \times 2 \times (5.40 + 2.50) + (5.80 \times 2.90)] \times 2.4 \times d + 8 \times R_v$$

resulta $51 - 8.9 = 200.1 \times d$

de donde

$$d = 0.21 \text{ m}$$

Se adopta para el cálculo a flexión un espesor mínimo para las paredes profundas de:

$$d = 25 \text{ cm}$$

a efectos de tener en cuenta las limitaciones de tensión máxima por fisuración.

Para el resto se asume $d_1 = 15 \text{ cm}$

VIII.04.02- Esquemas de carga

Se detalla en cada caso la forma de sustentación de la losa y su carga. Los valores de sus características salen de la resolución por computadora, cuyo cuadro resumen se agrega al final del punto. Asimismo, se adjunta al final de la Memoria la planilla de dimensionamiento y verificación de fisuración.

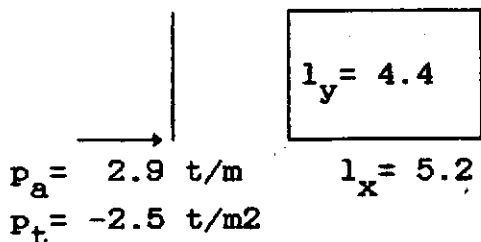
Cabe la aclaración que para las losas 1 y 2 (paredes profundas) se calculan dos estados de carga: el empuje hidráulico interior y el correspondiente al suelo exterior (distinguidos con los subíndices a y t respectivamente); mientras que para el resto de las paredes sólo se toma en cuenta este último caso.

- Losa 1:

Se calcula como empotrada en tres bordes y apoyada en el superior, empleando las tablas al efecto del BETON KALENDER para losas con carga triangular:

$$p_a = (6.4 - 3.5) \times \gamma = 2.9 \text{ t/m}^2$$

$$p_t = -0.6 \times (7.7 - 3.5) = -2.5 \text{ t/m}^2$$



$$M_x = \quad \text{tm} \quad M_y = \quad \text{tm}$$

$$X = \quad \text{tm} \quad Y = - \quad \text{tm}$$

$$R_x = \quad \text{t/m} \quad R_y = \quad \text{t/m}$$

$$N_{xa} = 1.40 \text{ t/m} \quad N_y = -2.98 \text{ t/m}$$

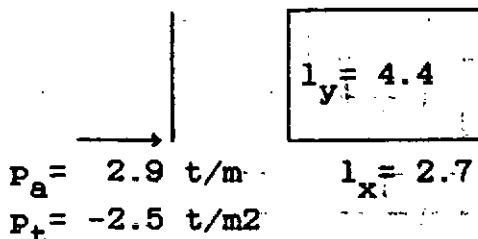
$$N_{xt} = -1.22 \text{ t/m} \quad P.P.P.$$

- Losa 2:

Se calcula como empotrada en tres bordes y apoyada en el superior, empleando las tablas ya citadas:

$$p_a = (6.4 - 3.5) \times \gamma = 2.9 \text{ t/m}^2$$

$$p_t = -0.6 \times (7.7 - 3.5) = -2.5 \text{ t/m}^2$$



$$M_x = \quad \text{tm} \quad M_y = \quad \text{tm}$$

$$X = \quad \text{tm} \quad Y = - \quad \text{tm}$$

$$R_x = \quad \text{t/m} \quad R_y = \quad \text{t/m}$$

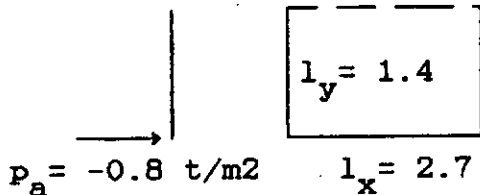
$$N_{xa} = 1.83 \text{ t/m} \quad N_y = -2.64 \text{ t/m}$$

$$N_{xt} = -1.59 \text{ t/m} \quad P.P.P.$$

- Losa 3:

Se calcula como empotrada en tres bordes y libre en el superior, empleando las tablas ya citadas:

$$p_t = -0.8 \times (7.7 - 6.4) = -0.8 \text{ t/m}^2$$

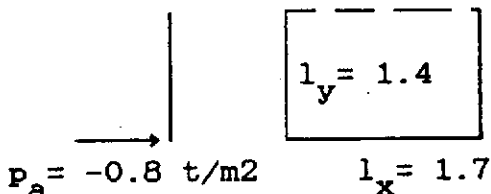


$M_x =$	tm	$M_y =$	tm
$X =$	$-tm$	$Y =$	$-tm$
$R_x =$	t/m	$R_y =$	t/m
$N_x =$	t	$N_y =$	-0.52 t/m

P.PP.

- Losa 4:

De la misma forma que la anterior, con $p_t = -0.80 \text{ t/m}^2$



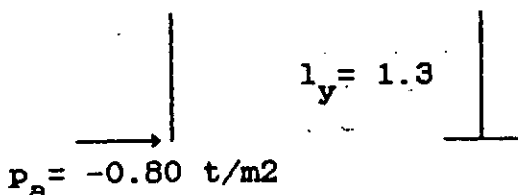
$M_x =$	tm	$M_y =$	tm
$X =$	$-tm$	$Y =$	$-tm$
$R_x =$	t/m	$R_y =$	t/m
$N_x =$	t	$N_y =$	-0.52 t/m

P.PP.

- Losa 5:

Dadas sus dimensiones, se calcula como empotrada en el fondo, sometida al empuje del suelo:

$$p_t = -0.80 \text{ t/m}^2$$



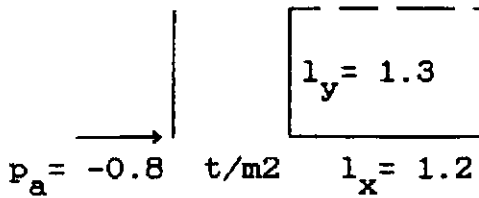
$M_y =$	0.00 tm
$Y =$	-0.29 tm
$R_y =$	-0.52 t/m
$N_y =$	-0.52 t/m

P.PP.

-Losa 6

Losa en dos direcciones con carga triangular debida al empuje del terreno:

$$p_{ts} = -0.80 \text{ t/m}^2$$



$$\begin{aligned} M_x &= & \text{tm} & \quad M_y &= & \text{tm} \\ X &= & - & \quad Y &= & - & \quad \text{tm} \\ R_x &= & & \quad R_y &= & & \quad \text{t/m} \\ N_x &= & 0.00 & \quad t & \quad N_y &= & -0.52 & \quad \text{t/m} \\ & & & & & & & \quad \text{P.P.} \end{aligned}$$

VIII.04.03- Planilla de resolución de losas en dos direcciones

Se adjunta una transcripción de la resolución estática de las losas bajo los estados de carga dados. Se ha separado la resolución en dos subcasos, según que las losas posean su borde superior apoyado (caso de las paredes profundas, losas 1 y 2), o libres (losas restantes). En el primero de los casos se agrega a la planilla de resolución el valor de RS, correspondiente a la reacción en el borde superior.

LOSAS EMPOTRADAS EN FONDO Y COSTADOS Y APOYADAS EN SU BORDE SUPERIOR CARGA HIDRAULICA (TRIANGULAR)

LOSA #	A	H	P	EPS	Mx	My	X	Y	RX	RF	RS
1a	5.2	4.4	2.90	0.85	0.57	0.75	-1.85	-2.45	1.83	3.03	0.25
2a	2.7	4.4	2.90	1.63	0.40	0.20	-0.96	-0.92	1.40	1.76	0.07
1t	5.2	4.4	2.52	0.85	0.50	0.65	-1.61	-2.13	1.59	2.63	0.22
2t	2.7	4.4	2.52	1.63	0.34	0.18	-0.83	-0.80	1.21	1.53	0.06

EMPOTRADAS EN FONDO Y COSTADOS Y LIBRES EN SU BORDE SUPERIOR CARGA HIDRAULICA (TRIANGULAR)

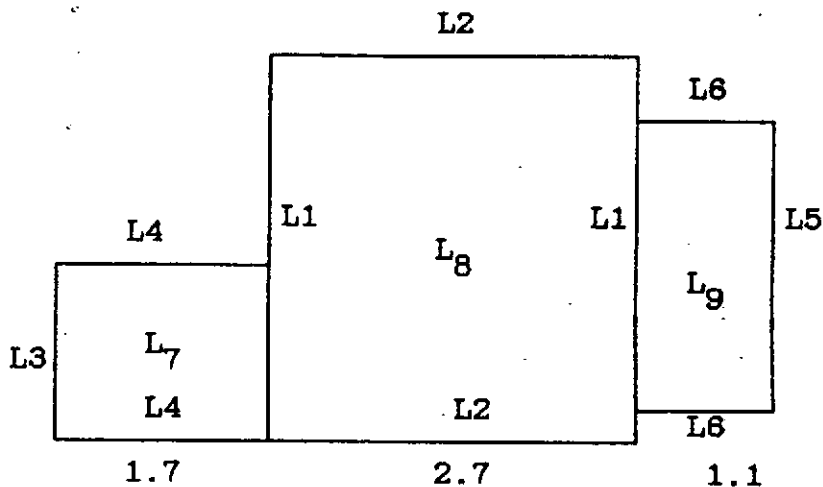
LOSA #	A	H	P	EPS	Mx	My	X	Y	RX	RF
3	2.7	1.4	0.80	0.52	0.04	0.02	-0.10	-0.13	0.19	0.37
4	1.4	1.7	0.80	1.21	0.02	0.01	-0.06	-0.06	0.18	0.24
6	1.3	1.2	0.80	0.92	0.02	0.01	-0.04	-0.05	0.14	0.21

VIII.05.- CALCULO FONDO

En todos los casos se parte de la hipótesis que las losas son lo suficientemente rígidas para que, trabajando en el sentido de

su luz menor, repartan uniformemente el peso de las paredes y estructuras existentes por sobre su nivel, sirviendo a la vez como empotramiento de las paredes.

VIII.05.01 Esquema geométrico



VIII.05.02.- Peso de las paredes

a) Para L7

Losa 3: $2.7 \times 1.3 \times 0.15 = 0.53 \text{ m}^3$

Losa 4: $2 \times 1.7 \times 1.3 \times 0.15 = 0.66$

Subtotal = $1.19 \text{ m}^3 \times 2.4 \text{ t/m}^3 = 2.85 \text{ t}$

mas carga techo: $0.61 \text{ t/m} \times 2.7 = 1.65 \text{ t}$

Total = 4.50 t

y la tensión

$$\sigma = \frac{4.5 \text{ t}}{2.8 \times 1.65} = 0.97 \text{ t/m}^2 \approx 0.10 \text{ Kgr/cm}^2$$

b) Para L8

Losa 1: $2 \times 4.4 \times 5.2 \times 0.25 = 11.44 \text{ m}^3$

Losa 2: $2 \times 4.4 \times 2.7 \times 0.25 = 5.94$

Sub-Total = $17.38 \text{ m}^3 \times 2.4 \text{ t/m}^3 = 41.71 \text{ t}$

Techo : $2.7 \times 5.2 \times (0.74) = 6.5 \text{ ton.}$

Total = 48.2 t

y la tensión

$$\sigma = \frac{48.2 \text{ t}}{5.5 \times 3.0} = 2.92 \text{ t/m}^2 = 0.29 \text{ Kgr/cm}^2$$

c) Para L9

Losa 5: $4.4 \times 1.3 \times 0.15 = 0.86$

Losa 6: $2 \times 1.2 \times 1.3 \times 0.15 = 0.47$

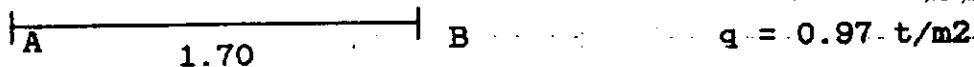
Total = $1.33 \text{ m}^3 \times 2.4 \text{ t/m}^3 = 3.18 \text{ t}$

y la tensión

$$\sigma = \frac{3.18 \text{ t}}{1.15 \times 4.5} = 0.61 \text{ t/m}^2 = 0.06 \text{ Kgr/cm}^2$$

VIII.05.03.- Características

a) Losa 7

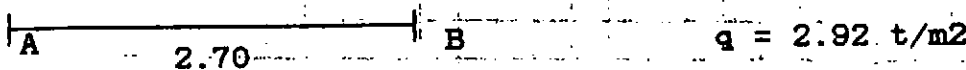


$$X_A = X_B = -0.13 \text{ tm (de } L_3)$$

$$M_x = 0.22 \text{ tm}$$

$$N_x = -0.37 \text{ t (R}_{L3})$$

b) Losa 8



$$X_A = X_B = -2.45 \text{ tm (de } L_1) \quad \text{caso emp. agua}$$

$$M_x = 0.88 \text{ tm}$$

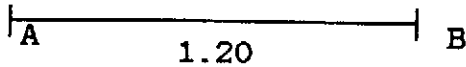
$$N = 3.03 \text{ t/m (R}_{L1})$$

$$X_A = X_B = 2.13 \text{ tm (de } L_1) \quad \text{caso emp. tierra}$$

$$M_x = 0.88 \text{ tm}$$

$$N = -2.63 \text{ t/m (R}_{L1})$$

c) Losa 9:



$$q = 0.61 \text{ t/m}^2$$

$$X_A = X_B = -0.29 \text{ tm (de } L_5)$$

$$M_x = 0.04 \text{ tm} \quad N = -0.52 \text{ t/m (R}_{L_5})$$

VIII.06.- DIMENSIONADO GENERAL Y VERIFICACION FISURACION

A continuación se detalla el cálculo de todas las losas hasta aquí calculadas, incluyéndose en el mismo no solo el dimensionamiento a flexión, y cálculo de la correspondiente armadura, sino que también se agrega en la planilla la verificación de que la máxima tensión en estado I, σ_v , no supere el valor de la tensión de comparación $\sigma = 30,5 \text{ Kg/cm}^2$, tal como se definió en el Capítulo I.



RAUL PORTAS ESQUIVEL
INGENIERO CIVIL

ARAOZ 2370 - 4º A - 71-6258
CAP. FED.

PLANTA TRAT. DES. RADA TILLY

EST. ELEVAD. ENTRADA

Fecha: 12-91

Hoja: de 101 119

ELEM:	Loss:	Direc:	d	N	H	TensH	di	coef.	Tensy I	Loss:	d	h	N	M	Nu	kh	ka	R	km	MU	MUZ	
			cm	ton	tm	k/cm2	cm	k/cm2	k/cm2	cm	cm	cm	ton	tn	tn	tn		cm2		Z	Z	
E	1a	Mx	28	1.40	0.57	0.5	4.4	31	1.45	7.1	I	28	25.5	1.40	0.57	0.41	39.9	43	1.3	0.09	0.05	0.05
		My	28	-2.96	0.75	-1.1	5.7	23	1.35	6.3	I	28	25.5	-2.96	0.75	1.09	24.4	43	0.6	0.09	0.02	0.03
		X	28	1.40	1.65	0.5	14.2	29	1.43	21.0	I 1a	28	25.5	1.40	1.65	1.69	19.6	44	3.5	0.15	0.14	0.16
		Y	28	-2.96	2.45	-1.1	18.8	26	1.39	24.5	I	28	25.5	-2.96	2.45	2.79	15.3	44	3.6	0.15	0.14	0.17
		Mx	28	-1.21	0.50	-0.4	3.8	25	1.37	4.7	I	28	25.5	-1.21	0.50	0.54	31.9	43	0.6	0.09	0.02	0.02
		My	28	-2.96	0.65	-1.1	5.0	22	1.33	5.2	I	28	25.5	-2.96	0.65	0.99	25.8	43	0.4	0.09	0.02	0.02
		X	28	-1.21	1.61	-0.4	12.3	27	1.40	16.7	I 1t	28	25.5	-1.21	1.61	1.75	19.3	44	2.5	0.15	0.10	0.12
		Y	28	-2.96	2.13	-1.1	15.3	26	1.39	21.2	I	28	25.5	-2.96	2.13	2.47	16.2	44	3.0	0.15	0.12	0.14
		Mx	28	1.65	0.40	0.7	3.1	34	1.45	5.4	I	28	25.5	1.65	0.40	0.19	58.9	43	1.1	0.09	0.04	0.05
		My	28	-2.64	0.20	-0.9	1.5	11	1.03	0.6	I	28	25.5	-2.64	0.20	0.50	35.9	43	-0.3	0.09	-0.01	-0.01
		X	28	1.65	0.96	0.7	7.3	31	1.45	11.6	I 2a	28	25.5	1.65	0.96	0.75	29.5	43	2.0	0.09	0.08	0.09
		Y	28	-2.64	0.92	-0.9	7.0	24	1.36	8.3	I	28	25.5	-2.64	0.92	1.22	23.1	43	1.0	0.09	0.04	0.04
		Mx	28	-1.61	0.34	-0.6	2.6	22	1.33	2.7	I	28	25.5	-1.61	0.34	0.53	35.2	43	0.2	0.09	0.01	0.01
		My	28	-2.64	0.18	-0.9	1.4	9	1.00	0.4	I	28	25.5	-2.64	0.18	0.48	36.7	43	-0.3	0.09	-0.01	-0.01
		X	28	-1.61	0.83	-0.6	6.4	25	1.37	7.9	I 2t	28	25.5	-1.61	0.83	1.02	26.3	43	1.0	0.09	0.04	0.04
		Y	28	-2.64	0.80	-0.9	6.1	24	1.36	7.0	I	28	25.5	-2.64	0.80	1.10	24.3	43	0.8	0.09	0.03	0.03
		Mx	15	-0.18	0.04	-0.1	1.1	13	1.09	1.0	I	15	12.5	-0.18	0.04	0.05	56.5	43	0.1	0.09	0.01	0.01
		My	15	-0.52	0.02	-0.3	0.5	5	1.00	0.2	I	15	12.5	-0.52	0.02	0.05	58.3	43	-0.1	0.09	0.00	-0.01
		X	15	-0.18	0.10	-0.1	2.7	14	1.12	2.9	I 3	15	12.5	-0.18	0.10	0.11	37.9	43	0.3	0.09	0.02	0.03
		Y	15	-0.52	0.13	-0.3	3.5	14	1.12	3.5	I	15	12.5	-0.52	0.13	0.16	31.6	43	0.3	0.09	0.03	0.03
		Mx	15	-0.19	0.02	-0.1	0.5	11	1.03	0.4	I	15	12.5	-0.19	0.02	0.03	72.8	43	0.0	0.09	0.00	0.00
		My	15	-0.52	0.01	-0.3	0.3	-5	1.00	-0.1	I	15	12.5	-0.52	0.01	0.04	65.9	43	-0.1	0.09	-0.01	-0.01
		X	15	-0.19	0.06	-0.1	1.6	14	1.12	1.7	I 4	15	12.5	-0.19	0.06	0.07	47.4	43	0.2	0.09	0.01	0.01
		Y	15	-0.52	0.06	-0.3	1.6	12	1.06	1.3	I	15	12.5	-0.52	0.06	0.09	42.6	43	0.1	0.09	0.01	0.01
		Mx	15	-0.52	0.29	-0.3	7.7	14	1.12	8.3	I 5	15	12.5	-0.52	0.29	0.32	22.2	44	0.9	0.15	0.07	0.08
		My	15	0.00	0.02	0.0	0.5	15	1.15	0.6	I	15	12.5	0.00	0.02	0.02	88.4	43	0.1	0.09	0.01	0.01
		X	15	-0.52	0.01	-0.3	0.3	-5	1.00	-0.1	I	15	12.5	-0.52	0.01	0.04	65.9	43	-0.1	0.09	-0.01	-0.01
		Y	15	0.00	0.04	0.0	1.1	15	1.15	1.2	I 6	15	12.5	0.00	0.04	0.04	62.5	43	0.1	0.09	0.01	0.01
		Mx	15	-0.52	0.05	-0.3	1.3	11	1.03	1.0	I	15	12.5	-0.52	0.05	0.08	45.3	43	0.0	0.09	0.00	0.00
		My	15	-0.37	0.08	-0.2	2.2	13	1.09	2.2	I Fond:	15	12.5	-0.37	0.08	0.10	39.0	43	0.2	0.09	0.02	0.02
		X	15	-0.37	0.13	-0.2	3.5	14	1.12	3.6	I 7	15	12.5	-0.37	0.13	0.15	32.4	43	0.4	0.09	0.03	0.03
		Y	15	0.00	0.06	0.0	1.1	15	1.15	1.2	I 8a	15	12.5	0.00	0.06	0.06	53	43	2.2	0.09	0.08	0.09
		Mx	28	3.03	0.88	1.1	6.8	32	1.45	11.4	I Fond:	28	25.5	3.03	0.88	0.53	34.9	43	4.9	0.15	0.19	0.23
		My	28	3.03	2.45	1.1	18.8	30	1.45	28.8	I 8a	28	25.5	3.03	2.45	2.10	17.6	44	2.2	0.09	0.19	0.23
		X	28	-2.63	0.88	-0.9	6.7	24	1.36	7.9	I Fond:	28	25.5	-2.63	0.88	1.18	23.5	43	0.9	0.09	0.04	0.04
		Y	28	-2.63	2.13	-0.9	16.3	26	1.39	21.4	I 8t	28	25.5	-2.63	2.13	2.43	16.4	44	3.1	0.15	0.12	0.14
		Mx	15	-0.52	0.04	-0.3	1.1	10	1.00	0.8	I Fond:	15	12.5	-0.52	0.04	0.07	47.9	43	0.0	0.09	0.00	0.00
		My	15	-0.52	0.29	-0.3	7.7	14	1.12	8.3	I 9	15	12.5	-0.52	0.29	0.32	22.2	44	0.9	0.15	0.07	0.08

VIII.06.01.- Armaduras

Observando los valores correspondientes a la sección de armadura necesaria obtenidos en la planilla de la página anterior se arma la estructura de la siguiente forma:

a) Paredes profundas (d = 28 cm):

Vertical : ϕ 10 c / 20 cm ambas caras

Horizontal: ϕ 10 c / 20 cm ambas caras

b) Paredes cortas (d = 15 cm):

Vertical : ϕ 8 c / 15 cm ambas caras

Horizontal: ϕ 8 c / 15 cm ambas caras

c) Fondo profundo (d = 28 cm):

Dirección de trabajo : ϕ 10 c / 15 cm ambas caras

Repartición : ϕ 6 c / 15 cm ambas caras

d) Fondo (d = 15 cm):

Dirección de trabajo : ϕ 8 c / 15 cm ambas caras

Repartición : ϕ 6 c / 15 cm ambas caras

* * * *

RAUL PORTAS ESQUIVEL
INGENIERO CIVIL
ARAOZ 2379 - 4° A - 71-6258
CAP. FED.

PLANTA TRAT. DES. RADA TILLY

Fecha: 1-92

ESTRUCT. HORM. ZONA EDIFIC.

Hojas 03 de 19

PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES CLOCALES

RADA TILLY

CAPITULO IX

CALCULO ESTRUCTURAS DE HORMIGON EN EDIFICIOS

IX.01.- ALCANCE

El presente capitulo trata del calculo de los elementos estructurales de hormigon constitutivos de la cubierta existente entre los edificios de Laboratorio y Taller; y la parte correspondiente de la vivienda del Encargado.

IX.02.- CARGAS ACTUANTES

Ambas estructuras conforman azoteas inaccesibles. El correspondiente analisis de cargas sera:

$$P. Pr. losa (estim. 10 cm) = 0.10 \times 2.4 \text{ t/m}^3 = 0.24 \text{ t/m}^2$$

$$P. Pr. contr. (prom. 15 cm) = 0.15 \times 1.4 = 0.21 \text{ "}$$

$$\text{Alis. cem. y membr. imperm.} = 0.05 \text{ "}$$

$$\text{Total peso propio } g = 0.50 \text{ t/m}^2$$

Para la carga variable se adopta

$$\text{Sobrecarga } p = 0.10 \text{ t/m}^2$$

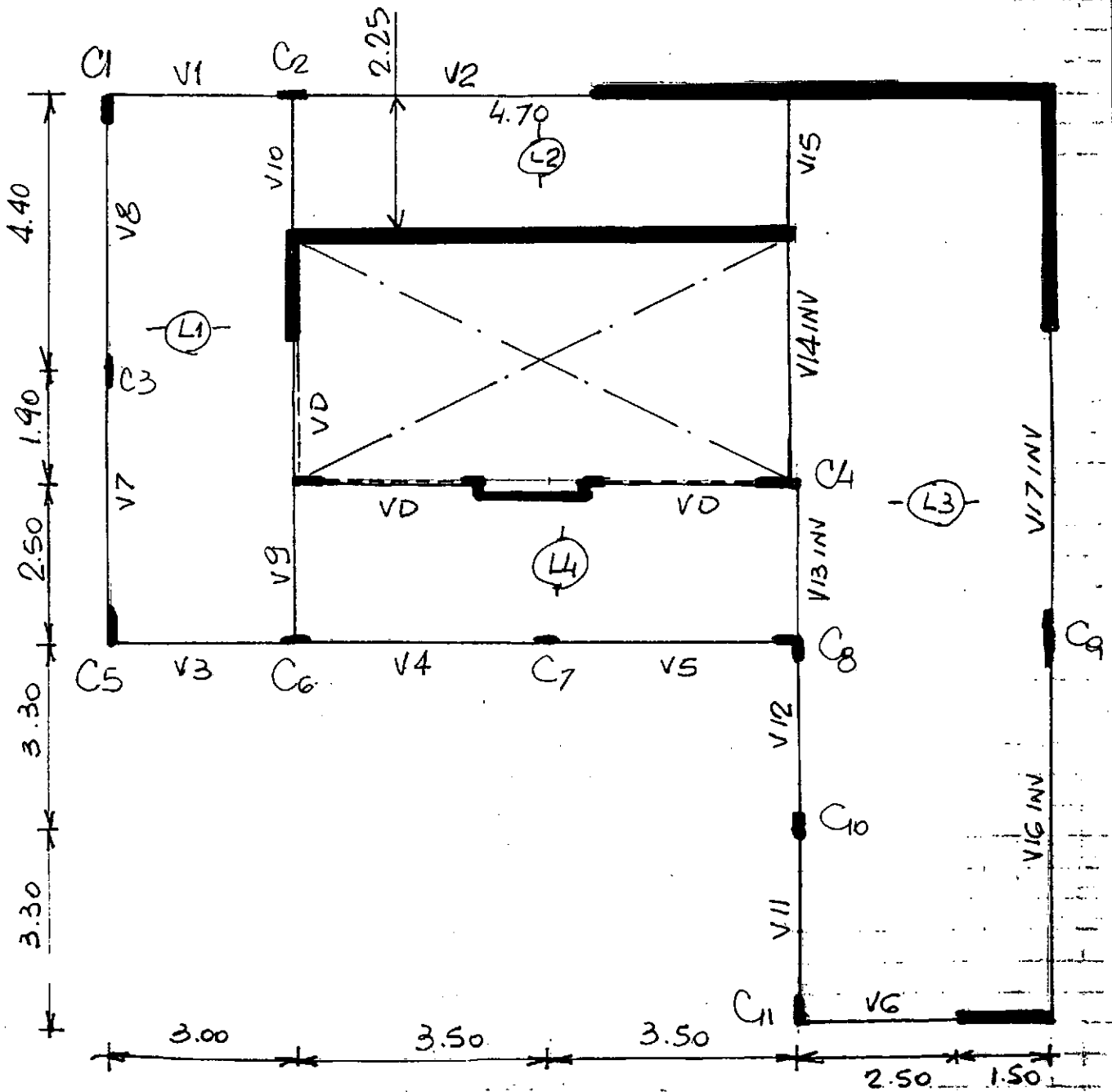
IX.03.- CARACTERISTICAS Y DIMENSIONADO

Se realiza a traves de un programa de computacion, cuya entrada y salida de datos se adjuntan al final de la Memoria.

IX.03.01 - CASA DEL ENCARGADO

Esta conformada por cuatro losas armadas en una direccion, sustentadas por una combinacion de muros portantes y vigas, algunas de ellas invertidas por razones arquitectonicas.

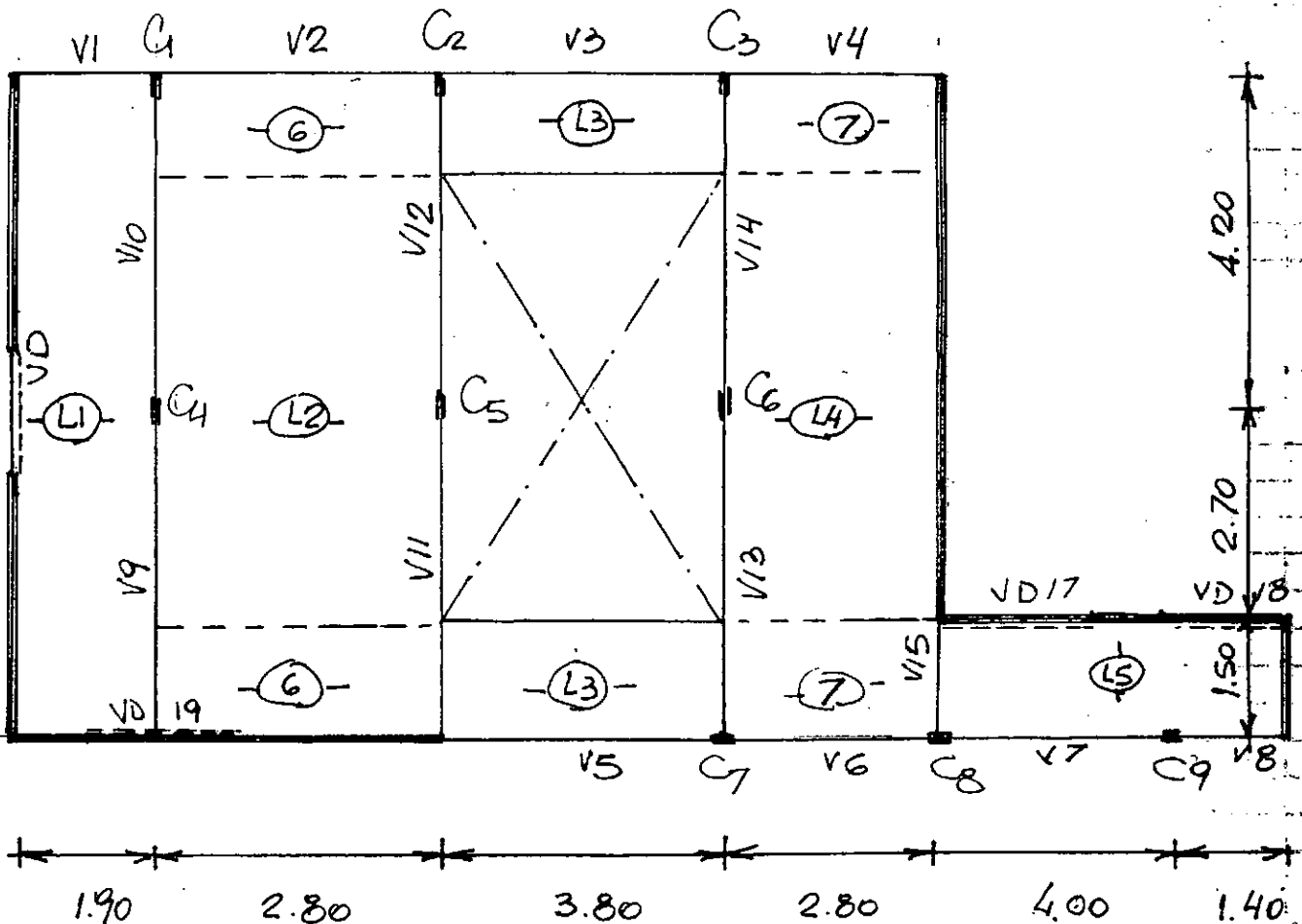
- Esquema geometrico



IX.03.02 - CUBIERTA ENTRE LABORATORIO Y TALLER 03-02

Esta conformada por una serie de losas armadas en una direccion, sustentadas en sus extremos por los muros portantes de los edificios, y en sus tramos interiores por vigas continuas apoyadas sobre pilares de mamposteria, segun se ve a continuacion.

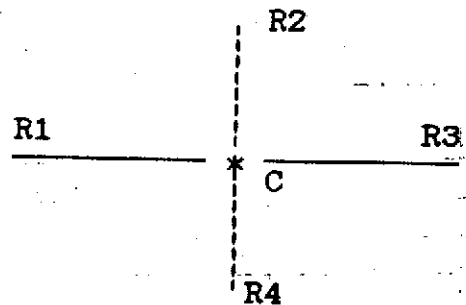
- Esquema Geometrico



IX.04.- CALCULO DE COLUMNAS

Dado que el apoyo de las vigas se materializa en todos los casos a traves de un pilar de mamposteria, se verificara la tension de trabajo de la misma, verificando que en ningun caso supere un valor maximo adoptado de 8 kgr/cm². Se determinan las cargas actuantes en cada caso por medio de la siguiente tabla:

Esquema de vigas:



IX.04.01- Casa Encargado

COL.	R1	R2	R3	R4	TOT.NIV	LARGO	ANCHO	SIGMA
1			0.3	1.7	2	55	25	1.45
2	0.6		2.2	1.1	3.9	55	25	2.84
3		2.8		2.8	5.6	55	25	4.07
4		2.6		1.6	4.2	55	25	3.05
5		1.7	0.3		2	55	25	1.45
6	0.3	1.3	1.3		2.9	55	25	2.11
7	1.8		1.9		3.7	55	25	2.69
8	1.2	1.6		1.6	4.4	55	25	3.20
9		4.7		5.1	9.8	55	25	7.13
10		2.7		2.7	5.4	55	25	3.93
11		1.6	0.1		1.7	55	25	1.24

RAUL PORTAS ESQUIVEL
INGENIERO CIVIL
ARAOZ 2379 - 4º A - 71-6258
CAP. FED.

PLANTA TRAT. DES. RADA TILLY

Fecha: 1-92

ESTRUCT. HORM. ZONA EDIFIC.

Hojas de 119

IX.04.02 - Laboratorio - Taller

COL.	R1	R2	R3	R4	TOT.NIV	LARGO	ANCHO	SIGMA
1	0.1		0.1	3	3.2	25	25	5.12
2	0.2		0.2	2.4	2.8	25	25	4.48
3	0.2		0.2	2.4	2.8	25	25	4.48
4		5.0		5.0	10.0	25	75	5.33
5		3.0		2.9	5.9	25	75	3.14
6		2.9		3.0	5.9	25	75	3.14
7	0.3	2.8	0.2		3.3	25	25	5.28
8	0.3	0.6	1.1		2.0	25	25	3.20
9	1.1		0.9		2.0	25	25	3.20

IX.05.- PLANILLAS DE ENTRADA Y SALIDA DE DATOS DE COMPUTADORA

Tal como se indico en la Memoria, se adjuntan a continuacion las planillas de calculo de losas y vigas, precedidas cada una de ellas por el resumen de sus correspondientes denominaciones y simbolos.-

RADA TILLY - CALCULO LOSAS

 RESOLUCION DE LOSAS

OBRA: TILLY

RES. CARACTERISTICA

PLANTA: CASAENC

Y↑ 2

HORMIGON= 170 kg/cm²

ACERO= 4200 kg/cm²

1 1 3

***** ->X

4

LUCES (LX,LY):m ESPESOR (d):cm CARGA (q):t/m² REACCIONES (r1,r2,r3,r4):t/m

MOMENTOS FLEXORES (MXA1,MX,MXA3,MYA2,MY,MYA4):tm/m

ARMADURAS (ASX,ASY):cm²/m

DIAMETRO (DI):mm SEPARACION (S):cm SEPARACION BARRAS DOBLADAS (SD):cm

TIPOS DE LOSA

T		BORDE 1	BORDE 2	BORDE 3	BORDE 4
0	ARMADA EN 2 DIRECCIONES	ARTICULADO	ARTICULADO	ARTICULADO	ARTICULADO
1	ARMADA EN 2 DIRECCIONES	EMPOTRADO	ARTICULADO	ARTICULADO	ARTICULADO
2	ARMADA EN 2 DIRECCIONES	ARTICULADO	ARTICULADO	EMPOTRADO	ARTICULADO
3	ARMADA EN 2 DIRECCIONES	ARTICULADO	EMPOTRADO	ARTICULADO	ARTICULADO
4	ARMADA EN 2 DIRECCIONES	ARTICULADO	ARTICULADO	ARTICULADO	EMPOTRADO
5	ARMADA EN 2 DIRECCIONES	EMPOTRADO	EMPOTRADO	ARTICULADO	ARTICULADO
6	ARMADA EN 2 DIRECCIONES	ARTICULADO	EMPOTRADO	EMPOTRADO	ARTICULADO
7	ARMADA EN 2 DIRECCIONES	EMPOTRADO	ARTICULADO	ARTICULADO	EMPOTRADO
8	ARMADA EN 2 DIRECCIONES	ARTICULADO	ARTICULADO	EMPOTRADO	EMPOTRADO
9	ARMADA EN 2 DIRECCIONES	EMPOTRADO	ARTICULADO	EMPOTRADO	ARTICULADO
10	ARMADA EN 2 DIRECCIONES	ARTICULADO	EMPOTRADO	ARTICULADO	EMPOTRADO
11	ARMADA EN 2 DIRECCIONES	EMPOTRADO	EMPOTRADO	ARTICULADO	EMPOTRADO
12	ARMADA EN 2 DIRECCIONES	ARTICULADO	EMPOTRADO	EMPOTRADO	EMPOTRADO
13	ARMADA EN 2 DIRECCIONES	EMPOTRADO	EMPOTRADO	EMPOTRADO	ARTICULADO
14	ARMADA EN 2 DIRECCIONES	EMPOTRADO	ARTICULADO	EMPOTRADO	EMPOTRADO
15	ARMADA EN 2 DIRECCIONES	EMPOTRADO	EMPOTRADO	EMPOTRADO	EMPOTRADO
16	ARMADA EN DIRECCION X	ARTICULADO	ARTICULADO	ARTICULADO	ARTICULADO
17	ARMADA EN DIRECCION Y	ARTICULADO	ARTICULADO	ARTICULADO	ARTICULADO
18	ARMADA EN DIRECCION X	ARTICULADO	ARTICULADO	EMPOTRADO	ARTICULADO
19	ARMADA EN DIRECCION X	EMPOTRADO	ARTICULADO	ARTICULADO	ARTICULADO
20	ARMADA EN DIRECCION Y	ARTICULADO	EMPOTRADO	ARTICULADO	ARTICULADO
21	ARMADA EN DIRECCION Y	ARTICULADO	ARTICULADO	ARTICULADO	EMPOTRADO
22	ARMADA EN DIRECCION X	EMPOTRADO	ARTICULADO	EMPOTRADO	ARTICULADO
23	ARMADA EN DIRECCION Y	ARTICULADO	EMPOTRADO	ARTICULADO	EMPOTRADO
24	LOSA EN VOLADIZO	EMPOTRADO	LIBRE	LIBRE	LIBRE
25	LOSA EN VOLADIZO	LIBRE	LIBRE	EMPOTRADO	LIBRE
26	LOSA EN VOLADIZO	LIBRE	EMPOTRADO	LIBRE	LIBRE
27	LOSA EN VOLADIZO	LIBRE	LIBRE	LIBRE	EMPOTRADO

L O S A S

OBRA: TILLY PLANTA: CASAEHC HORMIGON= 170 kg/cm2 ACERO= 4200 kg/cm2

POS	LX	LY	T	d	q	r1	r2	r3	r4	MXA1	MX	MXA3	MYA2	MY	MYA4	ASX	DI	S	SD	ASY	DI	S	SD
1	3.00	8.80	16	10	0.60	0.90	0.00	0.90	0.00	+0.00	0.68	+0.00	+0.00	0.00	+0.00	3.87	8	12	24	0.77	6	25	50
2	7.00	2.30	17	10	0.60	0.69	0.00	0.69	0.00	+0.00	0.00	+0.00	+0.00	0.40	+0.00	0.44	6	25	50	2.20	6	12	24
3	4.00	15.50	16	10	0.60	1.20	0.00	1.20	0.00	+0.00	1.20	+0.00	+0.00	0.00	+0.00	7.34	10	11	22	1.47	6	20	40
4	7.00	2.50	17	10	0.60	0.00	0.75	0.00	0.75	+0.00	0.00	+0.00	+0.00	0.47	+0.00	0.52	6	25	50	2.62	6	11	22

OBRA: TILLY PLANTA: LABOTALL HORMIGON= 170 kg/cm2 ACERO= 4200 kg/cm2

POS	LX	LY	T	d	q	r1	r2	r3	r4	MXA1	MX	MXA3	MYA2	MY	MYA4	ASX	DI	S	SD	ASY	DI	S	SD
1	1.90	8.40	18	10	0.60	0.43	0.00	0.71	0.00	+0.00	0.15	-0.43	+0.00	0.00	+0.00	0.82	6	16	32	0.16	6	25	50
2	2.80	8.40	19	10	0.60	1.05	0.00	0.63	0.00	-0.43	0.33	+0.00	+0.00	0.00	+0.00	1.81	6	16	32	0.36	6	25	50
3	3.80	1.00	22	10	0.60	1.14	0.00	1.14	0.00	-0.65	0.36	-0.65	+0.00	0.00	+0.00	2.01	6	14	28	0.40	6	25	50
4	2.80	8.40	16	10	0.60	0.84	0.00	0.84	0.00	+0.00	0.59	+0.00	+0.00	0.00	+0.00	3.33	8	14	28	0.67	6	25	50
5	5.40	1.50	17	10	0.60	0.00	0.45	0.00	0.45	+0.00	0.00	+0.00	+0.00	0.17	+0.00	0.18	6	25	50	0.91	6	16	32
6	2.80	1.50	18	10	0.60	0.63	0.00	1.05	0.00	+0.00	0.33	-0.65	+0.00	0.00	+0.00	1.81	6	16	32	0.36	6	25	50
7	2.80	1.00	19	10	0.60	1.05	0.00	0.63	0.00	-0.65	0.33	+0.00	+0.00	0.00	+0.00	1.81	6	16	32	0.36	6	25	50

ARMADURA ADICIONAL APOYO LOSAS: 1 - 2 ** DIAM. = 6 SEP. = 50 **

ARMADURA ADICIONAL APOYO LOSAS: 3 - 6 ** DIAM. = 6 SEP. = 14 **

ARMADURA ADICIONAL APOYO LOSAS: 3 - 7 ** DIAM. = 6 SEP. = 14 **

RAUL PORTAS ESQUIVEL
INGENIERO CIVIL
ARAOZ 2379 - 4° A - 71-6299
CAP. FED.

PLANTA TRAT. DES. RADA TILLY

1 92

ESTRUCT. HORM. ZONA EDIFIC.

Fecha:.....

111 119

Hoja:..... de:.....

RADA TILLY - CALCULO VIGAS

RESOLUCION DE VIGAS

OBRA: TILLY

RES. CARACTERISTICAS

PLANTA: CASAENC

HORMIGON: 170 kg/cm²

ACERO: 4200 kg/cm²

L: LUZ DE CALCULO (m)

F: FORMA DE LA SECCION (T,L,I,)

bo: ANCHO (cm)

bm: ANCHO COLABORANTE (cm)

do: ALTURA TOTAL (cm)

h: ALTURA UTIL (cm)

qi: ORDENADA DE CARGA DISTRIBUIDA (t/m)

xi: COORDENADA DE qi MEDIDA DESDE EL APOYO IZQUIERDO (m)

Pi: CARGA CONCENTRADA (t)

xi: COORDENADA DE Pi MEDIDA DESDE EL APOYO IZQUIERDO (m)

Mai: MOMENTO FLEXOR EN EL APOYO IZQUIERDO (tm)

Mad: MOMENTO FLEXOR EN EL APOYO DERECHO (tm)

Mt: MOMENTO FLEXOR EN EL TRAMO (tm)

Qi: CORTE EN APOYO IZQUIERDO (t)

Ti: TAU IZQ. (kg/cm²)

Qd: CORTE EN APOYO DERECHO (t)

Td: TAU DER. (kg/cm²)

As: ARMADURA INFERIOR NECESARIA EN TRAMO (cm²)

Asl: ARMADURA DE PERCHAS (cm²)

DI: DIAMETRO (mm) DE LAS ARMADURAS DE TRAMO

C: CANTIDAD TOTAL DE BARRAS

COOBL: NUMERO DE BARRAS DOBLADAS

ESTRIBOS

DI: DIAMETRO ESTRIBO (mm)

SEP: SEPARACION ESTRIBOS (cm)

RA: NUMERO DE RAMAS

ARMADURA APOYO IZQUIERDO

ARMADURA APOYO DERECHO

Asl: ARMADURA TOTAL NECESARIA (cm²)

AsD: ARMADURA TOTAL NECESARIA (cm²)

DI: DIAMETRO (mm) DE ARMADURA ADICIONAL SUPERIOR

Cad: CANTIDAD ADICIONAL

TIPO DE VIGA

T

1: MENSULA EMPOTRADA EN APOYO IZQUIERDO

2: MENSULA EMPOTRADA EN APOYO DERECHO

3: VIGA SIMPLEMENTE APOYADA

4: VIGA ARTICULADA - EMPOTRADA

5: VIGA EMPOTRADA - ARTICULADA

6: VIGA EMPOTRADA - EMPOTRADA

7: VIGA CONTINUA

V I G A S

OBRA: TILLY PLANTA: CASAENC HORMIGON: 170 kg/cm² ACERO: 4200 kg/cm²
DIMENSIONES SOLICITACIONES ARMADURAS

POS	L	F	bo	do	Gi	Bd	MAi	Mt	As	C	DI	CDOBL	AsI	C	DI	ESTRIBOS		APOYO IZQ			APOYO DER			
																DI	SEP	RA	AsI	Cad	DI	AsD	Cad	DI
12	3.30	L	15	25	+2.7	-1.6	-1.8	1.0	2.1	2	12	0	1.0	2	8	8	20	2	0.0	0	0	0.0	0	0
		7	90	22	+9.6	-5.7	+0.0																	
13	2.50	I	20	25	+1.6	-1.6	+0.0	1.0	2.1	2	12	0	0.6	2	6	6	20	2	0.0	0	0	0.0	0	0
		3	0	22	+4.3	-4.3	+0.0																	
14	4.00	I	20	35	+2.6	-2.6	+0.0	2.6	3.8	4	12	2	0.6	2	6	6	20	2	0.0	0	0	0.0	0	0
		3	0	32	+4.8	-4.8	+0.0																	
15	2.25	I	12	25	+1.5	-1.5	+0.0	0.8	2.0	2	12	0	0.6	2	6	6	20	2	0.0	0	0	0.0	0	0
		3	135	22	+6.5	-6.5	+0.0																	
16	6.50	I	25	40	+3.3	-5.1	+0.0	4.2	5.3	5	12	2	0.6	2	6	6	20	2	0.0	0	0	7.8	4	12
		7	0	37	+4.2	-6.5	-6.0																	
17	5.50	I	25	40	+4.7	-2.5	-6.0	2.8	3.4	3	12	1	0.6	2	6	6	20	2	0.0	0	0	0.0	0	0
		7	0	37	+5.9	-3.2	+0.0																	
18	2.40	I	12	35	+1.9	-1.9	+0.0	1.2	1.6	2	12	0	0.6	2	6	6	20	2	0.0	0	0	0.0	0	0
		3	0	32	+5.9	-5.9	+0.0																	
19	2.40	I	15	35	+1.6	-1.6	+0.0	0.9	1.3	2	12	0	0.6	2	6	6	20	2	0.0	0	0	0.0	0	0
		3	0	32	+3.8	-3.8	+0.0																	

OBSERVACIONES VIGA 17 :VIGA INVERTIDA - IDEM V16 - V14 - V

OBSERVACIONES VIGA 18 :VIGA DINTEL

OBSERVACIONES VIGA 19 :VIGA DINTEL - IDEM VD 20

RAUL PORTAS ESQUIVEL

INGENIERO CIVIL

ARAOZ 2379 - 4º A - 71-6258

CAP. FED.

PLANTA TRAT. DES. RADA TILLY

ESTRUCT. HORM. ZONA EDIFIC.

Fecha: 1-92

Hoja: 119 de 119

VIGAS

OBRA: TILLY

PLANTA: LABOTALL

HORMIGON: 170 kg/cm² ACERO: 4200 kg/cm²

DIMENSIONES SOLICITACIONES ARMADURAS

POS	L	F	bo	do	Qi	Qd	MAi	Mt	As	C	DI	CDOB	Asi	C	DI	ESTRIBOS		APOYO IZQ		APOYO DER				
																DI	SEP	RA	Asi	Cad	DI	AsD	Cad	DI
12	4.20	L	15	35	+2.9	-2.4	-2.6	1.5	2.1	3	12	1	0.5	2	6	6	20	2	0.0	0	0	0.0	0	0
		T	7	90	+7.0	-6.0	+0.0																	
13	4.20	L	15	35	+2.8	-3.0	+0.0	1.9	2.7	3	12	1	0.6	2	6	6	20	2	0.0	0	0	4.0	2	12
		T	7	90	+6.9	-7.4	-2.6																	
14	4.20	L	15	35	+2.9	-2.4	-2.6	1.5	2.1	3	12	1	0.6	2	6	6	20	2	0.0	0	0	0.0	0	0
		T	7	90	+7.0	-6.0	+0.0																	
15	1.50	T	15	35	+0.6	-0.6	+0.0	0.2	0.3	2	12	0	0.6	2	6	6	20	2	0.0	0	0	0.0	0	0
			3	76	+1.5	-1.5	+0.0																	
16	2.40	L	15	35	+0.6	-0.6	+0.0	0.4	0.5	2	12	0	0.6	2	6	6	20	2	0.0	0	0	0.0	0	0
			3	64	+1.5	-1.5	+0.0																	
17	2.80	L	15	35	+0.8	-0.8	+0.0	0.5	0.7	2	12	0	0.6	2	6	6	20	2	0.0	0	0	0.0	0	0
			3	72	+1.9	-1.9	+0.0																	
18	1.50	L	15	35	+0.4	-0.5	+0.0	0.1	0.2	2	12	0	0.6	2	6	6	20	2	0.0	0	0	0.0	0	0
			3	49	+1.0	-1.3	+0.0																	
19	2.20	L	15	35	+1.7	-1.5	+0.0	1.7	2.3	3	12	1	0.6	2	6	6	20	2	0.0	0	0	0.0	0	0
			3	58	+4.3	-3.6	+0.0																	

OBSERVACIONES VIGA 16 :VIGA DINTEL

OBSERVACIONES VIGA 17 :VIGA DINTEL

OBSERVACIONES VIGA 18 :VIGA DINTEL

OBSERVACIONES VIGA 19 :VIGA DINTEL

RAUL PORTAS ESQUIVEL

INGENIERO CIVIL

ARAOZ 2379 - 4° A - 71-6258

CAP. FED.

Fecha:

Hoja: de:

PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES CLOCALES

RADA TILLY

CAPITULO X

PLANILLAS DE DOBLADO DE HIERROS

PLANILLA DE HIERROS

CORRESPONDE A PLANO N° H-01

PLANILLA N°

PH-01

PAG 1 DE 3

POS	Ø	FORMA	CANT.		LONGITUD (m)	
			UNIT.	TOTAL	PARCIAL	TOTAL
DESARENADOR						
1	6		20	1,40		28,00
2	6		16	1,65		26,40
3	6		68	1,40		95,20
4	8		2	2,20		4,40
5	8		2	2,30		4,60
6	8		22	2,75		60,50
7	8		30	2,85		85,50
8	6		36	1,65		59,40
9		No existe				
10	6		24	7,80		187,20
11	6		4	2,65		2,60
12	6		8	1,15		9,20
13	8		27	Global		142,00
14	8		27	1,45		39,15
15	6		16	5,30		84,80
16	8		54	Global		124,00
17	6		28	Global		94,00
18	6		2	5,60		11,20
19	6		68	2,55		37,40

EJECUTO

NOTAS

REVISO

Calidad del acero $F_y \geq 4200 \text{ kg/cm}^2$ TIPO III DN-

FECHA

PLANILLA DE HIERROS

CORRESPONDE A PLANO N° H-01

PLANILLA N°
PH-01

PAG 2 DE 3

POS	Ø	FORMA	CANT.		LONGITUD (m)	
			UNIT.	TOTAL	PARCIAL	TOTAL
20	8			35		94,50
21	8			17		44,20
22	6			8		12,00
23	6			8		10,00
24	6			10		25,50
25	6			3		4,20
26	6			4		6,80
27	6			18		22,50
28	6			28		35,00
29	6			24		61,20
30	8			4		8,80
31	8			4		8,40
32	6			6		9,90
33	8			6		21,30
34	6			6		8,40
35	6			8		11,60
36	8			6		9,30
37	8			14		20,30
38	6			140		35,00

EJECUTO
REVISO
FECHA

NOTAS

PLANILLA DE HIERROS

CORRESPONDE A PLANO N° H-02

PLANILLA N°

PH-02

PAG 1 DE 2

POS	Ø	FORMA	CANT		LONGITUD (m)	
			UNIT.	TOTAL	PARCIAL	TOTAL
<u>PASARELA CELDA AIREADA</u>						
1	10		5+5	50	1,10	55,00
2	12		4	20	1,00	29,00
3	12		4	20	5,20	104,00
4	6		38	190	9,90	171,00
5	12		3	9	3,65	32,85
6	6		14	42	1,20	59,40
7	12		2	3,65	7,30	
8	12		1	3,95	3,95	
9	12		2	2,80	5,60	
10	6		14	1,75	24,50	
11	16		2	8,60	17,20	
12	6		38	2,00	76,00	
13	6		4	16	3,55	56,80
14	6		6	3,05	48,30	
15	6		4	9,75	3,00	
16	6		54	9,55	29,70	
17	6		50	1,35	67,50	
18	16		1	8,65	8,65	
19	16		1	8,65	8,65	

EJECUTO
REVISO
FECHA

NOTAS
calidad del acero $\sigma_{el} \geq 4200 \text{ kg/cm}^2$ T. P. O. III P. N.

PLANILLA DE HIERROS

CORRESPONDE A PLANO N° H-03

PLANILLA N°

PH-03

PAG 1 DE 3

POS	Ø	FORMA	CANT.		LONGITUD (m)	
			UNIT.	TOTAL	PARCIAL	TOTAL
<u>CAMARA PARTIDORA N° 1</u>						
1	6			32	3,95	126,40
2	6			52	2,45	127,40
3	6			80	9,75	69,00
4	6			77	2,45	188,65
5	6			44	3,95	173,80
6	6			8	1,25	10,00
7	6			4	1,25	5,00
8	8			50	2,10	105,00
9	8			46	2,00	92,00
10	8			20	1,50	30,00
11	8			10	1,45	14,50
12	8			10	1,95	19,50
13	8			42	2,45	102,90
14	8			26	2,35	61,10
15	8			12	2,10	25,20
16	6			22	2,10	46,20
17	6			8	9,85	6,80
18	6			4	1,00	4,00

EJECUTO
REVISO
FECHA

NOTAS
calidad del acero $\sigma_{s} = 4200 \text{ kg/cm}^2$ TIPO III DN.

PLANILLA DE HIERROS

CORRESPONDE A PLANO N° H-03

PLANILLA N°

PH-03

PAG 2 DE 3

POS	Ø	FORMA	CANT.		LONGITUD (m)	
			UNIT.	TOTAL	PARCIAL.	TOTAL
19	8			16	1,00	16,00
20	6			10	0,70	7,00
21	6			10	0,40	4,00
22	6			10	0,25	2,50
23	6			90	0,25	22,50
24						
25						
26						
27		No existen				
28						
29						
30						
CAMARA DE REUNION						
31	6			28	Global	45,00
32	6	$\phi_{int} = 424$		18	4,20	75,60
33	6	$\phi_{ext} = 446$		18	4,90	88,20
34	8			30	2,75	82,50
35	8			30	2,85	85,50
36	6			40	0,25	10,00

EJECUTO
REVISO
FECHA

NOTAS

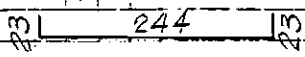
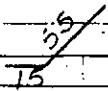
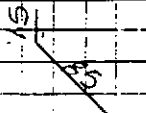
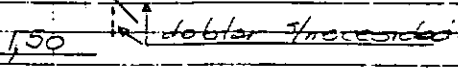
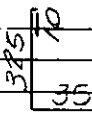

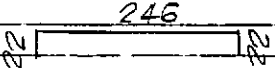
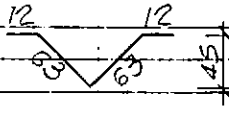
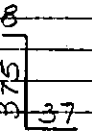
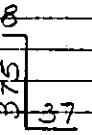

PLANILLA DE HIERROS

CORRESPONDE A PLANO N° H-04

PLANILLA N°

PH-04

PAG 1 DE 3

POS	Ø	FORMA	CANT.		LONGITUD (m)	
			UNIT.	TOTAL	PARCIAL	TOTAL
CAMARA PARTIDORA N° 2						
1	6			72	2,90	208,80
2	6			28	9,70	19,60
3	6			28	1,00	28,00
4	6			184	11,50	216,00
5	8			56	3,70	207,20
6	6			150	9,25	37,50
7	6			200	2,90	589,00
8	6			100	1,50	150,00
9	8			68	4,20	285,60
10	8			64	4,20	269,80
11	6			28	9,25	7,00
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						

EJECUTO	NOTAS Calidad del acero $F_{ck} \geq 4200 \text{ kg/cm}^2$ Tipo III DN.
REVISOR	
FECHA	

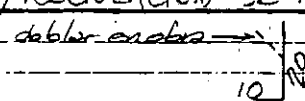
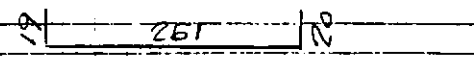
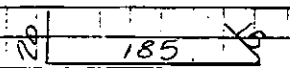
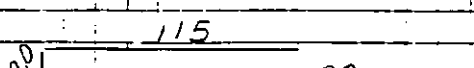
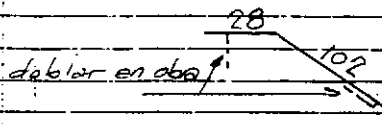
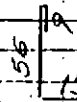
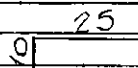
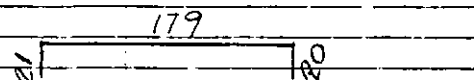
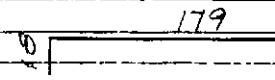
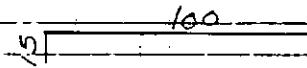
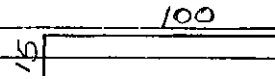
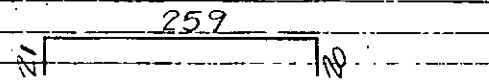
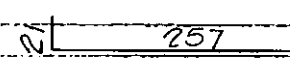
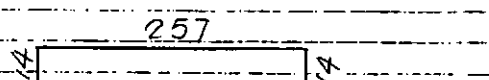
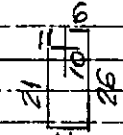
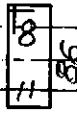
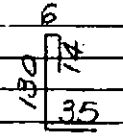
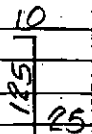
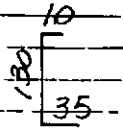
PLANILLA DE HIERROS

CORRESPONDE A PLANO N° H-04

PLANILLA N°

PH-04

PAG 2 DE 3

POS	Ø	FORMA CAMARA P/REGULACION DE NIVEL	CANT.		LONGITUD (m)	
			UNIT.	TOTAL	PARCIAL	TOTAL
20	6			15	0,30	4,50
21	6			28	3,00	84,00
22	6			19	2,20	41,80
23	6			15	1,35	20,25
24	6			15	1,30	19,50
25	6			14	0,80	11,20
26	6			14	0,35	4,90
27	6			18	2,20	39,60
28	6			14	2,15	30,10
29	6			4	1,15	4,60
30	6			2	1,30	2,60
31	6			30	3,00	90,00
32	8			3	3,00	9,00
33	6			3	2,85	8,55
34	6			14	0,85	11,90
35	8			15	2,10	31,50
36	8			29	1,85	53,65
37	8			25	1,60	40,00
38	8			14	1,75	24,50

EJECUTO
REVISO
FECHA

NOTAS

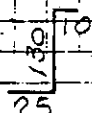
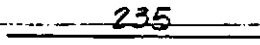
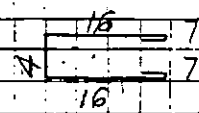
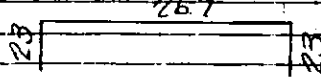
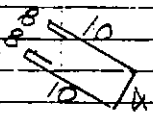
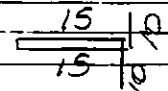
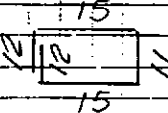
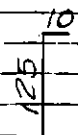
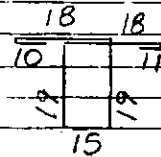
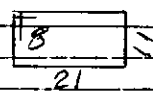
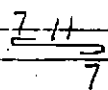
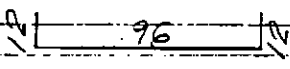
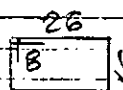
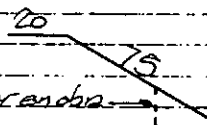
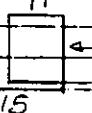
PLANILLA DE HIERROS

CORRESPONDE A PLANO N° H-04

PLANILLA N°

PH-04

PAG 3 DE 3

POS	Ø	FORMA	CANT.		LONGITUD (m)	
			UNIT.	TOTAL	PARCIAL	TOTAL
39	8			14		23,10
40	6			4	2,35	9,40
41	6			32	0,50	16,00
42	6			4	3,15	12,60
43	6			18	0,40	7,20
44	6			12	0,50	6,00
45	6			12	0,65	7,80
46	8			12	1,35	16,20
47	6			6	1,10	6,60
48	6			6	0,80	4,80
49	6			30	0,25	7,50
50	6			4	1,20	4,80
51	6			5	1,00	5,00
52	6			2	0,95	1,90
53	6			4	Global	3,50
RESUMEN.						
6		$1773,50 \text{ m} \times 0,222 \text{ kg/m} = 394,00 \text{ kg}$				
8		$959,55 \text{ m} \times 0,395 \text{ kg/m} = 379,00 \text{ kg}$				
		Total = 773,00 kg				

EJECUTO
REVISO
FECHA

NOTAS

PLANILLA DE HIERROS

CORRESPONDE A PLANO N° H-07

PLANILLA N°
PH-07

PAG | DE 4

POS	Ø	FORMA	CANT.		LONGITUD (m)	
			UNIT.	TOTAL	PARCIAL	TOTAL
SEDIMENTADORES SECUNDARIOS						
1	8			247	4,10	271,70
2	6			4	Global	135,00
3	6			4	Global	17,00
4	6			6	4,35	26,10
5	6			6	4,25	25,50
6	8			15	Global	583,00
7	6			14	Global	538,00
8	8			15	Global	568,00
9	6			17	Global	637,00
10	6			186	0,65	120,90
11	10			165	5,00	825,00
12	10			165	5,00	825,00
13	10			21	6,15	129,15
14	10			21	6,15	129,15
15	6			600	0,30	180,00

EJECUTO
REVISO
FECHA

NOTAS
Calidad del acero $\sigma_{k} = 4200 \text{ kg/cm}^2$. APO III DN.

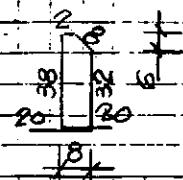
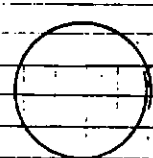
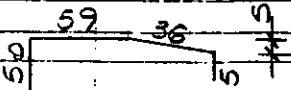
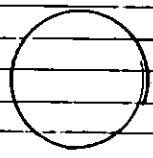
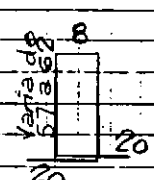
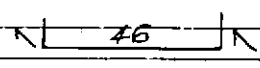
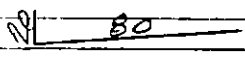
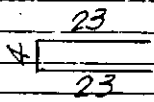
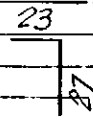
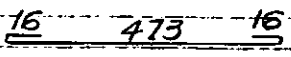
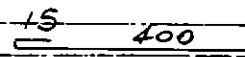
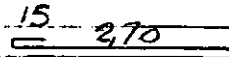
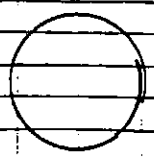
PLANILLA DE HIERROS

CORRESPONDE A PLANO N° H-07

PLANILLA N°

PH-07

PAG 2 DE 4

POS	Ø	FORMA	CANT.		LONGITUD (m)		
			UNIT.	TOTAL	PARCIAL	TOTAL	
16	6			240	1,20	288,00	
17	6	 <i>30x</i> <i>Emp. al 1/2</i>		6	Global	210,00	
18	6			240	1,50	360,00	
19	6	 <i>30x</i> <i>Emp. al 1/2</i>		4	Global	138,00	
20	6	 <i>Varia de 57 a 62</i>		4	64 Global	107,00	
21	6			8	128	9,60	76,80
22	6			2	32	1,00	32,00
23	6			167	9,50	103,50	
24	6			165	9,50	82,50	
25		No existe.					
26	6			60	5,05	303,00	
27	6			120	4,15	498,00	
28	6			180	2,85	513,00	
29	6	 <i>30x</i> <i>Emp. al 1/2</i>		25	Global	540,00	
30		No existe					

EJECUTO
REVISO
FECHA

NOTAS


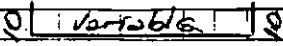
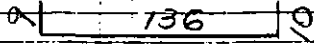
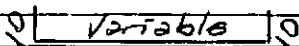
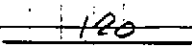
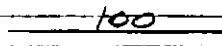
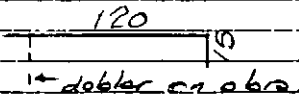
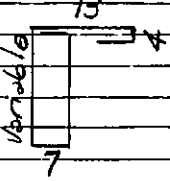
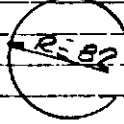
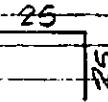
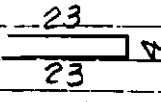
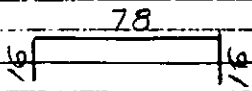
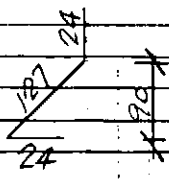
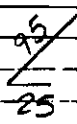
PLANILLA DE HIERROS

CORRESPONDE A PLANO N° H-07

PLANILLA N°

PH-07

PAG 3 DE 4

POS	Ø	FORMA	CANT.		LONGITUD (m)		
			UNIT.	TOTAL	PARCIAL	TOTAL	
31	8			1		6,00	6,00
32	8			13	Global		28,00
33	8			7	1,55		10,85
34	8			14	Global		35,00
35	8			4	1,20		4,80
36	8			4	1,00		4,00
37	6			4	1,35		5,40
38	6			10	Global		11,00
39	6			2	3,00		6,00
40	6			30	0,50		15,00
41	6			20	0,50		10,00
42	6			3	1,10		3,30
43	8			8	1,75		14,00
44	8			16	1,20		19,20

EJECUTO
REVISO
FECHA

NOTAS

PLANILLA DE HIERROS

CORRESPONDE A PLANO N° H-07

PLANILLA N°

PH-07

PAG 4 DE 4

POS	Ø	FORMA	CANT.		LONGITUD (m)		
			UNIT.	TOTAL	PARCIAL	TOTAL	
45	8			5	Global.	17,00	
46	8			1	1,30	1,30	
47	10			8	4,80	38,40	
48	10			4	4,80	19,20	
49	6			27	1,70	45,90	
50	6			27	1,00	27,00	
51	12			4	12	14,40	
52	6			4	12	0,65	7,80
53	8			2	1,70	3,40	
54	8			4	0,65	2,60	

RESUMEN.

6	5062,70 m × 0,222 Kg/m = 1124,00 Kg
8	1568,85 m × 0,395 Kg/m = 620,00 Kg
10	1755,90 m × 0,617 Kg/m = 1207,00 Kg
12	14,40 m × 0,888 Kg/m = 13,00 Kg
<hr/>	
Total = 2964,00 Kg	

EJECUTO	NC TAS
REVISO	
FECHA	

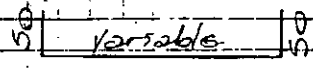
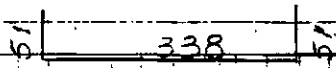
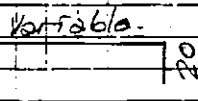
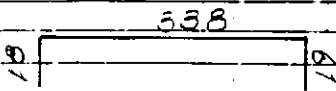
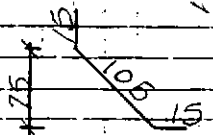
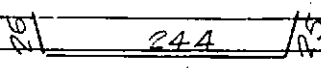
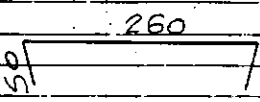
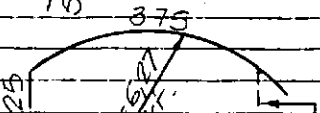
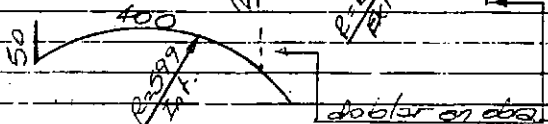
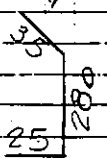
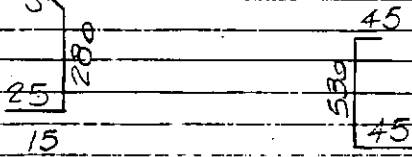
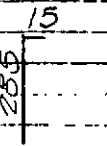
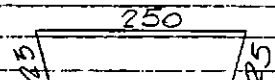
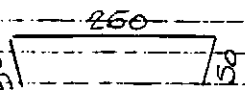
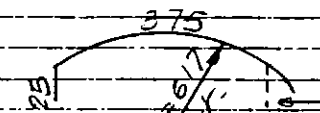
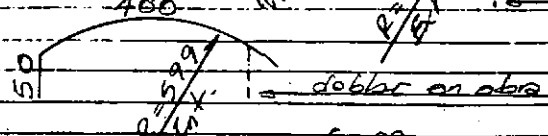
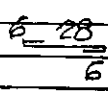
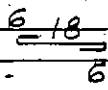
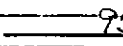
PLANILLA DE HIERROS

CORRESPONDE A PLANO N° H-08

PLANILLA N°

PH-08

PAG 1 DE 2

POS	Ø	FORMA	CANT.		LONGITUD (m)	
			UNIT	TOTAL	PARCIAL	TOTAL
CAMARA BOMBEO DE BARROS						
1	10		14	28	Global	95,00
2	10		8	16	4,40	70,40
3	10		14	28	Global	78,00
4	10		8	16	3,75	60,00
5	8		44	88	1,35	118,80
6	10		44	88	2,95	259,60
7	10		44	88	3,60	316,80
8	10		44	88	4,00	352,00
9	10		44	88	4,50	376,00
10	12		48	96	3,40	326,40
11	10		60	120	6,20	744,00
12	10		52	104	3,00	312,00
13	10		30	60	3,00	180,00
14	10		30	60	3,60	216,00
15	10		30	60	4,00	240,00
16	10		30	60	4,50	270,00
17	6		90	180	0,40	72,00
18	6		84	168	0,30	50,40
19	8		76	152	0,95	144,40

EJECUTO
REVISO
FECHA

NOTAS
calidad del acero Vol ≥ 4200 K/lem² 3,00 III DN.

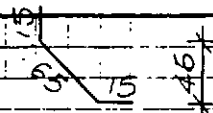
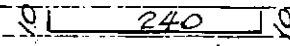
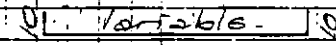
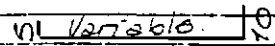
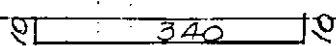
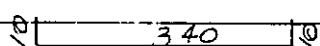
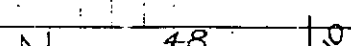
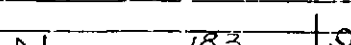
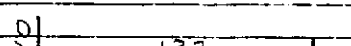
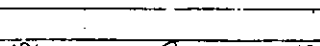
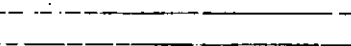
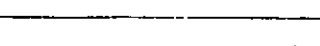
PLANILLA DE HIERROS

CORRESPONDE A PLANO N° H-08

PLANILLA N°

PH-08

PAG 2 DE 2

POS	Ø	FORMA	CANT.		LONGITUD (m)	
			UNIT.	TOTAL	PARCIAL	TOTAL
20	8		52	104	9,95	28,80
21	6		2	4	2,60	10,40
22	10		16	32	Global	83,00
23	6		14	28	Global	21,00
24	6		3	6	3,60	21,60
25	10		2	4	3,60	14,40
26	6		10	20	9,65	13,00
27	10		2	4	2,00	8,00
28	10		2	4	1,50	6,00
29	6		1	2	0,30	9,60
30	6		3	6	1,25	7,50
31	6		1	2	0,80	1,60
<u>RESUMEN.</u>						
6		$198,10 \text{ m} \times 0,222 \text{ kg/m} = 44,00 \text{ kg}$				
8		$362,00 \text{ m} \times 0,393 \text{ kg/m} = 143,00 \text{ kg}$				
10		$4027,60 \text{ m} \times 0,617 \text{ kg/m} = 2485,00 \text{ kg}$				
<u>Total = 2672,00 kg</u>						

EJECUTO
REVISO
FECHA

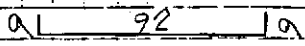

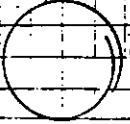
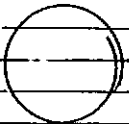
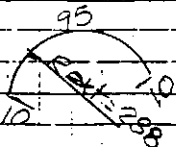
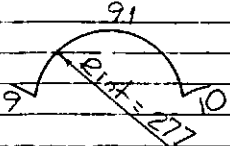
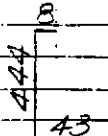
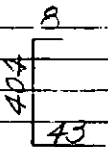
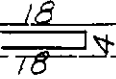
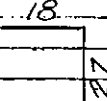
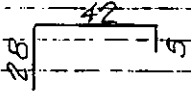
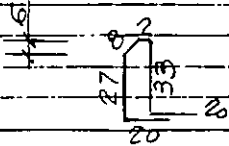
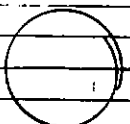
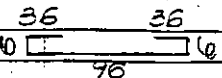
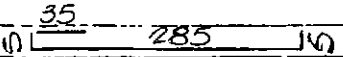
NOTAS

PLANILLA DE HIERROS

CORRESPONDE A PLANO N° H-10

PLANILLA N°
PH-10

PAG | DE 4

POS	Ø	FORMA	CANT.		LONGITUD (m)	
			UNIT.	TOTAL	PARCIAL	TOTAL
CONCENTRADORES						
1	8		118	236	1,10	259,60
2	6	+ variable 	6	12	Global	220,00
3	6	 + ext. = 5,76	27	54	Global	1010,00
4	6	+ int. 5,54 	28	56	Global	1010,00
5	6	 + ext. = 288	4	8	1,15	9,20
6	6	 + int. = 277	4	8	1,10	8,80
7	10		24	48	4,75	237,60
8	10		156	312	4,55	1419,60
9	6		90	180	0,40	72,00
10	6		90	180	0,45	81,00
11	6		115	230	0,75	86,25
12	6		115	230	1,10	126,50
13	6	+ variable 	6	12	Global	240,00
14	6		32	64	1,80	115,20
15	6		6	12	3,30	39,60

EJECUTO	NOTAS Calidad del acero $\sigma_{Rk} = 4200 \text{ kg/cm}^2$. Tipo III. DN.
REVISO	
FECHA	

PLANILLA DE HIERROS

CORRESPONDE A FLANG N° H-10

PLANILLA N°
PH-10

PAG 2 CE 4

POS	Ø	FORMA	CANT.		LONGITUD (m)	
			UNIT.	TOTAL	PARCIAL	TOTAL
16	10		4	8	1,15	9,20
17	12		3	12	6,10	73,20
18	6		2	8	6,00	48,00
19	6		27	108	1,10	119,80
20	6		250	500	0,25	125,00
21	6		2	4	3,90	15,60
22	6		10	20	Global	44,00
23	6		10	20	Global	26,00
24	8		8	16	0,80	12,80
25	6		2	4	1,15	4,60
26	6		15	30	2,50	75,00
27	6		60	120	1,90	228,00
28	6		90	180	1,40	252,00
29	6		15	30	2,85	85,50
30	6		24	48	Global	480,00
31	8		7	14	Global	80,00
32	8		6	12	5,30	63,60
33	8		1	2	5,90	11,80

EJECUTO
REVISO
FECHA

NC TAS

PLANILLA DE HIERROS

CORRESPONDE A PLANO N° H-10

PLANILLA N°
PH-10

PAG 3 DE 4

POS	Ø	FORMA	CANT.		LONGITUD (m)	
			UNIT.	TOTAL	PARCIAL	TOTAL
34	6		7	14	Global	20,00
35	6		7	14	1,25	17,50
36	8		15	30	2,40	72,00
37	8		8	16	2,70	43,20
38	6		95	190	1,25	237,50
39	6		6	12	Global	17,00
40	6		20	40	Global	160,00
41	6		4	8	Global	24,00
42	6		6	12	Global	16,00
43	6		20	40	Global	132,00
44	6		4	8	5 ojal	19,00
45	8		14	28	4,30	120,40
46	8		4	8	Global	33,00
47	6		14	28	1,25	35,00
48	6		4	8	Global	22,00
49	6		20	40	2,70	28,00
50	8		2	4	1,45	5,80
51	8		2	4	1,80	7,20
52	8		32	64	1,90	124,60

EJECUTO
REVISO
FECHA

NOTAS

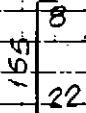
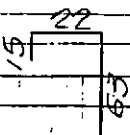
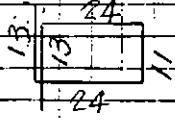
PLANILLA DE HIERROS

CORRESPONDE A PLANO N° H - 10

PLANILLA N°

PH-10

PAG 4 DE 4

POS	Ø	FORMA	CANT.		LONGITUD (m)	
			UNIT.	TOTAL	PARCIAL	TOTAL
53	8		4	8	4,85	14,80
54	6		4	8	4,00	8,00
55	6		6	12	9,85	10,20
<u>RESUMEN-</u>						
6			$5267,25 \text{ m} \times 0,222 \text{ kg/m} = 1169,00 \text{ kg}$			
8			$845,80 \text{ m} \times 0,395 \text{ kg/m} = 334,00 \text{ kg}$			
10			$1666,40 \text{ m} \times 0,617 \text{ kg/m} = 1028,00 \text{ kg}$			
12			$73,20 \text{ m} \times 0,889 \text{ kg/m} = 65,00 \text{ kg}$			
			<u>Total kg = 2596,00 kg</u>			

EJECUTO
REVISO
FECHA

NC TAS

PLANILLA DE HIERROS

CORRESPONDE A PLANO N° H-12

PLANILLA N°
PH-12

PAG 1 DE 6

POS	Ø	FORMA	CANT.		LONGITUD (m)	
			UNIT.	TOTAL	PARCIAL	TOTAL
CAMARA DE CLORACION						
1	10			31	7,20	223,20
2	10			2	4,70	9,40
3	10			31	6,00	186,00
4	10			2	4,15	8,30
5	10			2	2,80	5,60
6	10			2	1,60	3,20
7	6			32	5,70	214,40
8	6			3	5,90	17,70
9	6			34	6,70	227,80
10	6			3	5,90	17,70
11	8			16	1,50	24,00
12	10			29	1,15	33,35
13	8			7	1,80	12,60
14	8			7	1,85	12,95
15	8			7	1,25	8,75
16	8			7	1,30	9,10
17	8			7	0,95	6,65
18	10			4	8 Global	13,00
19	10			8	16 Global	36,00

EJECUTO	NC TAS
REVISO	Calidad del acero 50kg 4200 y/cm². Tipo III D.N.
FECHA	

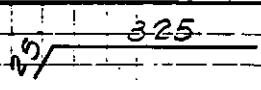
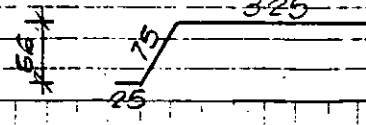
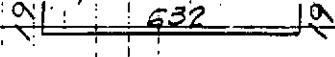
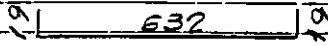
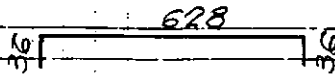
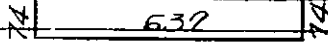
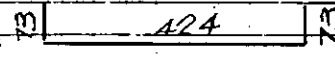
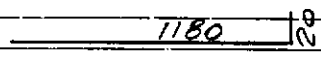
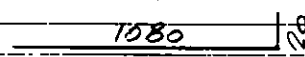
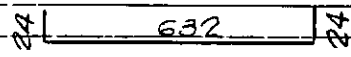
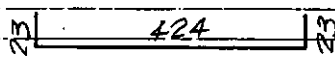
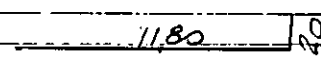
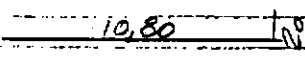
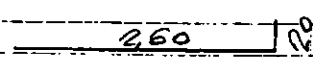
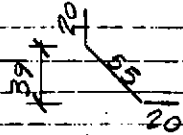
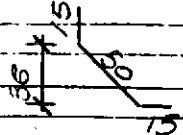
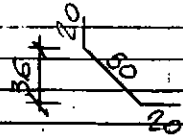
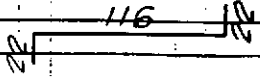
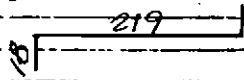
PLANILLA DE HIERROS

CORRESPONDE A PLANO N° H-12

PLANILLA N°

PH - 12

PAG 2 DE 6

POS	Ø	FORMA	CANT.		LONGITUD (m)	
			UNIT.	TOTAL	PARCIAL	TOTAL
20	10			29	3,50	101,50
21	10			29	4,25	123,25
22	6			16	6,70	107,20
23	6			14	6,70	93,80
24	16			6	7,00	42,00
25	10			53	7,80	413,40
26	10			6	5,70	34,20
27	6			28	12,00	336,00
28	6			12	11,00	132,00
29	10			53	6,80	360,40
30	10			6	4,70	28,20
31	6			28	12,00	336,00
32	6			12	11,00	132,00
33	10			2	2,80	5,60
34	8			135	2,95	128,25
35	6			38	2,80	30,40
36	8			185	2,90	166,50
37	8			24	1,60	38,40
38	6			10	2,55	25,50

EJECUTO
REVISO
FECHA

NC TAS

PLANILLA DE HIERROS

CORRESPONDE A PLANO N° H-12

PLANILLA N°

PH-12

PAG 3 DE 6

POS	Ø	FORMA	CANT.		LONGITUD (m)	
			UNIT.	TOTAL	PARCIAL	TOTAL
39	10			33	3,80	125,40
40	10			33	3,10	102,30
41	12			54	3,45	186,30
42	12			12	3,45	41,40
43	10			40	2,75	110,00
44	10			9	2,40	21,60
45	10			9	2,60	23,40
46	8			44	3,25	143,00
47	8			44	2,50	110,00
48	8			12	2,45	29,40
49	8			12	2,00	24,00
50	8			12	2,20	26,40
51		No existe.				
52	10			33	3,75	123,75
53	10			33	3,10	102,30
54	10			8	3,25	26,00
55	10			3	3,60	10,80
56	10			3	2,95	8,85
57	10			133	3,00	399,00

EJECUTO
 REVISO
 FECHA

NOTAS

PLANILLA DE HIERROS

CORRESPONDE A PLANO N° H - 12

PLANILLA N°
PH - 12

PAG 4 DE 6

POS	Ø	FORMA	CANT.		LONGITUD (m)		
			UNIT.	TOTAL	PARCIAL.	TOTAL	
58	10			133		2,60	345,80
59	8			251		2,60	652,60
60	8			5		2,50	12,50
61	8			7		2,25	15,75
62	8			8		2,10	16,80
63	6			79		6,80	537,20
64	6			3		4,70	14,10
65	6			1		2,70	2,70
66	6			12		4,70	56,40
67	6			16		2,65	42,40
68	6			10		1,80	18,00
69	6			32		12,00	384,00
				32		7,15	228,80
70	6			14		12,00	168,00
				14		6,10	85,40
71	6			2		12,00	24,00
				2		6,10	12,20
72	6			45		10,05	452,25
73	6			7		10,05	70,35
74	6			15		9,95	14,25
75	6			5		9,95	4,75

EJECUTO
REVISO
FECHA

NOTAS

PLANILLA DE HIERROS

CORRESPONDE A PLANO N° H-12

PLANILLA N°

PH - 12

PAG 5 DE 6

POS	Ø	FORMA	CANT		LONGITUD (m)	
			UNIT.	TOTAL	PARCIAL	TOTAL
76	8			2	260	520
77	16			2	240	480
78		No existe.				
79	6			58	0,30	17,40
80	6			58	0,35	20,30
81	6			330	0,30	99,00
82	6			200	0,25	50,00
83	6			20	Global	46,00
84	12			2	Global	5,00
85	6			14	Global	32,00
86	6			9	240	2160
87	6			12	0,75	9,00
88	6			19	280	1520
89	6			48	0,75	36,00
90	6			15	0,70	10,50
91	6			18	0,70	12,60
92	10			6	4,25	25,50
93	6			6	1,00	6,00
94	6			6	0,85	5,10

EJECUTO
REVISO
FECHA

NOTAS

PLANILLA DE HIERROS

CORRESPONDE A PLANO N° H - 12

PLANILLA N°

PH - 12

PAG 6 DE 6

POS	Ø	FORMA	CANT.		LONGITUD (m)	
			UNIT.	TOTAL	PARCIAL.	TOTAL
95	12		4	16	1,00	16,00
96	12		4	16	2,40	38,40
97	6		13	52	0,80	41,60
98	16		3	6	6,90	41,40
99	16		1	2	7,20	14,40
100	16		1	2	7,20	14,40
101	6		2	4	6,50	26,00
102	8		2	4	6,70	26,80
103	6		30	60	1,60	96,00
104	12		33	33	3,55	117,15
105	12		32	32	3,60	115,20
106	6		21	21	6,50	136,50
RESUMEN.						
6	4448,10 m x 0,222 Kg/m = 988,00 Kg					
8	1469,65 m x 0,375 Kg/m = 581,00 Kg					
10	3009,30 m x 0,617 Kg/m = 1857,00 Kg					
12	519,45 m x 0,833 Kg/m = 461,00 Kg					
16	117,00 m x 1,578 Kg/m = 185,00 Kg					
Total =					4072,00 Kg	

EJECUTO
REVISO
FECHA

NOTAS

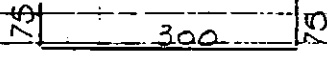
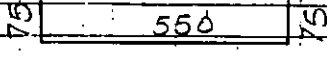
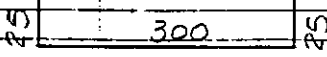
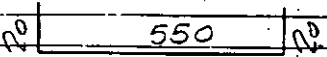
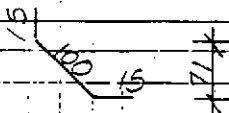
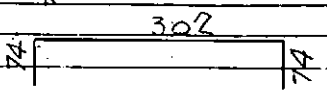
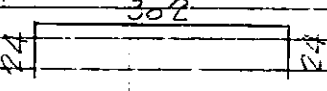
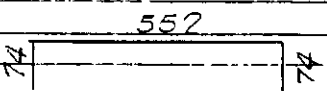
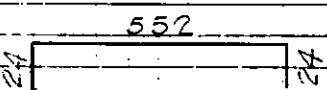
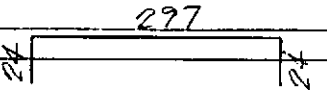
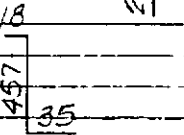
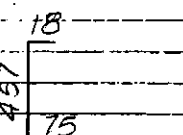
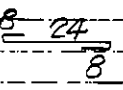
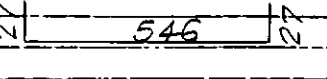
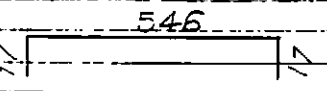
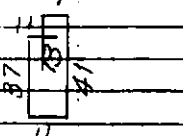
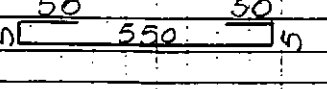
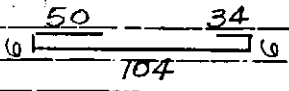
PLANILLA DE HIERROS

CORRESPONDE A PLANO N° H - 13

PLANILLA N°

PH - 13

PAG 1 DE 3

POS	Ø	FORMA	CANT.		LONGITUD (m)	
			UNIT.	TOTAL	PARCIAL.	TOTAL
		<u>ESTACION ELEVADORA</u> <u>ENTRADA A PLANTA</u>				
1	10			37	450	166,50
2	6			20	7,00	140,00
3	10			37	3,50	129,50
4	6			20	5,90	118,00
5	8			90	1,30	117,00
6	10			42	4,50	189,00
7	10			42	3,50	147,00
8	10			44	7,00	308,00
9	10			44	6,00	264,00
10	10			4	3,45	13,80
11	10			76	5,10	387,60
12	10			84	5,50	462,00
13	6			250	9,40	100,00
14	12		2	4	6,00	24,00
15	6		3	6	5,80	34,80
16	6		26	52	1,20	62,40
17	6			6	6,60	39,60
18	6			34	2,00	68,00

EJECUTO
REVISO
FECHA

NOTAS
calidad del acero $\sigma_{ar} = 4200 \text{ kg/cm}^2$ TIPO III DN.

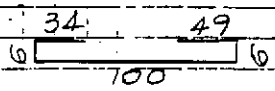
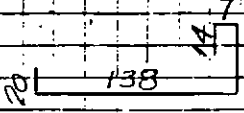
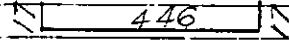
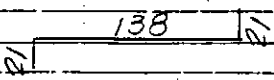
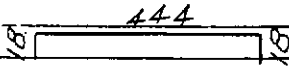
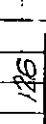
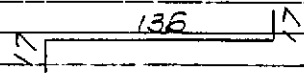
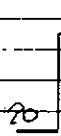
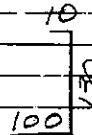
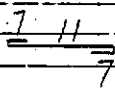
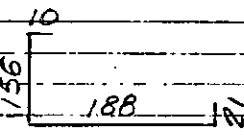
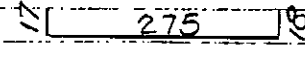
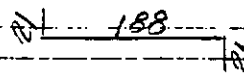
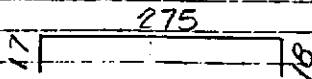
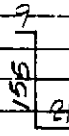
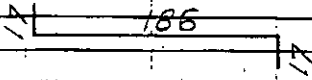
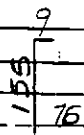
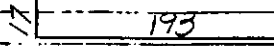
PLANILLA DE HIERROS

CORRESPONDE A PLANO N° H - 13

PLANILLA N°

PH - 13

PAG 2 DE 3

POS	Ø	FORMA	CANT.		LONGITUD (m)	
			UNIT.	TOTAL	PARCIAL.	TOTAL
19	6			34		66,30
20		No existe				
21	8			31		26,10
22	6			16		76,80
23	8			31		55,80
24	6			17		81,60
25	8			27		41,85
26	6			32		54,40
27	8			14		22,40
28	8			14		33,60
29	6			62		15,50
30	8			20		75,00
31	6			22		68,20
32	8			20		46,00
33	6			20		63,00
34	8			36		66,60
35	6			20		44,00
36	8			20		48,00
37	6			20		42,00

EJECUTO	NO TAS
REVISO	
FECHA	

PLANILLA DE HIERROS

CORRESPONDE A PLANO N° H-13

PLANILLA N°

PH-13

PAG 3 DE 3

POS	Ø	FORMA	CANT.		LONGITUD (m)	
			UNIT.	TOTAL	PARCIAL	TOTAL
38	6			9	4,85	16,65
39	6			9	2,85	25,65
<u>RESUMEN.</u>						
6		$115,90 \text{ m} \times 0,222 \text{ kg/m} = 248,00 \text{ kg}$				
8		$62,235 \text{ m} \times 0,395 \text{ kg/m} = 238,00 \text{ kg}$				
10		$2067,40 \text{ m} \times 0,617 \text{ kg/m} = 1276,00 \text{ kg}$				
12		$24,00 \text{ m} \times 0,888 \text{ kg/m} = 21,00 \text{ kg}$				
<u>Total = 1783,00 kg</u>						

EJECUTO
REVISOR
FECHA

NO TAS

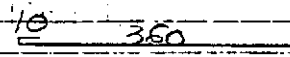
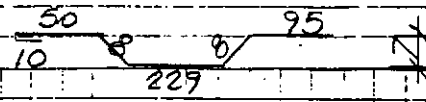
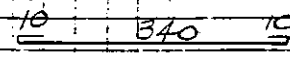
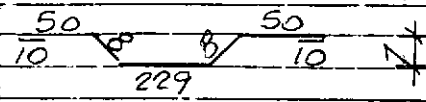
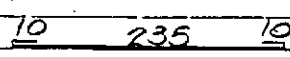
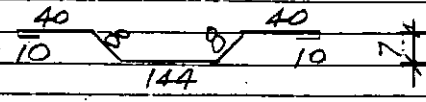
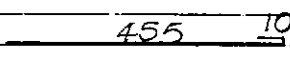
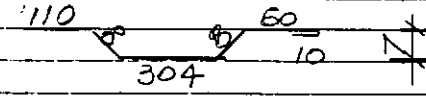
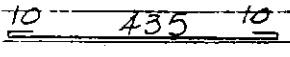
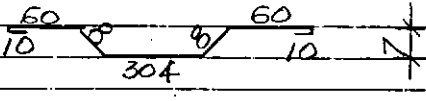
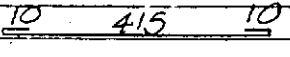
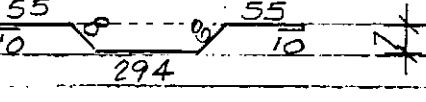
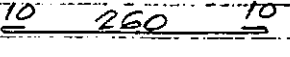
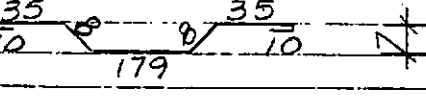
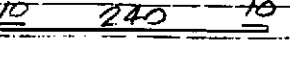
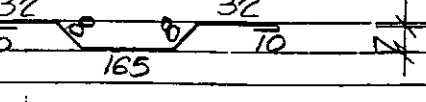
PLANILLA DE HIERROS

CORRESPONDE A PLANO N° H - 14

PLANILLA N°

PH - 14

PAG 1 DE 9

POS	Ø	FORMA	CANT.		LONGITUD (m)	
			UNIT.	TOTAL	PARCIAL	TOTAL
<u>CASA DE ENCARGADO</u>						
1	8			20	3,70	74,00
2	8			20	4,00	80,00
3	8			16	3,60	57,60
4	8			16	3,65	58,40
5	6			30	2,55	76,50
6	6			30	2,60	78,00
7	10			11	4,65	51,15
8	10			11	5,00	55,00
9	10			29	4,55	131,95
10	10			29	4,60	133,40
11	10			28	4,35	121,80
12	10			28	4,40	123,20
13	6			28	2,80	78,40
14	6			28	2,85	79,80
15	6			5	2,60	13,00
16	6			5	2,65	13,25
17	6	Repartición cables en obra			Global	509,00
18		No existe.				
19		No existe.				

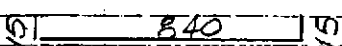
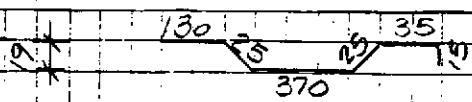
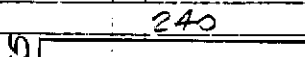
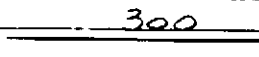
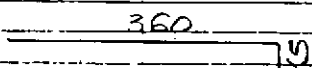

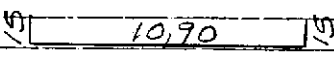
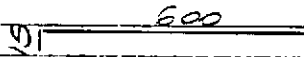
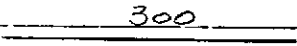
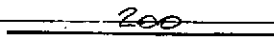
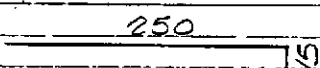

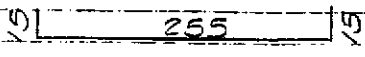
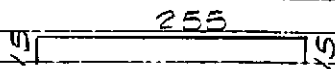

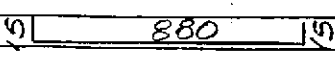
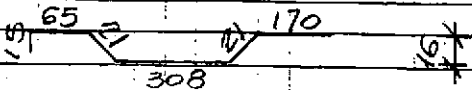
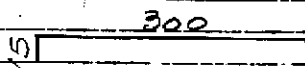
EJECUTO	NOTAS Calidad del acero Folz 4200 Kg/cm ² . TIPO III DN.
REVISO.	
FECHA	

PLANILLA DE HIERROS

CORRESPONDE A PLANO N° H-14

PLANILLA N°
PH-14

PAG **2** DE **9**

POS	Ø	FORMA	CANT.		LONGITUD (m)	
			UNIT.	TOTAL	PARCIAL.	TOTAL
20		No existe				
21	12			2	8,70	17,40
22	12			1	6,00	6,00
23	6			2	2,55	5,10
24	12			2	3,00	6,00
25	6			2	3,75	7,50
26	6			42	9,80	33,60
27	12			2	11,20	22,40
28	6			2	6,15	12,30
29	12		142	3	3,00	9,00
30	12			1	2,00	2,00
31	6			2	2,65	5,30
32	6			55	9,80	44,00
33	12			2	2,85	5,70
34	6			2	2,85	5,70
35	6			13	9,80	10,40
36	12			2	9,10	18,20
37	12		141	2	6,00	12,00
38	6		242	4	3,15	12,60

EJECUTO
REVISO
FECHA


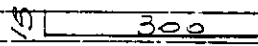
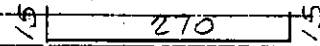
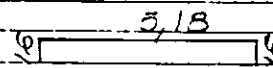


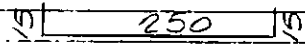
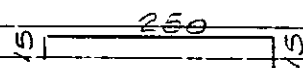

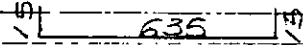
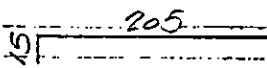
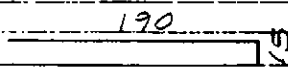
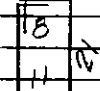
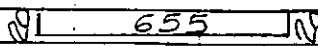
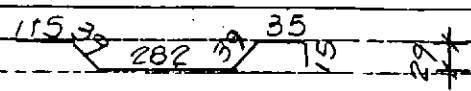
NOTAS

PLANILLA DE HIERROS

CORRESPONDE A PLANO N° H-14

PLANILLA N°
PH-14

PAG 3 DE 9.

POS	Ø	FORMA	CANT.		LONGITUD (m)	
			UNIT.	TOTAL	PARCIAL	TOTAL
39	12	————— 350 —————		2	3,50	7,00
40	12	————— 250 —————		2	2,50	5,00
41	6			45	0,80	36,00
42	12			2	3,15	6,30
43	12			2	3,00	6,00
44	6			2	5,50	11,00
45	6			13	0,80	10,40
46	6			14	1,00	14,00
47	12			2	2,80	5,60
48	6			2	2,80	5,60
49	6			13	0,80	10,40
50	12			2	6,65	13,30
51	6			2	2,20	4,40
52	12	————— 300 —————		2	3,00	6,00
53	12	————— 200 —————		2	2,00	4,00
54	6			2	2,05	4,10
55	8			32	0,80	25,60
56	12			2	6,95	13,90
57	12			1	5,25	5,25

EJECUTO
REVISO
FECHA

NOTAS

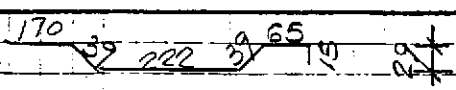
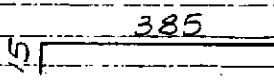
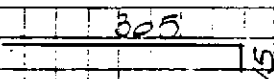

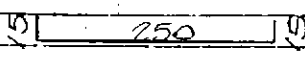
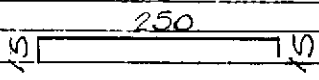

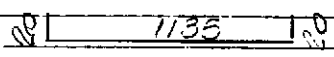

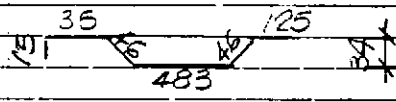
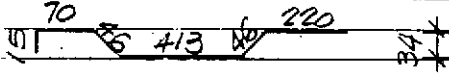
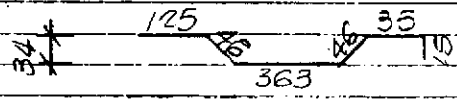
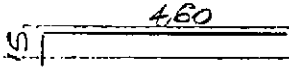


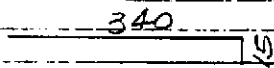

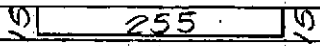
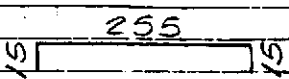
PLANILLA DE HIERROS

CORRESPONDE A PLANO N° H-14

PLANILLA N°

PH-14

PAG 4 DE 9

POS	Ø	FORMA	CANT.		LONGITUD (m)	
			UNIT.	TOTAL	PARCIAL	TOTAL
58	12		1		5,50	5,50
59	8		2		4,00	8,00
60	6		2		3,20	6,40
61	6		33		1,10	36,30
62	12		2		2,80	5,60
63	6		2		2,80	5,60
64	6		13		0,70	9,10
65	12		2		11,75	23,50
66	12		1		7,00	7,00
67	12		1		7,50	7,50
68	12		1		8,10	8,10
69	12		1		6,30	6,30
70	6		2		4,75	9,50
71	12		2		4,00	8,00
72	12		2		3,00	6,00
73	6		2		3,55	7,10
74	6		57		1,30	74,10
75	12		2	4	2,85	11,40
76	6		2	4	2,85	11,40

EJECUTO
REVISOR
FECHA

NOTAS

PLANILLA DE HIERROS

CORRESPONDE A PLANO N° H-14

PLANILLA N°
PH-14

PAG **6** DE **9**

POS	Ø	FORMA	CANT.		LONGITUD (m)	
			UNIT.	TOTAL	PARCIAL	TOTAL
LABORATORIO Y TALLER						
101	6	<u>10</u> ————— <u>220</u>		27	2,30	62,10
102	6			27	3,00	81,00
103	6	————— <u>170</u> —————		27	1,70	45,90
104	6	————— <u>310</u> ————— <u>10</u>		18	3,20	57,60
105	6			17	3,70	62,90
106	6	————— <u>320</u> —————	4+5	9	3,20	28,80
107	6		4+5	9	4,65	41,85
108	6	————— <u>200</u> —————		36	2,00	72,00
109	6	————— <u>400</u> —————	5+6	11	4,00	44,00
110	6		4+5	9	5,55	49,95
111	6	————— <u>305</u> ————— <u>10</u>		4	3,15	12,60
112	6			5	4,10	20,50
113	8	<u>10</u> ————— <u>290</u> ————— <u>10</u>		20	3,10	62,00
114	8			20	3,15	63,00
115	6	————— <u>320</u> —————		5	3,20	16,00
116	6			6	4,55	27,30
117	6			37	2,75	101,75
118	6	<i>Repartición, cortar en obra</i>			Glob=1	47,00
119		<i>No existe.</i>				

EJECUTO
REVISO
FECHA

NOTAS

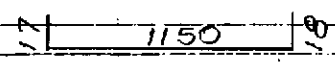
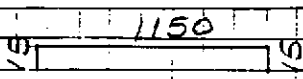
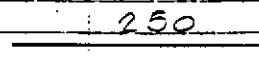
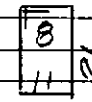
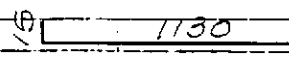
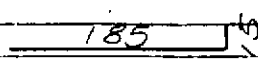
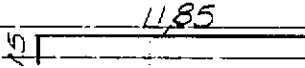
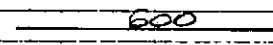
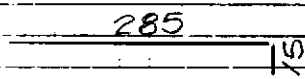

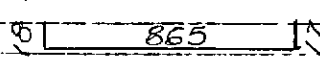
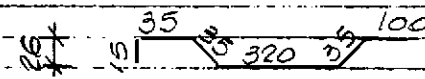
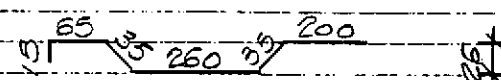
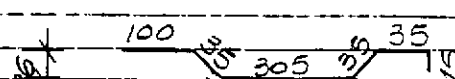
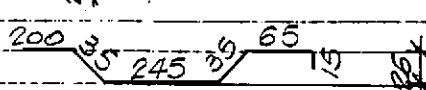
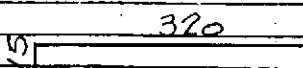
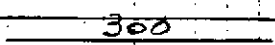
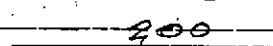
PLANILLA DE HIERROS

CORRESPONDE A PLANO N° H-14

PLANILLA N°

PH-14

PAG 7 DE 9

POS	Ø	FORMA	CANT.		LONGITUD (m)	
			UNIT	TOTAL	PARCIAL	TOTAL
120		No existe.				
121	12			2	11,85	23,70
122	6			2	11,80	23,60
123	12		3x1	3	7,50	7,50
124	6			58	9,80	46,40
125	12			2	11,45	22,90
126	12			2	2,00	4,00
127	6			2	12,00	24,00
128	12			1	6,00	6,00
129	8			2	3,00	6,00
130	6			63	9,80	50,40
131	12			2	9,00	18,00
132	12			1	5,40	5,40
133	12			1	6,10	6,10
134	12			1	5,25	5,25
135	12			1	5,95	5,95
136	6			2	3,35	6,70
137	12			2	3,00	6,00
138	12			1	2,00	2,00

EJECUTO
REVISO
FECHA

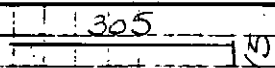

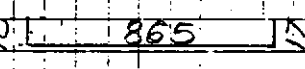
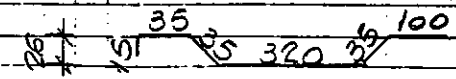
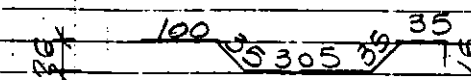
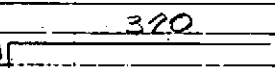
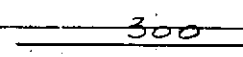
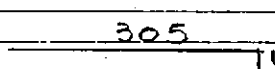
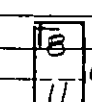
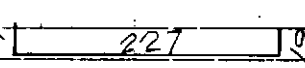
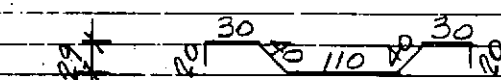
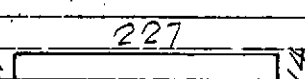
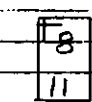
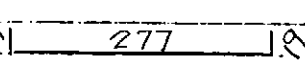
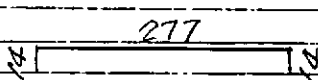
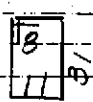
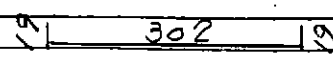
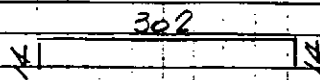
NOTAS

PLANILLA DE HIERROS

CORRESPONDE A PLANO N° H-14

PLANILLA N°
PH-14

PAG **8** DE **9**

POS	Ø	FORMA	CANT.		LONGITUD (m)	
			UNIT.	TOTAL	PARCIAL	TOTAL
139	6			2	3,20	6,40
140	6		2+21	41	1,00	41,00
141	12		2	4	9,00	36,00
142	12		1	2	5,40	10,80
143	12		1	2	5,25	10,50
144	6		2	4	3,35	13,40
145	12		2	4	3,00	12,00
146	6		2	4	3,20	12,80
147	6		2+21	22	1,00	22,00
148	12		2	4	2,65	5,30
149	12		1	2	2,90	5,80
150	6		2	4	2,55	5,10
151	6		16	16	1,00	16,00
152	12		2	4	3,15	6,30
153	6		2	4	3,05	6,10
154	6		14	14	1,00	14,00
155	12		2	4	3,40	6,80
156	6		2	4	3,30	6,60
157	6		16	16	1,00	16,00

EJECUTO	NOTAS
REVISOR	
FECHA	

PLANILLA DE HIERROS

CORRESPONDE A PLANO N° H-14

PLANILLA N°

PH-14

PAG 9 DE 9

POS	Ø	FORMA	CANT.		LONGITUD (m)																
			UNIT.	TOTAL	PARCIAL	TOTAL															
158	12			2	2,00	4,00															
159	6			2	1,90	3,80															
160	6			9	1,00	9,00															
<p><u>NOTA:</u></p> <p>Las dimensiones se verificarán en obra, en función de la mano de obra real mente usada.</p>																					
<p><u>RESUMEN</u></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%;">6</td> <td style="width: 75%;">2834,40 m x 0,222 kg/m = 629,00 kg</td> <td style="width: 20%;"></td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>434,50 m x 0,395 kg/m = 172,00 kg</td> <td></td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>616,50 m x 0,537 kg/m = 332,20 kg</td> <td></td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>467,60 m x 0,835 kg/m = 390,00 kg</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right; padding-top: 10px;"><u>Total = 1596,00 kg</u></td> <td></td> </tr> </table>							6	2834,40 m x 0,222 kg/m = 629,00 kg		8	434,50 m x 0,395 kg/m = 172,00 kg		10	616,50 m x 0,537 kg/m = 332,20 kg		12	467,60 m x 0,835 kg/m = 390,00 kg		<u>Total = 1596,00 kg</u>		
6	2834,40 m x 0,222 kg/m = 629,00 kg																				
8	434,50 m x 0,395 kg/m = 172,00 kg																				
10	616,50 m x 0,537 kg/m = 332,20 kg																				
12	467,60 m x 0,835 kg/m = 390,00 kg																				
<u>Total = 1596,00 kg</u>																					

EJECUTO	NOTAS
REVISO	
FECHA	

RAUL PORTAS ESQUIVEL

INGENIERO CIVIL

ARAOZ 2379 - 4° A - 71-6250

CAP. FED.

Fecha:

Hoja: de:

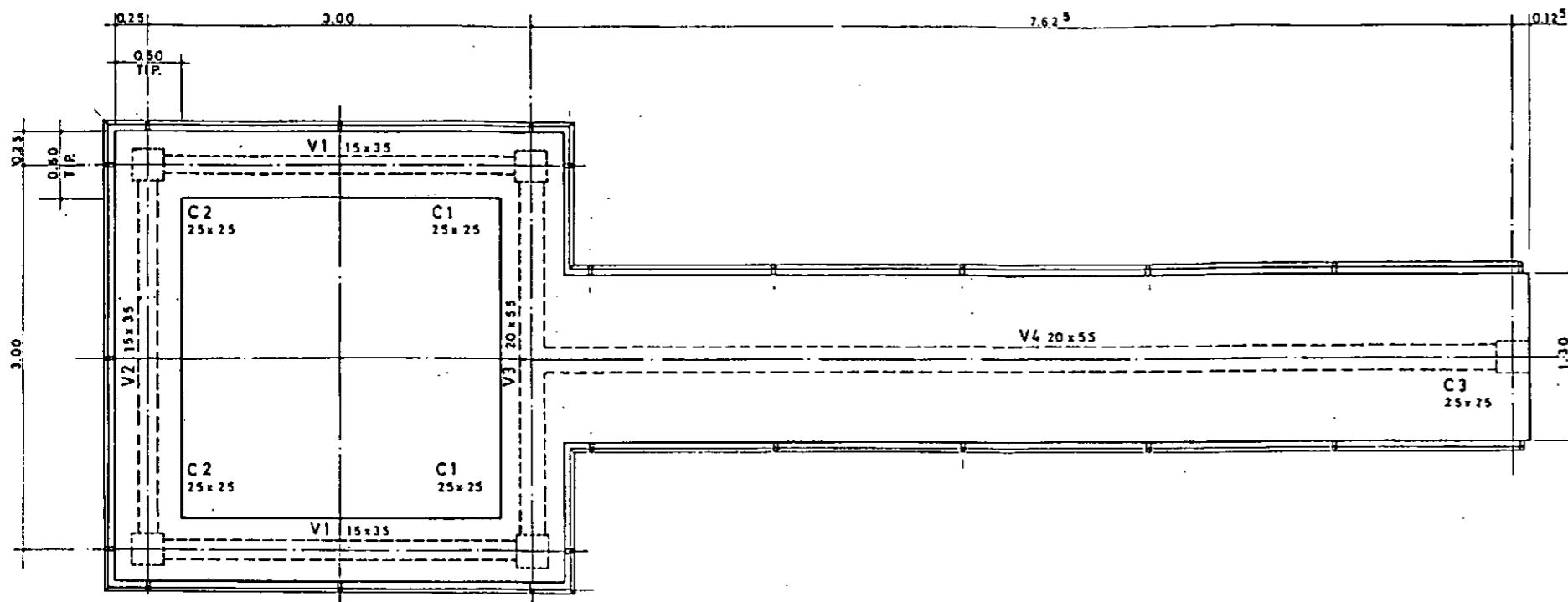
PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES CLOCALES

RADA TILLY

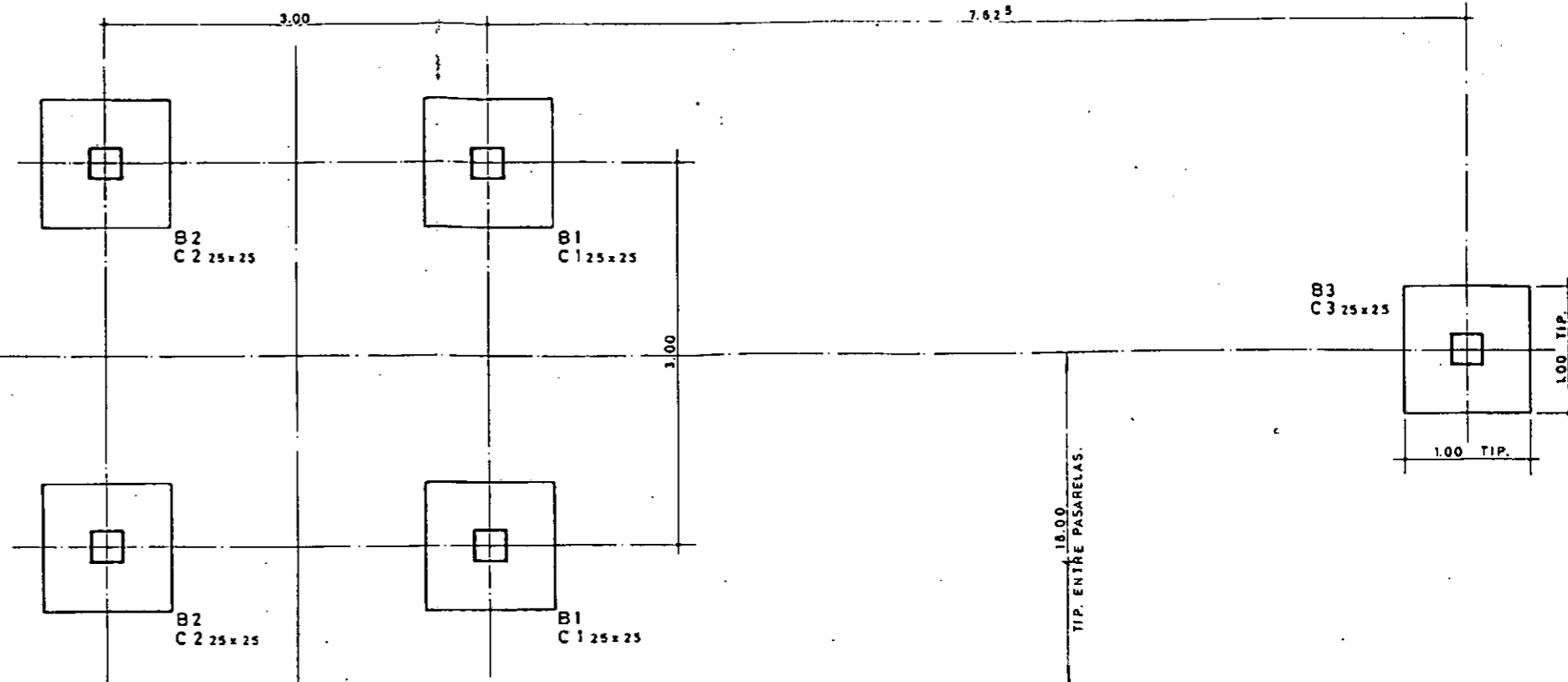
CAPITULO XI

PLANOS DE ENCOFRADO Y ARMADURA

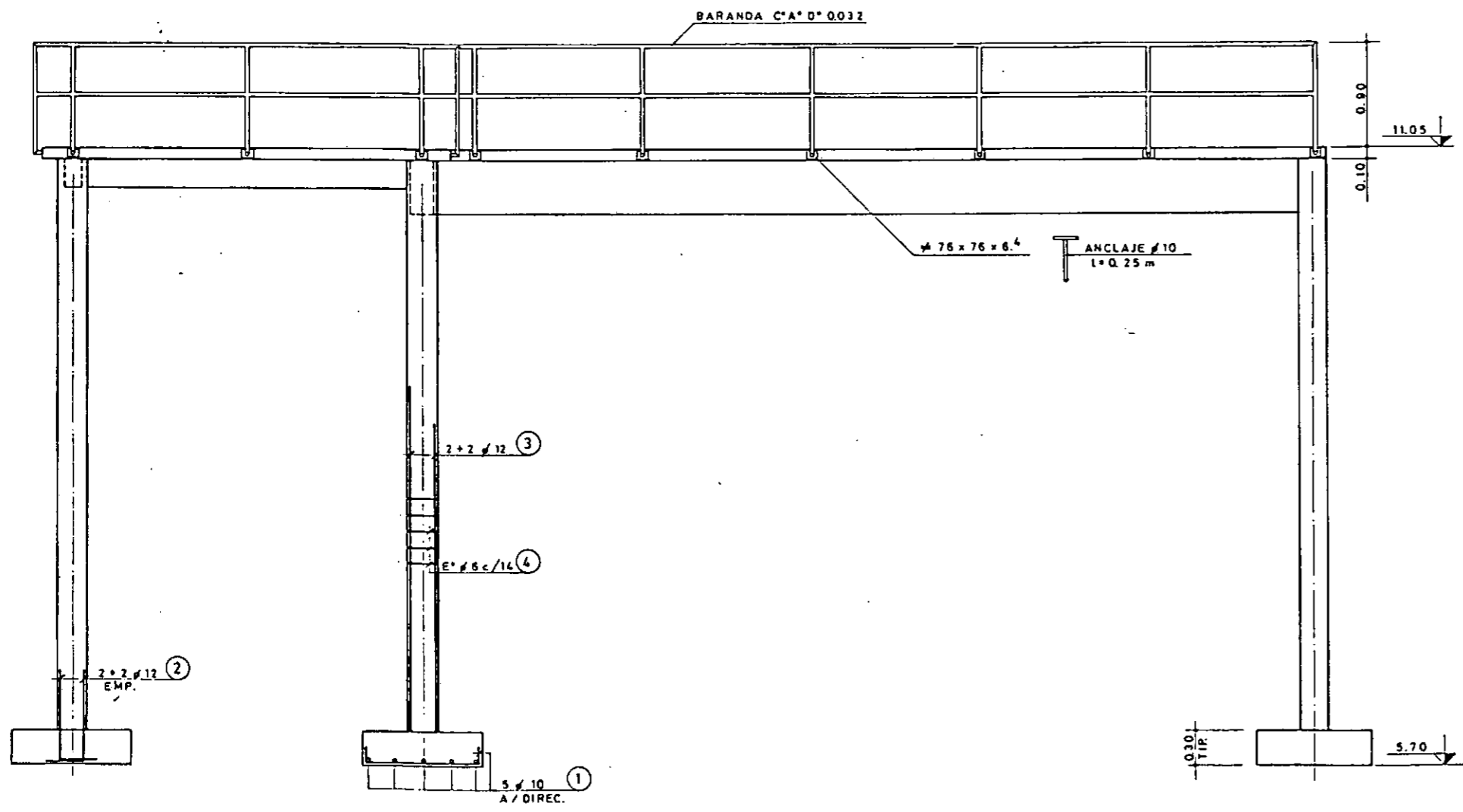
PLANTA SUPERIOR CANT. 4.



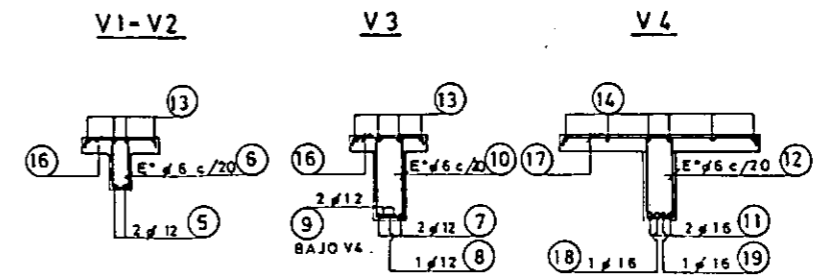
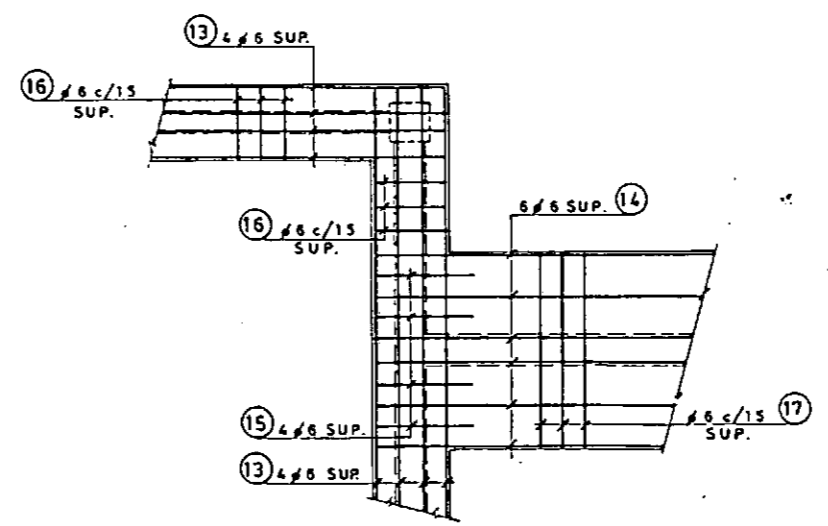
PLANTA DE FUNDACIONES



VISTA LONGITUDINAL



ARMADURA DE LOSAS



- NOTAS**
- CALIDAD DEL HORMIGON: $\gamma_{ck} = 210 \text{ Kg/cm}^2$
 - ACERO: $\gamma_{sk} = 4200$ TIPO III DN
 - RECUBRIMIENTO MINIMO: BASES: 5,0 cm; COLUMNAS: 3,0 cm; VIGAS: 2,0 cm; LOSAS: 2,0 cm

0 1m ESC. 1:25

PROVINCIA DE CHUBUT

RADA TILLY
PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES CLOACALES
ANTEPROYECTO DEFINITIVO

PASARELA CELDA AIREADA ENCOFRADO Y ARMADURA

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
DIRECCION DE COOPERACION TECNICA

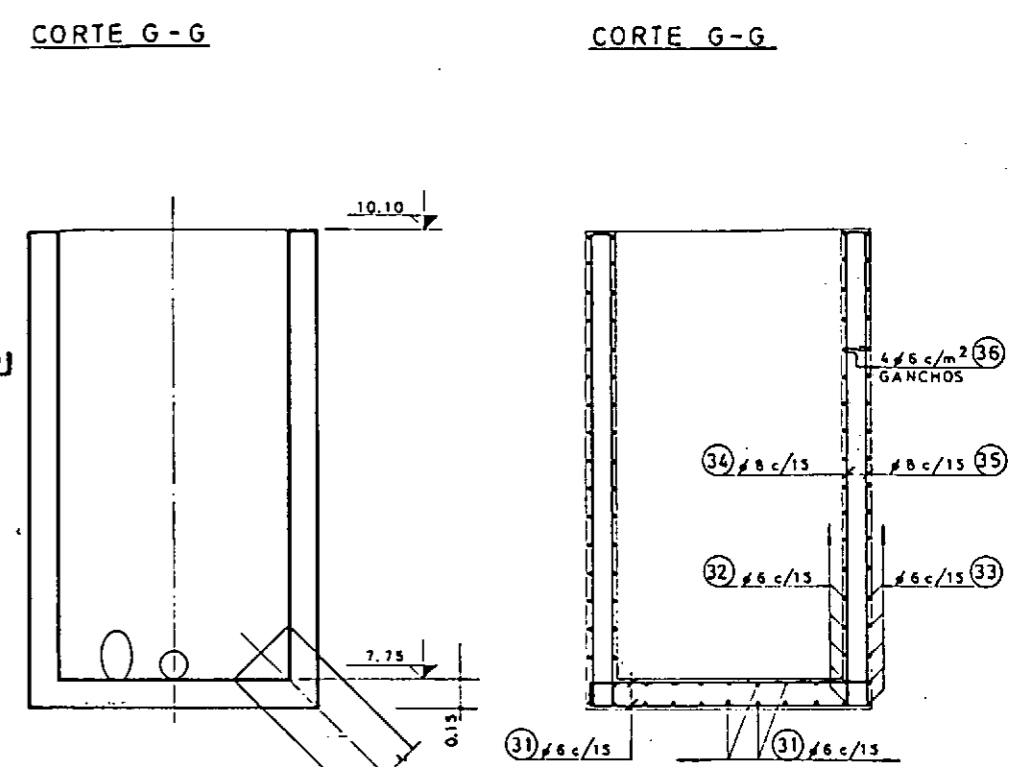
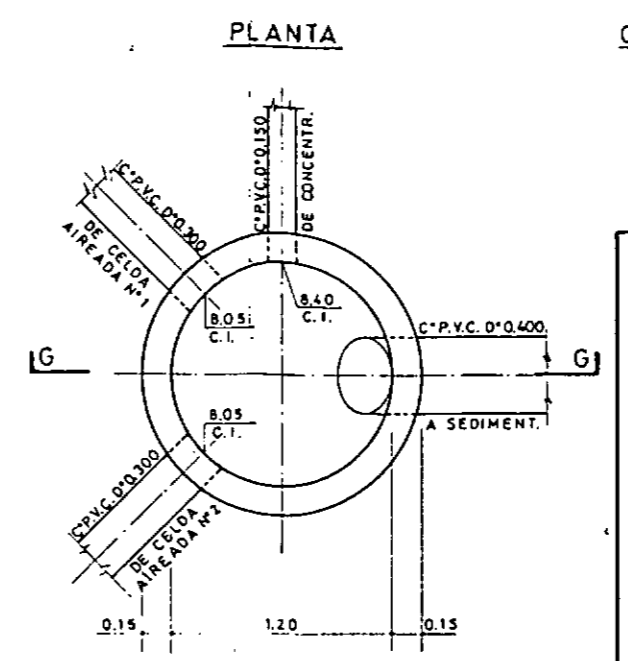
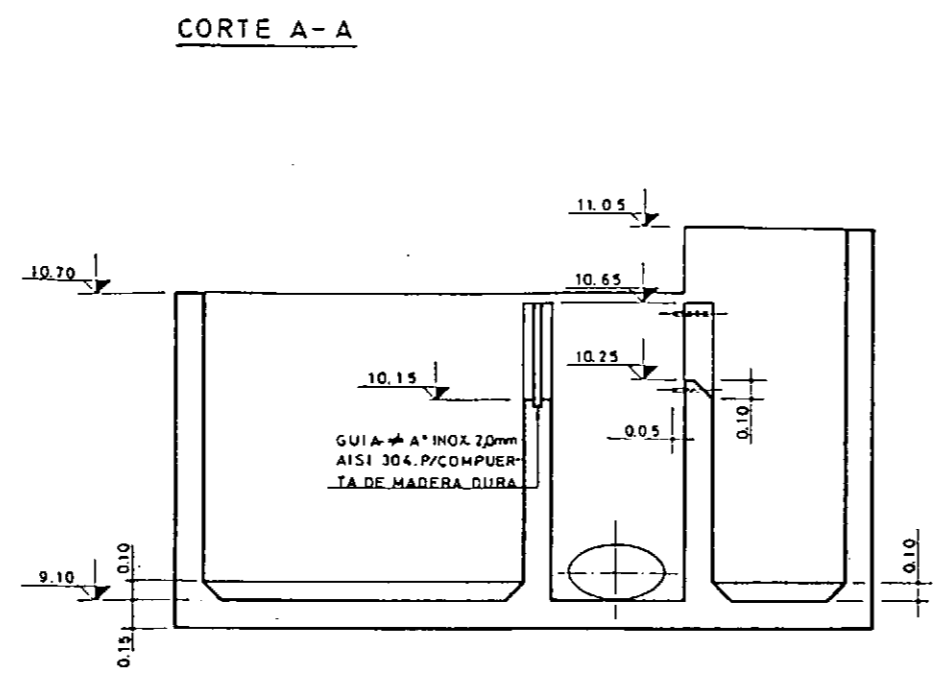
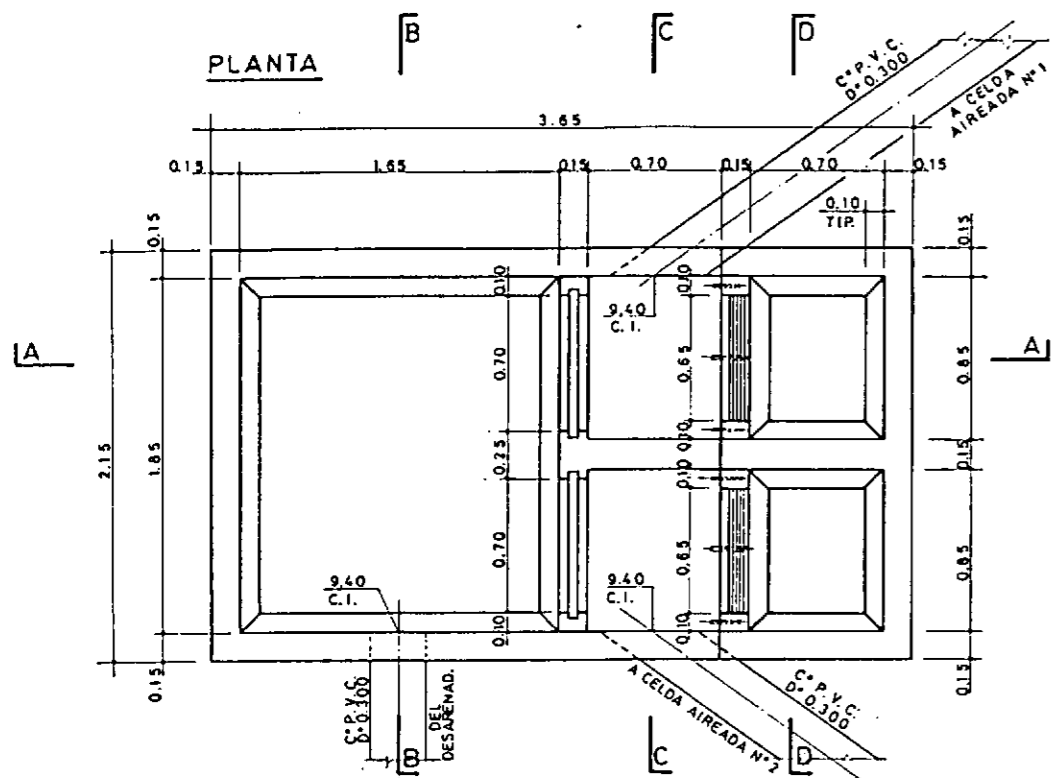
APROBACION: C.F.I. PROVINCIA

ing. RAUL PORTAS ESQUIVEL

ESCALAS: 1:25
PLANO N°: H-02

CAMARA PARTIDORA N° 1

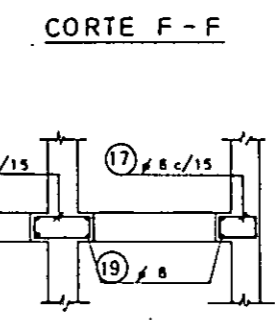
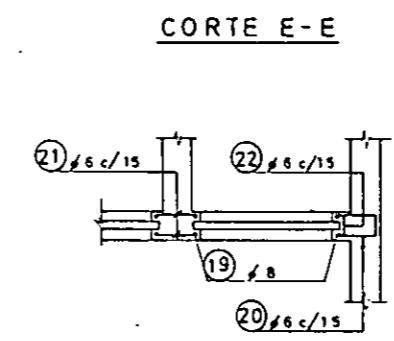
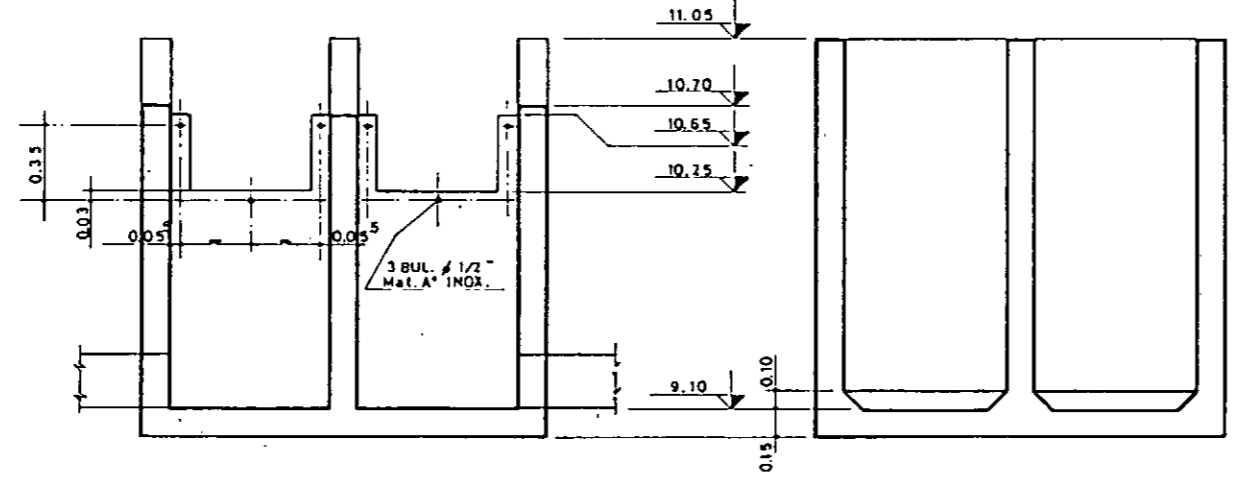
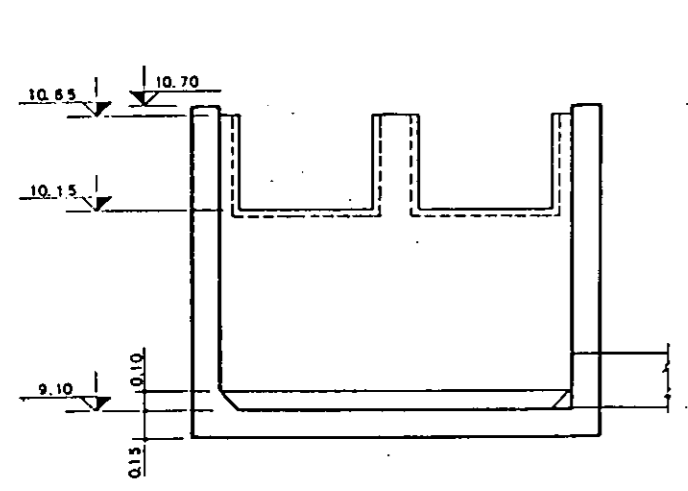
CAMARA DE REUNION



CORTE B - B

CORTE C - C

CORTE D - D



NOTAS

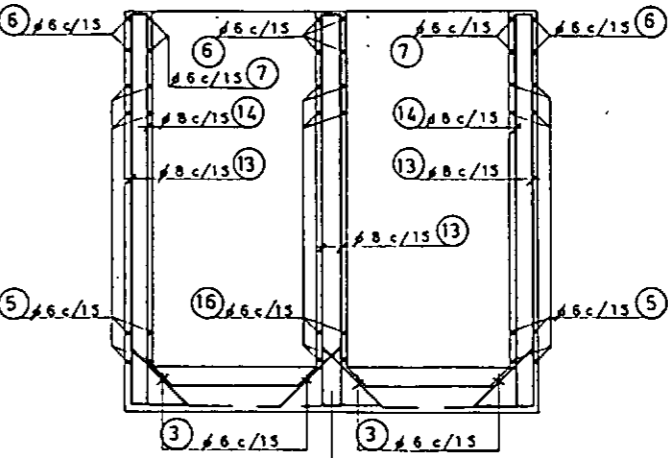
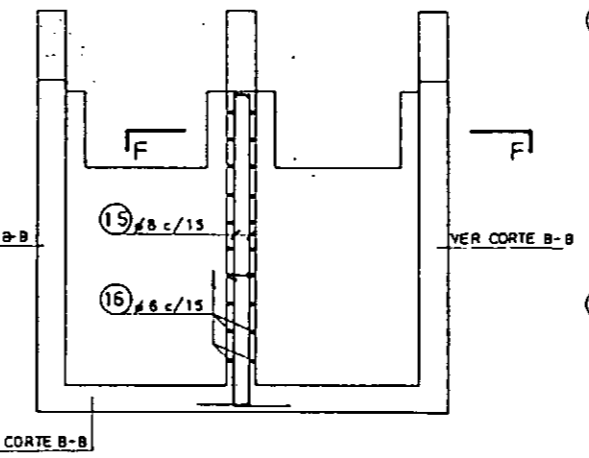
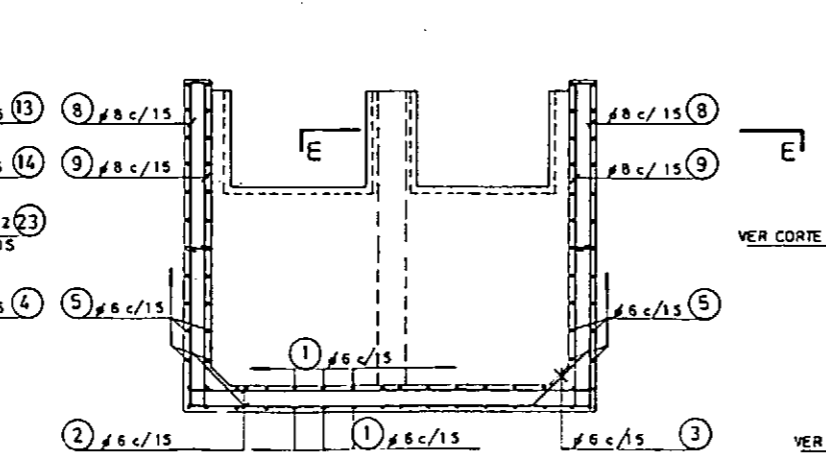
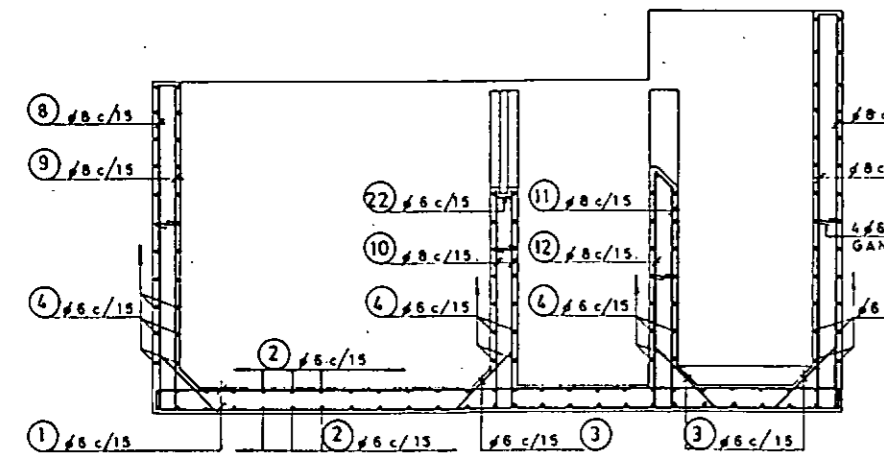
- CALIDAD DEL HORMIGON: $f'_{ck} = 210 \text{ Kg/cm}^2$
- ACERO: $F_{yk} = 4200$ TIPO III DN
- RECUBRIMIENTO MINIMO: 2,0 cm
- LA CAMARA PARTIDORA N°1 SE FUNDARA SOBRE RELLENO COMPACTADO 5/ESPECIFICACION

CORTE A - A

CORTE B - B

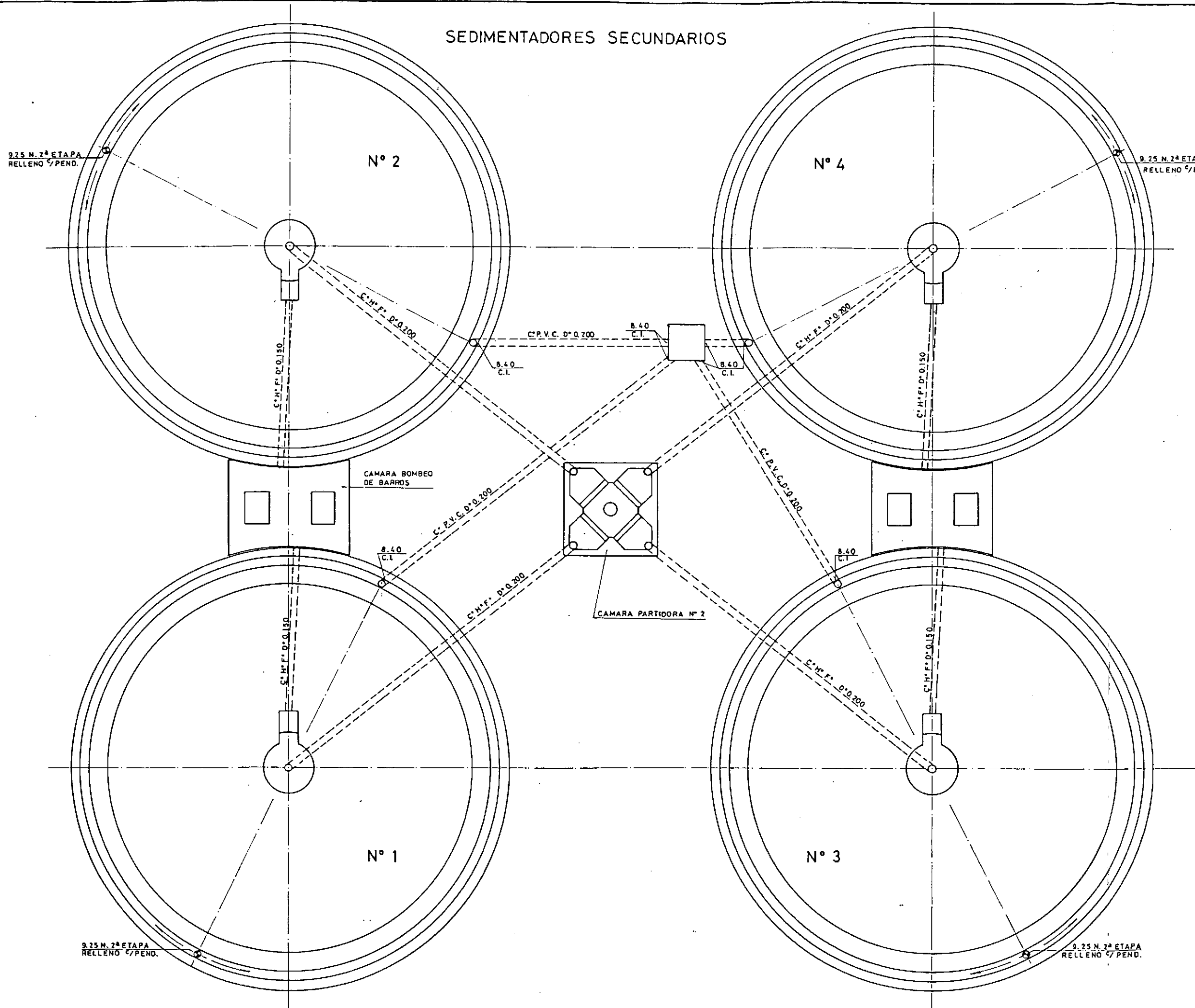
CORTE C - C

CORTE D - D



PROVINCIA DE CHUBUT	
RADA TILLY	
PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES CLOACALES ANTEPROYECTO DEFINITIVO	
CAMARAS PARTIDORA N°1 Y DE REUNION ENC. Y ARM.	
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES	ESCALAS 1:20
DIRECCION DE COOPERACION TECNICA	PLANO N° H-03
APROBACION C.F.T.	PROVINCIA
ing. RAUL PORTAS ESQUIVEL	

SEDIMENTADORES SECUNDARIOS



NOTAS

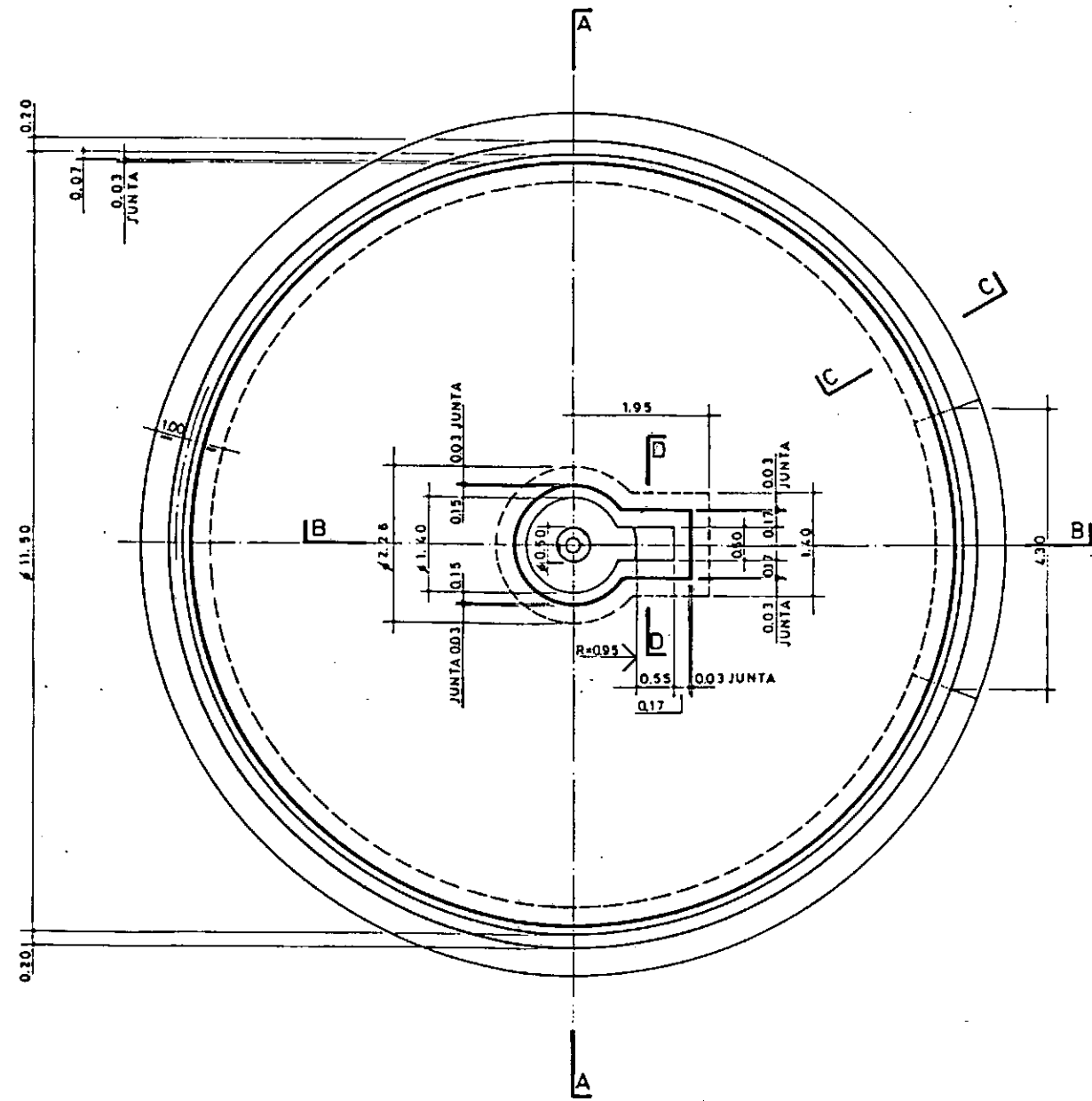
CALIDAD DEL HORMIGON: $\gamma_{bk} = 210 \text{ Kg/cm}^2$
 R R ACERO $\gamma_{sk} = 4200 \text{ II}$ TIPO III DN



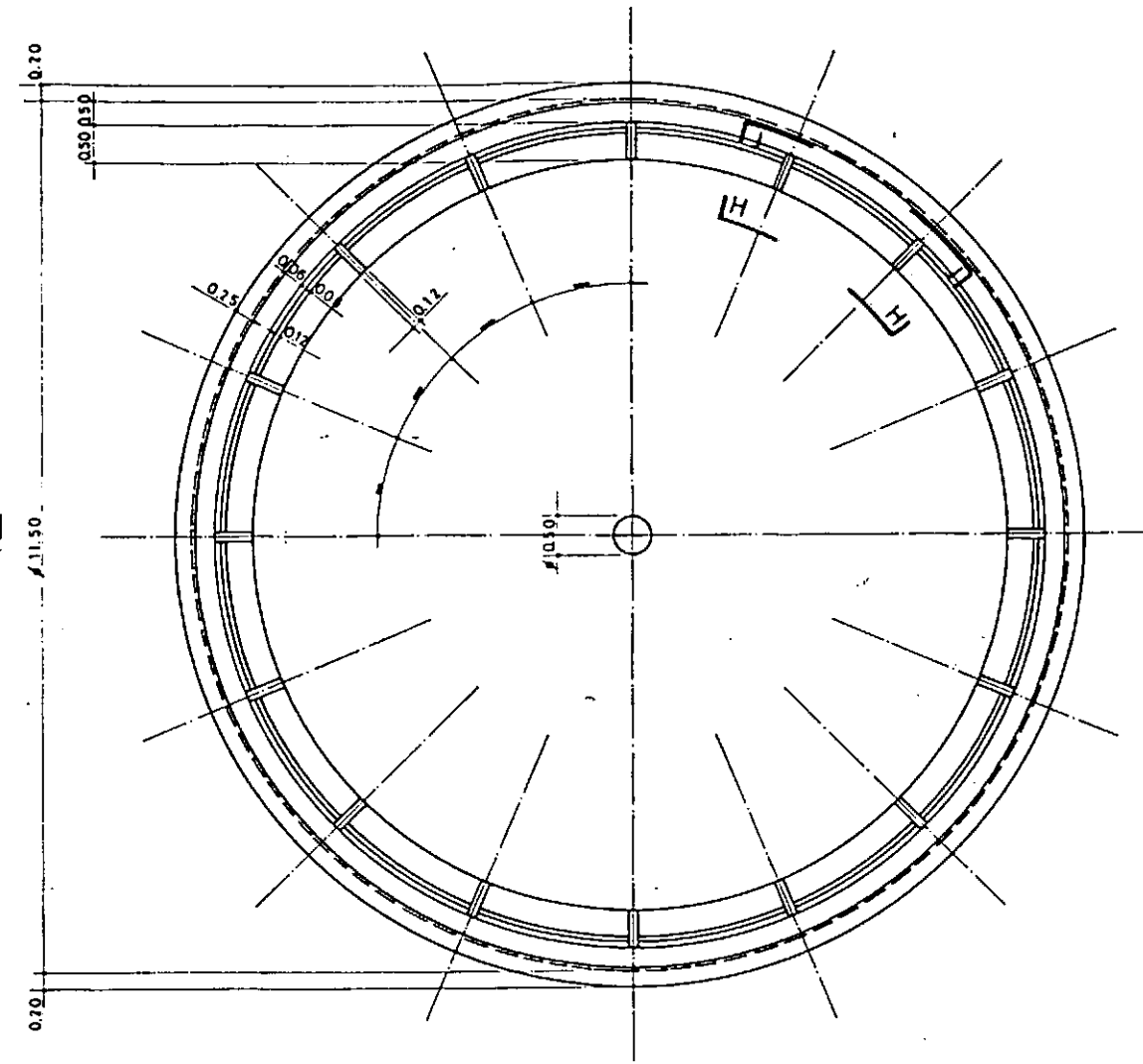
ESC. 1:50

PROVINCIA DE CHUBUT	
RADA TILLY PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES CLOCALES ANTEPROYECTO DEFINITIVO	
SEDIMENTADORES SECUNDARIOS. PLANTA GENERAL.	
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES	ESCALAS 1:50
DIRECCION DE COOPERACION TECNICA	PLANO N° H-05
APROBACION C.F.T. PROVINCIA	
Ing. RAUL PORTAS ESQUIVEL	

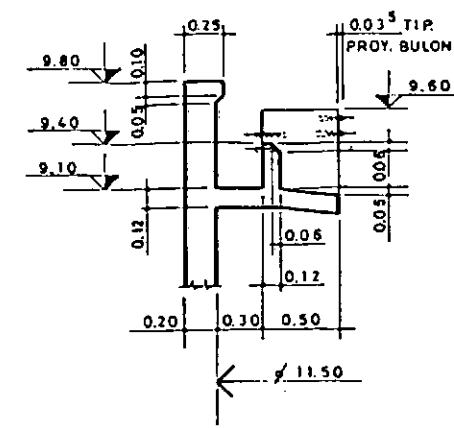
PLANTA INFERIOR



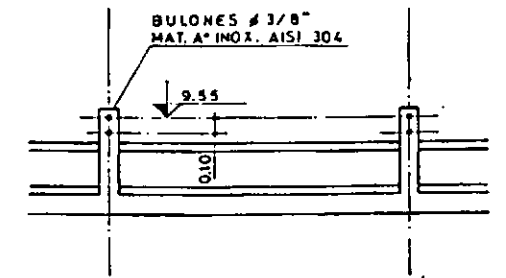
PLANTA SUPERIOR



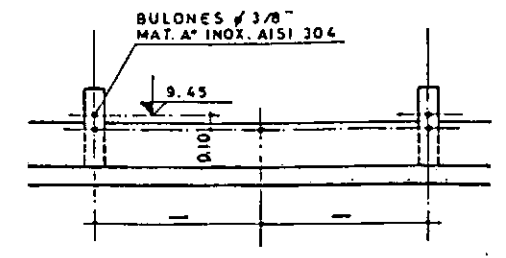
DETALLE 'G'



CORTE H-H

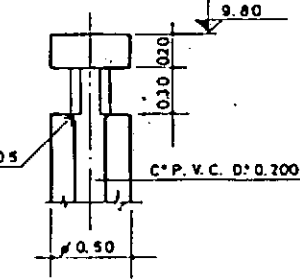
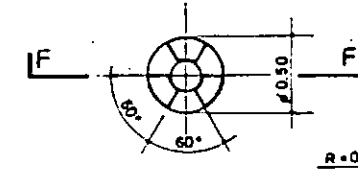


CORTE J-J

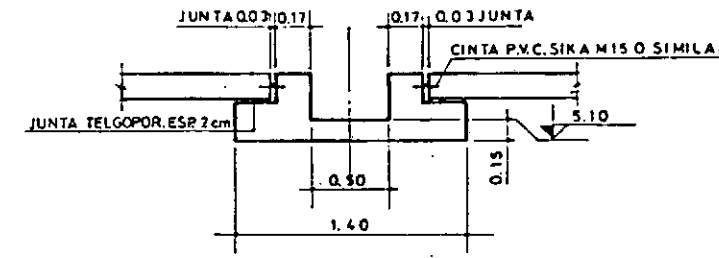


CORTE E-E

CORTE F-F



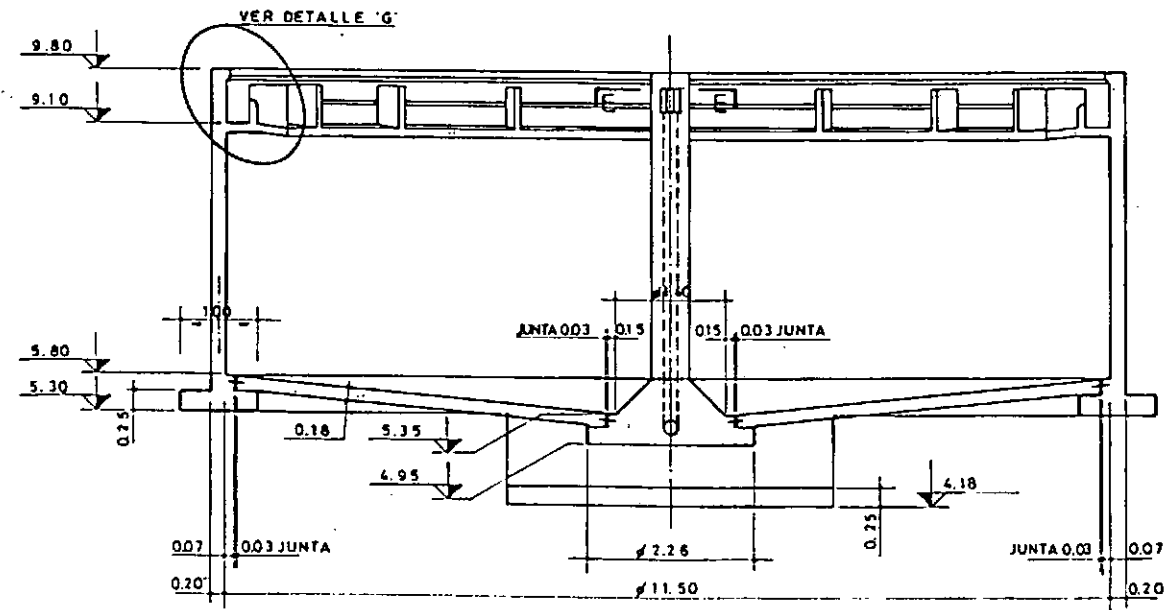
CORTE D-D



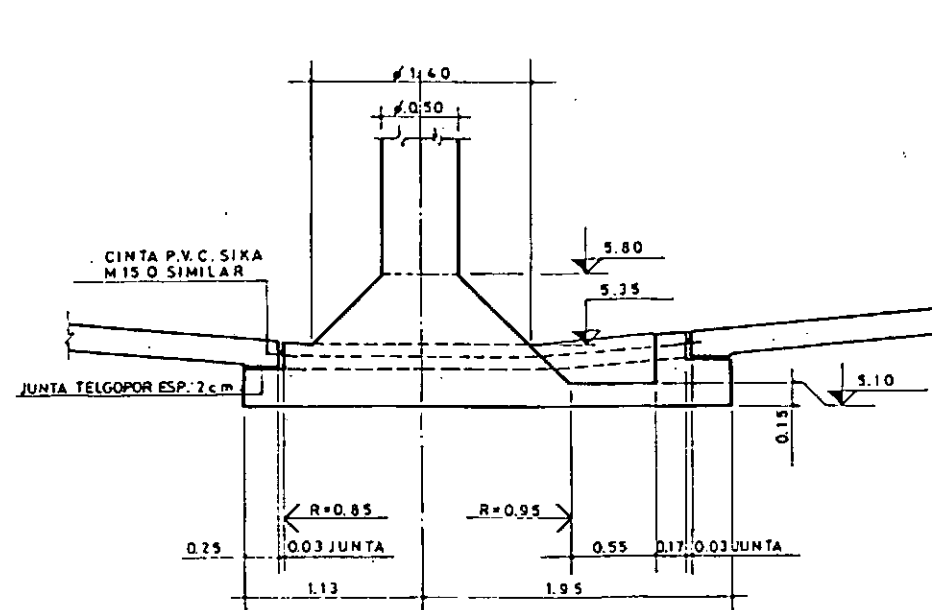
NOTAS

CALIDAD DEL HORMIGON: $f_{ck} = 210 \text{ Kg/cm}^2$
 II ACERO: $f_{yk} = 4200 \text{ N TIPO III DN}$
 PARA CAÑERIAS, VER PLANTA GENERAL SEDIMENT. SECUNDARIOS

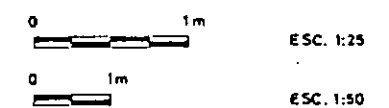
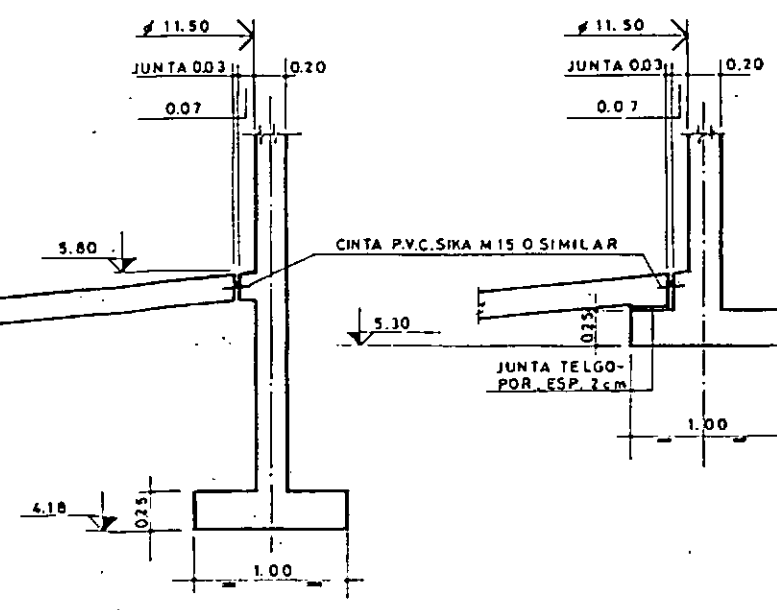
CORTE A-A



CORTE B-B



CORTE C-C



PROVINCIA DE CHUBUT

RADA TILLY
 PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES CLOACALES
 ANTEPROYECTO DEFINITIVO

SEDIMENTADORES SECUNDARIOS ENCOFRADO

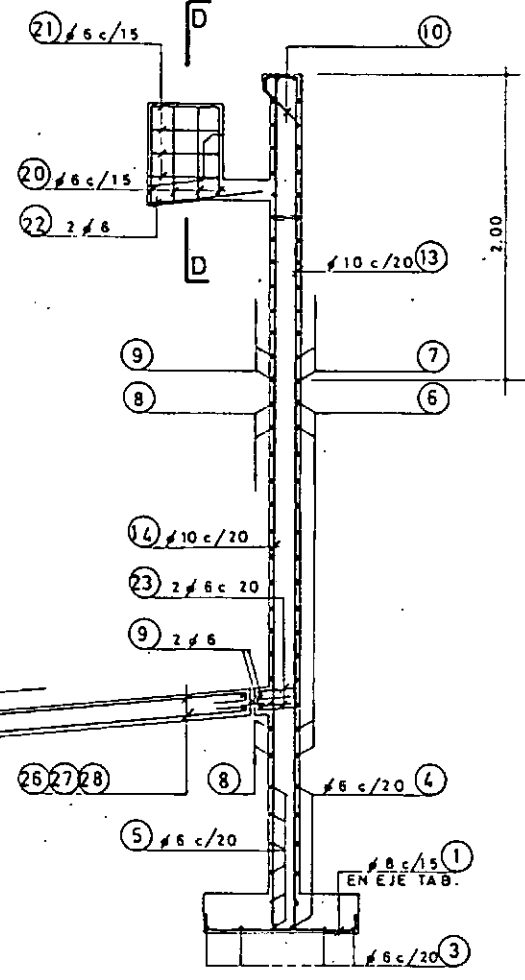
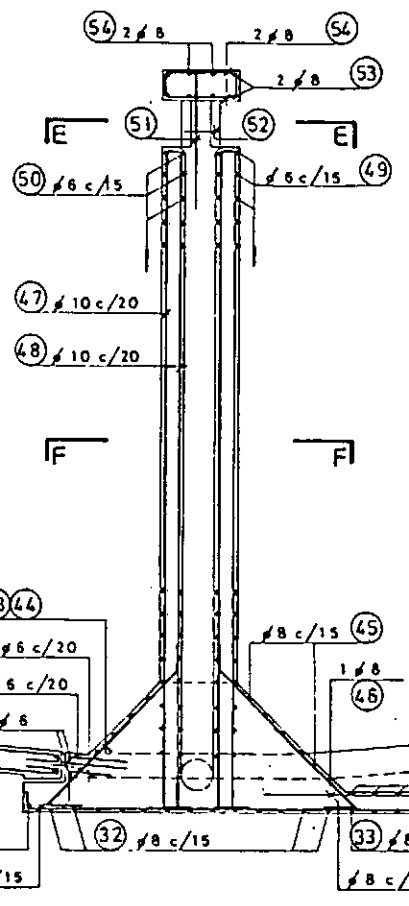
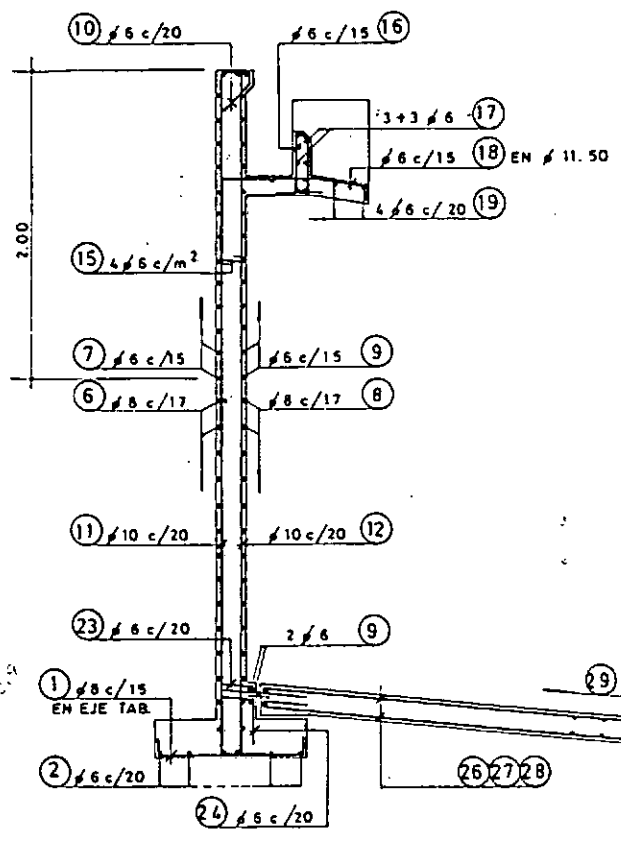
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
 DIRECCION DE COOPERACION TECNICA

APROBACION: C.F.T. PROVINCIA

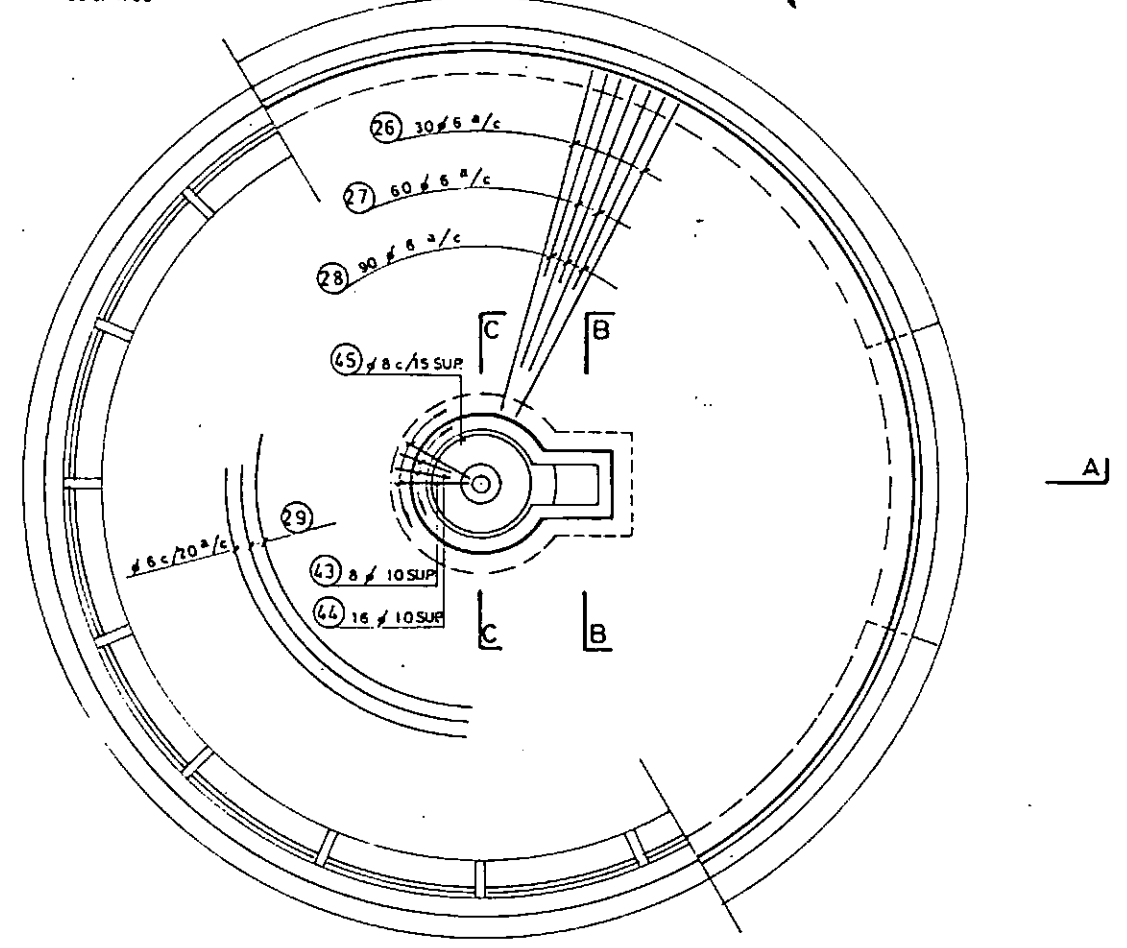
ing. RAUL PORTAS ESQUIVEL

ESCALAS: 1:50 - 1:25
 PLANO N°: H-06

CORTE A-A



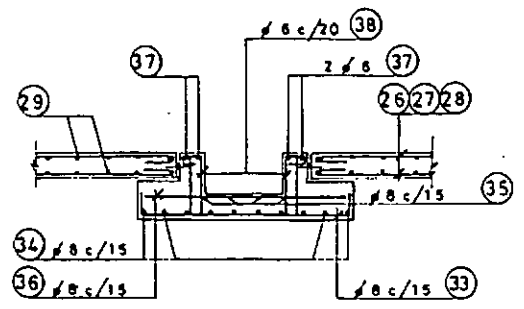
SEMIPLANTA INFERIOR - SUPERIOR
ESC. 1:50



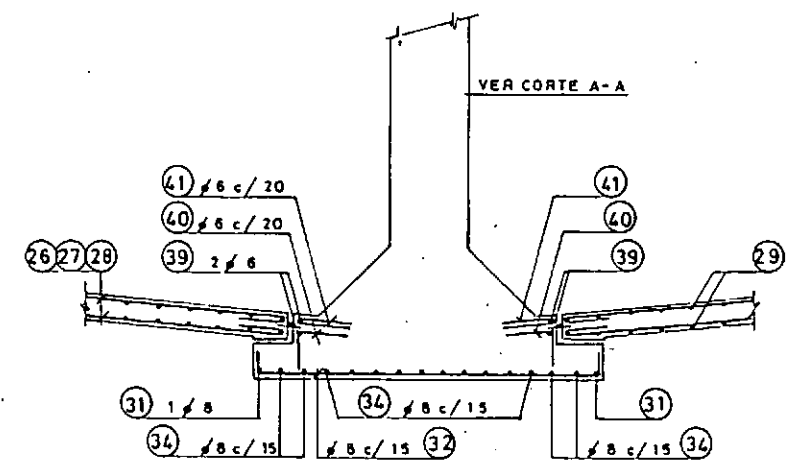
NOTAS

CALIDAD DEL HORMIGON: $f_{ck} = 210 \text{ Kg/cm}^2$
 II ACERO : $f_{yk} = 4200$ II TIPO III DN
 RECUBRIMIENTO MINIMO : 2,0 cm

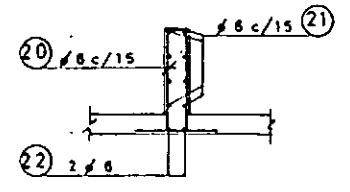
CORTE B-B



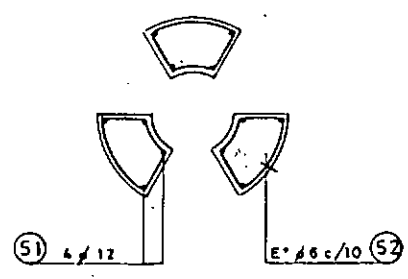
CORTE C-C



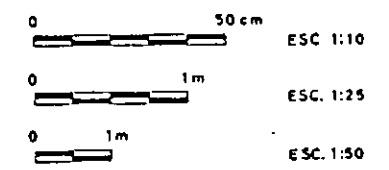
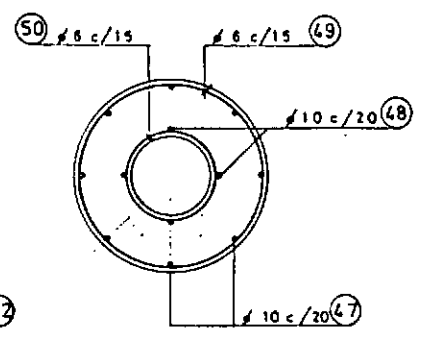
CORTE D-D



CORTE E-E
ESC. 1:10

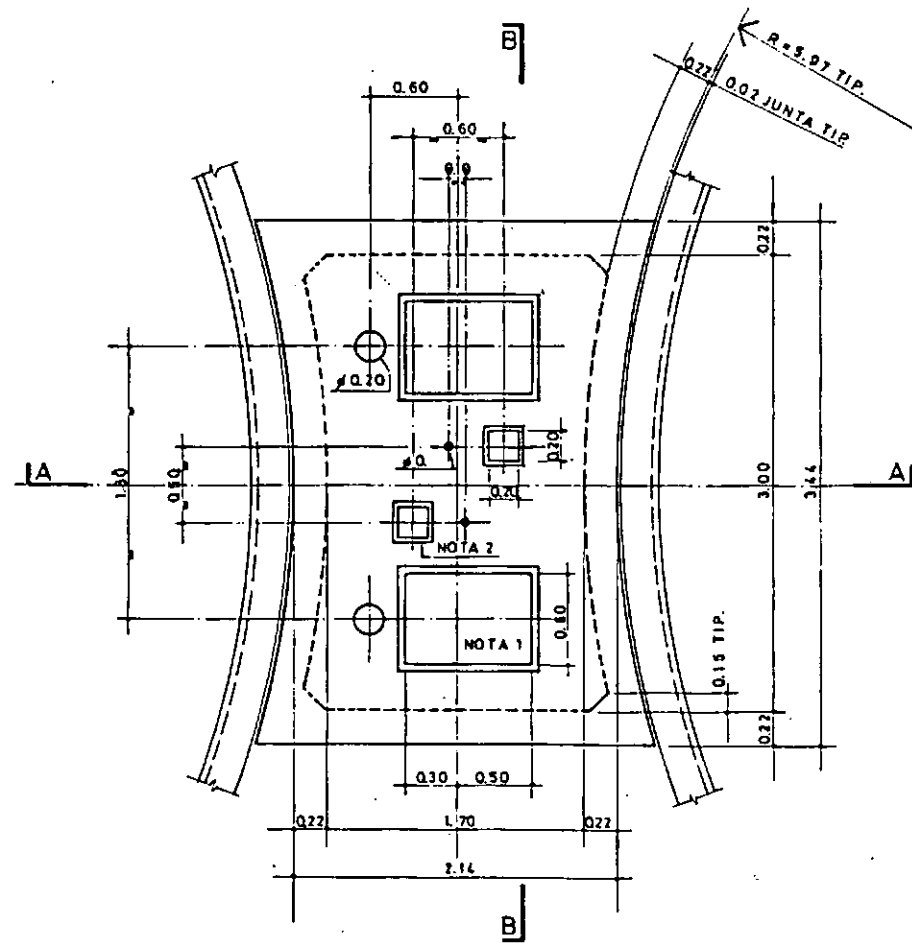


CORTE F-F
ESC. 1:10

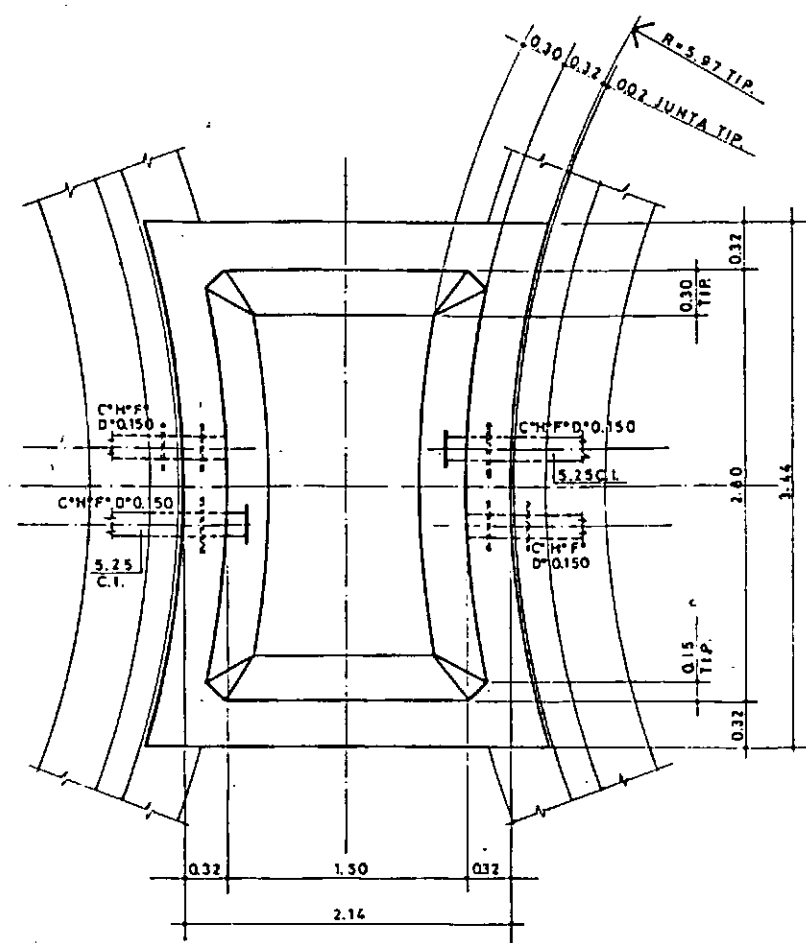


PROVINCIA DE CHUBUT	
RADA TILLY PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES CLOACALES ANTEPROYECTO DEFINITIVO	
SEDIMENTADORES SECUNDARIOS. ARMADURA	
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES	ESCALAS 1:50 - 1:25 - 1:10
DIRECCION DE COOPERACION TECNICA.	PLANO N° H-07
APROBACION	PROVINCIA
ing. RAUL PORTAS ESQUIVEL	

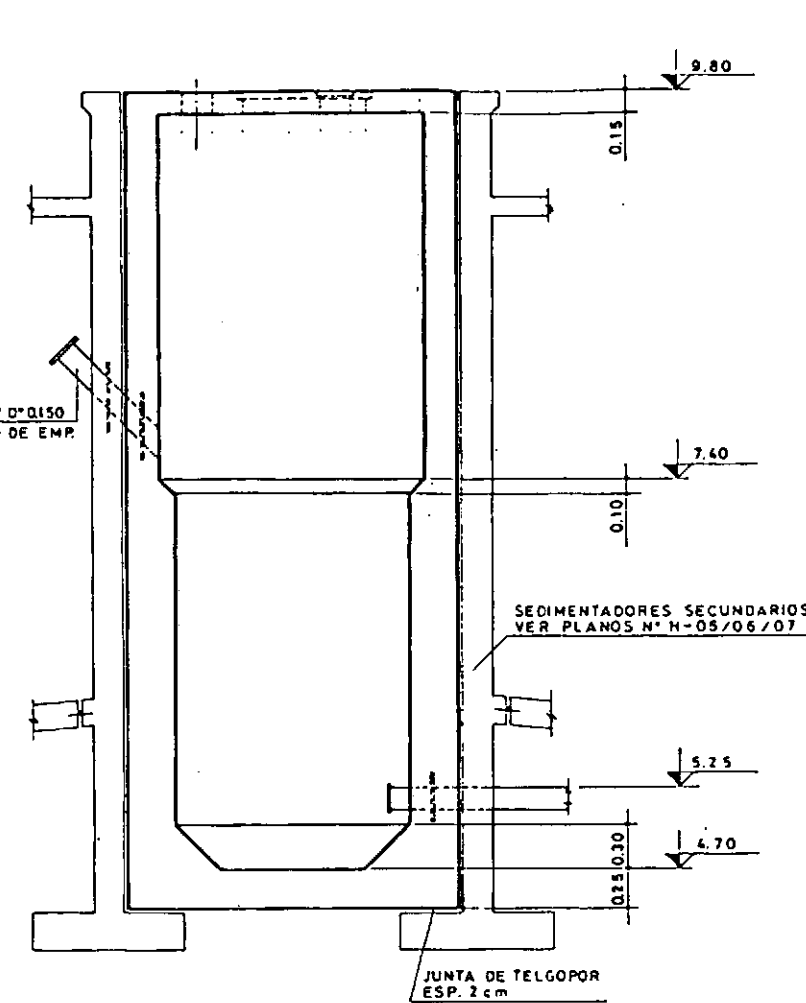
PLANTA SUPERIOR. ENC.



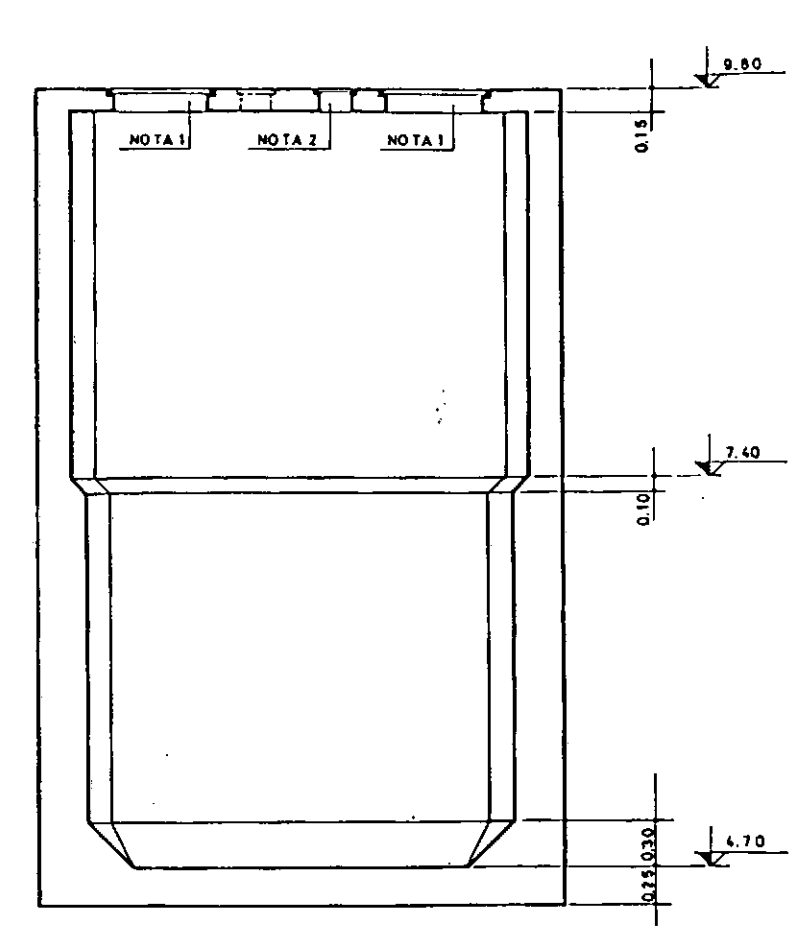
PLANTA INFERIOR. ENC.



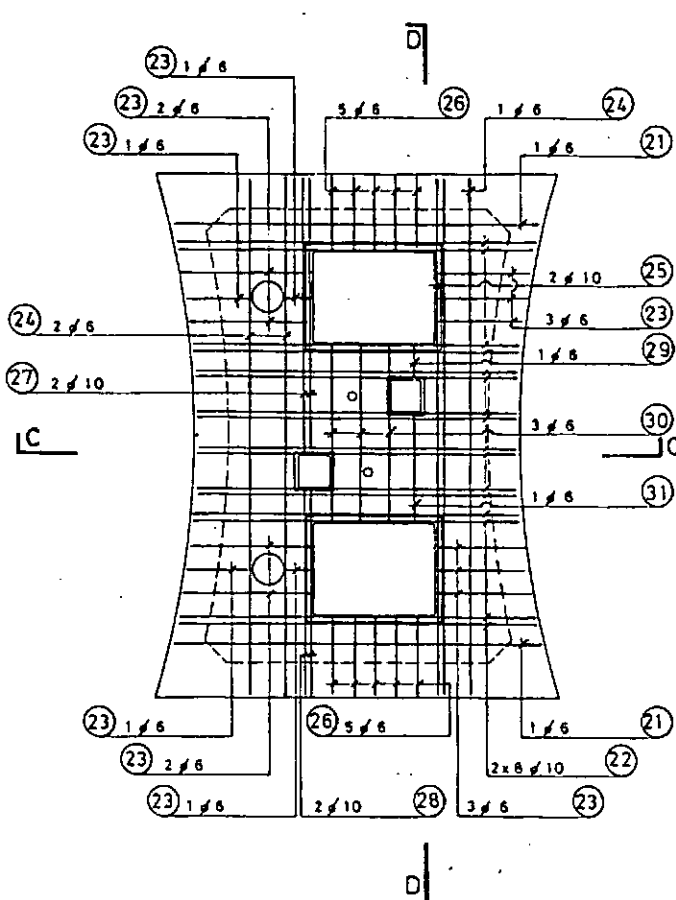
CORTE A-A. ENC.



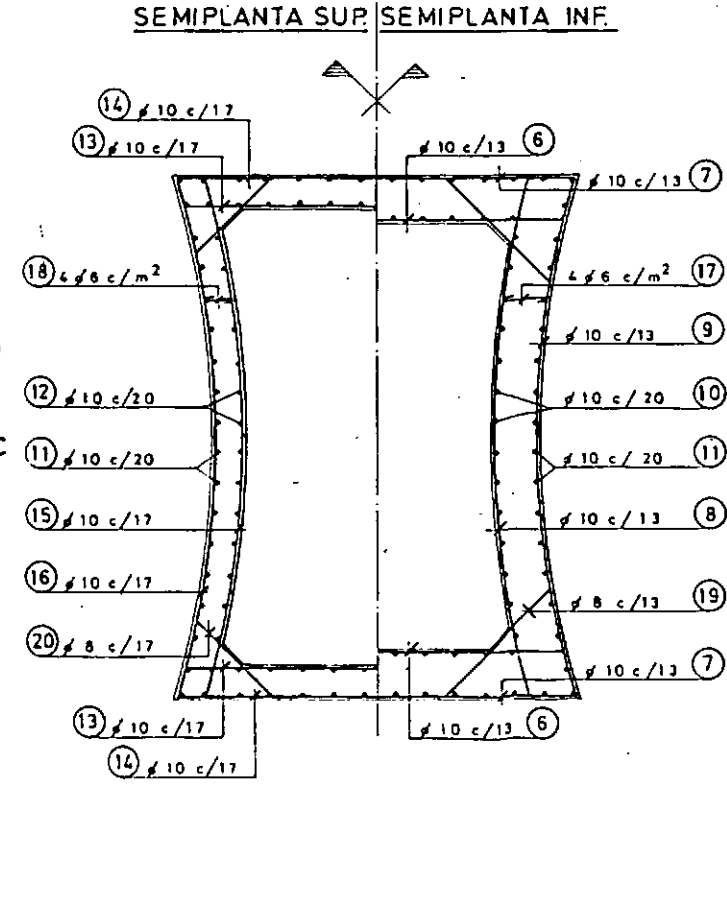
CORTE B-B. ENC.



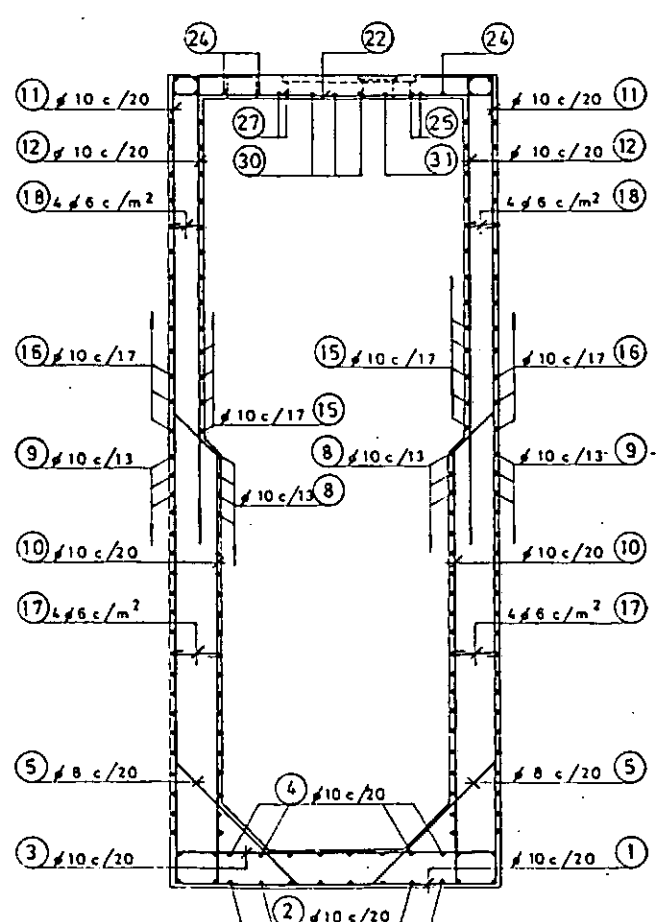
PLANTA SUP. ARM.



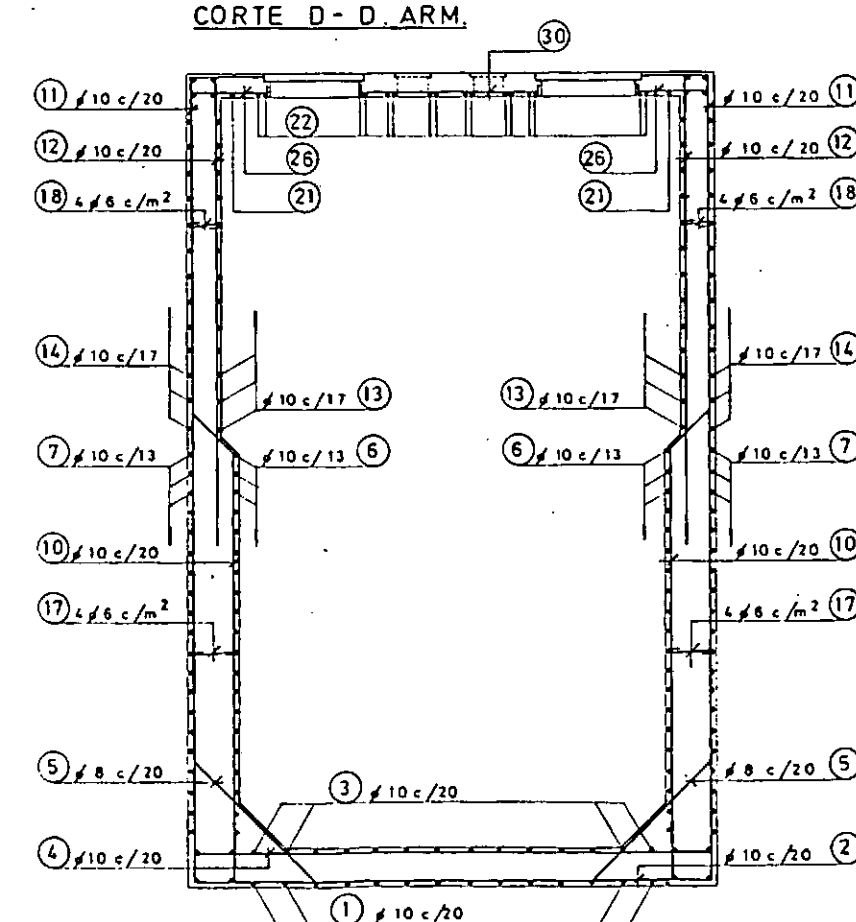
ARM. TABIQUES SEMIPLANTA SUP. SEMIPLANTA INF.



CORTE C-C. ARM.

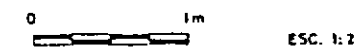


CORTE D-D. ARM.



NOTAS

- CALIDAD DEL HORMIGON: $f_{ck} = 210 \text{ Kg/cm}^2$
- ACERO: $f_{yk} = 4200$ TIPO III OM
- RECUBRIMIENTO MINIMO: 2.0 cm
- NOTA 1: MARCO L 50 x 5, CON ANCLAJES $\phi 10 \text{ c}/25$ TAPA CHAPA ESTAMPADA ESP. 4.8 mm CON MARCO L 38 x 3.2 Y DOS ASAS PARA IZAJE.
- NOTA 2: MARCO L 38 x 3.2 CON ANCLAJES $\phi 10 \text{ c}/20$ TAPA CHAPA ESTAMPADA ESP. 4.8 mm CON MARCO L 25 x 2.5 Y UNA ASA PARA IZAJE.



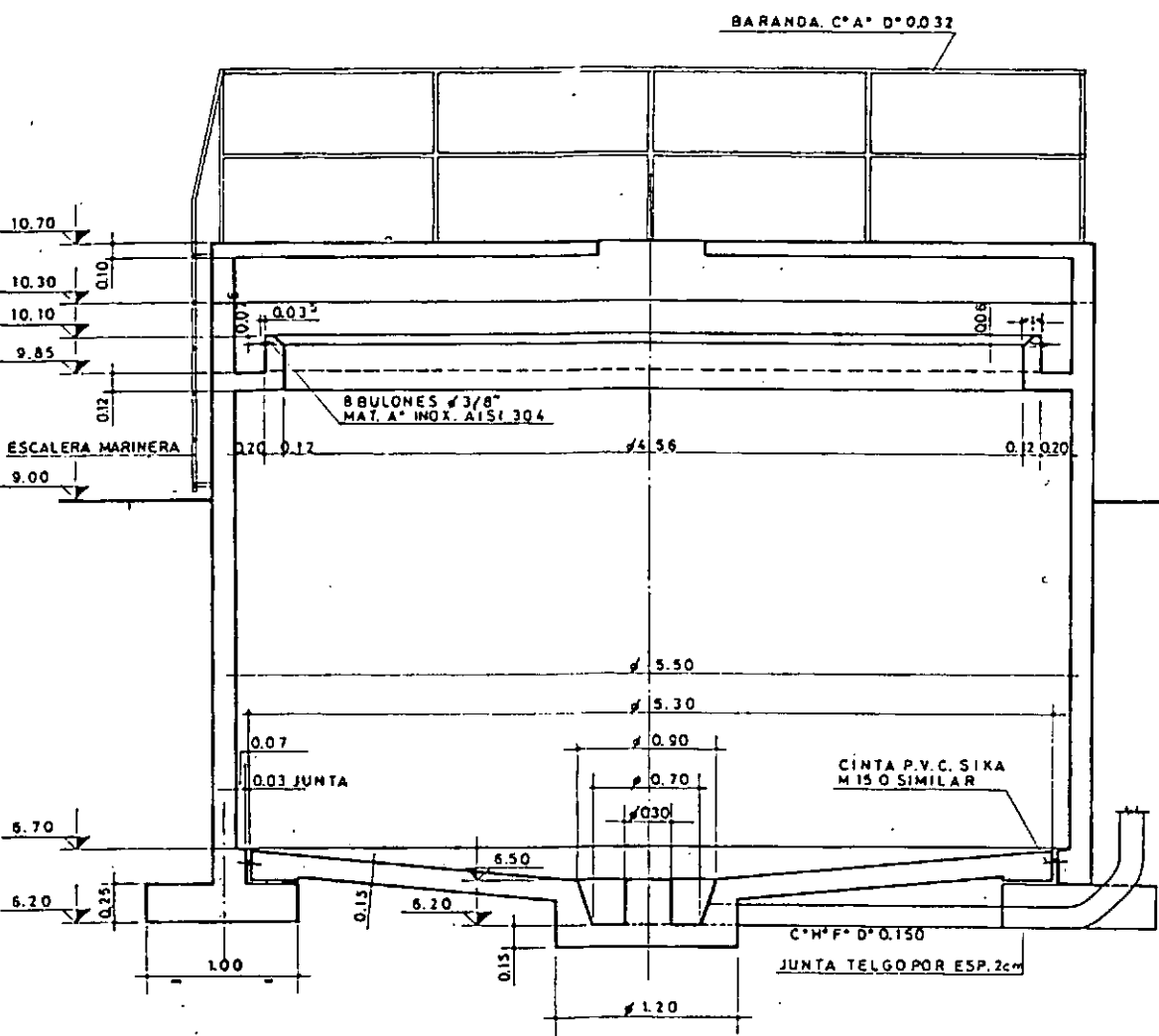
PROVINCIA DE CHUBUT

RADA TILLY
PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES CLOACALES
ANTEPROYECTO DEFINITIVO

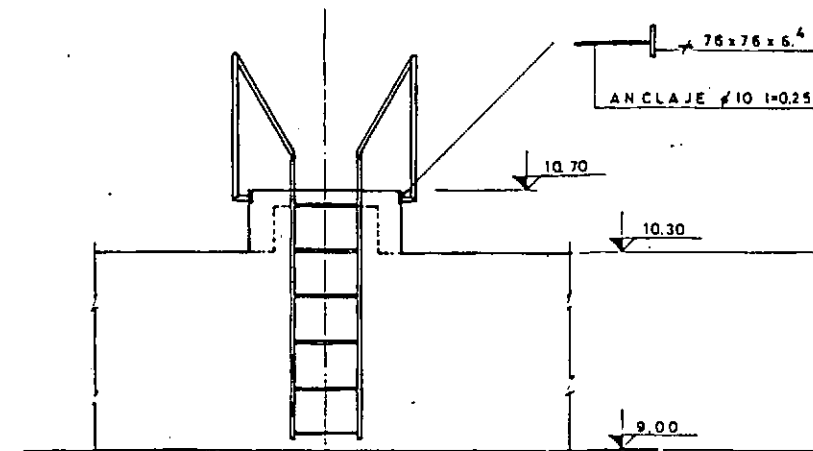
CAMARA BOMBEO DE BARROS. ENC. Y ARM.
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
DIRECCION DE COOPERACION TECNICA.
APROBACION C.P.T. PROVINCIA
ing. RAUL PORTAS ESQUIVEL

ESCALAS 1:25
PLANO N° H-08

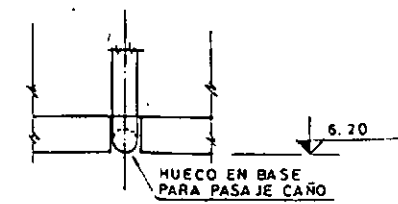
CORTE A-A



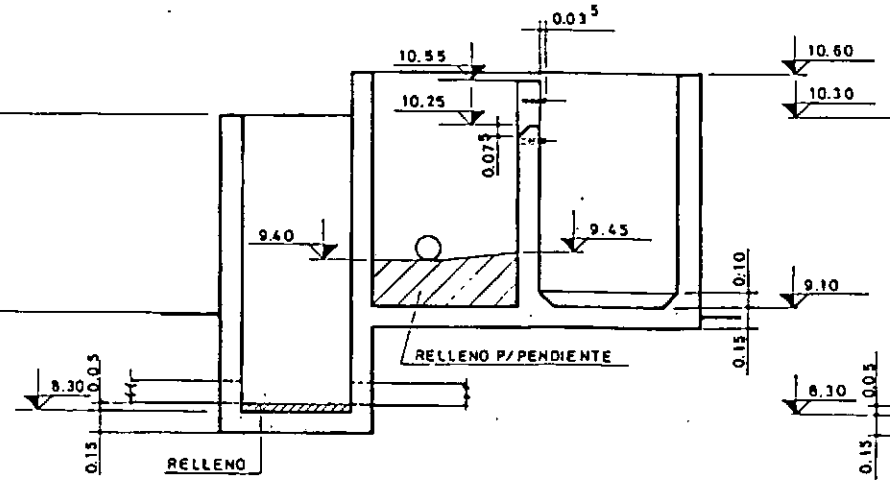
VISTA B-B



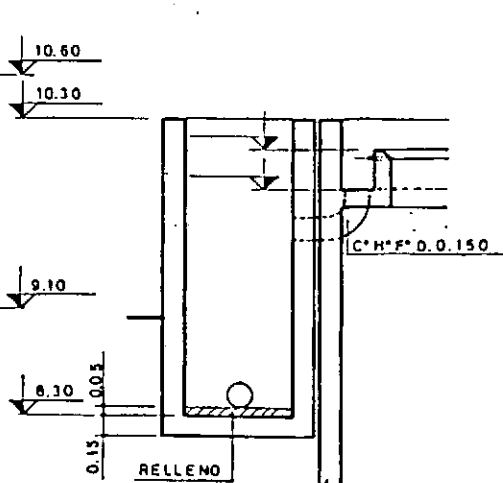
VISTA G-G



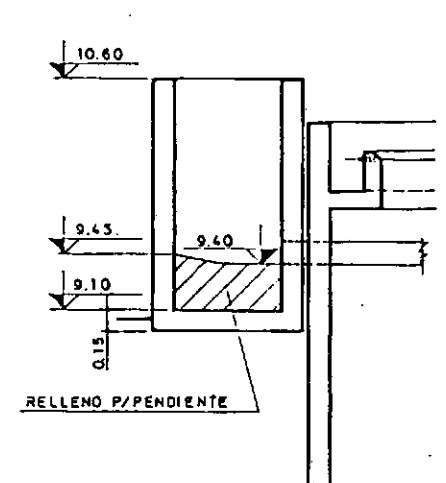
CORTE C-C



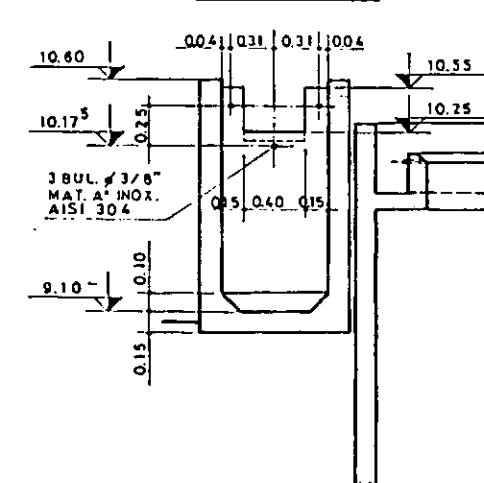
CORTE D-D



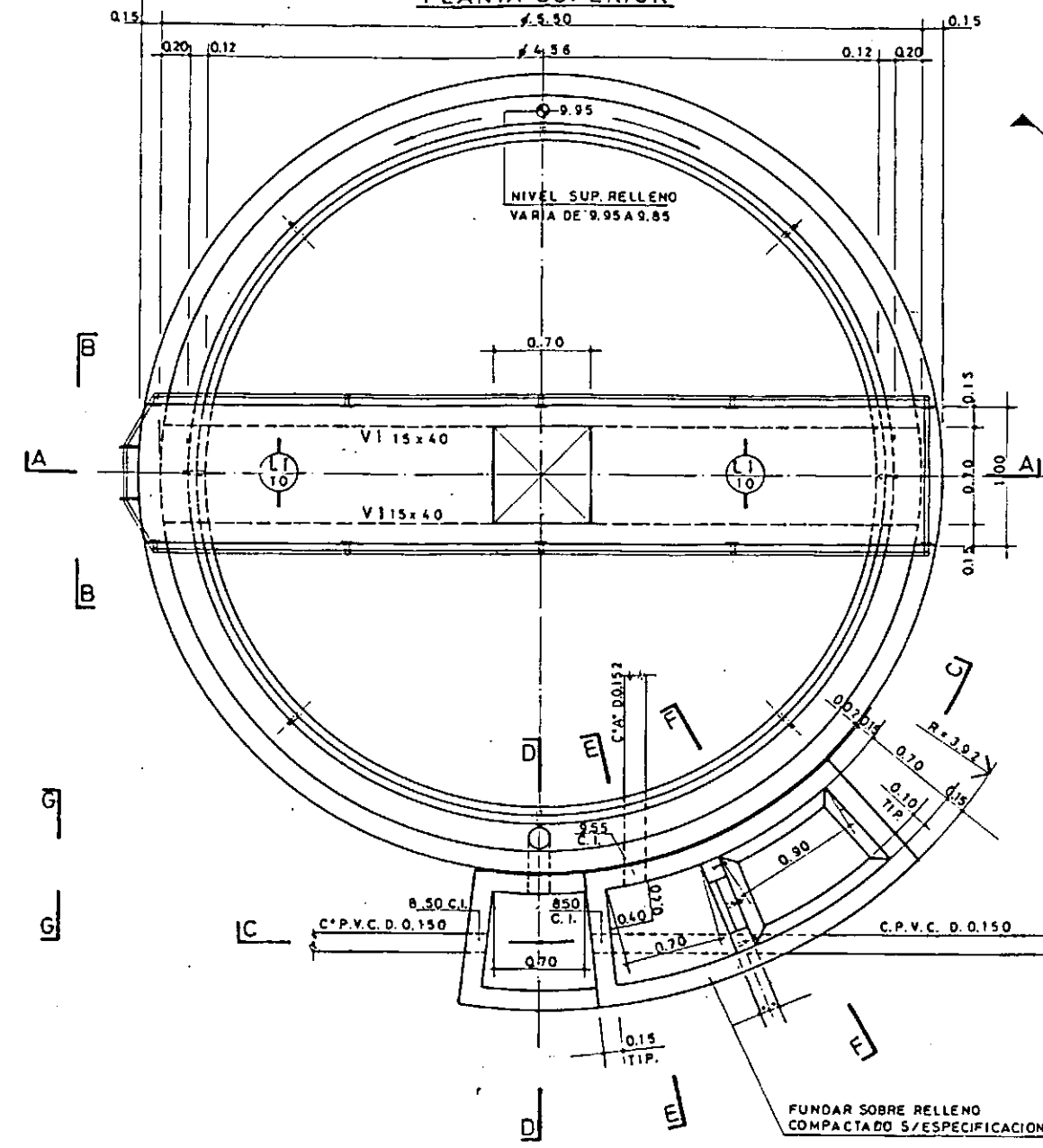
CORTE E-E



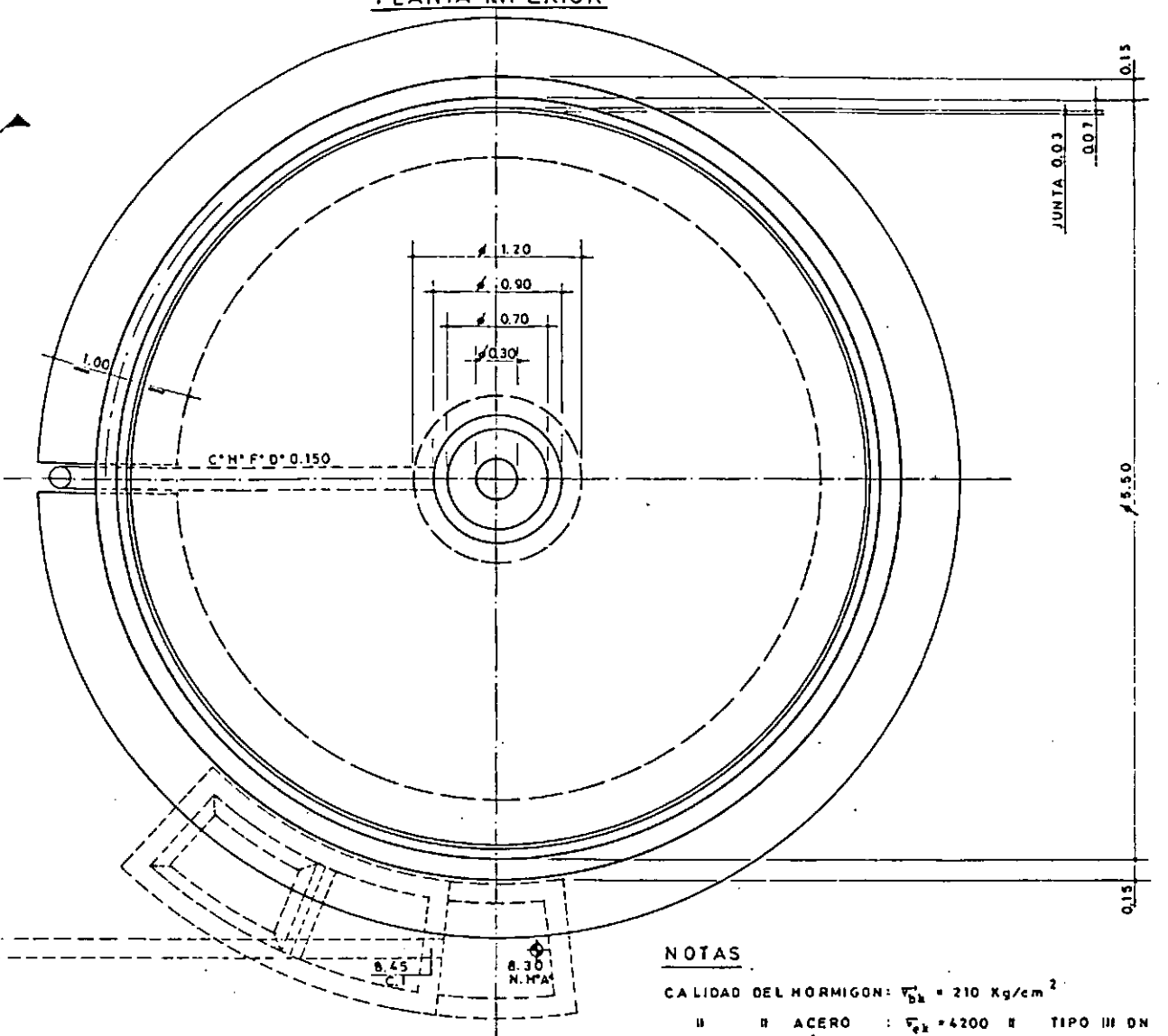
CORTE F-F



PLANTA SUPERIOR

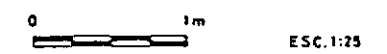


PLANTA INFERIOR



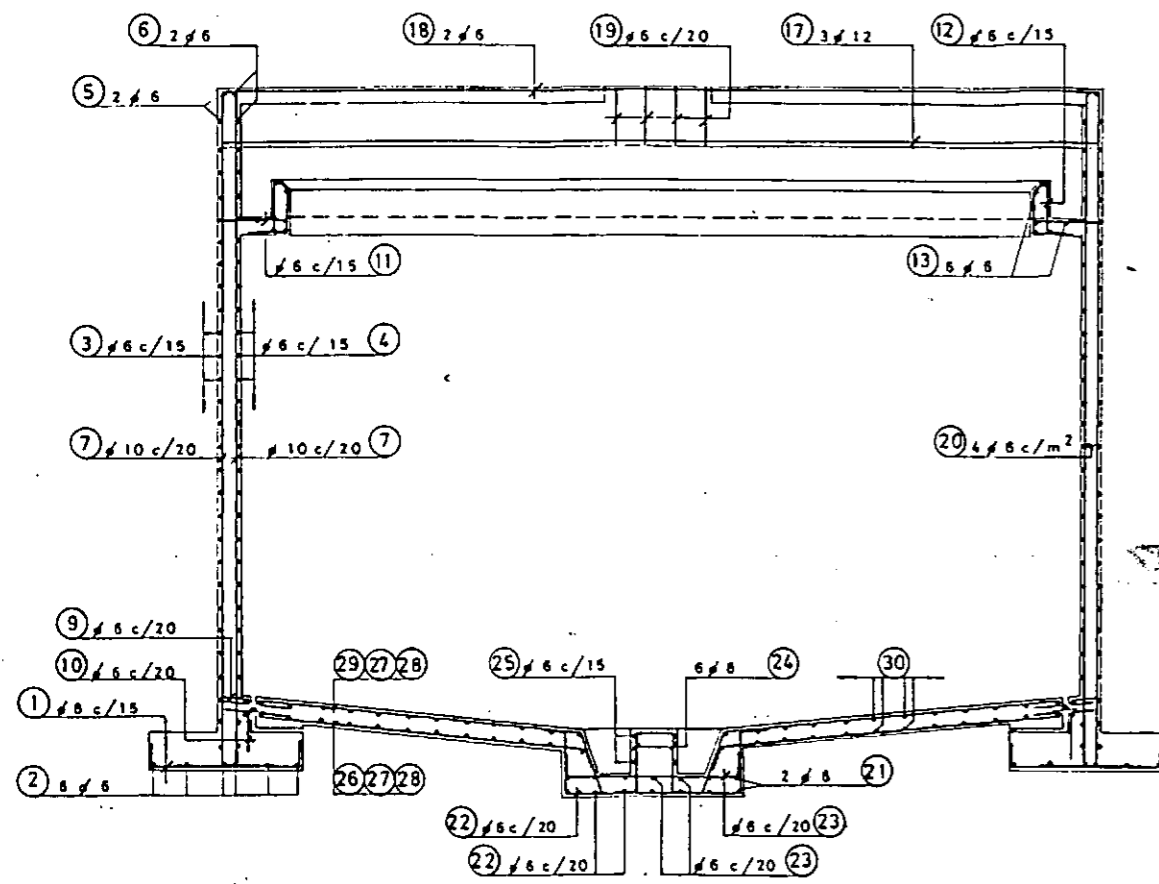
NOTAS

CALIDAD DEL HORMIGON: $f_{ck} = 210 \text{ Kg/cm}^2$
 II ACERO : $f_{yk} = 4200 \text{ N TIPO III DN}$

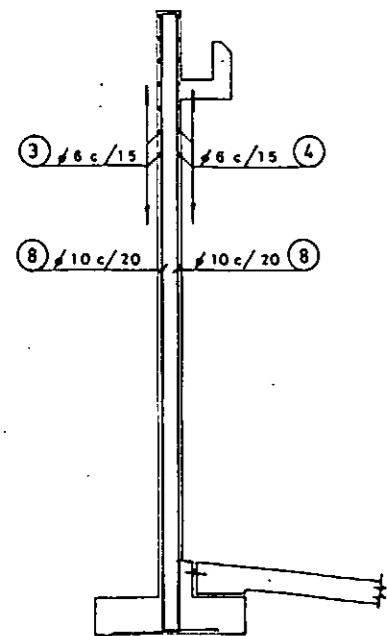


PROVINCIA DE CHUBUT	
RADA TILLY PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES CLOACALES ANTEPROYECTO DEFINITIVO	
CONCENTRADORES ENCOFRADO	
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES	ESCALAS 1:25
DIRECCION DE COOPERACION TECNICA	PLANO N° H-09
APROBACION C.F.I. PROVINCIA	
ing. RAUL PORTAS ESQUIVEL	

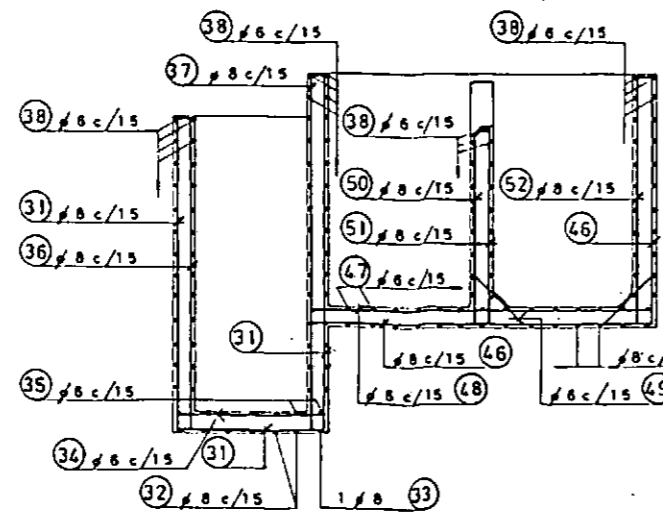
CORTE A-A



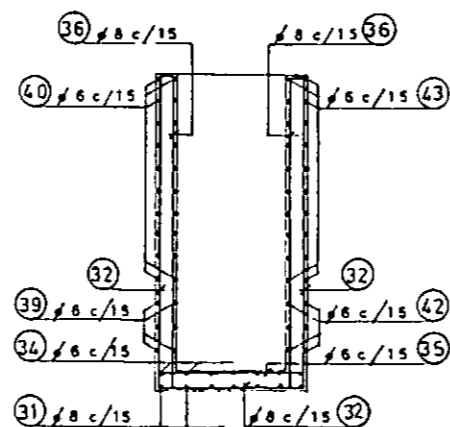
CORTE B-B



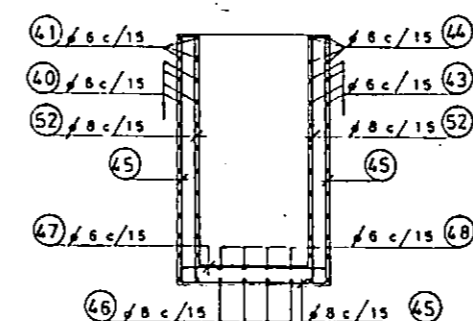
CORTE C-C



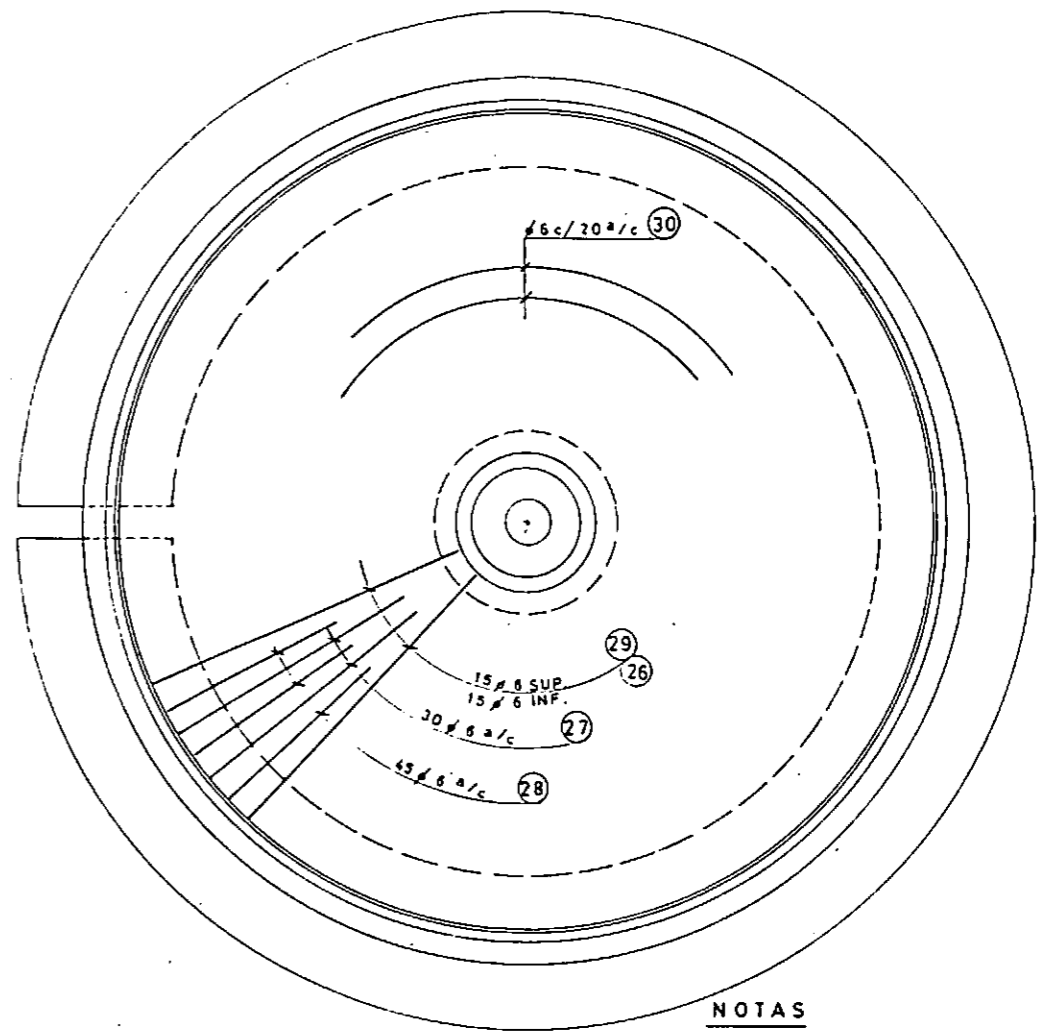
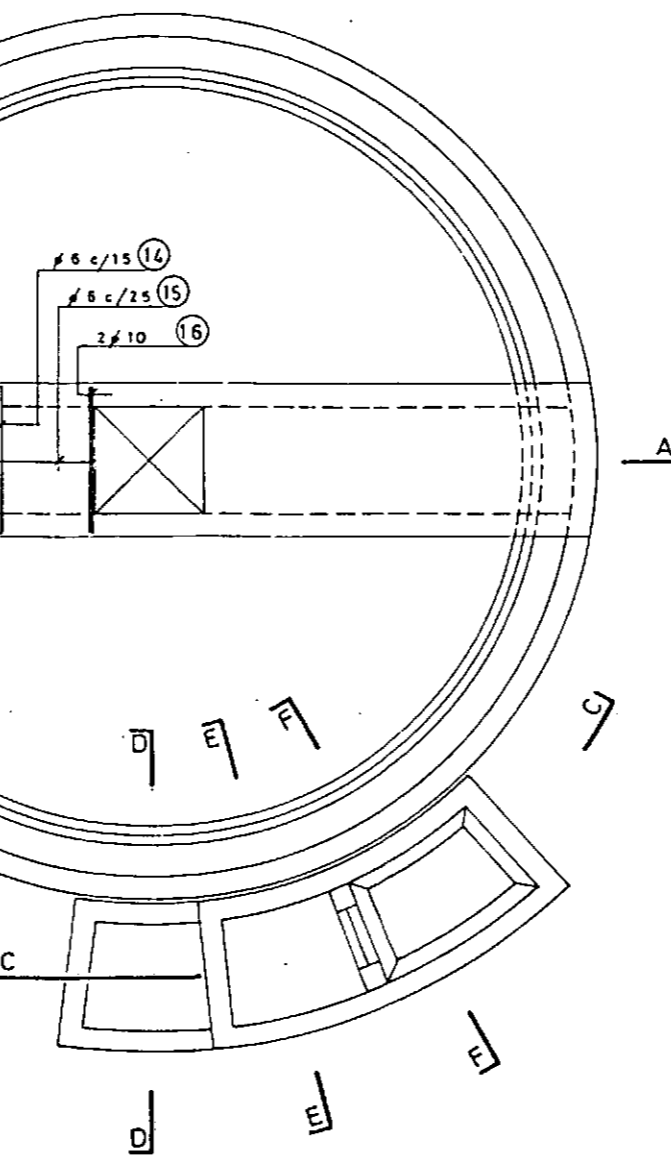
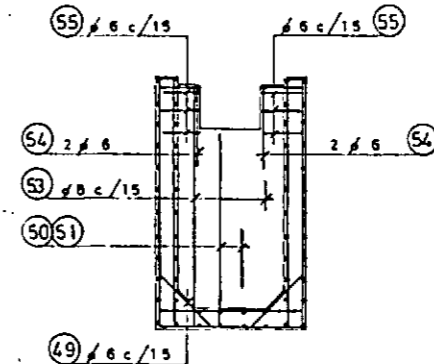
CORTE D-D



CORTE E-E

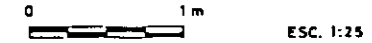


CORTE F-F

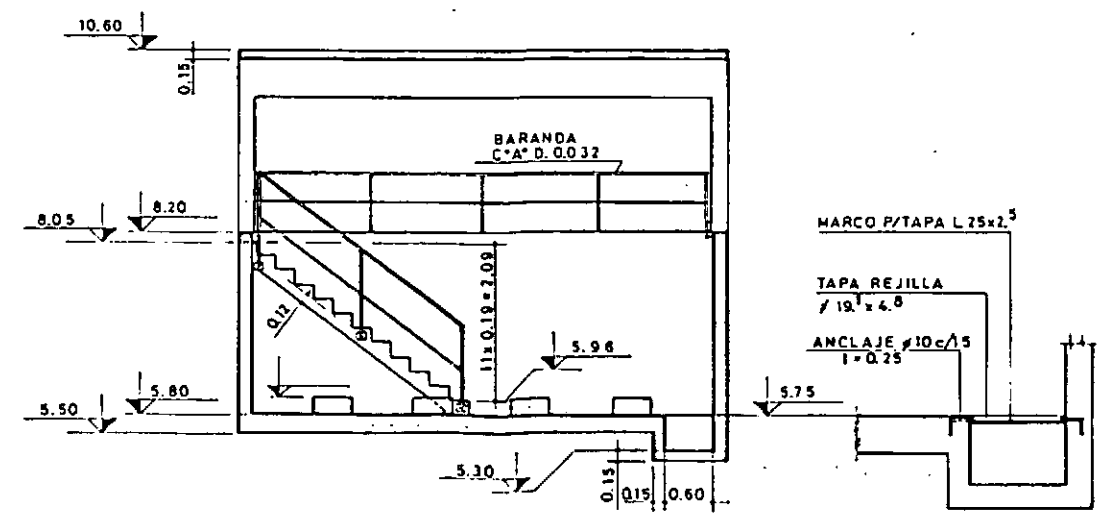
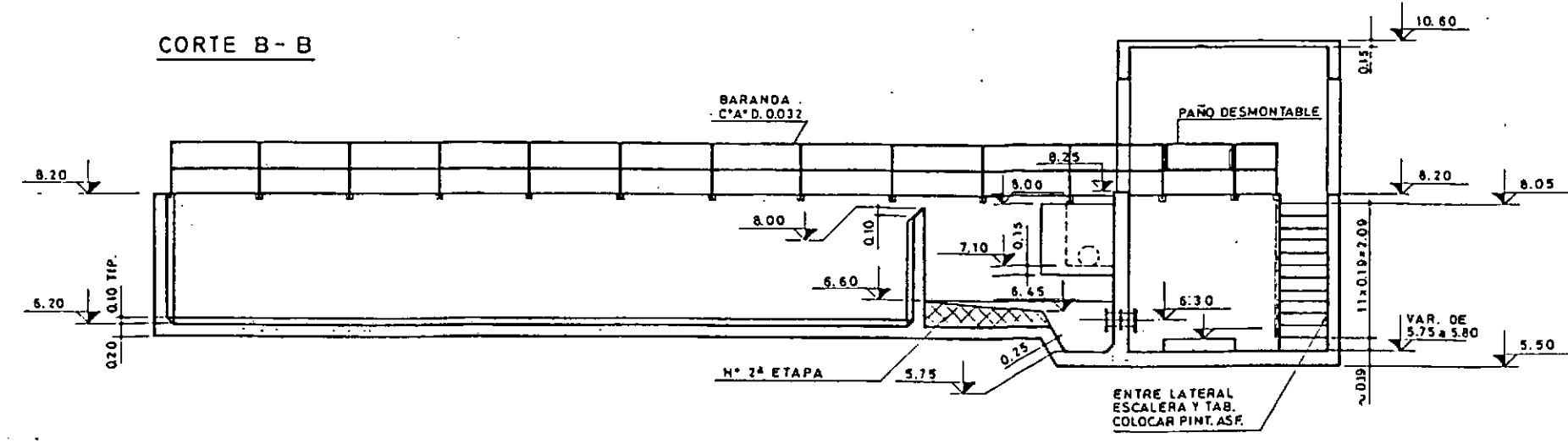
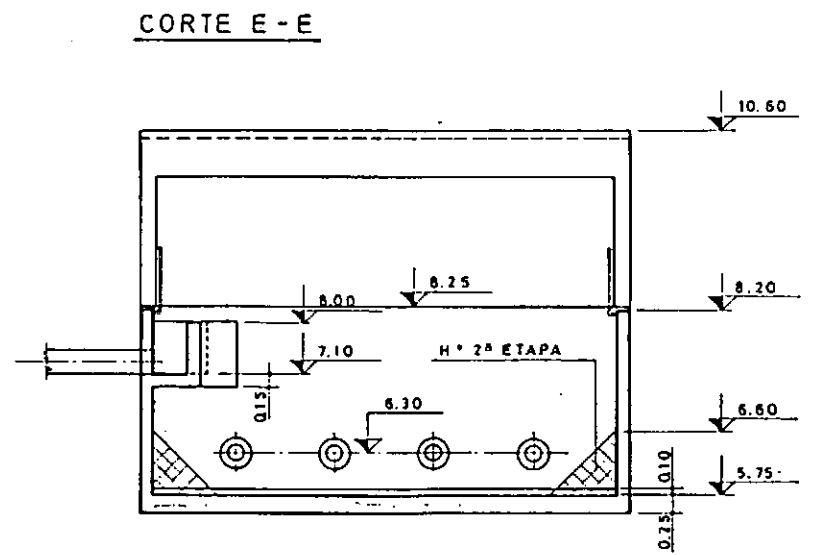
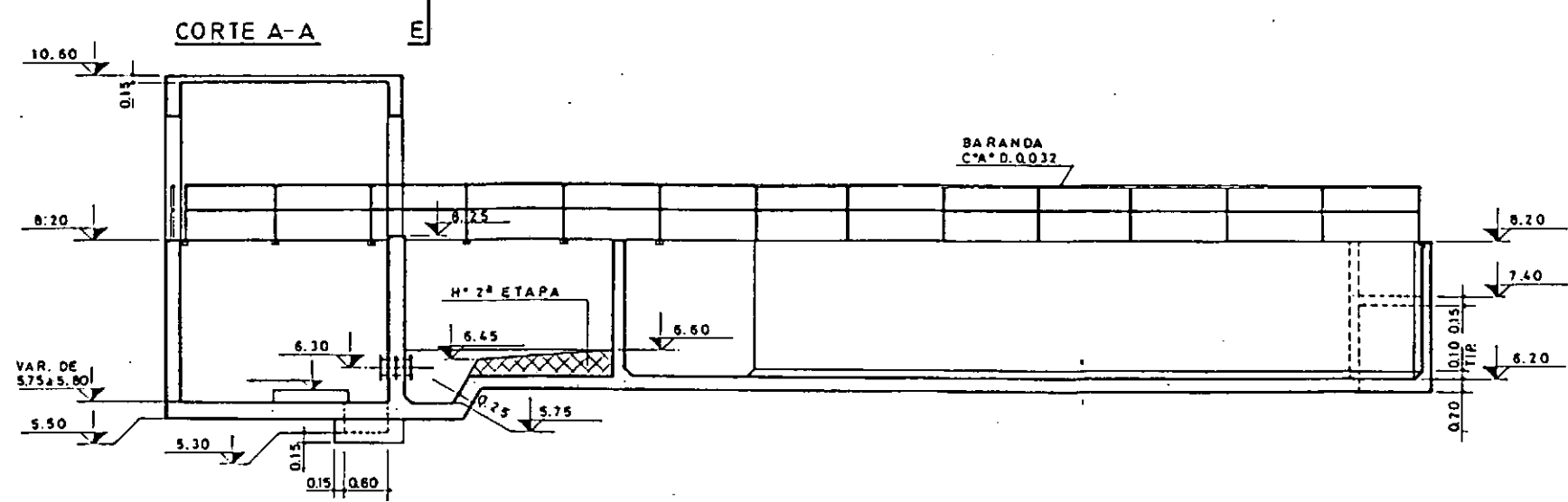
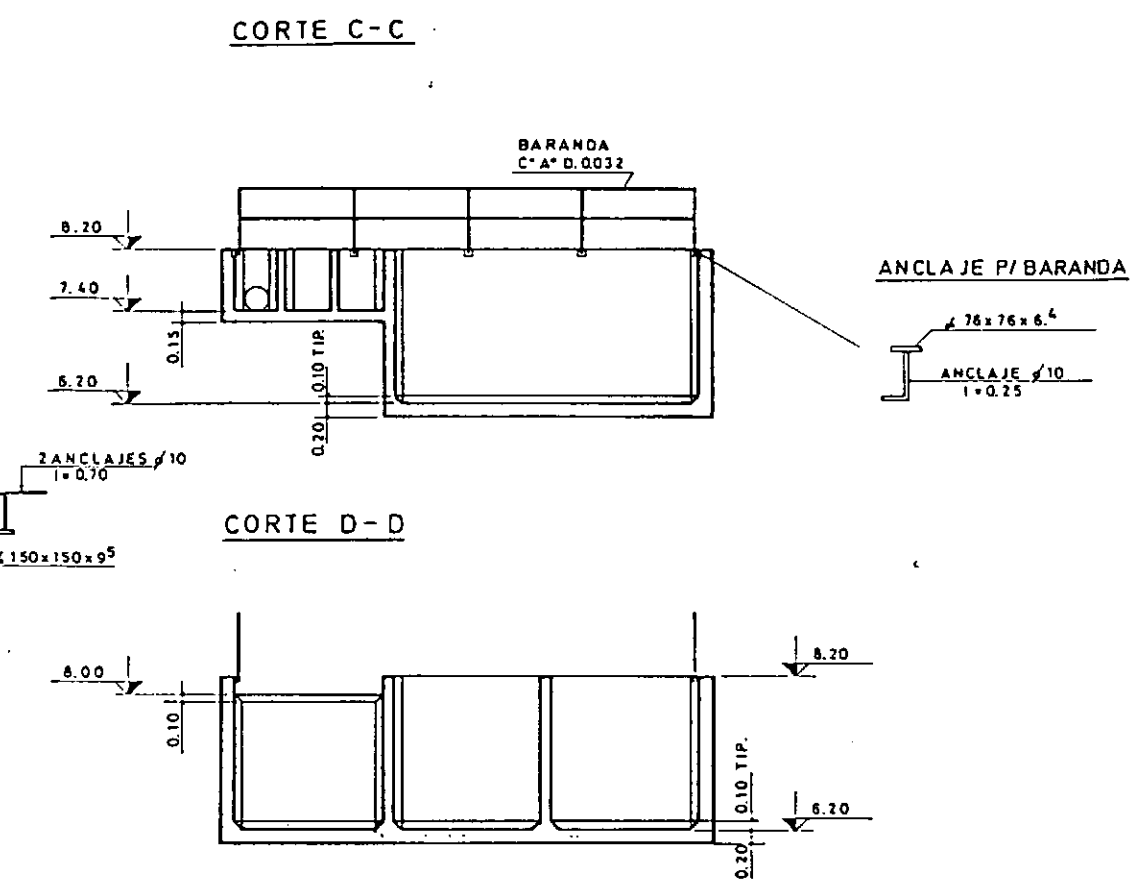
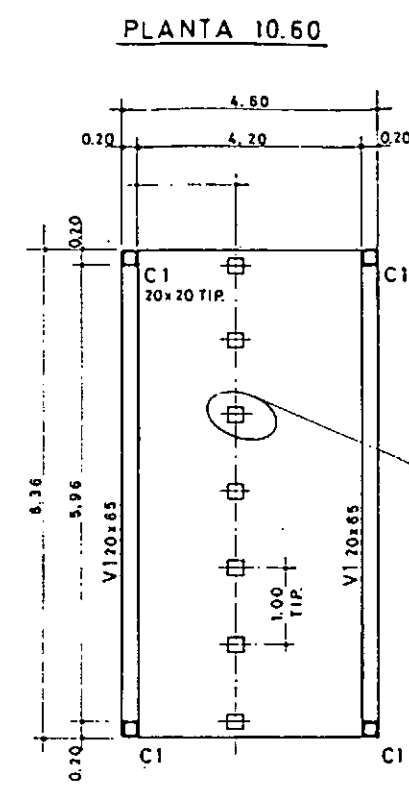
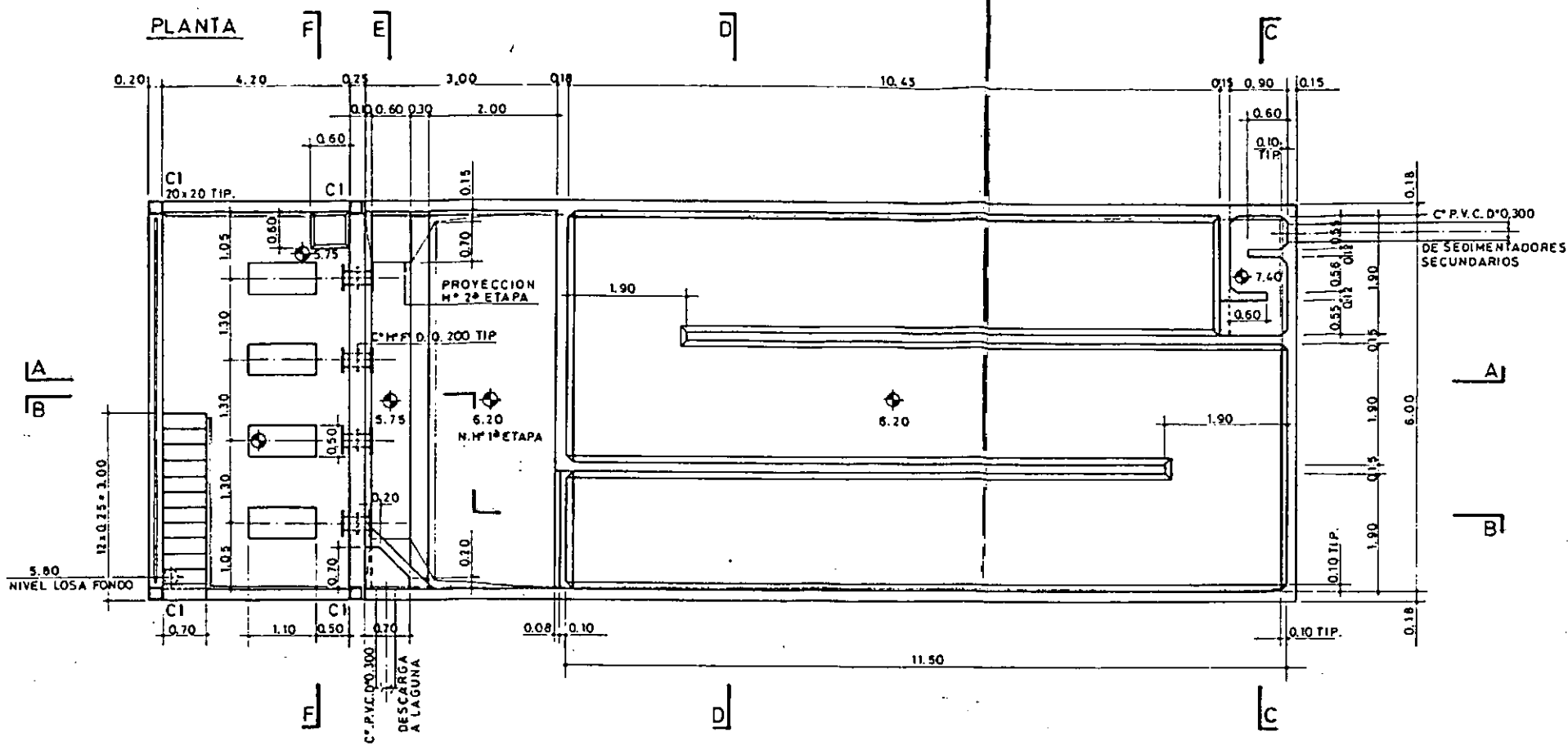


NOTAS

CALIDAD DEL HORMIGON: $f_{ck} = 210 \text{ Kg/cm}^2$
 # # ACERO : $f_{yk} = 4200 \text{ N}$ TIPO III DN
 RECUBRIMIENTO MINIMO : 2,0 cm



PROVINCIA DE CHUBUT	
RADA TILLY PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES CLOACALES ANTEPROYECTO DEFINITIVO	
CONCENTRADORES. ARMADURA	
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES	ESCALAS 1:25
DIRECCION DE COOPERACION TECNICA	PLANO N° H-10
APROBACION: [Signature] PROVINCIA	
ing. RAUL PORTAS ESQUIVEL	



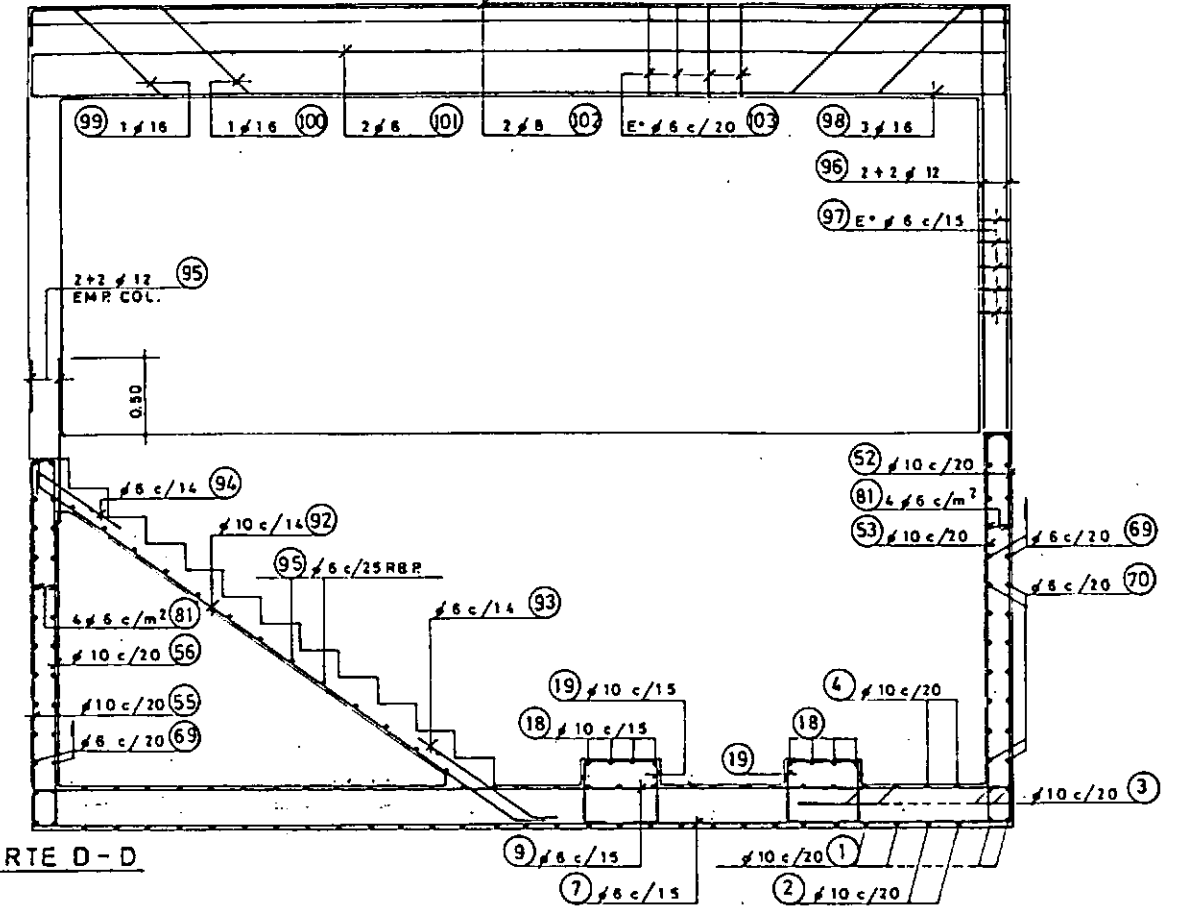
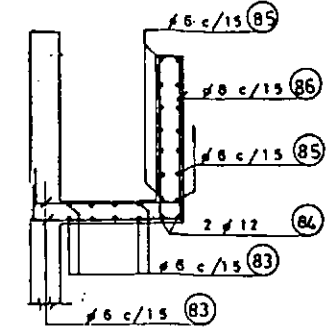
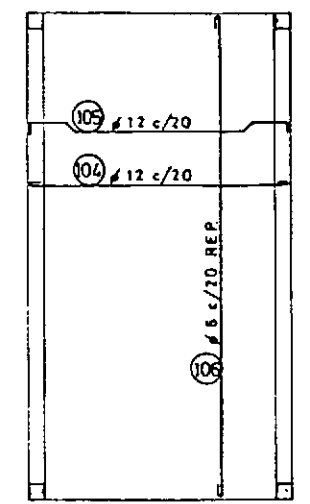
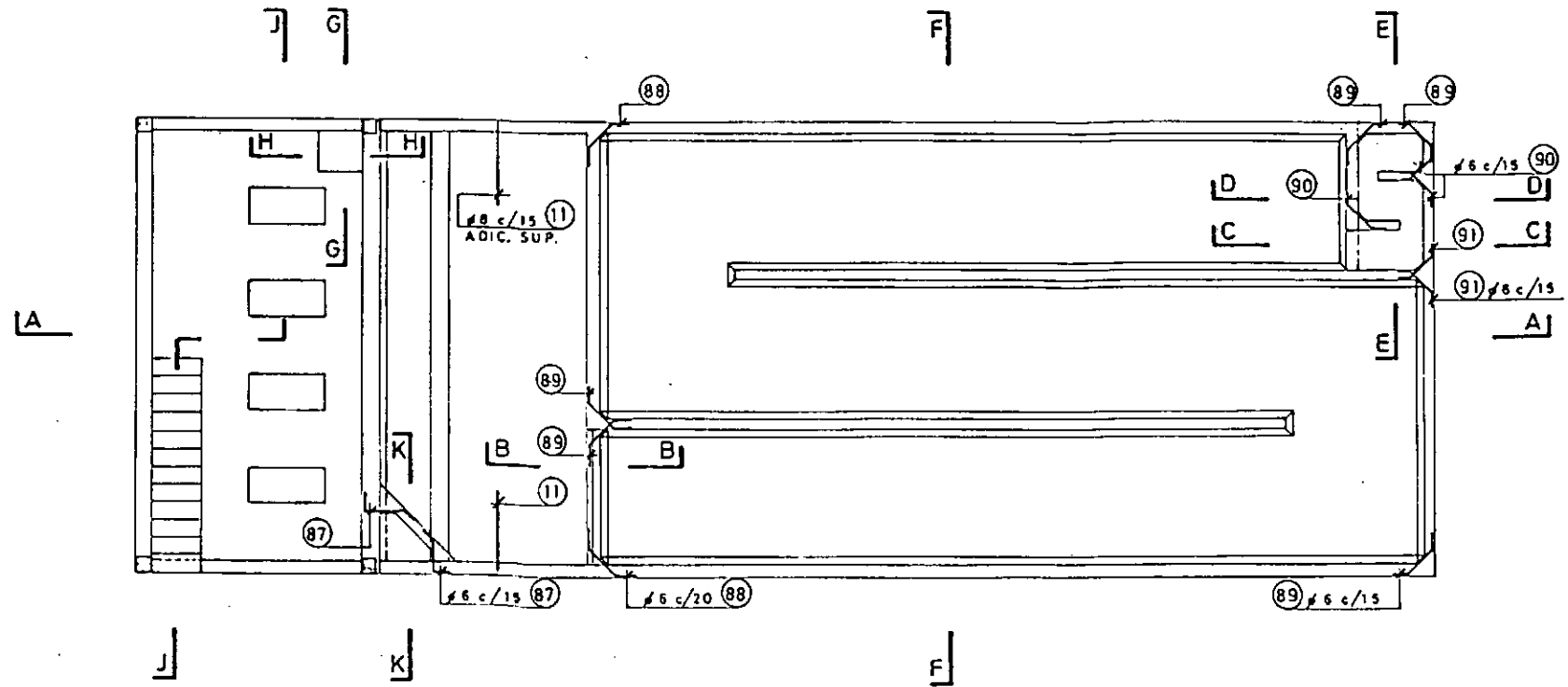
NOTAS

CALIDAD DEL HORMIGÓN: $f_{ck} = 210 \text{ Kg/cm}^2$

ACERO: $f_{yk} = 4200$ TIPO III DN



PROVINCIA DE CHUBUT	
RADA TILLY	
PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES CLOACALES	
ANTEPROYECTO DEFINITIVO	
CAMARA DE CLORACION. ENCOFRADO	
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES	ESCALAS 1:50
DIRECCION DE COOPERACION TECNICA	PLANO N° H-11
APROBACION: C. F. I.	PROVINCIA
ing. RAUL PORTAS ESQUIVEL	

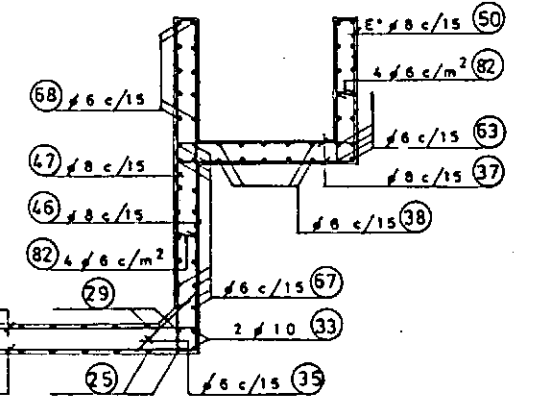
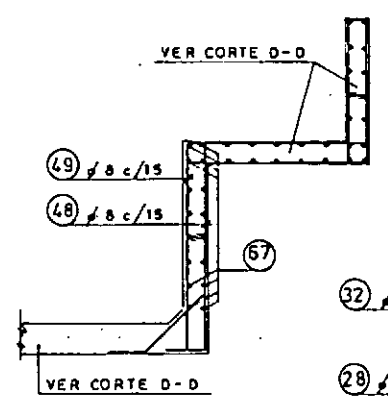
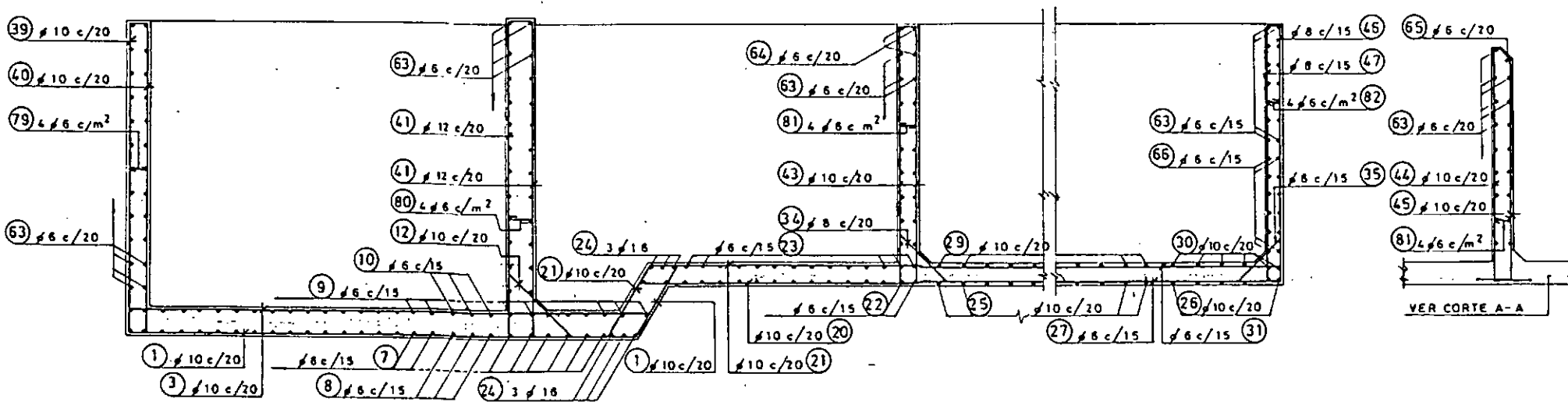


CORTE A-A

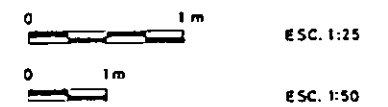
CORTE B-B

CORTE C-C

CORTE D-D



NOTAS
 CALIDAD DEL HORMIGON: $f_{ck} = 210 \text{ Kg/cm}^2$
 ACERO: $f_{yk} = 4200$ TIPO III DN
 RECUBRIMIENTO MINIMO: 2.0 cm

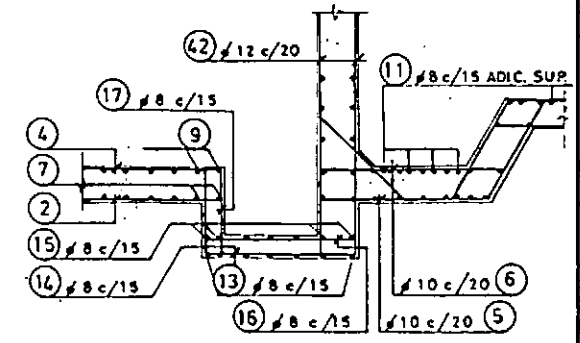
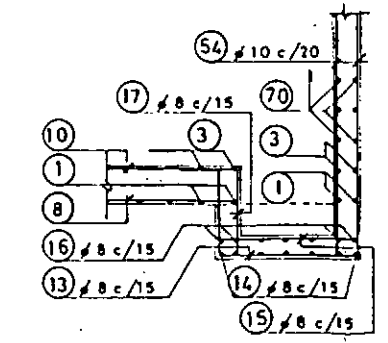
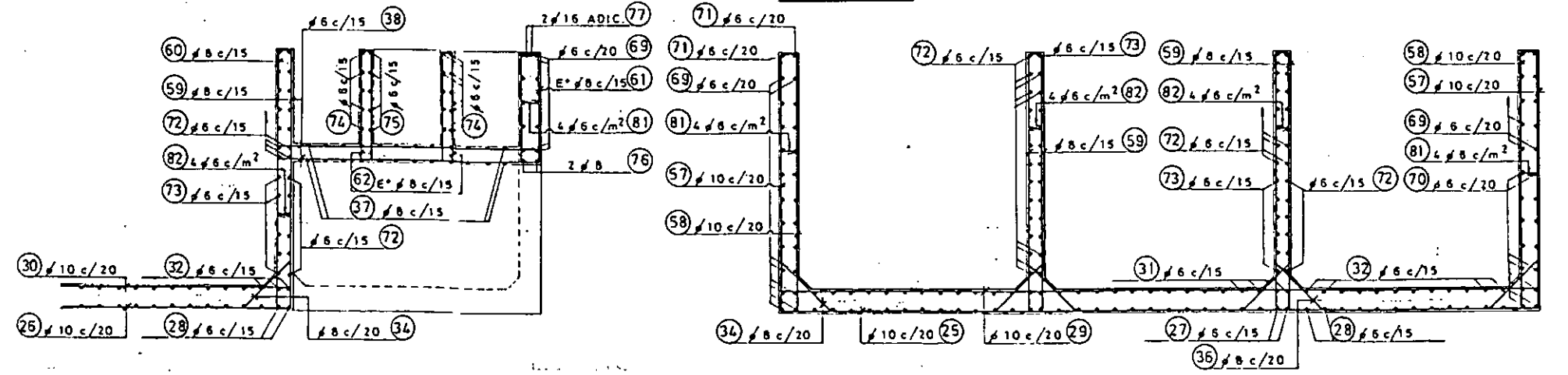


CORTE E-E

CORTE F-F

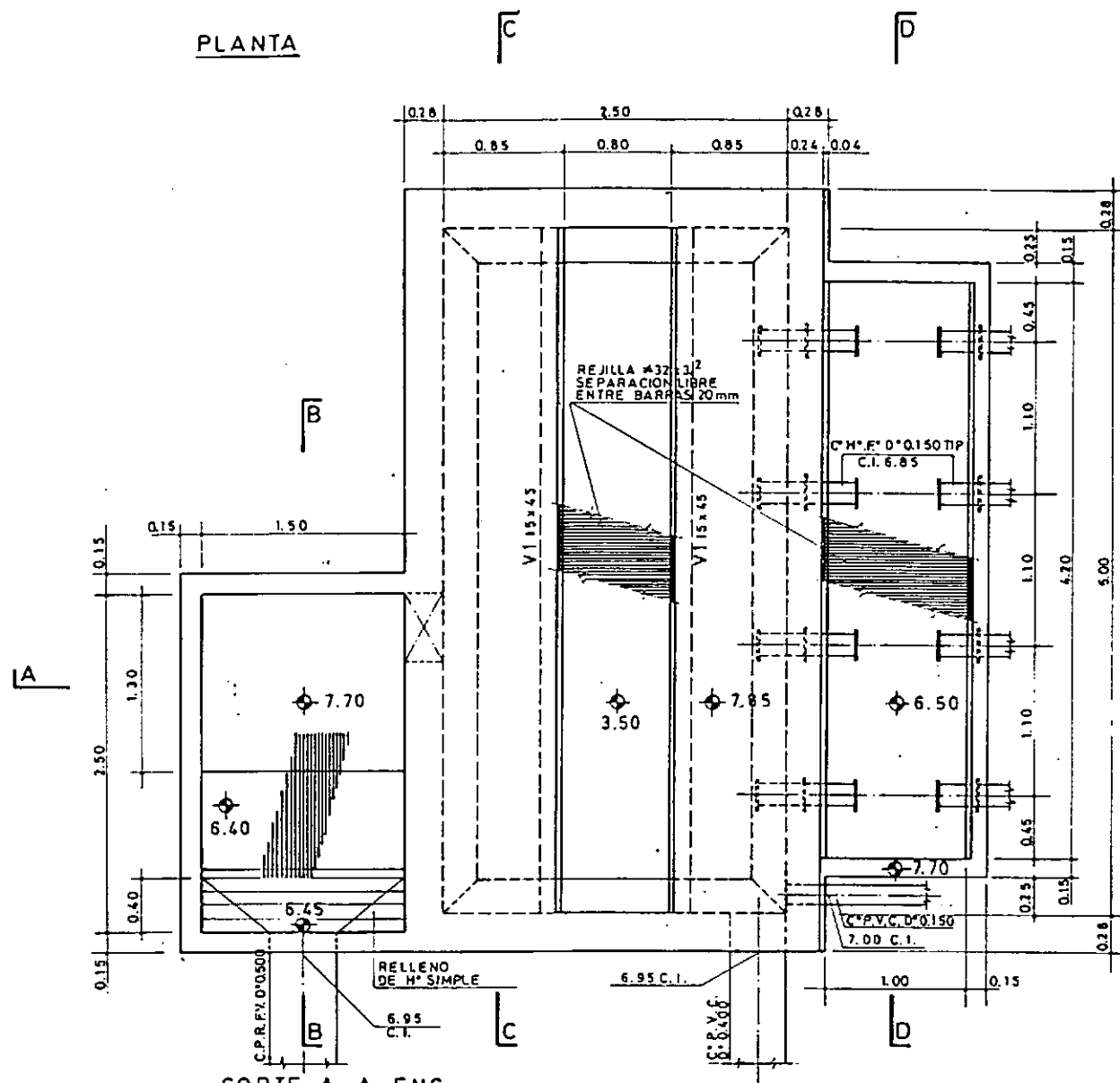
CORTE G-G

CORTE H-H

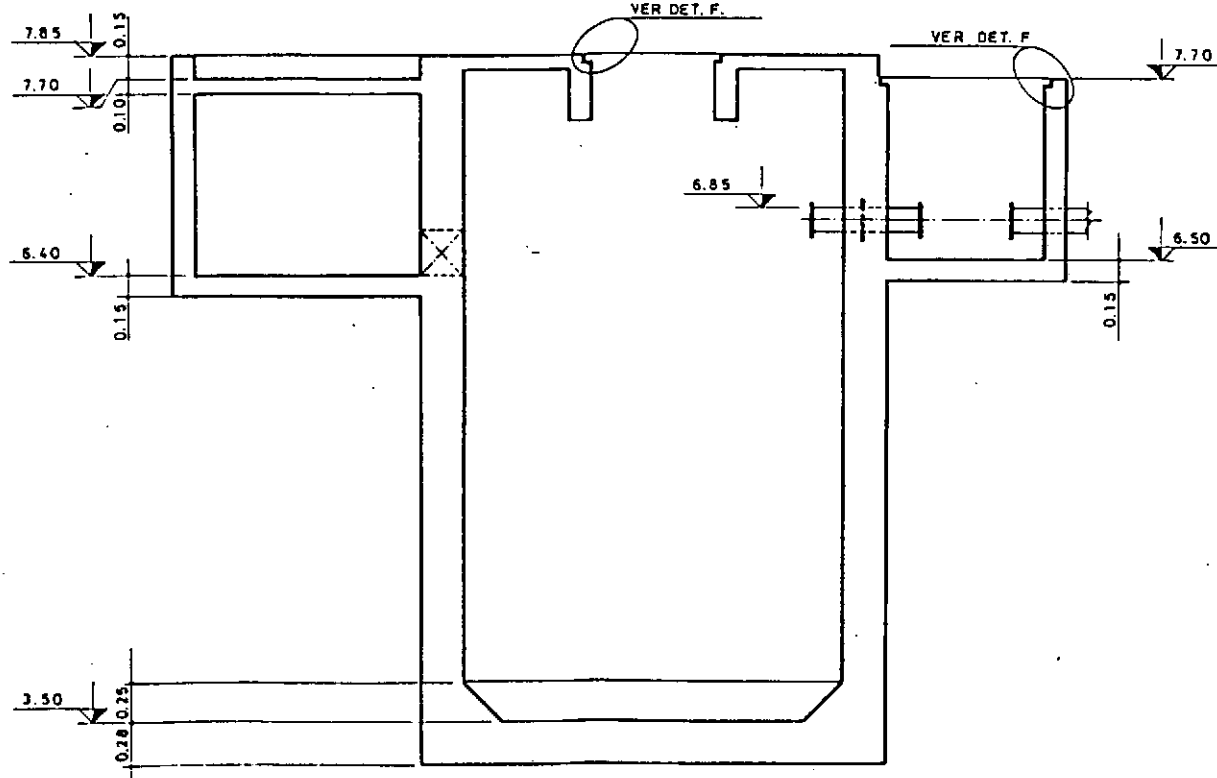


PROVINCIA DE CHUBUT	
RADA TILLY	
PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES CLOACALES ANTEPROYECTO DEFINITIVO	
CAMARA DE CLORACION. ARMADURA.	
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES	ESCALAS 1:50 - 1:25
DIRECCION DE COOPERACION TECNICA	PLANO N° H-12
APROBACION: C.F.T. PROVINCIA	
ING. RAUL PORTAS ESQUIVEL	

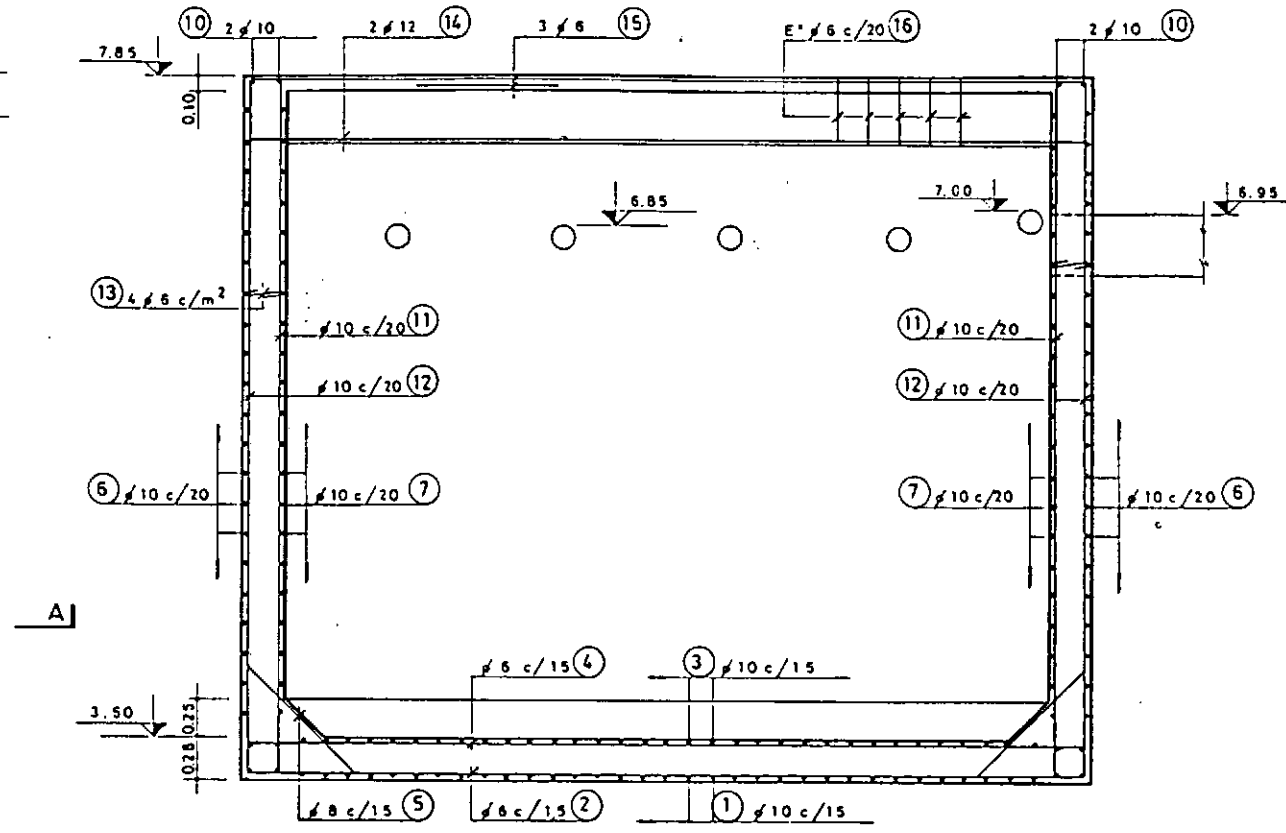
PLANTA



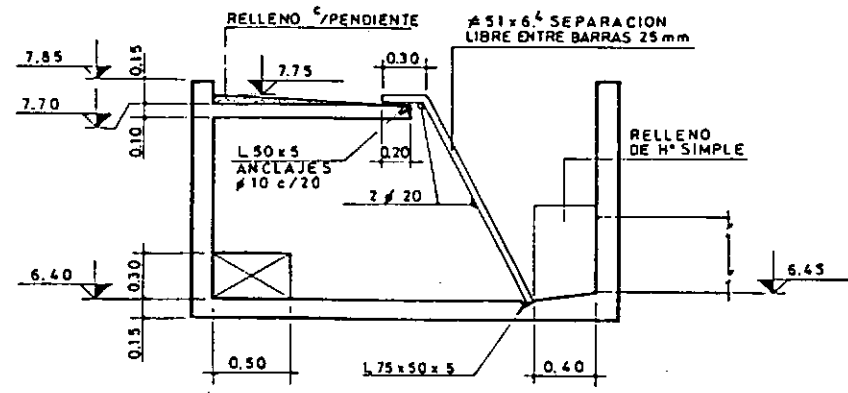
CORTE A-A. ENC.



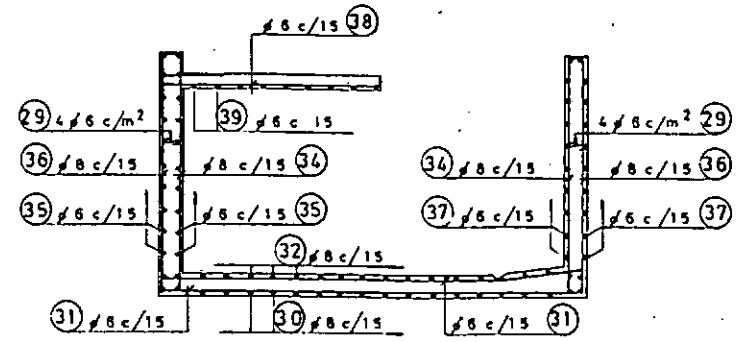
CORTE C-C. ENC. Y ARM.



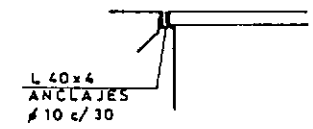
CORTE B-B. ENC.



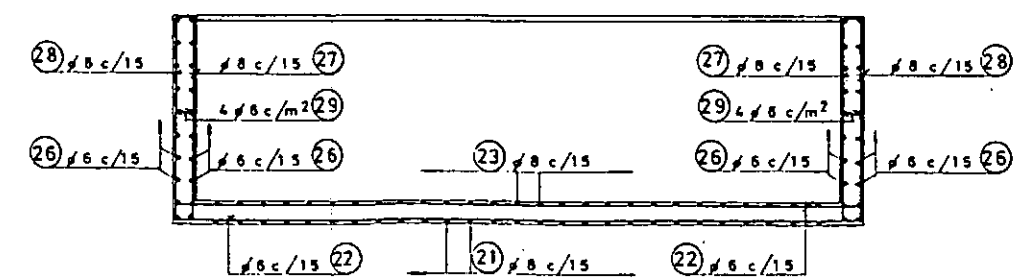
CORTE B-B. ARM.



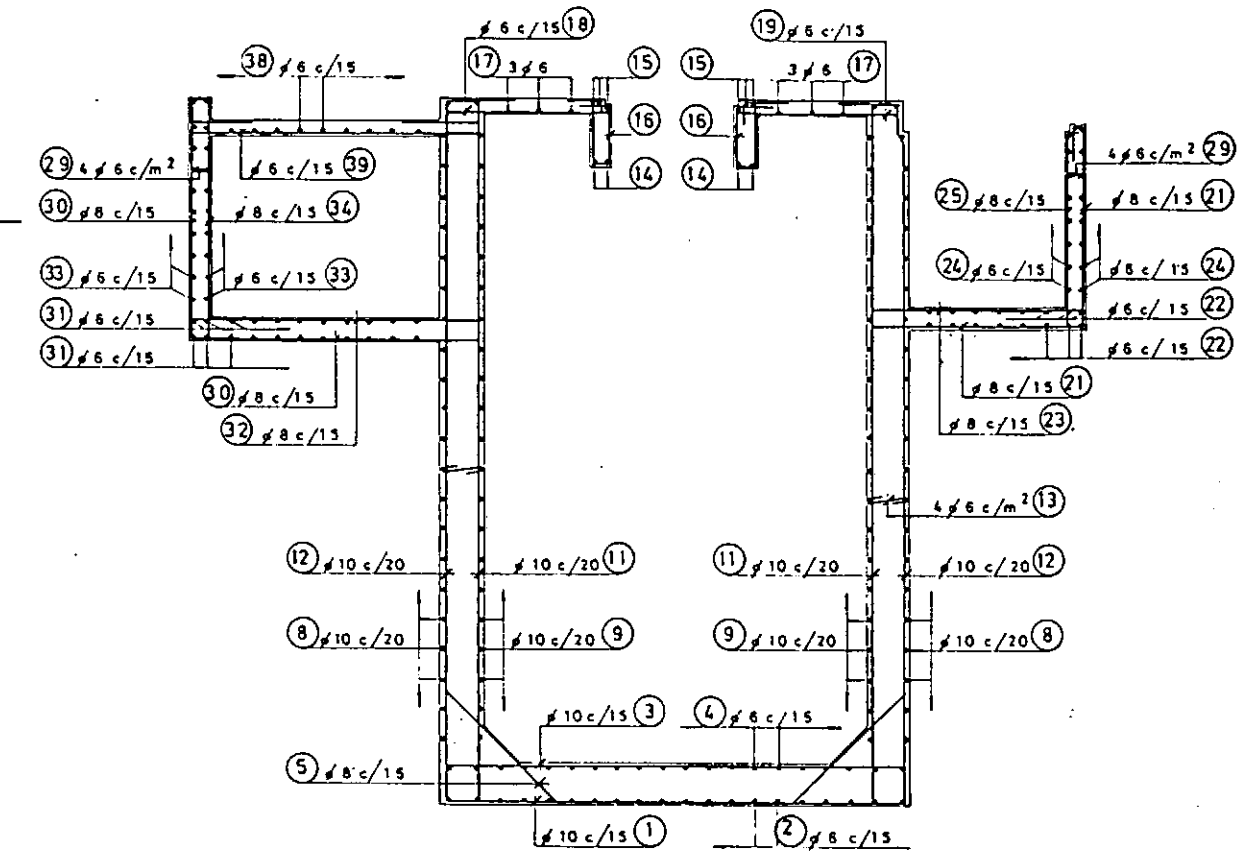
DETALLE F



CORTE D-D. ARM.

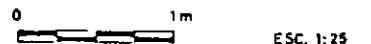


CORTE A-A. ARM.



NOTAS

- CALIDAD DEL HORMIGÓN: $f_{ck} = 210 \text{ Kg/cm}^2$
- ACERO: $f_{yk} = 4200 \text{ N/mm}^2$ TIPO III DN
- RECUBRIMIENTO MÍNIMO: 2,0 cm
- DESVIAR O CORTAR Y DOBLAR LA ARMADURA EN EL CRUCE CON LOS AGUJEROS.



PROVINCIA DE CHUBUT

RADA TILLY
PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES CLOCALES
ANTEPROYECTO DEFINITIVO

ESTACION ELEVADORA DE ENTRADA A PLANTA ENC. Y ARM.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

DIRECCION DE COOPERACION TECNICA

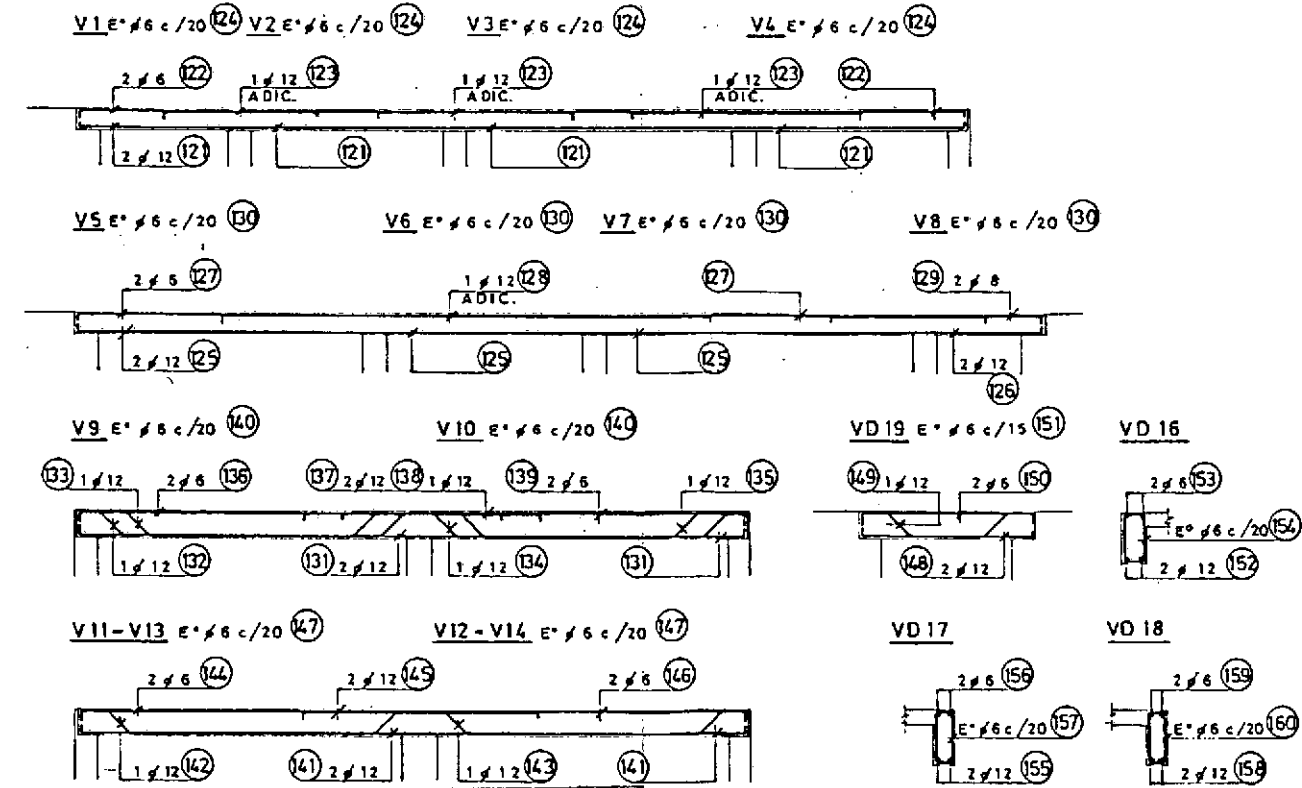
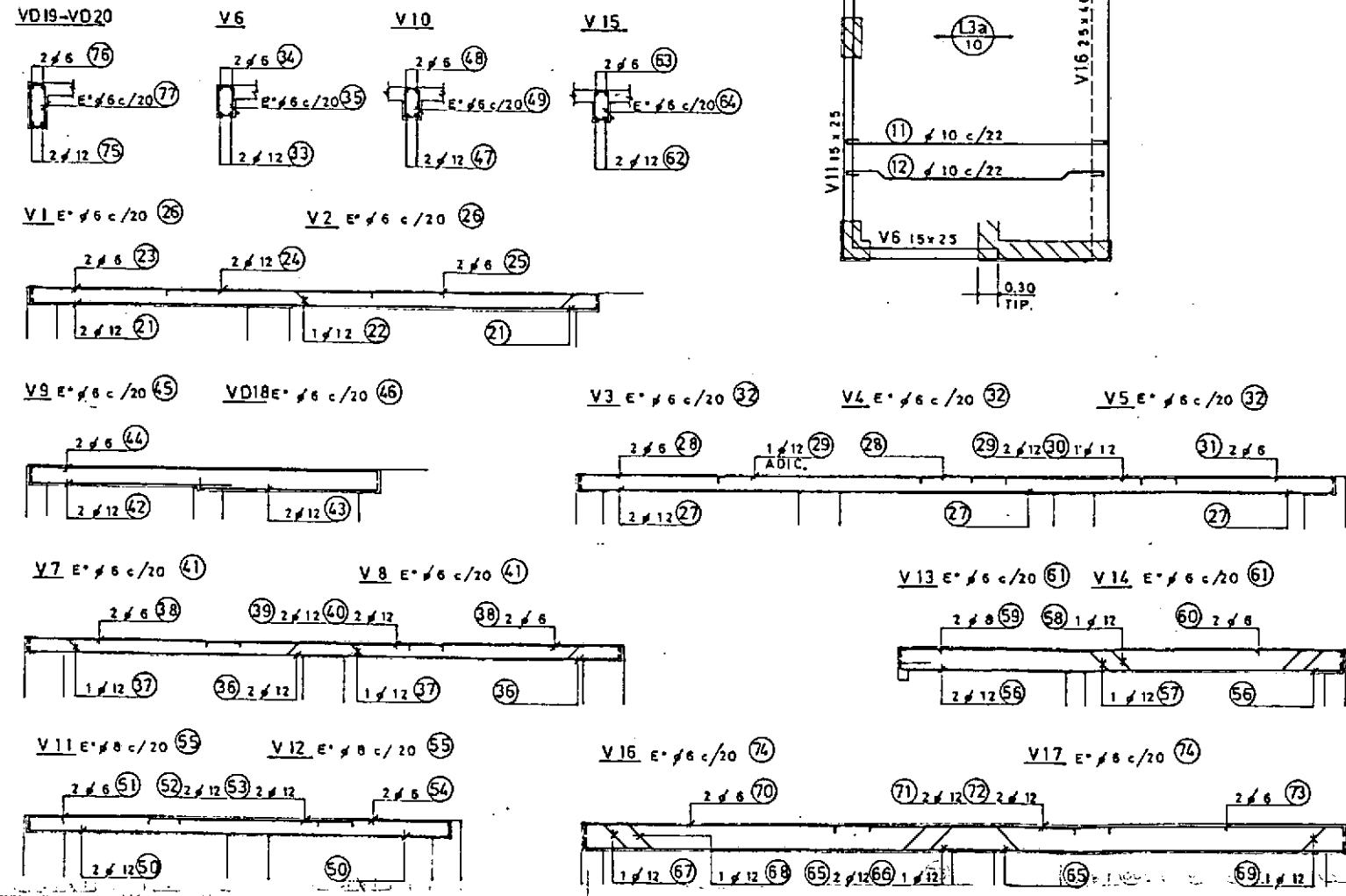
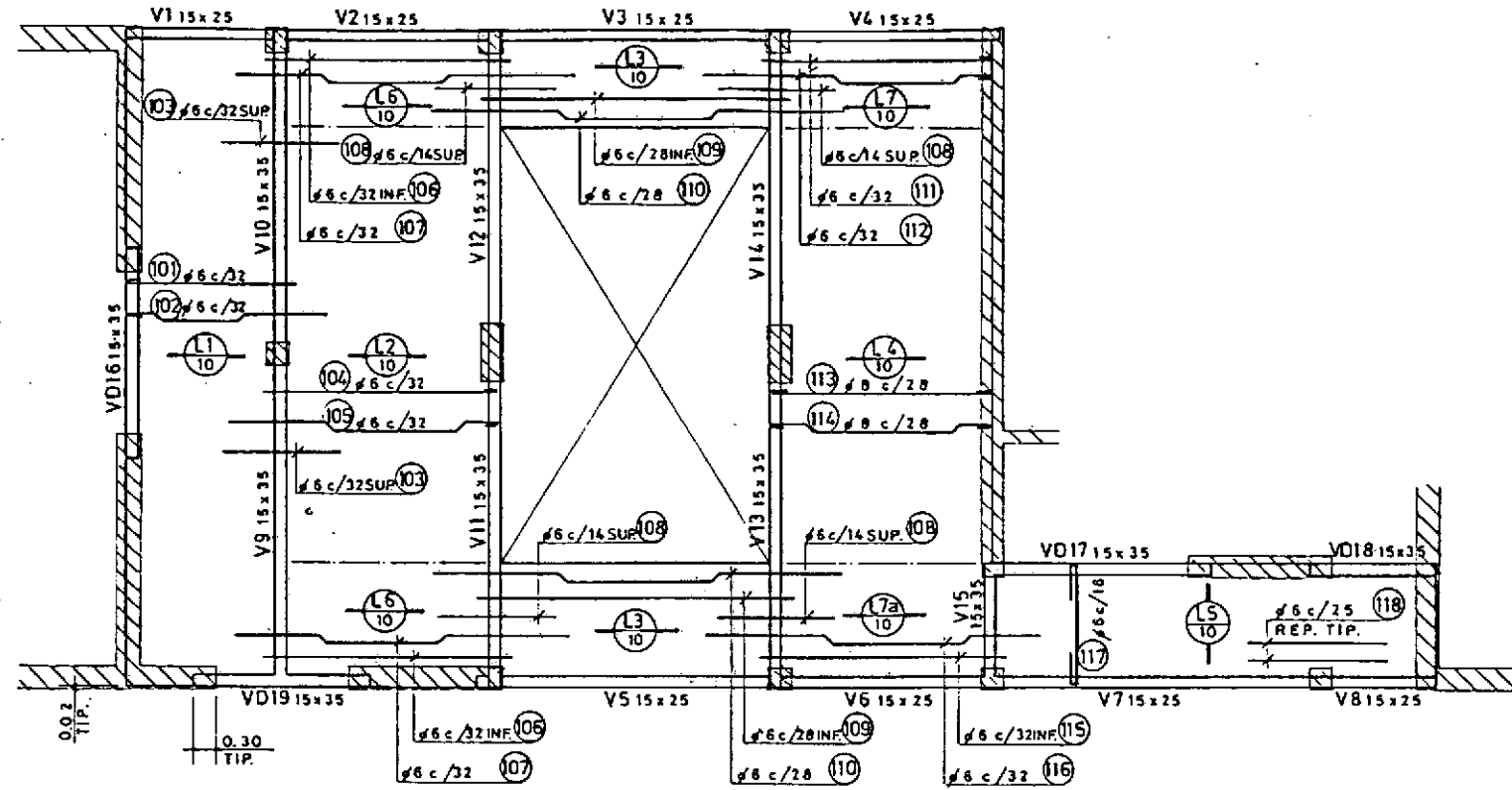
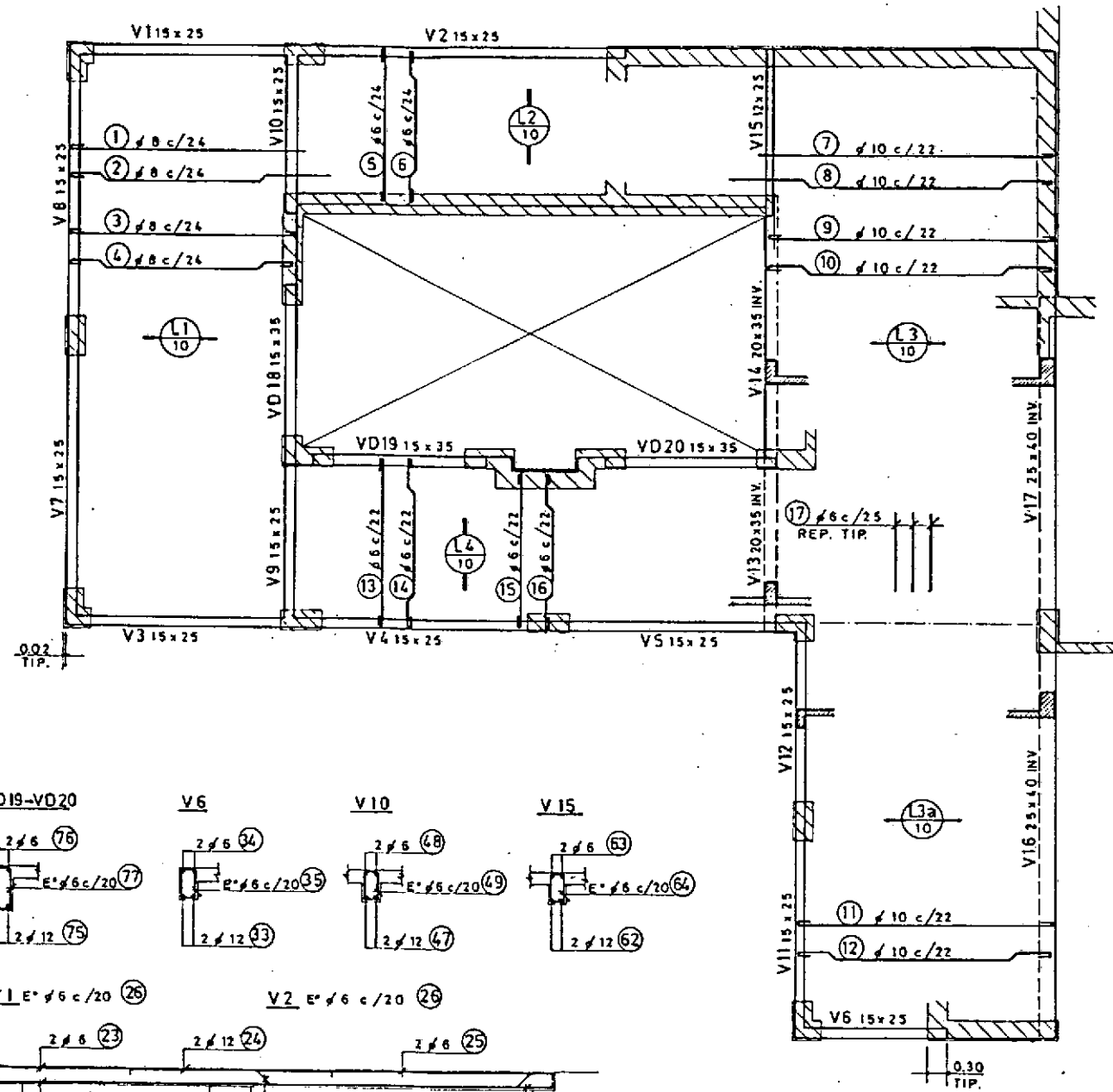
APROBACION: C.F.T. PROVINCIA

ing. RAUL PORTAS ESQUIVEL

ESCALAS
1:25
PLANO Nº
H-13

CASA DE ENCARGADO

LABORATORIO Y TALLER



NOTAS
 CALIDAD DEL HORMIGON: $f'_{ck} = 170 \text{ Kg/cm}^2$
 ACERO: $f_{yk} = 4200 \text{ N}$ TIPO III DM
 RECUBRIMIENTO MINIMO: 2.0 cm EN VIGAS, 1.5 cm EN LOSAS
 PARA REPLANTEO APOYOS DE MAMPOSTERIA, VER PLANOS DE ARQUITECTURA CORRESPONDIENTES.



PROVINCIA DE CHUBUT	
RADA TILLY	
PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES CLOACALES ANTEPROYECTO DEFINITIVO	
CASA DE ENCARGADO - LABORATORIO Y TALLER. ENCOFRADO Y ARMADURA.	
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES	ESCALAS 1:50
DIRECCION DE COOPERACION TECNICA	PLANO N° H-14
APROBACION: [Signature]	PROVINCIA: [Signature]
ing. RAUL PORTAS ESQUIVEL	

PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES CLOACALES

RADA TILLY

BIBLIOGRAFIA

- Reglamento CIRSOC 201 y Anexos - Proyecto, Calculo y Ejecucion de Estructuras de Hormigon Armado y Pretensado.-
- CUADERNO 220, IRAM - Comision Alemana para el Estudio del Hormigon Armado - Dimensionado de estructuras de hormigon y hormigon armado.-
- TABLAS ANEXAS A LA NORMA DIN 1045 - version alemana.-
- IVANOFF, V. - Calculos y Proyectos de Cimientos para Maquinas.-
- BETON KALENDER - Tablas varias.-
- BARES, R. - Tablas para el calculo de placas y vigas pared.-
- DEPOSITOS CIRCULARES DE HORMIGON ARMADO SIN PRECOMPRESION - Obras Sanitarias de la Nacion.-
- ODONNE BELLUZZI - CIENCIA DE LA CONSTRUCCION - Tomo III.-
- SLUDGE TICKENING - Manual FDI - 1980 - Water Polution Control Federation.-