



PROYECTO EJECUTIVO DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES CLOACALES

AMARRAS DEL GUALEGUAYCHÚ MEMORIA TECNICA

2019



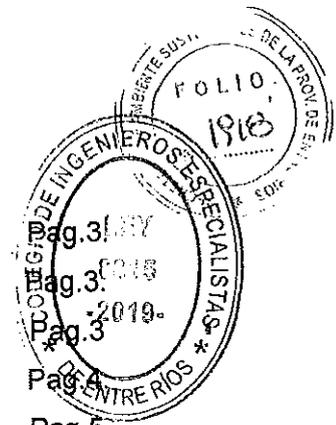
Ing. Elbio. M. Woeffray
Registro SAER 549

1

cleer
WOEFFRAY Elbio Miguel
Ing. Electromecánico Mat. 40653
Ing. Laboral Mat. 41716

INDICE

1. Introducción.	
2. Sistema de Tratamiento	
2.1 Conexiones domiciliarias	
3. Sistema Primario	
3.1 Calculo de cámara séptica	Pag.3
3.2 Calculo estructural.	Pag.3
3.2.1 Durabilidad	Pag.3
3.2.2 Análisis de carga	Pag.3
3.2.3 Sobrecarga en tapa.	Pag.3
3.2.4 Esfuerzo viga apoyo losa.	Pag.4
3.2.5 Esfuerzo tapa.	Pag.5.
3.2.6 Esfuerzo tabique.	Pag.5.
3.3. Dimensionado.	Pag.5.
3.3.1 Flexión cara externa.	Pag.5.
3.3.2 Flexión cara interna	Pag.5.
3.3.3 Corte.	Pag.5.
3.3.4 Cálculo tapa flexión.	Pag.6.
3.3.5 Flexión apoyo.	Pag.6.
3.3.6 Propuesta de armado.	Pag.7.
3.3.7 Calculo de fondo.	Pag.7.
3.3.8 Calculo viga de apoyo.	Pag.8.
3.4 Calculo hidráulico.	Pag.10.
3.4.1 Parámetros de diseño.	Pag.10.
3.4.2 Tiempo de detención hidráulico.	Pag.10.
3.4.3 Carga orgánica y bacteriológica.	Pag.11.
3.4.4 Rendimiento depurativo.	Pag.11.
4. Sistema secundario.	Pag.12.
4.1 Calculo hidráulico.	Pag.12.
4.2 Rendimiento depurativo.	Pag.13.
5. Sistema terciario.	Pag.14.
5.1 Calculo hidráulico.	Pag.15.
5.2 Rendimiento depurativo.	Pag.15.
5.3 Descarga final	Pag.16.
6. Bibliografía.	Pag.17.



1. INTRODUCCION

El presente proyecto es la continuación al presentado oportunamente en cuanto al tratamiento de los efluentes cloacales del emprendimiento Amarras del Gualeguaychu en cuanto a la Ingeniería Básica y Conceptual, por lo que se tomaran para el desarrollo del mismo todos los lineamientos y especificaciones técnicas presentadas en ese informe.

2. SISTEMA DE TRATAMIENTO

El sistema de tratamiento está compuesto por tres elementos: un sistema primario (cámara séptica triple) con todas sus conexiones, un sistema secundario compuesto por dos humedales subsuperficiales en serie, el primero de régimen vertical y el segundo de régimen horizontal y un sistema terciario compuesto por un humedal de flujo libre o superficial, luego de lo cual se conducirá el efluente tratado a una laguna de acumulación para su posterior reúso como riego para forestaciones y/o espacios públicos y en caso de excedentes hídricos a un curso de escorrentía superficial. Ver plano N° 1.

El caudal medio de diseño para el final del proyecto será de 17.1962 l/s o 1485.75 m³/día, tomándose para los cálculos el de 1500 m³/día.

Todo el sistema funcionara en paralelo y su desarrollo estará compuesto por dos etapas que se implementaran de acuerdo al crecimiento del emprendimiento.

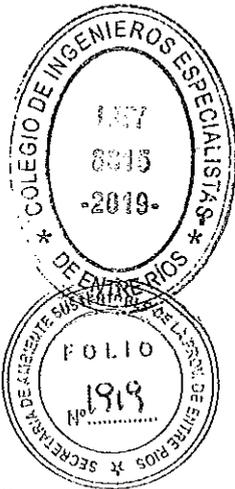
2.1 Conexiones domiciliarias

Cada lote poseerá una conexión domiciliar individual y por la disposición adoptada para las tuberías de la red las conexiones serán cortas, es decir que no se cruza con las mismas la calle.

También se incluirá una cámara séptica doble (ver plano N° 2) en donde estará conectado todo el desagüe cloacal de la vivienda con el fin de asegurar un correcto funcionamiento de la red cloacal al transportar menor cantidad de sólidos. El diámetro de la conexión será de Ø110mm. La misma se materializara de mampostería con una estructura de H° A°, o podrá ser también premoldeada en el mismo material.

La inclusión de esta cámara se realiza para evitar obstrucciones en la red cloacal y la construcción de dispositivos tales como cámaras de rejillas y desarenadores previos al ingreso al sistema de tratamiento, habituales en este tipo de proyectos.

También esta cámara que para el caso de la vivienda tipo tendrá unos 800 l de capacidad servirá para aumentar el tiempo de residencia hidráulico (TRH), en unas 18 horas para el sistema primario lo que redundara en la eficiencia del mismo.



3. SISTEMA PRIMARIO

El sistema primario estará compuesto por dos cámaras sépticas triples que funcionarán en paralelo con una capacidad de 200 m³ cada una, lo que asegura un tiempo de residencia hidráulico mínimo de 6 hs. recordando que como cada unidad habitacional contara con una cámara séptica doble de 800 l de capacidad que estará conectada al sistema primario de desagües cloacales, este tiempo será más que suficiente para lograr la sedimentación de los sólidos suspendidos que es en donde se concentra la mayor carga orgánica de un efluente y lograr que actúen las bacterias anaeróbicas responsables del tratamiento en esta etapa.

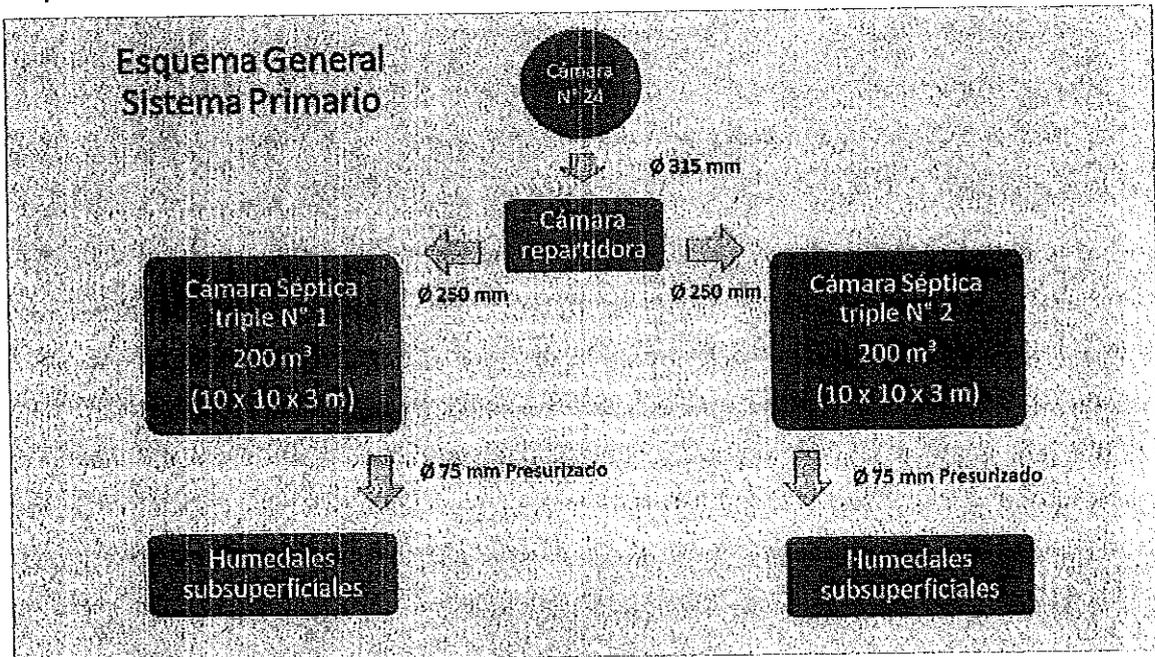
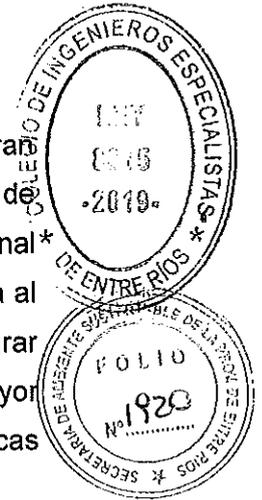


Figura 3.3 Esquema ilustrativo - Sistema Primario

El efluente es tomado en la cámara de inspección N° 24 que tiene un caño de 315 mm de diámetro, luego de lo cual se dirigirá a una cámara repartidora de caudales (ver plano N° 3) que tiene la función de dividir el caudal en dos partes iguales y servirá para poder construir en etapas las dos ramas del sistema de tratamiento. Previo a esta se instalara un caudalimetro ultrasónico con lectura remota de datos marca Siemens, modelo multiranger 100, (en el anexo se adjuntan las especificaciones técnicas), que permitirá monitorear el crecimiento del emprendimiento y planificar la ampliación del mismo. En dicha cámara también se contara con válvulas de cierre para poder efectuar reparaciones y mantenimiento a cualquiera de las dos ramas del sistema.

3.1 Calculo de la cámara séptica

3.1.1 Generalidades

Las dimensiones de la cámara son de 10 x 10 x 3 metros, (ver plano N° 4 y N° 4.1) medidas externas y se materializada con tabiques de H° A°. Cada compartimento deberá contar con una tapa de inspección de 0.8 x 0.8 m que permita su acceso en cualquier situación hidrológica para realizar tareas de mantenimiento, por lo cual el nivel de las mismas estará a cota 6.00 m, coincidente con la del camino. La cámara será hermética para evitar fugas de efluente, pero principalmente ingreso de agua en condiciones de crecientes.

Desde la cámara al sistema secundario se conducirá el efluente presurizado, por lo que en último compartimento se instalara una bomba cloacal de 40 a 50 m³/h. Para ello se seleccionó una bomba de marca Pedrollo super vortex, modelo VXCm 30/70, de la cual se adjunta las especificaciones técnicas en el anexo.

3.2 Calculo estructural

3.2.1 Durabilidad

- Se asume que la clase de exposición será Q1.
- Calidad hormigón H30.
- Relación agua cemento menor a 0.45.
- Recubrimiento mínimo armaduras 4.5 cm
- Curado húmedo de la estructura mínimo 12 días o uso de membranas de curado.

Se sugiere pintado o imprimado de superficies interiores de cámara séptica con productos que protejan al tanto al hormigón como a las armaduras. Esto es especialmente importante en el fondo de losa interior y en el sector no sumergido de la cámara donde, a pesar de las recomendaciones previas, es probable tener problemas de corrosión por ataque ácido.

Nota: en los cálculos de resistencia estructural se utiliza hormigón de calidad H25 y recubrimiento de 5 cm a los fines de tener un margen extra de seguridad.

3.2.2 Análisis de carga

3.2.3 Sobrecarga en tapa

En la cubierta se considera una sobrecarga de 600 kg/m² más el peso propio de la tapa de 500 kg/m². También se hace necesario considerar la tracción que inducen los empujes a la tapa.

No se considera sobrecarga por inundación en esta etapa.

a. Empuje lateral agua interior

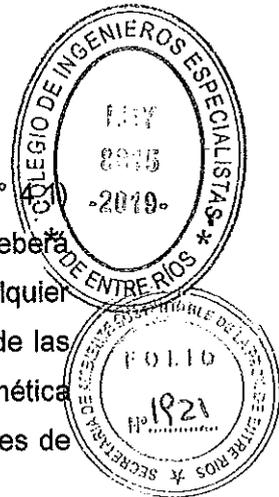
El empuje de agua es una carga triangular de presión que comienza en 0 y llega hasta 2200 kg/m² en el fondo.



Ing. Elbio. M. Woeffray
Registro SAER 549

Elbio M. Woeffray

Woeffray
WOEFFRAY Elbio Miguel
Ing. Electromecánico Mat. 40663
Ing. Leborni Mat. 11716



b. Empuje lateral suelo

Se considera un suelo arenoso y situación de tierra en reposo para el cálculo de empuje mediante Rankine.

De acuerdo a lo propuesto por Braja M. Das:

A cualquier profundidad z debajo de la superficie del terreno, el esfuerzo vertical es

$$\sigma_z = q + \gamma z \quad (6.1)$$

Si el muro está en reposo y no se permite que se mueva respecto a la masa del suelo (es decir, deformación horizontal nula), la presión lateral a una profundidad z es

$$\sigma_h = K_o \sigma'_v + u \quad (6.2)$$

donde u = presión de poro del agua

K_o = coeficiente de presión de la tierra en reposo

Para un suelo normalmente consolidado, la relación para K_o (Jaky, 1944) es

$$K_o \approx 1 - \text{sen } \phi \quad (6.3)$$

Sherif y otros (1984) demostraron por medio de varias pruebas de modelos que la ecuación (6.3) da buenos resultados para estimar la presión lateral de la tierra en reposo para arenas sueltas. Sin embargo, para arena densa compactada, subestima considerablemente el valor de K_o . Por esta razón, ellos propusieron una relación modificada para K_o :

$$K_o = (1 - \text{sen } \phi) + \left(\frac{\gamma_s}{\gamma_{s(\text{m})}} - 1 \right) 5.5 \quad (6.12)$$

donde γ_s = peso específico seco de la arena *in situ*

$\gamma_{s(\text{m})}$ = peso específico seco mínimo posible de la arena (véase el capítulo 1)

Se asume que el terreno alrededor de la cámara es una arena. Fi se adopta 20 grados. Se asume que la arena es una arena suelta, situación a verificar.

$$K_o = (1 - 0.34) = 0.66$$

Se considerando un peso específico de 1600 kg/m³ y una sobrecarga uniforme en los alrededores de 600 kg/m².

Se divide en dos la carga:

Una carga triangular que comienza en 0 y llega a 3100 kg/m² propia del empuje en reposo del suelo.

Una carga uniforme de valor 400 kg/m² propia de la sobrecarga uniforme sobre el coronamiento

3.2.4 Análisis de esfuerzos

3.2.3.1 Esfuerzos viga apoyo losa

La reacción sobre la viga se asume como si la losa apoyase unidireccionalmente sobre ella, para considerar que la losa es cruzada se toma el 60% de la sobrecarga por área. Los esfuerzos se calculan para una viga simplemente apoyada.

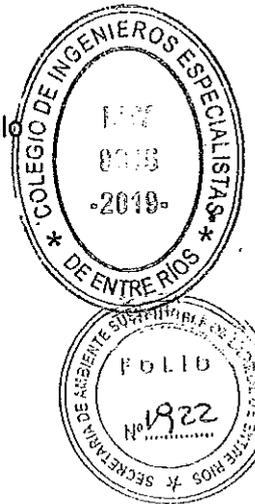
$$q \text{ por m sobre viga} = 5 \times q \text{ área} \times 5.2 \text{ m/4}$$

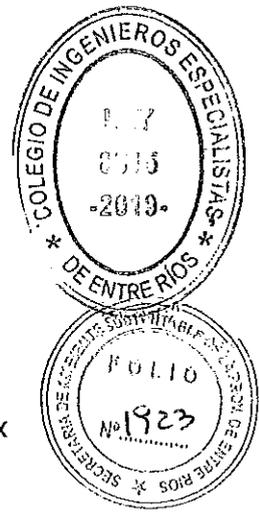
o sea que para nuestra carga muerta de 0.6 x 500 y viva de 0.6 x 600:



Ing. Elbio. M. Woeffray
Registro SAER 549

cleer
WOEFFRAY Elbio Miguel
Ing. Electromecánico Mat.40663
Ing. Laboral Mat. 41716





$$qL = 2340 \text{ kg/m} ; qD = 1950 \text{ kg/m} + 0.2 \times 0.8 \times 2500 = 2350 \text{ kg/m}$$

$$qult = 2340 \times 1.6 + 2350 \times 1.2 = 6654 = 66.6 \text{ KN}$$

$$Mult = 225.2 \text{ KNm}$$

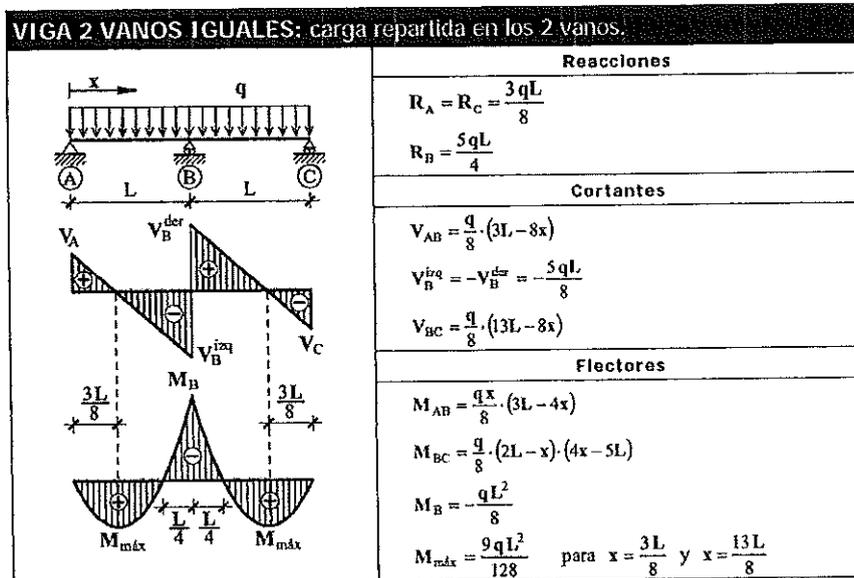
$$Vult = 173.2 \text{ KN}$$

3.2.5 Esfuerzos tapas

Se considera como hipótesis de cálculo losas cruzadas de longitud igual tanto en x como en y en ambos sentidos 5.10 m.

En forma simplificada, se asume que la sobrecarga por unidad de área (600+500 kg/m²) se divide en una carga qx y qy iguales por la geometría y condiciones de apoyo.

Podemos considerar que la losa se comporta como una viga de ancho 1 m con continuidad sobre el apoyo central y posibilidad de giro.



$$qult = 1.2 \times 500 + 1.6 \times 600 = 1560 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{En franja de } 1,00 \text{ m. } qult = 1560 \text{ kg/m}$$

$$\text{Mult máx tramo} = \frac{9}{128} \times q \times L \times L = \frac{9}{128} \times 780 \times 5.00 \times 5.00 = 1371 \text{ kg/m} = 13.8 \text{ KNm}$$

$$\text{Mult mín apoyo} = q \times L \times L / 8 = 780 \times 5.00 \times 5.00 / 8 = 2437.5 \text{ kg/m} = 24.4 \text{ KNm}$$

Al momento del dimensionado de las armaduras se considera una redistribución que aumenta 10% el momento de tramo pero, siendo conservadores, no disminuimos el momento de apoyo.

$$\text{Mult máx tramo} = 16.3 \text{ KNm}$$

$$\text{Mult mín apoyo} = 24.4 \text{ KNm}$$



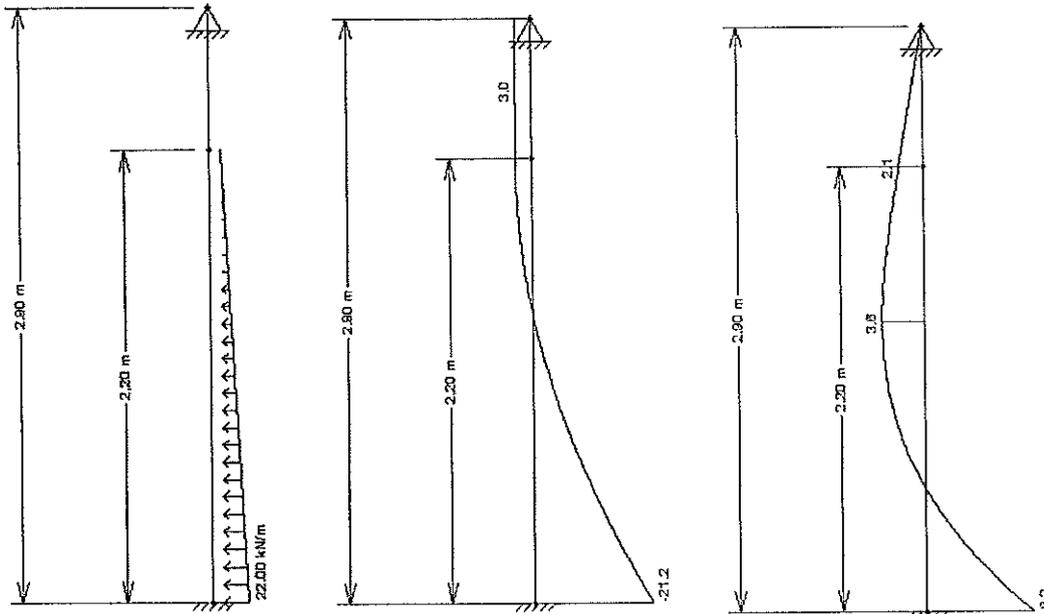
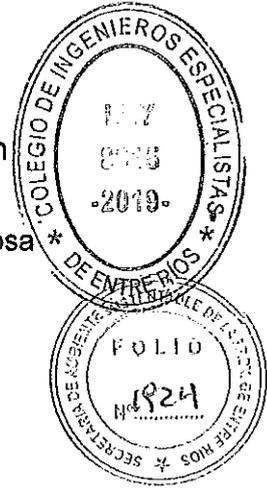
Ing. Elbio. M. Woeffray
Registro SAER 549

Elbio M. Woeffray

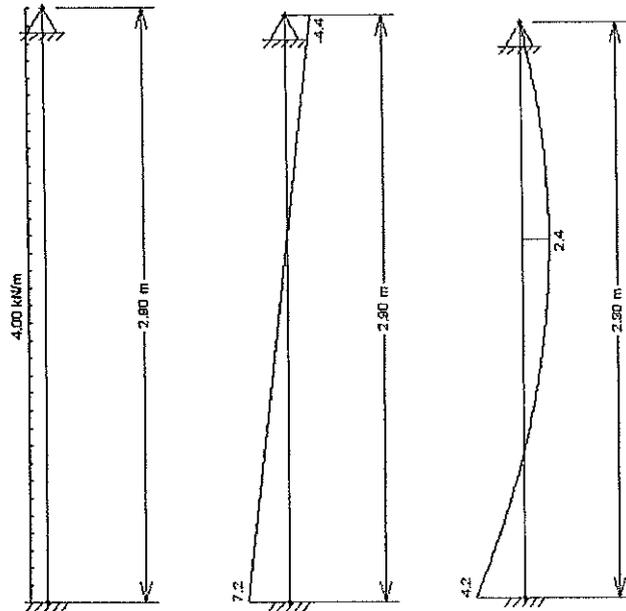
3.2.6 Esfuerzos tabiques

A continuación se presentan los esquemas de cálculo y esfuerzos para el tabique en las diferentes situaciones de carga. Se considera un ancho unitario de 1 m.

La losa se considera como trabajando solo en su dirección corta, empotrada en la losa de fondo y articulada en la losa superior.



Esquema carga y esfuerzos (Corte y Momento) para presión interior líquido

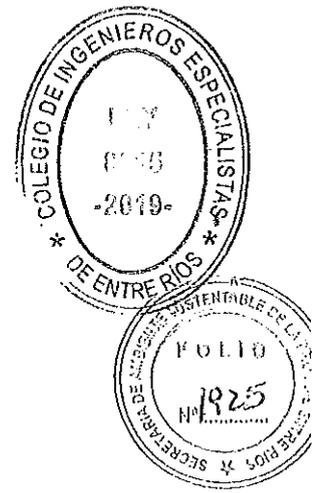
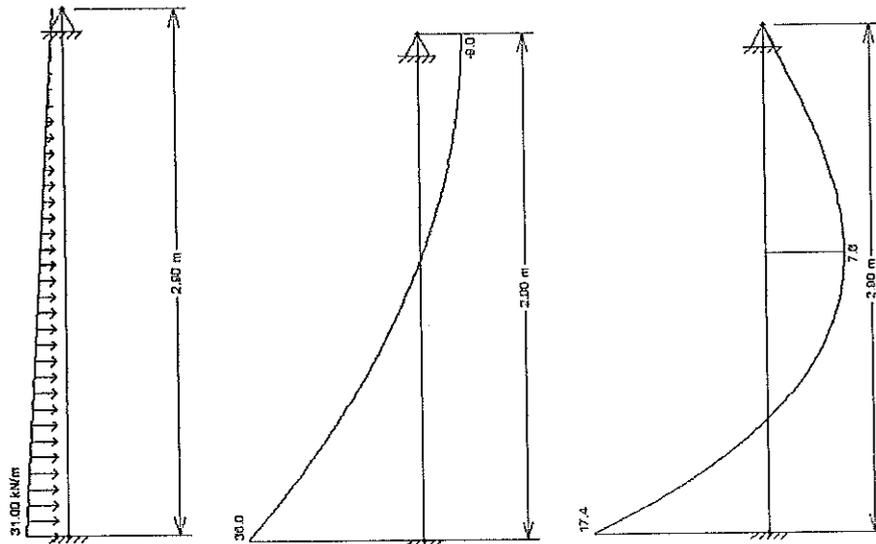


Esquema carga y esfuerzos (Corte y Momento) para sobrecarga circundante terreno



Ing. Elbio. M. Woeffray
Registro SAER 549

Elbio M. Woeffray



Esquema carga y esfuerzos (Corte y Momento) para empuje lateral terreno

Se presentan como críticas las situaciones:

A – Empuje de terreno y sobrecarga con tanque vacío. Condición para dimensionado de armaduras de cara exterior y verificación de resistencia al corte.

B – Empuje interior líquido sin terreno ni sobrecarga circundante. Condición para dimensionado de armaduras de cara interior.

Esfuerzos últimos

$$\text{Mult cara exterior} = 1.6 \times (4.2 + 17.4) \text{ KNm} = 34.56 = 35 \text{ KNm}$$

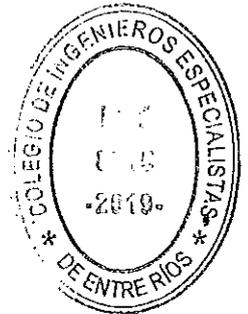
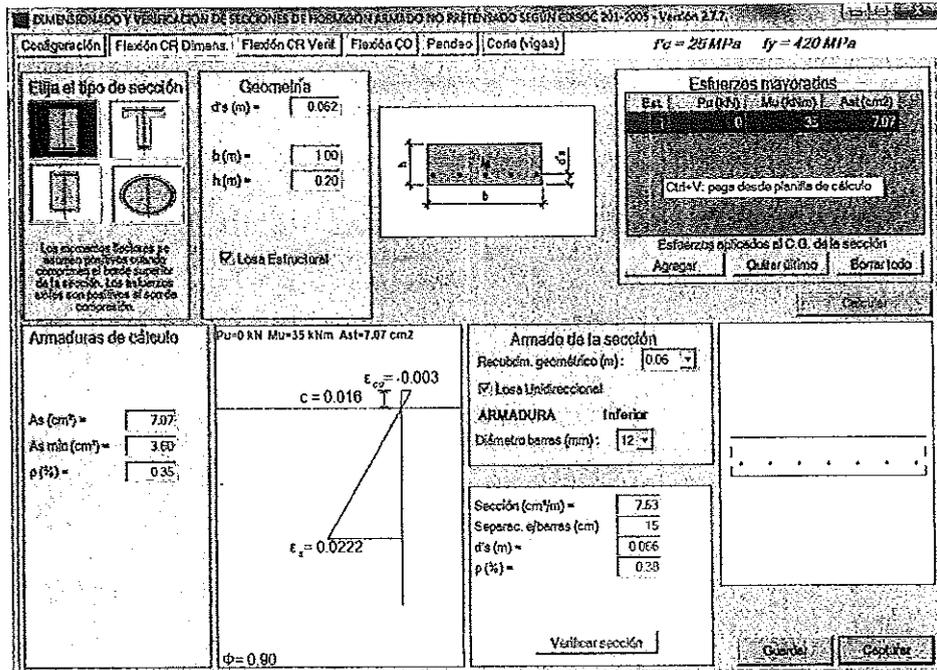
$$\text{Vult} = 1.6 \times (7.2 + 36) \text{ KNm} = 69.12 = 70 \text{ KNm}$$

$$\text{Mult cara interior} = 1.6 \times (9.2) \text{ KNm} = 14.72 = 15 \text{ KNm}$$

Notar que se desprecia el efecto del peso de la tapa sobre los tabiques. En líneas generales y en forma simplificada, este esfuerzo no es de magnitud comparado con los momentos y su efecto tiende a ser benéfico al comprimir la sección.

3.3 Dimensionado Cálculo muro lateral

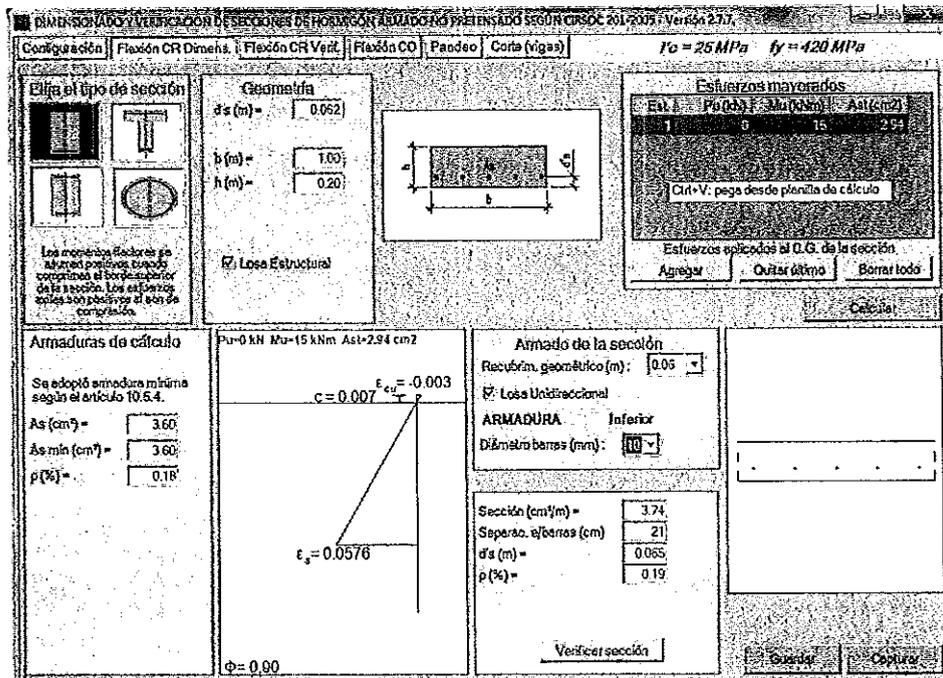
3.3.1 Flexión cara exterior



Se propone un armado con barras del 12@15cm.

Como armadura de distribución se utilizará 10@20 cm.

3.3.2 Flexión cara interior



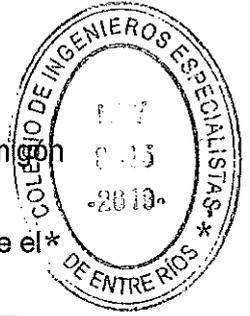
Se propone un armado con barras del 10@20cm.

Como armadura de distribución se utilizará 10@20 cm.

3.3.3 Corte

A continuación se presenta salida de DIM CIRSOC donde se muestra que el hormigón es capaz de tomar los esfuerzos sin necesidad de colocación de estribos.

No obstante esto, se sugiere el machihembrado de la junta que se genera durante el hormigonado para proveer mayor resistencia ante el deslizamiento.



Dimensionado y Verificación de Secciones de Hormigón Armado no Pretensado según CIRSOC 201-2005 - Versión 2.7.7

Configuración | Flexión CR Diméns. | Flexión CR Verif. | Flexión CO | Pandeo | Corte (vigas)

$f_c = 25 \text{ MPa}$ $f_y = 420 \text{ MPa}$

Elija el tipo de sección (Vigas Esbeltas)

Losa, zapata o losa nervada

Dimensionar para el corte total

Geometría

d_s (m) = 0.062

b (m) = 1.00

h (m) = 0.20

Esfuerzos mayorados

Est.	Vu (kN)	Mu (kNm)
1	0	153

Ctrl+V: pega desde planilla de cálculo

Agregar | Quitar último | Borrar todo

Resistencia al Corte de la Sección

V_u / ϕ (kN) = 93.3

V_c (kN) = 115.0

V_s necesaria (kN) = 0.0

$V_n = V_c > V_u / \phi$
No es necesaria armadura de corte según Art. 11.5.6.1.

Calcular

3.3.4 Cálculo tapa - Flexión tramo

Dimensionado y Verificación de Secciones de Hormigón Armado no Pretensado según CIRSOC 201-2005 - Versión 2.7.7

Configuración | Flexión CR Diméns. | Flexión CR Verif. | Flexión CO | Pandeo | Corte (vigas)

$f_c = 25 \text{ MPa}$ $f_y = 420 \text{ MPa}$

Elija el tipo de sección

Losa Estructural

Geometría

d_s (m) = 0.068

b (m) = 1.00

h (m) = 0.20

Esfuerzos mayorados

Est.	Pu (kN)	Mu (kNm)	As (cm ²)
1	0	153	3.65

Ctrl+V: pega desde planilla de cálculo

Esfuerzos aplicados al C.G. de la sección

Agregar | Quitar último | Borrar todo

Armaduras de cálculo

Se adoptó armadura mínima según el artículo 10.5.4.

A_s (cm²) = 3.60

A_s mín (cm²) = 3.60

ρ (%) = 0.18

Armado de la sección

Recurción geométrica (m): 0.06

Losa Unidireccional

ARMADURA Interior

Díámetro barras (mm): 10

Sección (cm²/m) = 3.74

Separac. ej/barras (cm) = 21

d_s (m) = 0.0655

ρ (%) = 0.19

Verificar sección

$P_u = 0 \text{ kN}$ $M_u = 16.3 \text{ kNm}$ $A_{st} = 3.35 \text{ cm}^2$

$\epsilon_{cu} = -0.003$

$c = 0.008$

$\epsilon_s = 0.0478$

$\phi = 0.90$

Guardar | Capturar

3.3.5 Flexión apoyo

Configuración | Flexión CR Dimens. | Flexión CR Verif. | Flexión CO | Pandeo | Cotas (vigas) | $f_c = 25 \text{ MPa}$ | $f_y = 420 \text{ MPa}$

Elige el tipo de sección
 Los momentos flexores se aplican por los lados contrarios al eje superior de la sección. Los esfuerzos axiales son positivos si son de compresión.

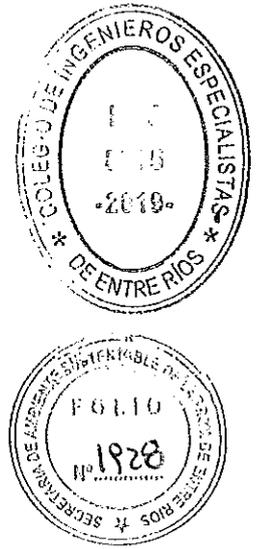
Geometría
 $d_s \text{ (m)} = 0.068$
 $b \text{ (m)} = 1.00$
 $h \text{ (m)} = 0.20$
 Losa Estructural

Esfuerzos máximos

Est.	Po (kN)	Máx (kNm)	Asl (cm ²)
1	0	214	508

Armaduras de cálculo
 $P_u = 0 \text{ kN}$ | $M_u = 24.4 \text{ kNm}$ | $A_{st} = 5.08 \text{ cm}^2$
 $c = 0.012$ | $\epsilon_{cu} = -0.003$
 $\epsilon_s = 0.0305$
 $\Phi = 0.90$
 $A_s \text{ (cm}^2\text{)} = 5.08$
 $A_{s \text{ mín}} \text{ (cm}^2\text{)} = 3.60$
 $\rho \text{ (\%)} = 0.25$

Armado de la sección
 Recubrim. geométrico (m): 0.06
 Losa Unidireccional
ARMADURA Inferior
 Diámetro barras (mm): 10
 Sección (cm²/m) = 5.23
 Separec. ejesbarras (cm) = 15
 $d_s \text{ (m)} = 0.065$
 $\rho \text{ (\%)} = 0.26$



3.3.6 Armado propuesto

Barra del 10 cada 15 en tramo. Levantando 50% de las barras en apoyos.

En apoyo se refuerza colocando cada 1 barra del 10 cada 30 cm para lograr tener 1 cada 15 cm.

3.3.7 Cálculo fondo

A verificar.

Se propone una doble parrilla del 12 cada 15 inferior y del 10 cada 15 superior.

3.3.8 Cálculo viga apoyo

Se propone una viga de:

22 cm x 80 cm

Armadura inferior 6 barras del 16 en 3 capas.

Armadura superior 2 barras del 16 en 1 capa y 2 barras del 12 en otra capa.

Armadura de piel 2 barras del 12 en cada lateral distribuidas en la altura.

Estribos del 8 cada 30 cm. Medidas exteriores 13 x 71

DIMENSIONADO Y VERIFICACION DE SECCIONES DE HORMIGÓN ARMADO NO PRETENSADO SEGÚN CIRSOC 201-2005 - Versión 2.7.7.

Configuración | Flexión CR Dimens. | Flexión CR Verif. | Flexión CO | Pandeo | Corte (vigas) | $f_c = 25 \text{ MPa}$ | $f_y = 420 \text{ MPa}$

Elija el tipo de sección

Tratar como columna
 Tratar como viga.

Geometría

$b \text{ (m)} = 0.22$
 $h \text{ (m)} = 0.80$

Esfuerzos mayorados

Est.	$P_u \text{ (kN)}$	$M_u \text{ (kNm)}$
1	0	225.2

Agregar | Quitar último | Borrar todo

Distribución de armaduras

Nº	$y \text{ (m)}$	$A_s \text{ (cm}^2\text{)}$
1	0.066	4.02
2	0.106	4.02
3	0.146	4.02

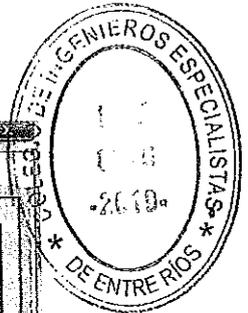
Agregar | Quitar último | Borrar todo

Verificación de la sección

$A_{st} \text{ (cm}^2\text{)} = 12.06$
 $\rho \text{ (\%)} = 0.69$
 $\Phi P_n \text{ (kN)} = 0.00$
 $\Phi M_n \text{ (kNm)} = 291.68$
 $\Phi P_n/P_u = \Phi M_n/M_u = 1.30$

$\epsilon_{cu} = -0.003$
 $\epsilon_t = 0.0143$
 $\phi = 0.90$

Diagrama de Intersección



DIMENSIONADO Y VERIFICACION DE SECCIONES DE HORMIGÓN ARMADO NO PRETENSADO SEGÚN CIRSOC 201-2005 - Versión 2.7.7.

Configuración | Flexión CR Dimens. | Flexión CR Verif. | Flexión CO | Pandeo | Corte (vigas) | $f_c = 25 \text{ MPa}$ | $f_y = 420 \text{ MPa}$

Elija el tipo de sección (Vigas Esbeltas)

Losa, zapata o losa nervada.
 Dimensionar para el corte total

Geometría

$d_s \text{ (m)} = 0.063$
 $b \text{ (m)} = 0.22$
 $h \text{ (m)} = 0.80$

Esfuerzos mayorados

Est.	$V_u \text{ (kN)}$	$N_u \text{ (kN)}$
1	173.2	0

Ctrl+V: pega desde planilla de cálculo

Agregar | Quitar último | Borrar todo

Resistencia al Corte de la Sección

$V_u / \Phi \text{ (kN)} = 230.9$
 $V_u \text{ (kN)} = 134.2$
 $V_s \text{ necesaria (kN)} = 96.7$

Armado de la sección con estribos

Area necesaria (cm²/m) = 3.15
Diámetro barras (mm) = 8
Cantidad de ramas = 2
Separación (cm) = 32
Area adoptada (cm²/m) = 3.12

Ver planos N° 4.2 y N° 4.3

3.4 Calculo hidráulico

3.4.1 Parámetros de diseño

Para realizar los cálculos se tomara como referencia las Normas de Estudio y Criterios de Diseño y Presentación de Proyectos de Desagües Cloacales Para Localidades de Hasta 30.000 Habitantes del Concejo Federal de Agua Potable y Saneamiento de la República Argentina del año 1993.

3.4.2 Tiempo de detención hidráulico

Para el cálculo del volumen de la zona de sedimentación que deberá tener la cámara séptica, se debe obtener primero el tiempo mínimo de detención hidráulico que depende a su vez del caudal de diseño, que se toma como el correspondiente a la primera etapa.

$$Q \text{ diseño } 1^\circ \text{ etapa} = Q \text{ final}/2 = 1500 \text{ m}^3/\text{día}/2$$

$$Q_d: 750 \text{ m}^3/\text{día}$$

$$T_{hd} \text{ mínimo} = 1,5 - 0,3 \log(Q_d) > 0,25 \text{ días}$$

$$T_{hd} = 1,5 - 0,3 \log(750000 \text{ l/días}) > 0,25 \text{ (6 horas)}$$

$$0,26 > 0,25 \text{ Verifica}$$

El volumen mínimo de la zona de sedimentación se obtiene de la siguiente expresión:

$$V_h = 10^{-3} * (Q * T_{hd})$$

$$V_h = 10^{-3} * (750000 \text{ l} * 0,26) \text{ m}^3$$

$$V_h = 200 \text{ m}^3 \text{ (mínimo)}$$

De acuerdo al Plano N° 4, el volumen de la zona de sedimentación es de:

$$5.1 \text{ m} \times 9.60 \text{ m} \times 2.2 \text{ m} = 108 \text{ m}^3$$

El faltante de volumen se cumplimenta con el aporte realizado por la cámara séptica doble instalada en cada domicilio de acuerdo al plano N° 2, la cual verificaremos a continuación:

Para el caudal de diseño tomaremos la tabla 2-9 del libro Ingeniería de Aguas Residuales. Tratamiento, Vertido y Reutilización. METCALF & EDDY, INC

De la cual seleccionamos un caudal de 250 l/día por persona y tomando 4 personas por unidad habitacional nos queda un caudal de 1000 l/día. Este valor es razonable para el uso que se le quiere dar al proyecto y deberá trabajarse con los usuarios a los fines de minimizar el gasto innecesario de agua.

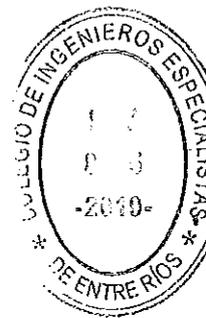


TABLA 2-9
Zonas residenciales: Caudales de agua residual típicos^a

Fuente	Unidad	Caudal (l/unidad · día)	
		Intervalo	Valor típico
Apartamento			
Alto standing	Persona	132-280	190
Nivel medio	Persona	198-300	245
Hotel	Cliente	115-210	170
Residencia individual			
Vivienda media	Persona	170-340	265
Vivienda clase alta	Persona	225-380	300
Vivienda de lujo	Persona	280-570	360
Vivienda antigua	Persona	115-225	170
Segunda residencia	Persona	95-190	150
Motel			
Con cocina	Unidad	340-680	380
Sin cocina	Unidad	285-570	360
Zona caravaning	Persona	115-190	150

^a Adaptado parcialmente de la bibliografía [7].

Qd: 1000 l³/día

T_{hd} mínimo = 1,5 - 0,3 log (Qd) > 0,25 días

T_{hd} = 1,5 - 0,3 log (1000 l/días) > 0,25 (6 horas)

0,6 > 0,25 **Verifica**

El volumen mínimo de la zona de sedimentación se obtiene de la siguiente expresión:

$$V_h = 10^{-3} \cdot (Q \cdot T_{hd})$$

$$V_h = 10^{-3} \cdot (1000 \text{ l} \cdot 0,6) \text{ m}^3$$

$$V_h = 0,6 \text{ m}^3 \text{ o } 600 \text{ l (mínimo)}$$

De acuerdo al plano N° 2, el volumen de la zona de sedimentación es de:

$$0,95 \text{ m} \times 0,70 \text{ m} \times 0,9 \text{ m} = 0,6 \text{ m}^3 \text{ Verifica}$$

En consecuencia para el cálculo del tiempo de detención hidráulico del sistema primario se toma como la suma del tiempo de detención de la cámara domiciliaria más el tiempo de detención de la cámara séptica triple del Plano N°4.

T_{dh} cámara séptica domiciliaria:

$$\text{Volumen: } 1,2 \text{ m} \times 0,70 \text{ m} \times 0,9 \text{ m} = 0,75 \text{ m}^3$$

Qd: 1000 litros/día

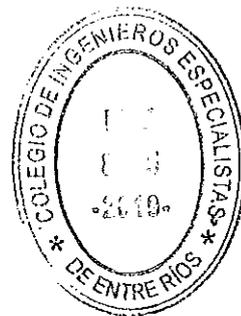
T_{dh} csd = 18 horas.



Ing. Elbio. M. Woeffray
Registro SAER 549

Elbio M. Woeffray

Woeffray
WOEFFRAY Elbio Migu.
Ing. Electromecánico Mat.4066
Ing. Laboral Mat. 41716



Tdh cámara séptica triple:

Volumen= 214 m³

Qd: 750 m³/día

Tdh csd= 6.8 horas.

Tdh sp = 18 horas + 6.8 horas = 24.6 horas

Este tiempo es más que suficiente que el recomendado por las bibliografías citadas siendo las mismas 6 y 12 horas respectivamente.

3.4.3 Carga orgánica y bacteriológica

Para el cálculo de la carga orgánica expresada como la Demanda Biológica de Oxígeno (DBO) y los coliformes fecales tomaremos la tabla 3-16 del libro Ingeniería de Aguas Residuales. Tratamiento, Vertido y Reutilización. METCALF & EDDY, INC

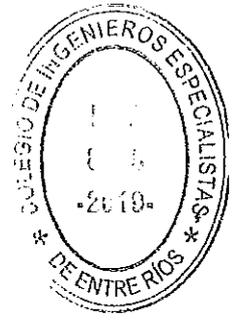


TABLA 3-16
Composición típica del agua residual doméstica bruta

Contaminantes	Unidades	Concentración		
		Débil	Media	Fuerte
Sólidos totales (ST)	mg/l	350	720	1.200
Disueltos, totales (SDT)	mg/l	250	500	850
Fijos	mg/l	145	300	525
Volátiles	mg/l	105	200	325
Sólidos en suspensión (SS)	mg/l	100	220	350
Fijos	mg/l	20	55	75
Volátiles	mg/l	80	165	275
Sólidos sedimentables	ml/l	5	10	20
Demanda bioquímica de oxígeno, mg/l: 5 días, 20 °C (DBO ₅ , 20 °C)	mg/l	110	220	400
Carbono orgánico total (COT)	mg/l	80	160	290
Demanda química de oxígeno (DQO)	mg/l	250	500	1.000
Nitrógeno (total en la forma N)	mg/l	20	40	85
Orgánico	mg/l	8	15	35
Amoníaco libre	mg/l	12	25	50
Nitritos	mg/l	0	0	0
Nitratos	mg/l	0	0	0
Fósforo (total en la forma P)	mg/l	4	8	15
Orgánico	mg/l	1	3	5
Inorgánico	mg/l	3	5	10
Cloruros ^a	mg/l	30	50	100
Sulfato ^a	mg/l	20	30	50
Alcalinidad (como CaCO ₃)	mg/l	50	100	200
Grasa	mg/l	50	100	150
Coliformes totales ^b	n.º/100 ml	10 ⁶ -10 ⁷	10 ⁷ -10 ⁸	10 ⁷ -10 ⁹
Compuestos orgánicos volátiles (COVs)	µg/l	< 100	100-400	> 400

^a Los valores se deben aumentar en la cantidad en que estos compuestos se hallen presentes en las aguas de suministro.

^b Consultar la Tabla 3-18 para obtener los valores típicos correspondientes a otros microorganismos.

De la cual adoptamos una carga de DBO= 220 mg/l y coliformes totales de 1×10^7 NMP/100 ml

3.4.4 Rendimiento depurativo

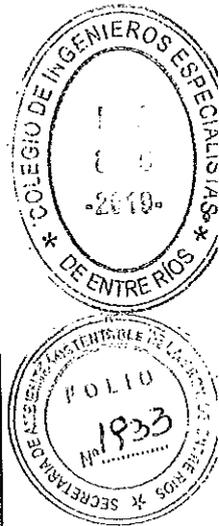
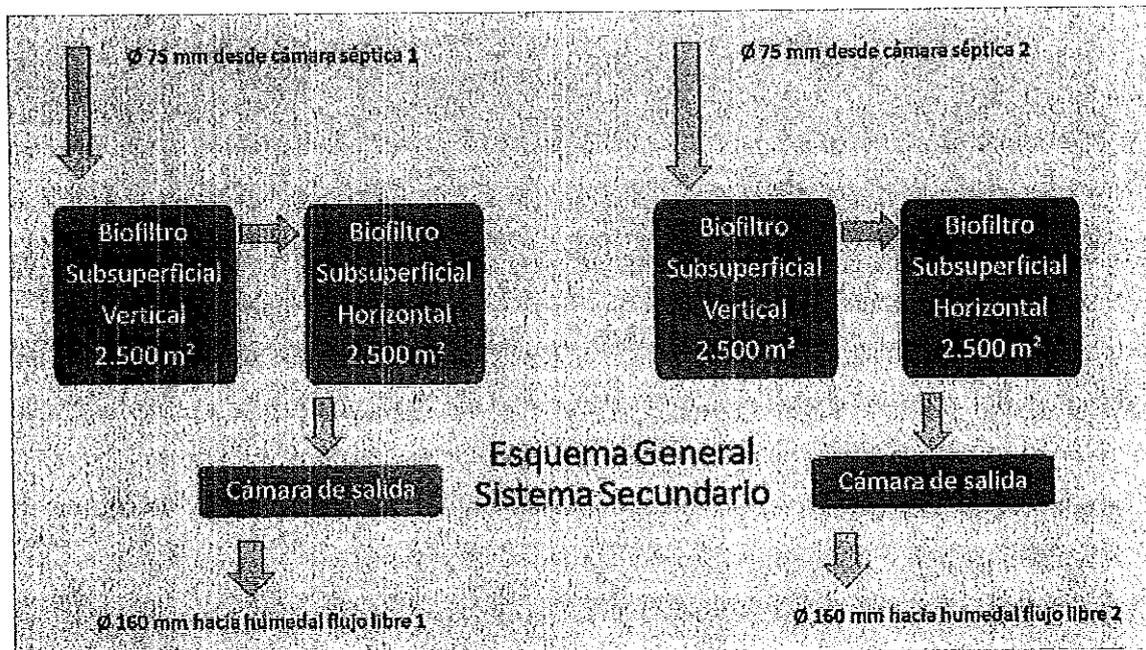
En cuanto a los rendimientos depurativos de las cámaras adoptamos un 50 % para DBO y 40 % para coliformes totales de acuerdo a la bibliografía citada precedentemente.

DBO INGRESO mg/l	RENDIMIENTO %	DBO SALIDA mg/l
220	50	110
COLIFORMES INGRESO	RENDIMIENTO %	COLIFORMES SALIDA
NMP/100 ml		NMP/100 ml
1×10^7	40	6×10^6

Estos son los parámetros que utilizaremos como indicadores para el cálculo ya que en la normativa vigente se los toma como referencia principal para este tipo de efluentes.

4. SISTEMA SECUNDARIO

El sistema secundario estará compuesto por una serie de humedales artificiales de flujo subsuperficial que funcionaran en paralelo. El área total del sistema será de 10.000 m² y funcionara en dos ramas de manera conjunta a las cámaras sépticas. Cada rama del sistema tendrá una superficie de 5000 m² que a su vez se dividirá en dos módulos de 2500 m² lo que permitirá ir aumentando la capacidad de tratamiento conjuntamente al desarrollo del proyecto.



Cada módulo (2500 m²) tendrá unas dimensiones de 25x 25 x 1 metro y se construirá sobre una excavación en el terreno natural que se impermeabilizara con una membrana de polietileno de alta densidad (se adjuntan especificaciones técnicas y métodos de soldadura) y se rellenara con áridos de diferentes granulometrías de acuerdo al Plano N°5. La vegetación seleccionada es *Phragmites australis*. (Carrizo), con una distribución de 4 plantas/m².

EL primero de los humedales será de régimen vertical tomando como condición de entrada un efluente presurizado que será conducido desde el último compartimiento de la cámara séptica por una cañería de pvc K10 de 75 mm de diámetro y se distribuirá por toda la superficie mediante cañerías perforadas de caños pvc de 40 mm de diámetro. Estos humedales operan con una carga orgánica entre 20 y 40 g DBO/m²/día. Desde este humedal y a través de la cámara de salida que tiene la función de regular el nivel piezométrico, se conducirá el efluente por intermedio de una cañería de 160 mm de diámetro hacia el humedal de flujo horizontal que trabaja a presión atmosférica y que opera con una carga 10 g DBO/m²/día. Desde ahí se conducirá el efluente hacia el sistema terciario.

Todo el sistema tendrá un terraplén de protección contra las inundaciones a cota 6.0 m.

4.1 Calculo hidráulico

Para el diseño de este sistema partiremos de los siguientes datos mediante el proceso de cálculo propuesto por los autores Metcalf & Eddy.

Consideraremos a los dos módulos como uno solo para simplificar el cálculo, por lo que las condiciones de diseño serán:

Dbo del afluente (ingreso) = 110 mg/l

Dbo del efluente (salida) = 55 mg/l

Profundidad (h) = 0.70 m

Superficie: 5000 m²

Pendiente del estanque (S): 1%

Porosidad: arena gruesa n: 0,35

K20: (temperatura): 1,35

T mínima del estanque: 8°

Ks (conductividad): 480m³/m²/día

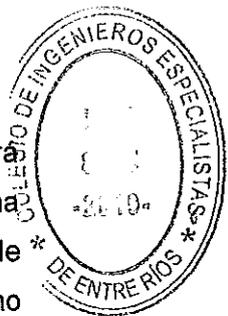
Primeramente se calcula el coeficiente Kt

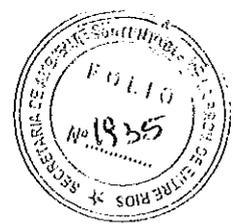
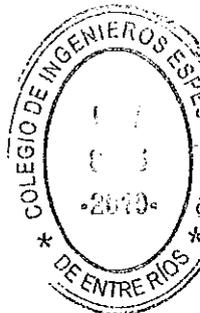


Ing. Elbio. M. Woeffray
Registro SAER 549

Elbio M. Woeffray

Woeffray
WOEFFRAY Elbio Miguel
Ing. Electromecánico Mat. 406.
Ing. Laboral Mat. 4173r





$$Kt = K20 * (1,1^{(Tmin-20)}) = 0,43 / día$$

Luego calculamos el área superficial del humedal con la siguiente expresión

$$As = L \times W = Q [\ln (Co/Ce)] / (Kt \times d \times n)$$

Dónde:

n: Porosidad.

h: Profundidad del humedal (m).

As: Área superficial del humedal (m²).

Q: Caudal medio a través del humedal (m³/día)

$$As = 750 \text{ m}^3 \times [\ln(110/55)] / (0,43 \times 0,7 \times 0,35) = 4935 \text{ m}^2$$

Con este valor verifica el área disponible de 5000 m²

Después se calcula el tiempo de detención entre los poros intersticiales con la siguiente expresión:

$$t' = -\ln(Ce/Co) / Kt = -\ln(55/110) / 0,43 = 1,6 \text{ días}$$

La superficie transversal Ac, se calcula con la siguiente expresión:

$$Ac = Q / (Ks \times Pendiente)$$

$$Ac = 750 \text{ m}^3 / (480 \text{ m}^3 / \text{m}^2 / \text{día} \times 0,01) = 156,25 \text{ m}^2$$

$$Ac = W \times d$$

$$\text{Por lo tanto } W = Ac / d = 156,25 / 0,7 = 223 \text{ m}$$

$$L = t' \times Q / (W \times d \times n)$$

$$L = 1,6 \text{ d} \times 750 \text{ m}^3 / (223 \times 0,7 \times 0,35) = 21,96 \text{ m}$$

$$A = L \times W = 21,96 \text{ m} \times 223 \text{ m} = 4897 \text{ m}^2$$

Con este valor se verifica nuevamente el área disponible

4.2 Rendimiento depurativo

Podemos establecer que un humedal de flujo subsuperficial (vertical + horizontal) de 5000 m², verifica las condiciones de cálculo establecidas por la bibliografía, aunque el tiempo de detención es un poco menor que lo sugerido, por lo cual los rendimientos depurativos serán en consecuencia menores.

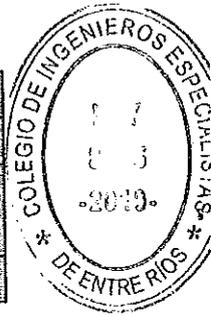


Ing. Elbio. M. Woeffray
Registro SAER 549

Elbio M. Woeffray

Woeffray
WOEFFRAY Elbio M.
Ing. Electromecánico Mat. 400
Ing. Laboral Mat. 41716

DBO INGRESO mg/l	RENDIMIENTO %	DBO SALIDA mg/l
110	50	55
COLIFORMES INGRESO NMP/100 ml	RENDIMIENTO %	COLIFORMES SALIDA NMP/100 ml
6×10^9	95	3×10^9

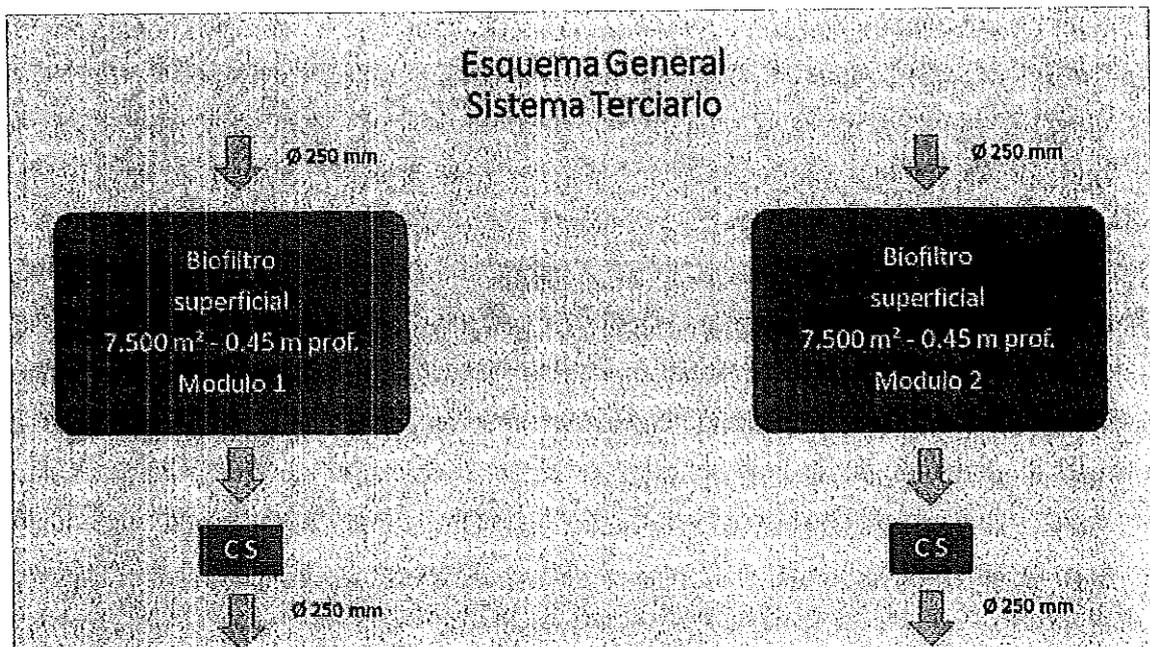


5. SISTEMA TERCIARIO

El sistema terciario estará compuesto por una serie de humedales artificiales de flujo libre que funcionaran en paralelo en dos ramas a continuación de los anteriores.

El área total del sistema será de 15000 m² y cada rama tendrá una superficie de 7500 m². El diseño geométrico en superficie es de forma irregular con una longitud de 200 metros y un ancho en su parte más angosta de 30 m y de 50 metros en su parte más ancha respectivamente, aunque su profundidad no deberá superar los 0.45 m. Ver plano N° 6. La entrada como la salida del humedal se materializara con caños de pvc de 160 mm de diámetro. El terraplén de protección tendrá una cota de 4.00 metros. En la salida se construirá una cámara que servirá para la toma de muestras.

Se construirá sobre una excavación en el terreno natural que no será necesario impermeabilizar, ya que el grado de tratamiento logrado en los sistemas primario y secundario minimiza los riesgos de contaminación, sobre la que se plantara vegetación palustre similar en cuanto a la densidad a los del humedal de flujo subsuperficial (4 plantas/m²) pero cambiando a las especies a *scirpus* y *typha spp.*



5.1 Calculo hidráulico

El tiempo de detención hidráulico está determinado por la siguiente expresión:

$$T=L*W*n*d/Q$$

Donde:

L: Longitud

W: Ancho

n: Fracción de área transversal no usada por plantas

d: profundidad del estanque

Para nuestro caso $L \times W= 7500 \text{ m}^2$

$n= 0.85$

$T= 7500 \text{ m}^2 \times 0.9 \times 0.45 / 750 \text{ m}^3= 4.05 \text{ días}$

5.2 Rendimiento depurativo

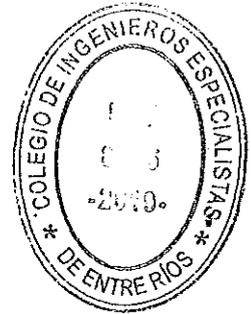
Podemos establecer que un humedal de flujo superficial de 7500 m^2 , con 4 días de tiempo de residencia hidráulica verifica las condiciones de cálculo establecidas por la bibliografía, estando el tiempo de detención dentro de los valores sugeridos, por lo cual los rendimientos depurativos serán:

DBO INGRESO mg/l	RENDIMIENTO %	DBO SALIDA mg/l
85	80	17
COLIFORMES INGRESO NMP/100 ml	RENDIMIENTO %	COLIFORMES SALIDA NMP/100 ml
3×10^6	98	6000

5.3. Descarga final

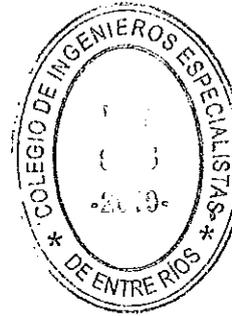
La descarga final se realizara a una escorrentía superficial dentro del predio del proyecto, previo a la misma se podrá construir sobre terreno natural una laguna de acumulación de unos 45.000 m^3 cuyas dimensiones aproximadas podrán ser de 30.000 m^2 de superficie por 1.50 m de profundidad. Esta laguna podrá construirse por módulos respondiendo al diseño general de ramas en paralelo, luego de lo cual podrán interconectarse. Desde la laguna se podrá reutilizar el agua para distintos usos dentro del predio como riego forestal y de espacios verdes, disminuyendo de esta forma el vuelco y la huella hídrica del proyecto. Este espejo de agua podrá integrarse paisajísticamente al entorno natural.

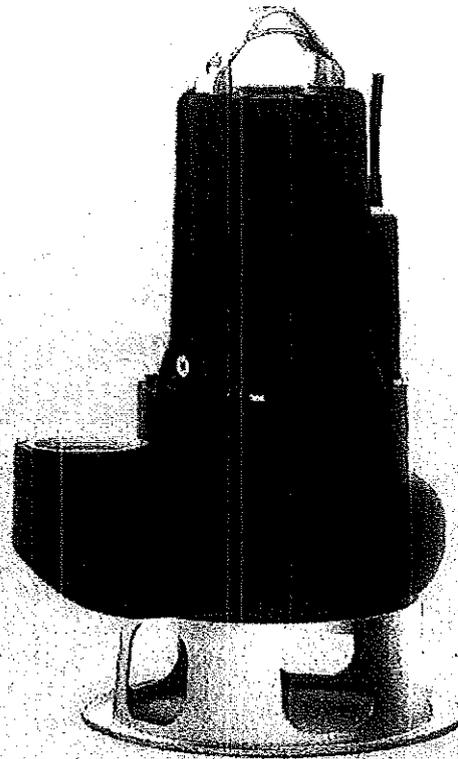
Con los valores esperados como meta de tratamiento se cumpliría con la normativa vigente, que para el caso de la provincia de Entre Ríos es el decreto N° 2235/02. Si se elige la opción de reúso para riego forestal la norma de referencia es la resolución de la Secretaria de Ambiente N° 554/15.



6. BIBLIOGRAFIA

- (1) LARA, B.J. (1999). "Humedales artificiales para la depuración de aguas residuales". Trabajo final para la maestría en ingeniería ambiental y contaminación ambiental. Universidad politécnica de Cataluña e instituto Catalán de tecnología. España.
- (2) MARIÑELARENA, A. (2006). "Manual de autoconstrucción de un sistema de tratamiento de aguas residuales domiciliarias". FREPLATA Editores. 1° Edición.
- (3) HYTSA Estudios y Proyectos S.A. (1993). "Normas de estudio, criterios de diseño y presentación de proyectos de desagües cloacales para localidades de hasta 30.000 habitantes". Concejo federal de agua potable y saneamiento. Volumen 1.
- (4) United States Environmental Protection Agency (EPA). (2000). "Folleto informativo de tecnología de aguas residuales. Humedales de flujo subsuperficial". EPA 832-F-00-023.
- (5) GARCIA J, MORATO J, BAYONA J. (2005). "Humedales construidos para el tratamiento de aguas residuales". Criterios de diseño, construcción y explotación. Revista Química Universal - 8 - Marzo-Abril 2005.
- (6) PUCCI B. (2003). "Constructed Wetlands". Agencia para la protección del medio ambiente de la región de la Toscana. Italia.
- (7) METCALF & EDDY, INC (1995). "Ingeniería de Aguas Residuales. Tratamiento, Vertido y Reutilización". 3° Edición. Ed. McGraw-Hill. España.
- (8) Braja M. Das. Principio de Ingeniería de Cimentaciones. International Thomson Editores. Cuarta Edición. 1999.
- (9) Reglamento CIRSOC 101/05.
- (10) Reglamento CIRSOC 201/05.
- (11) Software de análisis estructural: FTool – Two Dimensional Frame Analysis Tool. Educational Version 3.01. August 2015.





CAMPO DE PRESTACIONES

- Caudal hasta 1200 l/min (72 m³/h)
- Altura manométrica hasta 16 m

LIMITES DE UTILIZO

- Profundidad de utilizo hasta 10 m bajo el nivel del agua (con cable de alimentación de longitud adecuada)
- Temperatura máxima del fluido hasta +40 °C
- Pasaje máximo de cuerpos sólidos en suspensión:
 - hasta Ø 50 mm para VXC /50
 - hasta Ø 70 mm para VXC /70
- Para servicio continuo nivel mínimo de inmersión:
 - 390 mm para VXC /50
 - 430 mm para VXC /70

EJECUCION Y NORMAS DE SEGURIDAD

- Cable de alimentación de longitud 10 m
- Interruptor con flotador externo y cuadro eléctrico para la versión monofásica

EN 60335-1
IEC 60335-1
CEI 61-150

EN 60034-1
IEC 60034-1
CEI 2-3



CERTIFICACIONES

Empresa con sistema de gestión certificado DNV
ISO 9001: CALIDAD
ISO 14001: AMBIENTE

UTILIZOS E INSTALACIONES

Las bombas de la serie VXC, fabricadas en hierro fundido de gran espesor, excepcional robustez, resistente a la abrasión y durabilidad en el tiempo, están equipadas con impulsor de tipo VORTEX, por lo tanto aptas para el drenaje de aguas cargadas, inmundas, de desecho, aguas mixtas con lodo, fangos pútridos. Son indicadas para la instalación en saneamientos, tuneles, excavaciones, canales, estacionamientos subterráneos, etc.

PATENTES - MARCAS - MODELOS

- Modelo comunitario registrado nº 342159-0017

EJECUCION BAJO PEDIDO

- Cuadro eléctrico QES para electrobombas trifásicas
- Electrobombas monofásicas sin interruptor y flotador externo
- Otros voltajes

GARANTIA

2 años según nuestras condiciones generales de venta

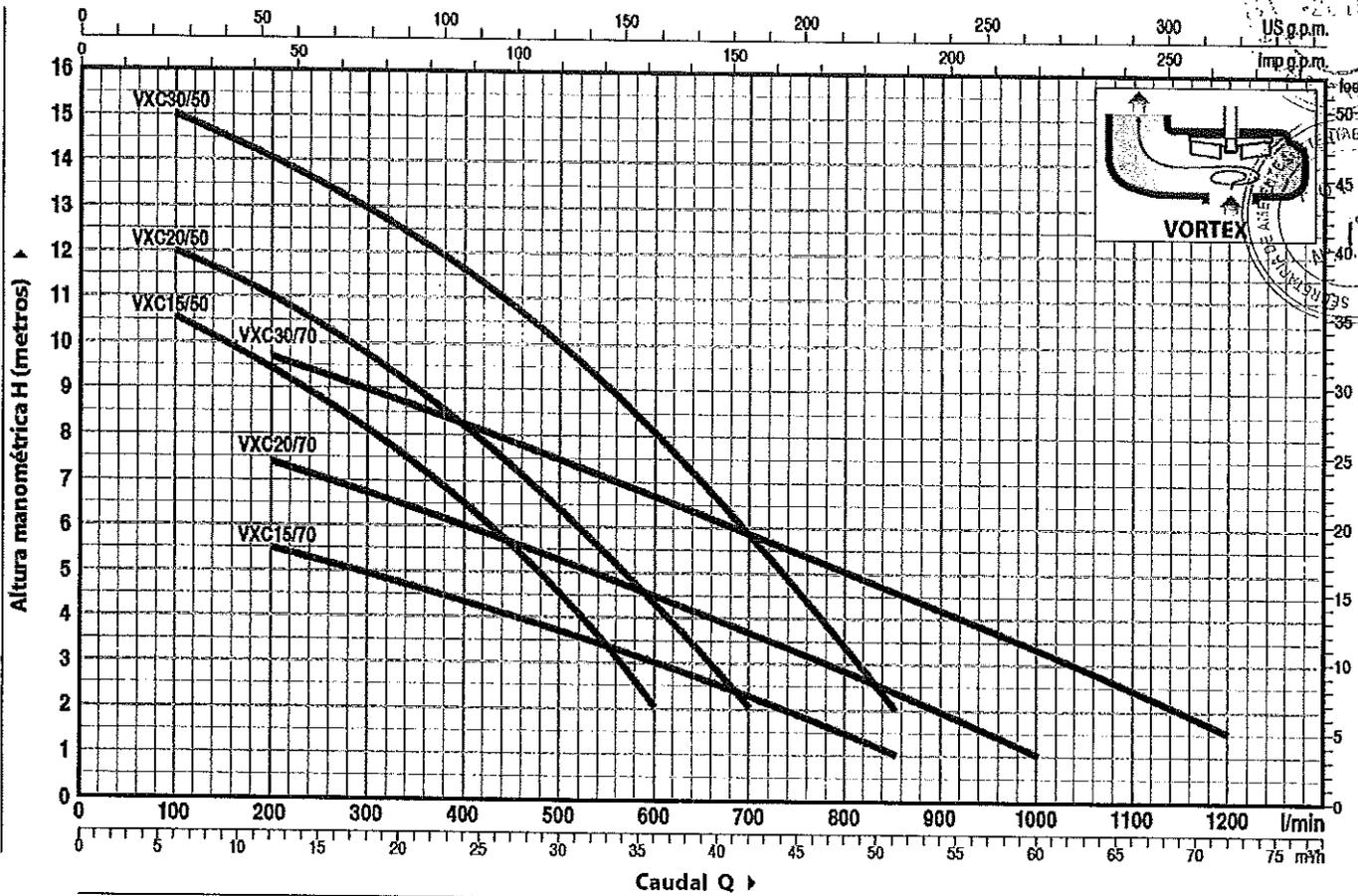
➔ La garantía es válida sólo si el protector térmico incorporado en el bobinado está conectado al cuadro eléctrico para las versiones:

monofásica
– VXCm 30/50
– VXCm 30/70

trifásica
– VXC 15-20-30/50
– VXC 15-20-30/70

CURVAS Y DATOS DE PRESTACIONES

60 Hz n = 3450 min⁻¹



MODELO		POTENCIA (P ₂)		Q	H metros															
Monofásica	Trifásica	kW	HP		m ³ /h	0	6	12	18	21	24	30	36	42	48	51	54	60	66	72
				l/min	0	100	200	300	350	400	500	600	700	800	850	900	1000	1100	1200	
VXCm 15/50	VXC 15/50	1.1	1.5	H metros	11.5	10.5	9.5	8.2	7.2	6.5	4.5	2								
VXCm 20/50	VXC 20/50	1.5	2		13	12	11	9.5	9	8	6.5	4.5	2							
VXCm 30/50	VXC 30/50	2.2	3		16	15	14	13	12.3	11.5	10	8	5.9	3.3	2					
VXCm 15/70	VXC 15/70	1.1	1.5		6.5	-	5.5	5	4.7	4.4	3.7	3	2.2	1.5	1					
VXCm 20/70	VXC 20/70	1.5	2		8.5	-	7.4	6.7	6.3	6	5.2	4.5	3.6	2.8	2.4	2	1			
VXCm 30/70	VXC 30/70	2.2	3		11	-	9.7	9	8.6	8.2	7.5	6.7	5.8	5	4.6	4.2	3.3	2.5	1.5	

Q = Caudal H = Altura manométrica total

Tolerancia de las curvas de prestación según EN ISO9906 Grado 3B.

POS. COMPONENTE CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS

1	CUERPO BOMBA	Hierro fundido con boca roscada ISO 228/1
2	BASE	Acero inoxidable AISI 304
3	RODETE	De tipo VORTEX en hierro fundido con tratamiento con cataforesis
4	CAJA PORTAMOTOR	Hierro fundido
5	TAPA MOTOR	Hierro fundido
6	EJE MOTOR	Acero inoxidable AISI 431
7	DOBLE SELLO MECANICO CON CAMARA DE ACEITE INTERPUESTA	

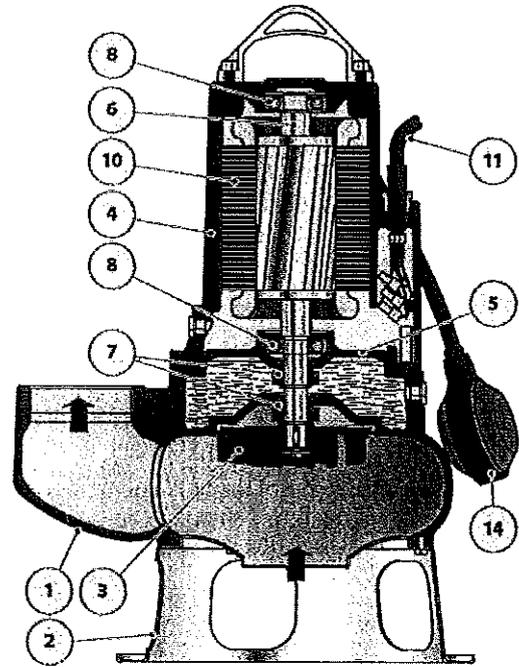


Sello	Eje	Posición	Materiales		
			Anillo fijo	Anillo móvil	Elastómero
Modelo	Díámetro				
STA-20	Ø 20 mm	Lado motor	Cerámica	Grafito	NBR
STA-19	Ø 19 mm	Lado bomba	Carburo de silicio	Carburo de silicio	NBR

8	RODAMIENTOS	6304 ZZ - C3 / 6304 ZZ - C3
---	--------------------	-----------------------------

9 CONDENSADOR

Electrobomba	Capacidad
Monofásica	(220 V)
VXCm 15/50	31.5 µF - 450 VL
VXCm 15/70	
VXCm 20/50	50 µF - 450 VL
VXCm 20/70	
VXCm 30/50	60 µF - 450 VL
VXCm 30/70	



10 MOTOR ELECTRICO

VXCm 15-20: monofásica 220 V - 60 Hz
 con protección térmica incorporada en el bobinado

→ VXCm 30: monofásica 220 V - 60 Hz
con salvamotor térmico incorporado en el bobinado para conectar al cuadro eléctrico

→ VXC: trifásica 380 V - 60 Hz
con salvamotor térmico incorporado en el bobinado para conectar al cuadro eléctrico (suministrado bajo pedido)

- Aislamiento: clase F
 - Protección: IP X8

11 CABLE DE ALIMENTACIÓN
 De 10 metros de tipo "H07 RN-F"

12 CUADRO ELÉCTRICO para VXCm 15-20
 (sólo para versiones monofásicas)

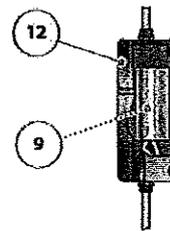
Con condensador y salvamotor a rearme manual

13 CUADRO ELÉCTRICO para VXCm 30
 (sólo para versiones monofásicas)

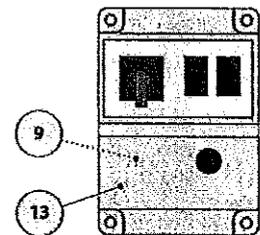
Tipo QES 300 MONO

14 INTERRUPTOR CON FLOTADOR EXTERNO
 (sólo para versiones monofásicas)

Dotación de serie



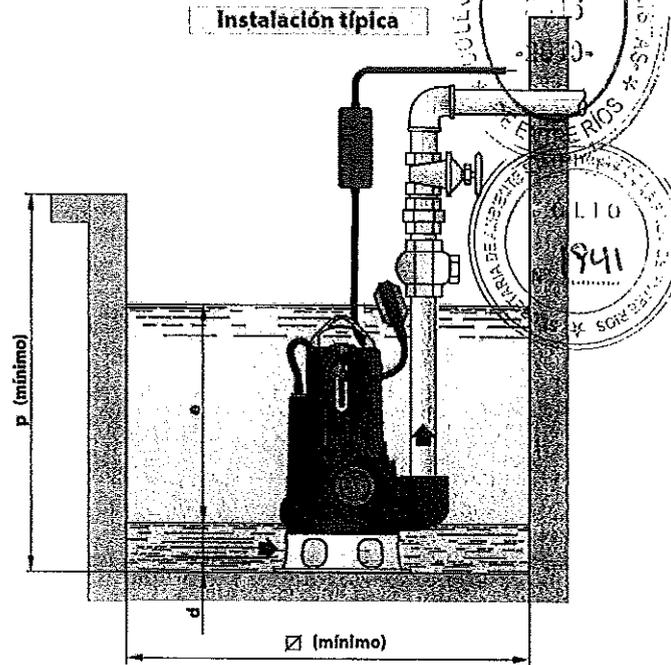
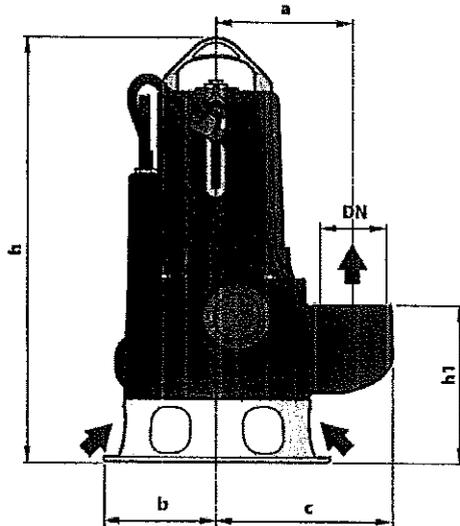
Dotación de serie



Cuadro eléctrico para VXCm 15-20 (sólo para versiones monofásicas)

Cuadro eléctrico para VXCm 30 (sólo para versiones monofásicas)

DIMENSIONES Y PESOS



MODELO		BOCA DN	Paso de cuerpos sólidos	DIMENSIONES mm									kg	
Monofásica	Trifásica			a	b	c	h	h1	d	e	p	Ø	1~	3~
VXCm 15/50	VXC 15/50	2½"	Ø 50 mm	162	135	210	524	191	75	ajustable	800	800	36.2	34.9
VXCm 20/50	VXC 20/50						537/524						37.3	36.0
VXCm 30/50	VXC 30/50						577/563						41.2	38.0
VXCm 15/70	VXC 15/70	3"	Ø 70 mm	180	150	237	563	233	85	ajustable	800	800	39.0	37.7
VXCm 20/70	VXC 20/70						577/563						40.1	38.8
VXCm 30/70	VXC 30/70						577/563						44.0	40.8

CONSUMO EN AMPERIOS

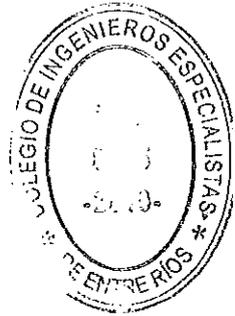
MODELO	TENSION
Monofásica	220 V
VXCm 15/50	10.0 A
VXCm 20/50	13.0 A
VXCm 30/50	18.0 A
VXCm 15/70	9.2 A
VXCm 20/70	12.6 A
VXCm 30/70	18.0 A

MODELO	TENSION		
	220 V	380 V	440 V
Trifásica			
VXC 15/50	7.0 A	4.0 A	3.1 A
VXC 20/50	9.3 A	5.4 A	3.8 A
VXC 30/50	12.0 A	7.2 A	5.0 A
VXC 15/70	7.5 A	4.5 A	3.7 A
VXC 20/70	9.4 A	5.5 A	4.7 A
VXC 30/70	11.5 A	6.6 A	5.5 A

PALETIZADO

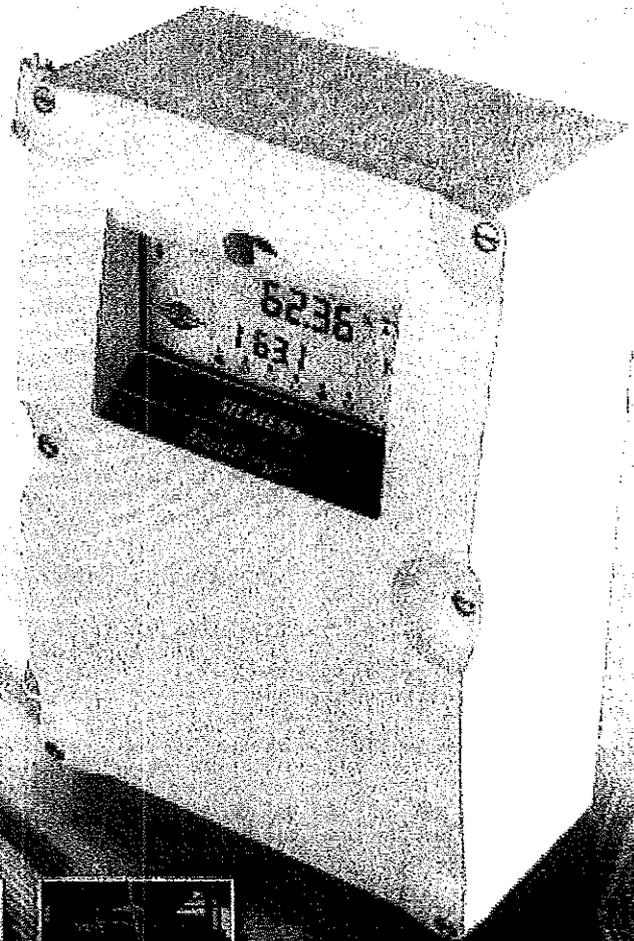
MODELO		PARA GRUPAJE	PARA CONTAINER
Monofásica	Trifásica	n° bombas	n° bombas
VXCm 15/50	VXC 15/50	16	24
VXCm 20/50	VXC 20/50	16	24
VXCm 30/50	VXC 30/50	16	24
VXCm 15/70	VXC 15/70	12	12
VXCm 20/70	VXC 20/70	12	12
VXCm 30/70	VXC 30/70	12	12

SIEMENS



MultiRanger

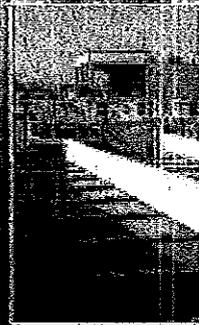
Solución versátil para medición de nivel

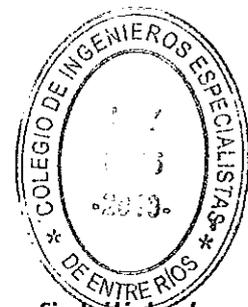


DASTEC

Dastec S.R.L.

Representantes / Distribuidores Exclusivos
Hipólito Yrigoyen 850, piso 3º 01-336
C1086AAN Buenos Aires - Argentina
Tel.: (54-11) 4343-6200 / 4331-2200
Fax: (54-11) 4334-3120
E-mail: dastecsr@dastecsr.com.ar
Web: www.dastecsr.com.ar





Nueva generación de MultiRanger

El transceptor de nivel ultrasónico MultiRanger ofrece una fiabilidad incomparable, un alto rendimiento, comunicaciones digitales y las últimas prestaciones técnicas. Todo ello en un económico paquete.

Solución versátil para medición de nivel

Este monitor de nivel multifuncional es ideal para aplicaciones de rango corto a medio, hasta 15 metros (50 pies). Es tan versátil que se puede utilizar en muchos de los sectores industriales más importantes como:

Agua y aguas residuales

- pozos húmedos sencillos
- canaletas o rebosaderos
- almacenamiento de productos químicos
- rejillas

Minería, áridos y cemento

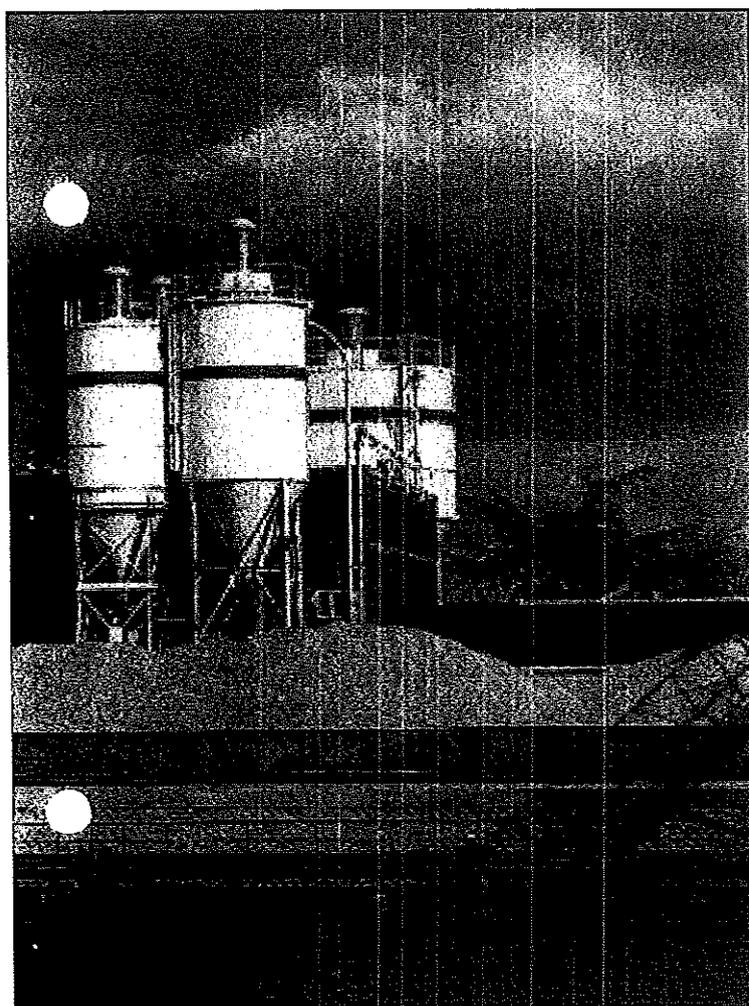
- compuertas
- cubas de flotación
- tolvas de minerales
- aditivos
- trituradoras

Procesamiento/producción de hidrocarburos

- almacenamiento de productos químicos
- materias primas
- aceites lubricantes

Elaboración de alimentos

- almacenamiento de líquidos
- silos de azúcar
- silos de harina



MultiRanger ofrece un rendimiento incomparable en la medición de sólidos, incluso en entornos hostiles como los silos de harina o las torres de carbón. Funciona sin problemas en aplicaciones difíciles de líquidos y en aplicaciones de monitoreo de canal abierto OCM (open channel monitoring), ofreciendo las ventajas del verdadero monitoreo de dos puntos.

MultiRanger es efectivo para una amplia gama de aplicaciones y para casi cualquier tipo de material:

- tanques de almacenamiento de alimentos
- pellets de plástico
- tolvas receptoras de carbón
- lodos de lechadas minerales
- tanques de detergente
- ácido sulfúrico
- fuel-oil
- carbonato potásico
- virutas de madera
- pozos húmedos de aguas residuales
- avena
- leche
- canales abiertos
- melazas
- chocolate
- aceite vegetal
- pintura
- ¡y mucho más!

Elija una configuración que se adapte a las exigencias y ahorre dinero

El software y el material de MultiRanger se pueden adaptar en el momento del pedido a las exigencias que plantea cada aplicación. Seleccione el número de relés que necesita y elija la medición de uno o dos canales y alimentación AC ó DC. Seleccione la opción de software más adecuada para su aplicación:

- **MultiRanger 100** monitoreo de nivel fiable y económico
- **MultiRanger 200** medición de nivel de alto rendimiento, con conversión de caudal / volumen, y funciones adicionales de alarma y control de bombeo

Al elegir sólo las opciones que necesita está optando por la solución más rentable para su aplicación y su planta.

Protección de sobrellenado

El sobrellenado de los tanques puede resultar costoso, provocando pérdida de producto y un impacto negativo en el medio ambiente. MultiRanger ofrece una función especial de protección de sobrellenado. Un detector de nivel flotante o un dispositivo de contacto conectado al MultiRanger anula la lectura de nivel continua como control de seguridad.



◀ **Fácil de programar**
MultiRanger es fácil de configurar y programar con el programador manual Milltronics o con un PC, que tenga instalado el software de configuración. El puerto de infrarrojos MultiRanger lee la señal del programador e incorpora un hardware IRDA para futuras comunicaciones con ordenadores manual.

Dos puntos de medición

MultiRanger realiza la medición de uno o dos puntos. Otra entrada adicional de mA es estándar en el modelo MultiRanger 200. En ella podrá conectar un dispositivo no ultrasónico de medición continua como, por ejemplo, un sensor de presión.



Conexión flexible en red

Gracias a la tecnología de comunicaciones digitales podrá conectar instrumentos de campo a un sistema de control central para mejorar al monitoreo y el control de las operaciones, aumentando la eficiencia.

A pesar de que el deseo generalizado es la existencia de un solo sistema abierto, actualmente se están empleando varios estándares incompatibles entre sí. Por ello es aconsejable invertir en instrumentos que ofrezcan un sistema flexible de comunicaciones como garantía frente al cambio de necesidades y de estándares.

MultiRanger incorpora Modbus RTU integrado con una conexión RS-485. Ofrece además la posibilidad de conexión a los buses de comunicaciones más habituales como Profibus-DP, Allen-Bradley Remote I/O y DeviceNet a través de los módulos de comunicaciones SmartLinx de Milltronics.



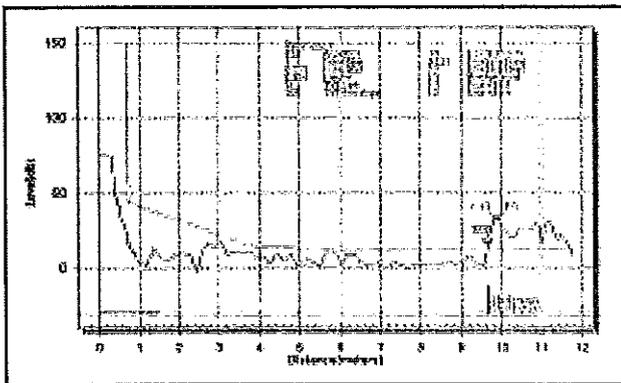
Los módulos SmartLinx se instalan fácil y rápidamente. Basta con enchufarlos en la toma del MultiRanger. No hay ninguna otra caja que conectar a la red, por lo que el trabajo del personal de Ingeniería y de mantenimiento es mínimo. Los módulos son fáciles de usar; sólo necesitan una programación de sistemas de control estándar. SmartLinx proporciona todos los datos del instrumento, incluso las mediciones y el estado. Pueden cambiarse los parámetros de funcionamiento a través del bus o del enlace de telemetría, cambiar o añadir otros parámetros para garantizar un máximo de flexibilidad. MultiRanger también se puede conectar a líneas telefónicas mediante un kit de módem externo Milltronics.

Con los módulos SmartLinx podrá obtener hoy y en el futuro un máximo rendimiento de su sistema de control.



Sonic Intelligence®

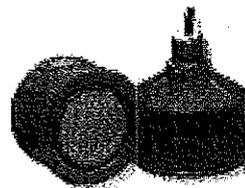
Para ofrecer una mayor fiabilidad en el procesamiento de señales, MultiRanger utiliza la tecnología patentada Sonic Intelligence. Este avanzado software de procesamiento del eco emplea complejos algoritmos de eficacia demostrada para digitalizar el perfil del eco sonoro del recipiente, diferenciando entre el eco real del material que se está midiendo y los falsos ecos reflejados por las obstrucciones, paletas de agitadores y ruidos acústicos o eléctricos. Captura además ecos verdaderos débiles en entornos severos en los que el calor extremo, el frío o el vapor ambiental pueden hacer que otros aparatos no funcionen.



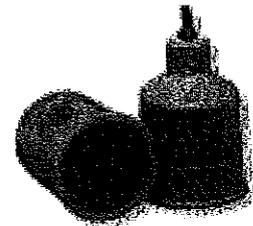
MultiRanger emplea esta última versión del software Sonic Intelligence, que incluye seis curvas de umbral temporal (TVT), 10 algoritmos de procesamiento de eco, conformación del perfil de eco y filtros. Sonic Intelligence aumenta la fiabilidad de la lectura de nivel, facilita las aplicaciones más difíciles y ayuda en la conservación de los equipos. En el momento de especificar los parámetros de configuración MultiRanger selecciona automáticamente los mejores algoritmos para la aplicación.

Transductores Echomax®

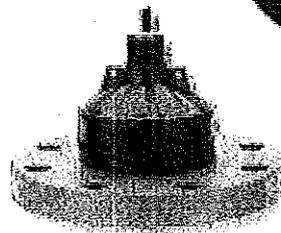
Los dispositivos MultiRanger se utilizan con los transductores ultrasónicos Milltronics Echomax para ofrecer una medición fiable de nivel. Los transductores Echomax están diseñados para entornos hostiles. Son resistentes al polvo, humedad, corrosión, vibraciones, inundaciones y temperaturas extremas. Su diseño hace innecesario el contacto directo, evitando así las molestias, el riesgo y el coste que entraña limpiar, ajustar y reparar aparatos de contacto. Hay modelos especiales para alcances largos, altas temperaturas, entornos peligrosos con o sin polvo.



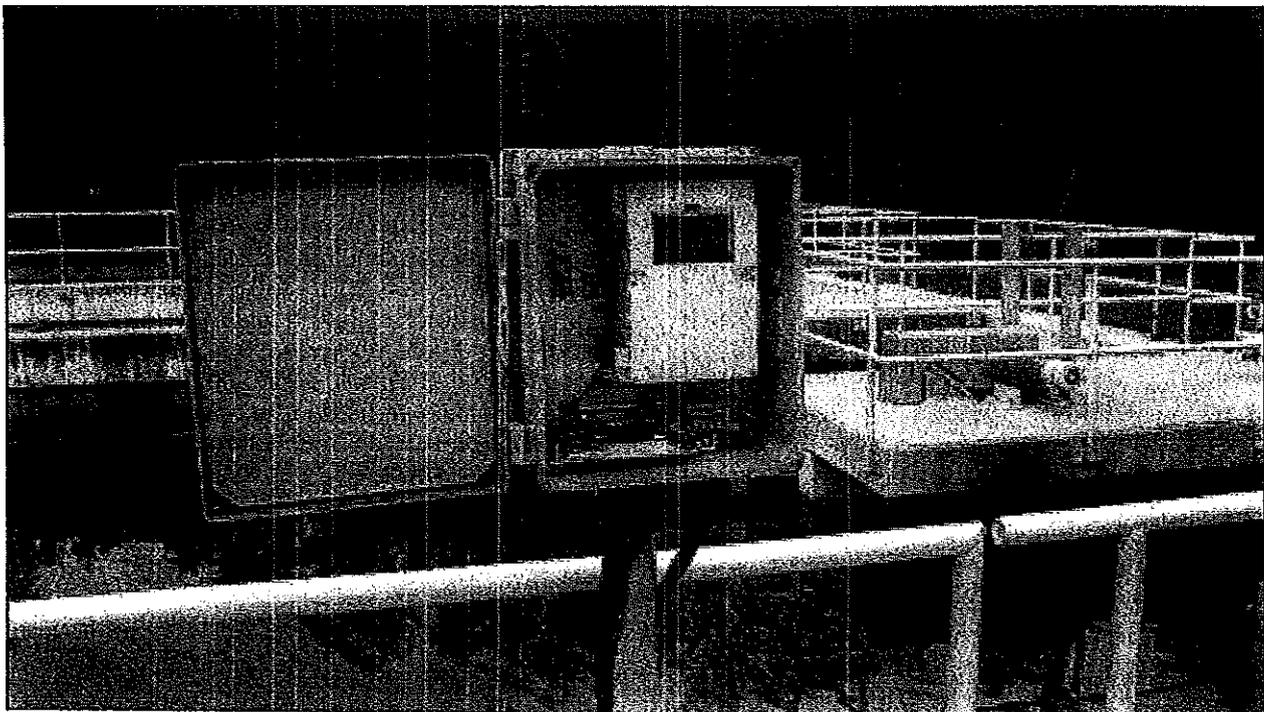
Echomax XPS-15



Echomax XRS-5

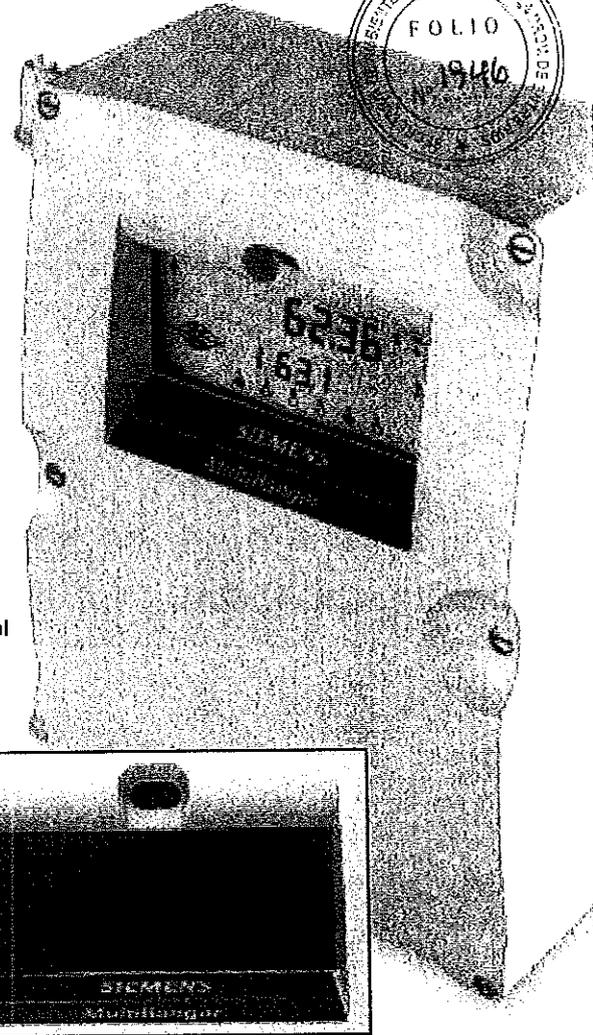


XPS-15 con brida



El MultiRanger ofrece funciones únicas

- Comunicaciones digitales con Modbus RTU incorporado y conexión RS-485, fácil compatibilidad con Profibus DP, Allen-Bradley RIO o DeviceNet mediante los módulos enchufables Milltronics SmartLinx.
- Compatible con el software de configuración Dolphin Plus para la fácil configuración de los parámetros, el diagnóstico y la visión de perfiles de eco.
- El software de procesamiento de eco Sonic Intelligence dispone de parámetros de ajuste fino que mejoran aún más la fiabilidad de la medición.
- Posibilidad de configurarlo al hacer el pedido. Ahorre dinero seleccionando sólo las funciones que desea para su aplicación.
- El circuito del receptor mejora la relación señal/ruido, aumentando la fiabilidad de lectura.
- Entre las funciones de MultiRanger 200 destacan: monitoreo de canal abierto (OCM), volumen, control de bombas, volumen de bombeo.
- Posibilidad de elegir entre medición de uno o de dos puntos.
- Utiliza par trenzado normal en lugar de cable coaxial para reducir los costes de instalación.
- La pantalla LCD iluminada se lee bien y se configura fácilmente, mostrando los parámetros durante la configuración. Tiene ocho dígitos para el totalizador.
- Protección del sistema: las salidas mA están aisladas de la tierra para proteger el equipo, los PLC y los registradores.
- Alimentación universal AC o DC
- Fácil actualización de modelos anteriores; basta con sustituir el sistema electrónico y volver a conectar los cables. No es necesario quitar prensaestopas ni conexiones.
- El sencillo diagnóstico permite descargar el programa o el perfil de eco y enviarlo por correo electrónico a un técnico de mantenimiento para que lo revise.
- La entrada mA extra es estándar en el modelo MultiRanger 200, lo que permite conectar otro dispositivo de medición de nivel.
- Función de protección contra el sobrellenado: un flotador, un detector de nivel o un dispositivo de contacto conectado al MultiRanger anula el monitor.



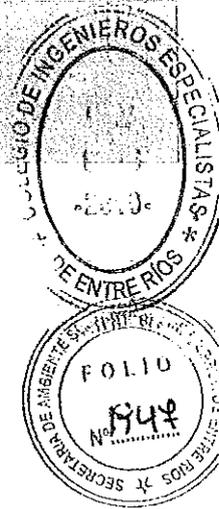
▲ La pantalla LCD con retroiluminación del MultiRanger es muy fácil de leer y se configura fácilmente.

DASTEC

Dastec S.R.L.

Representantes / Distribuidores Exclusivos:
Hipólito Yrigoyen 850, piso 3° Of.335
C1086AAN Buenos Aires - Argentina
Tel.: (54-11) 4343-6200 // 4331-2288
Fax: (54-11) 4334-3120
E-mail: dastecsr@dastecsr.com.ar
Web: www.dastecsr.com.ar

Especificaciones Técnicas



Alimentación eléctrica	<ul style="list-style-type: none">• Modelo ca: 100-230 VAC $\pm 15\%$, 50 / 60 Hz, 36 VA (17W)• Modelo cc: 12-20 VDC (20W)		
Condiciones ambientales	<ul style="list-style-type: none">• Ubicación: Interior/exterior• Altitud: 2000 m máxmo.• Temperatura ambiente: de -20 a +50°C (-5 a +122°F)• Humedad relativa: apto para exteriores (encapsulamiento modelo 4X/NEMA 4X/IP65)• Categoría de instalación: II• Grado de contaminación: 4		
Rango o alcance	<ul style="list-style-type: none">• 0.3 a 15 m (1 a 50 pies), depende del transductor		
Exactitud	<ul style="list-style-type: none">• 0.25% del rango de programación* o 6 mm (0.24"), o el valor más alto		
Resolución	<ul style="list-style-type: none">• 0.1% del rango de programación* o 2 mm (0.08"), o el valor más alto		
Programación	<ul style="list-style-type: none">• Método recomendado: programador manual• Opción: software Dolphin Plus para PC		
Pantalla	<ul style="list-style-type: none">• Pantalla LCD multicampo con retroiluminación, 100 x 40 mm (4 x 1.5")		
Encapsulamiento	<ul style="list-style-type: none">• Modelo 4X/NEMA 4X/IP65, de policarbonato		
Compensación de temperatura	<ul style="list-style-type: none">• Rango: de -50 a +150°C (-58 a +302°F)• Fuente: transductor con sensor de temperatura, sensor de temperatura TS-3, temperatura fija programada		
Error de temperatura	<ul style="list-style-type: none">• Sensor: 0.09% del rango• Fija: diferencia de 0,17% /°C del valor programado		
Salidas	Salidas mA (2)	Unidad transductor	Relés
	<ul style="list-style-type: none">• 0-20 mA ó 4-20 mA	<ul style="list-style-type: none">• pico de 315V• 44 KHz	<ul style="list-style-type: none">• Tres: 2 de forma 'A', 1 de forma 'C'• Seis: 4 de forma 'A', 2 de forma 'C'• Todos los relés: 5A a 250 VAC, no inductivos
Comunicaciones	<ul style="list-style-type: none">• RS-232 con Modbus RTU o ASCII a través de conector RJ-11• RS-485 con Modbus RTU o ASCII a través de cajas de terminales• Compatible con SmartLinx®		
Entradas	mA (analógica) (1) sólo el modelo 200	Discreta (2)	
	<ul style="list-style-type: none">• 0-20 o 4-20 mA, de dispositivo alterno, escalable	<ul style="list-style-type: none">• Nivel de conmutación 10-50 VDC• Lógica 0 = <0.5 VDC• Lógica 1 = 10 a 50 VDC• Máxima resistencia 3 mA	
Transductor	<ul style="list-style-type: none">• Modelos compatibles: series Echomax® y ST-H		
Cable	<ul style="list-style-type: none">• Transductor / señal mA: conductores de cobre, 2 o 3 hilos, trenzados con blindaje**, hilo de drenaje, 300 V, 0.5mm², (22-18 AWG)		
Peso	<ul style="list-style-type: none">• 1.37 kg (3.02 lb)		

Certificaciones

CE***, CSA_{USC}

UL Listed, FM (pendientes)

CSA Clase I, Div. 2, Grupo A, B, C y D; Clase II, Div. 2, Grupo F y G, Clase III (pendientes)



* El rango de programación se define como la distancia hasta la cara del transductor, más cualquier ampliación de rango.

** Se recomienda blindaje trenzado.

*** Detalle de ejecución EMC disponible bajo pedido.

Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso.

DASTEC

Dastec S.R.L.

Representantes / Distribuidores Exclusivos:

Hipólito Yrigoyen 850, piso 3° Of.335

C1086AAN Buenos Aires - Argentina

Tel.: (54-11) 4343-6200 // 4331-2288

Fax: (54-11) 4334-3120

E-mail: dastecsr@dastecsr.com.ar

Web: www.dastecsr.com.ar

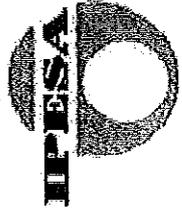
SIEMENS

www.siemens-milltronics.com

7ML1996-5BA23



Impreso en Canadá



GEOMEMBRANA LISA HDPE

Ingeniería en Impermeabilización

Generalidades

Composición:	Poliolefinas
Forma:	Rolls
Coextrusión:	3 Capas

Propiedades

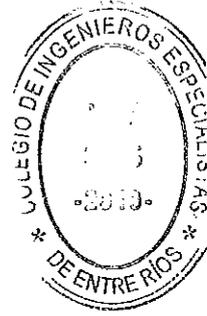
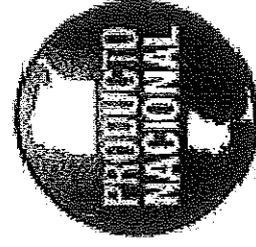
Propiedades Típicas	Unidad	Metodos de Ensayo ASTM	Frecuencia	GEO HDPE40 1.0 MM	GEO HDPE60 1.5 MM	GEO HDPE60 2.0 MM
Espesor nominal	mm	ASTM D5199	Por rollo	1.0	1.5	2.0
Espesor mínimo (mín. 10 lecturas)	mm	ASTM D5199	Por rollo	0.91	1.35	1.80
Densidad	g/cc	ASTM D1505 / ASTM D792	9000 kg	0.940	0.940	0.940
Resistencia a la tracción en el punto de rotura (Nota 1)	kN/m	ASTM D6693 TIPO IV	9000 kg	27	40	48
Resistencia a la tracción en el punto de rotura (Nota 2)	kN/m	ASTM D6693 TIPO IV	9000 kg	27	40	48
Elongación en punto de rotura (Nota 1)	%	ASTM D6693 TIPO IV	9000 kg	>700	>700	>700
Elongación en punto de rotura (Nota 2)	%	ASTM D6693 TIPO IV	9000 kg	>700	>700	>700
Resistencia al rasgado	N	ASTM D3693 TIPO IV	20000 kg	127	150	185
Resistencia a la perforación	N	ASTM D4833	20000 kg	200	250	300
Resistencia al abollamiento (NGB)	N	ASTM D3699 / ASTM D4218	20000 kg	200	250	300
Contenido de negro de humo	%	ASTM D 5596	9000 kg	2-3	2-3	2-3
Dispersión de negro de humo	%	ASTM D 5596	9000 kg	(Nota 2)	(Nota 2)	(Nota 2)
Tiempo de oxidación inducida OIT (estándar OIT)	min	ASTM D 3895	9000 kg	>100	>100	>100
Envejecimiento en horno a 85° (estándar OIT)	minuto retenido después de 20 horas	ASTM D 5731 / ASTM D 3895	Por formulación	>55	>55	>55
Envejecimiento UV (después de 1600 hrs) (Alta presión) (Nota 3)	% mínimo retenido	ASTM D 5885	Por formulación	>50	>50	>50
Argón	m	N/A	Por rollo	7	7	7

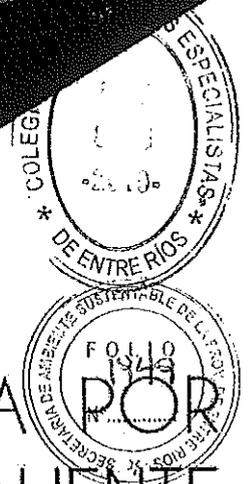
Observaciones

Nota 1: Los valores son el promedio de 5 muestras de ensayos en cada dirección: De la máquina (MD) y transversal a la máquina (XMD). La elongación en la fluencia es calculada usando un sensor de longitud igual a 33 mm. La elongación en la rotura es calculada usando un sensor de longitud de 50 mm.

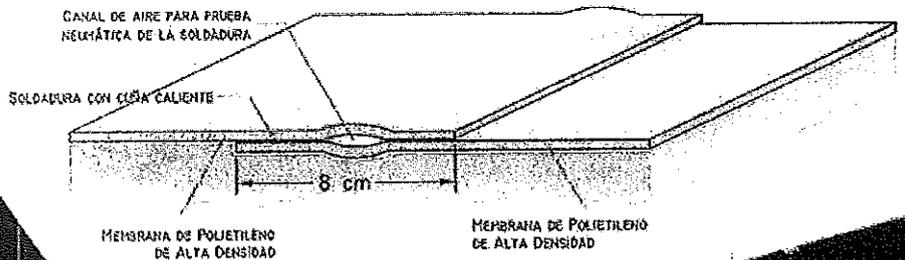
Nota 2: Sólo en aglomerados esféricos, para 10 observaciones: 9 en categoría 102 y 1 en categoría 3

Nota 3: Resistencia UV es base del porcentaje retenido del valor original sin importar el alto valor original de la Alta Presión.

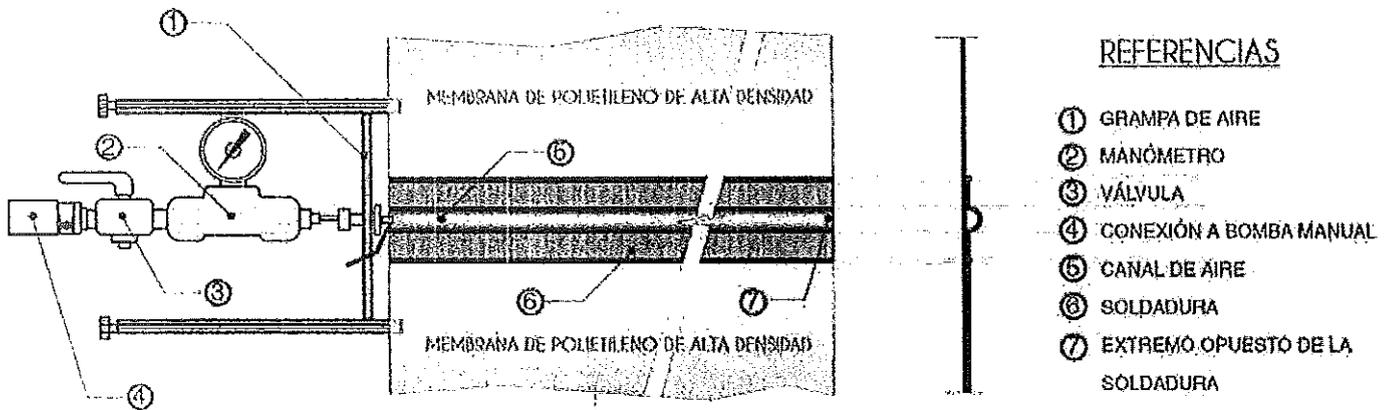




SOLDADURA CUÑA CALIENTE



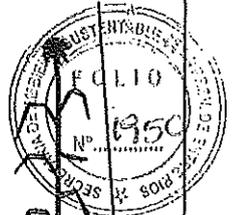
SISTEMA DE TESTEO: PRUEBA NEUMÁTICA



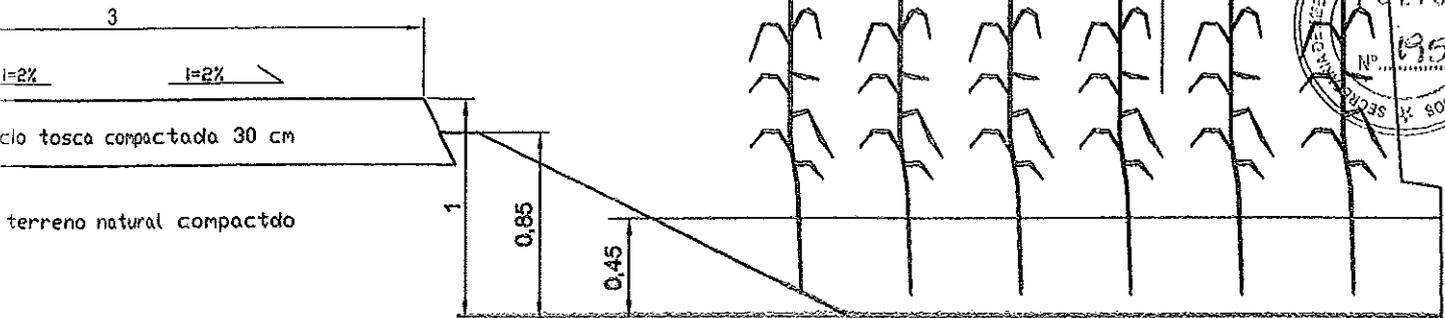
REFERENCIAS

- ① GRAMPA DE AIRE
- ② MANÓMETRO
- ③ VÁLVULA
- ④ CONEXIÓN A BOMBA MANUAL
- ⑤ CANAL DE AIRE
- ⑥ SOLDADURA
- ⑦ EXTREMO OPUESTO DE LA SOLDADURA

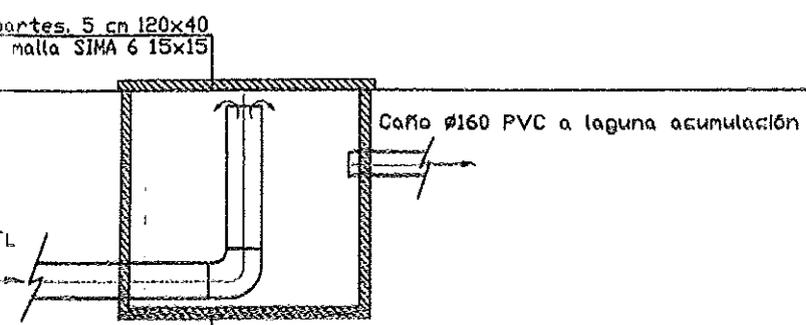
Esquema de corte ▲



sclrpus spp. y typha spp. 4 plantas/m²



regulación nivel



	Fecha	Nombre	MEYCO S.R.L	Profesional Ing. WOEFFRAY, Elbio 	
	Dib.	05/19			BOU
	Rev.	05/19			BOU
	Apr.	05/19			WDEF E
Esc. S/E	TTD. EFLUENTES AMARRAS Humedal flujo libre		Beneficiario: Altos del Unzué SA		
	 WOEFFRAY Elbio M ^g uel Ing. Electromecánico Mat. 663		Plano N° 6		
			Fecha: Julio/2019		

200,01

Cámara inspección y regulación nivel.
Cano #160 PVC a laguna de acumulación 4500 m³

Ø50,03

Área 7388 m²
Profundidad 0,49 m
Volumen 4029 m³

29,46

MIX

Ø50,03

3,5

Cámara inspección.
Cano #160 PVC de 1852

50,03

Cámara Hic Armadura malla S11

Cano #160 PVC de HFL

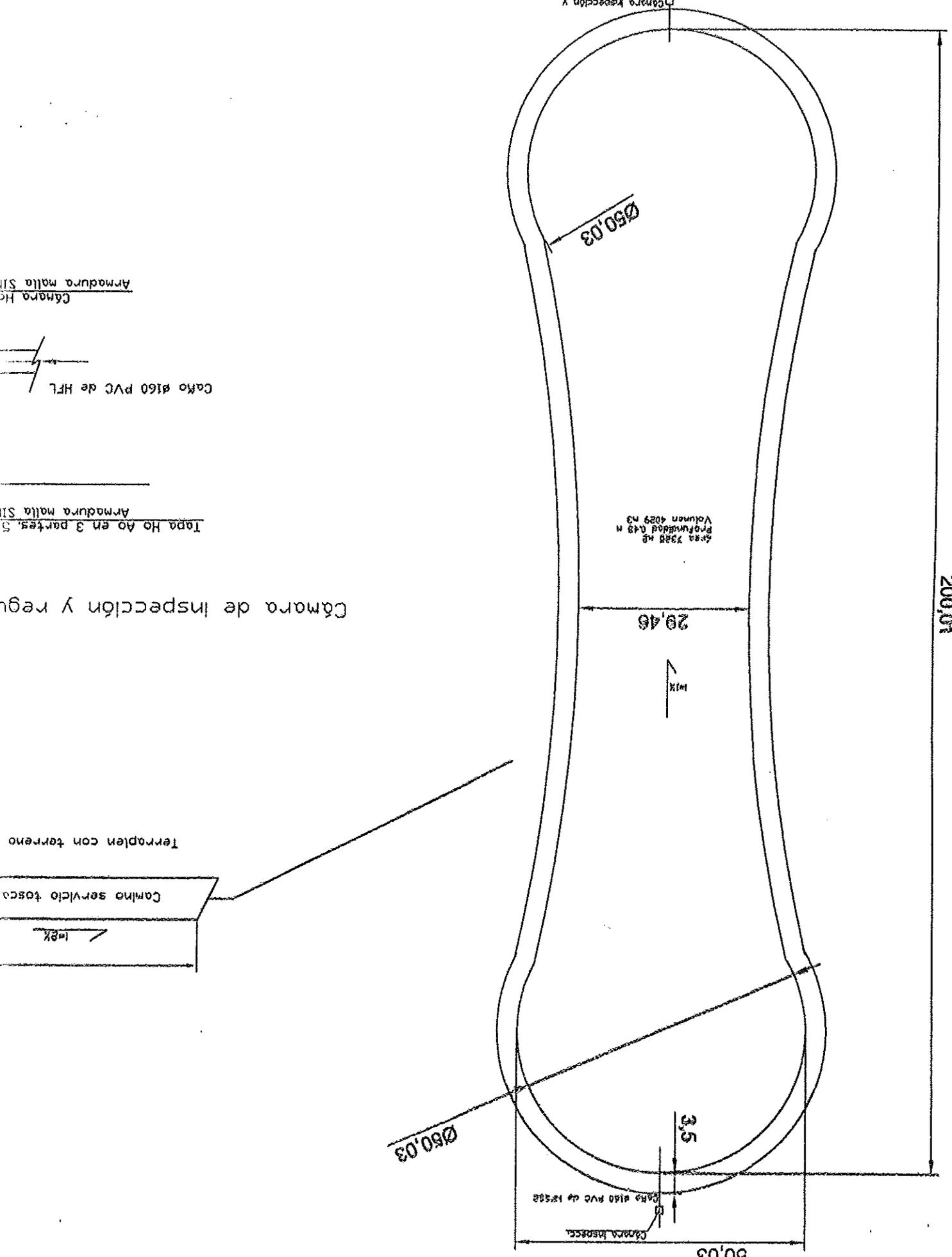
Tapa Ho Ao en 3 partes, S Armadura malla S11

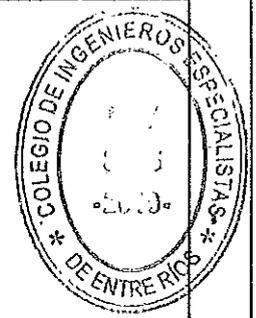
Cámara de inspección y regu

Terraplen con terreno

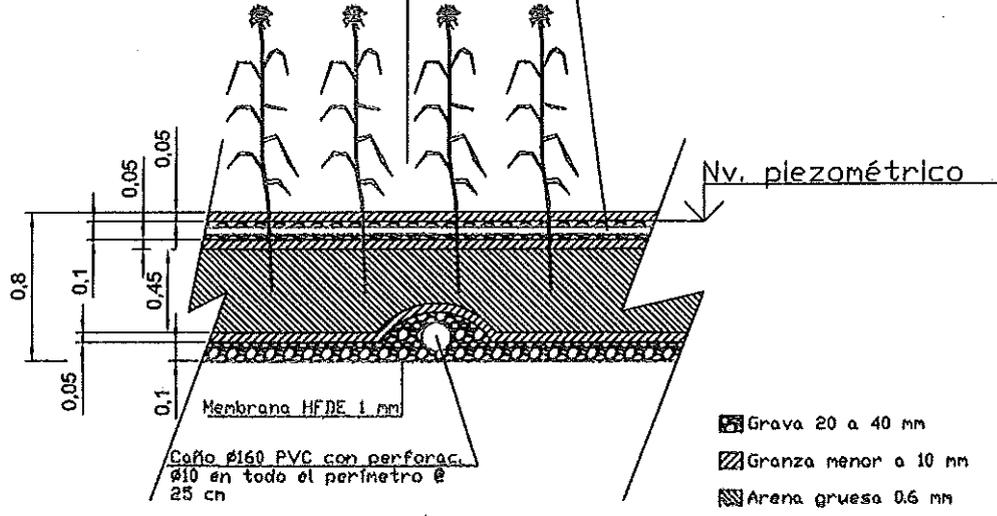
Caminó servicio tosca

1:2X



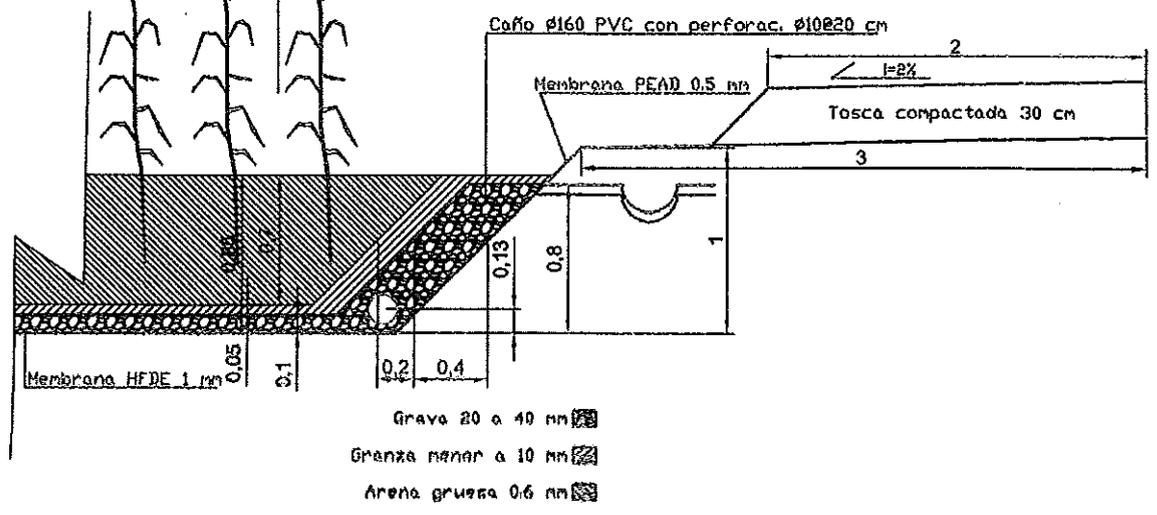


Cafio $\phi 40$ PVC con perforac. ϕ variable $\phi 25$ cm
 phragmitis australls. 4 plantas/m²



- Grava 20 a 40 mm
- Granza menor a 10 mm
- Arena gruesa 0.6 mm

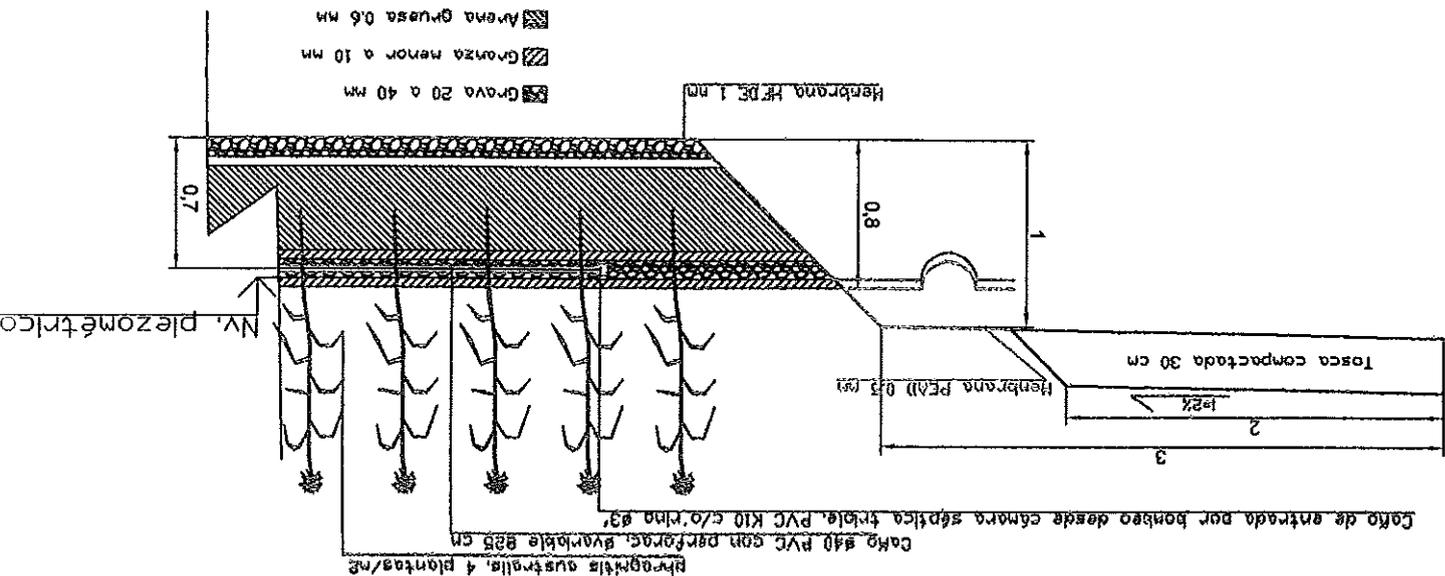
phragmitis australls. 4 plantas/m²



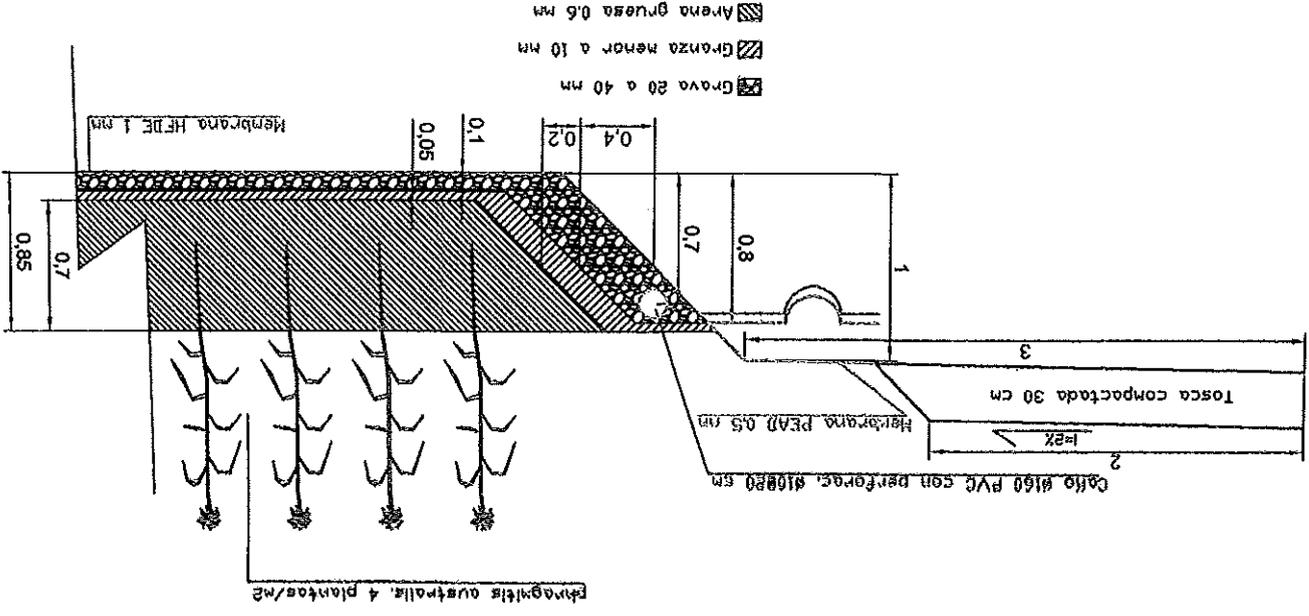
- Grava 20 a 40 mm
- Granza menor a 10 mm
- Arena gruesa 0.6 mm

	Fecha	Nombre	MEyCO S.R.L	Profesional: Ing. WOEFFRAY, Elbio	
	Dib.	05/19			BDU
	Rev.	05/19			BDU
	Apr.	05/19			WDEF E
Esc.:S/E	TTO. EFLUENTES AMARRAS Humedales flujo subsuperficial 			Beneficiario: Altos del Unzué SA	
	Woeffray Elbio Miguel Ing. Electromecánico Mat. 40563 Ing. Laboral Mat. 41716			Plano N° 5	
				Fecha: Julio/2019	

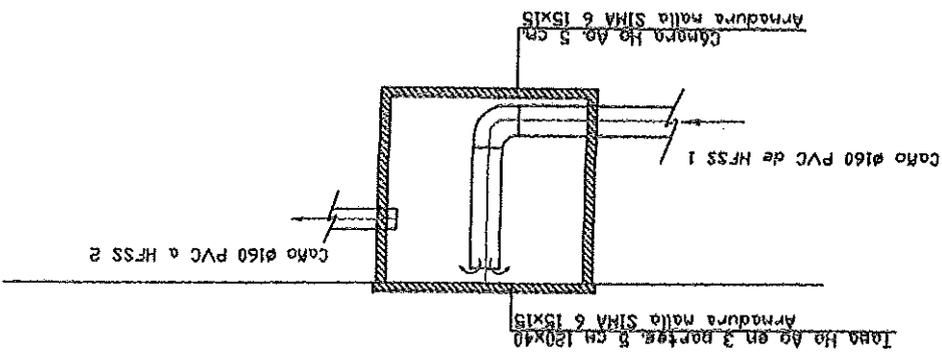
Humedal flujo subsuperficial 1. Flujo vertical

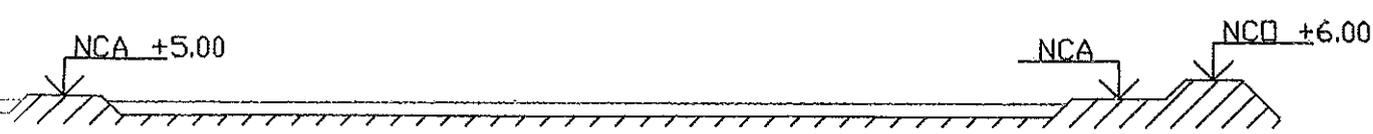
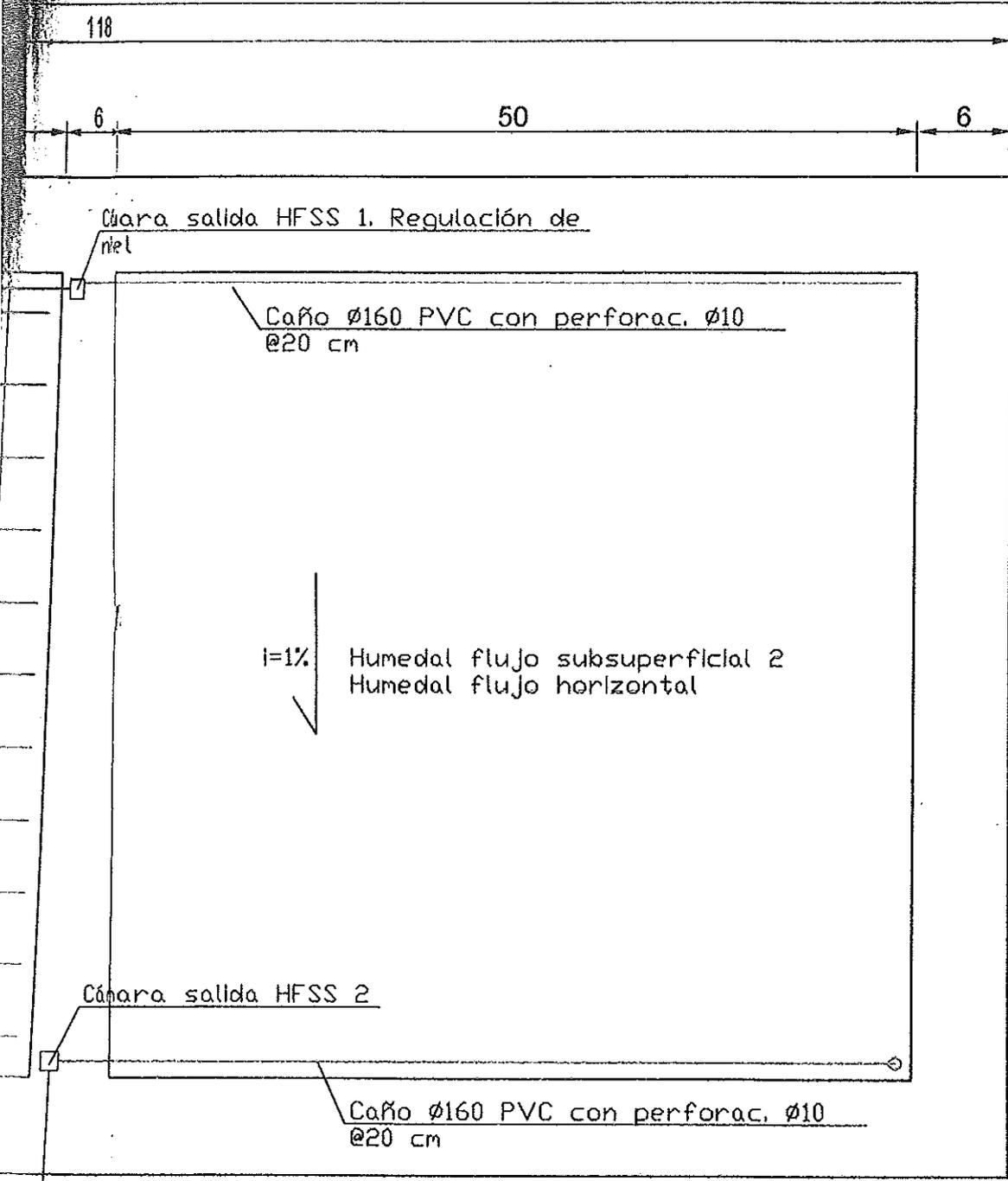
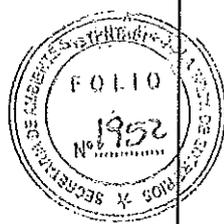
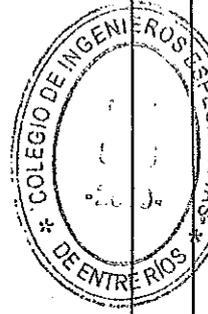


Humedal flujo subsuperficial 2. Flujo horizontal



Cámara de salida y regulación nivel





	Dib.	05/19	BDU	MEYCO S.R.L	Profesional Ing. WOEFFFRAY, Elbio
	Rev.	05/19	BDU		
	Apr.	05/19	WDEF E		
	Esc./S/E				
	TTD. EFLUENTES AMARRAS Humedales flujo subsuperficial			Beneficiario: Altos del Unzué SA	
					Plano N° 5
WOEFFFRAY Elbio Miguel Ing. Electromecánico Mat. 40653 Inn. Laboral Mat. 41716					Fecha: Julio/2019

NCD: Nivel eje terraplén protección +6.00

NCD +6.00

Caja de entrada por bombeo desde cámara séptica triple. $\phi 3'$

Caja $\phi 40$ PVC con perforac. ϕ variable $\phi 25$ cm

Caja $\phi 160$ PVC con perforac. $\phi 10$ en todo el perímetro $\phi 25$ cm

Humedal flujo superficial 1
Humedal flujo vertical

1=1%

62

50

6

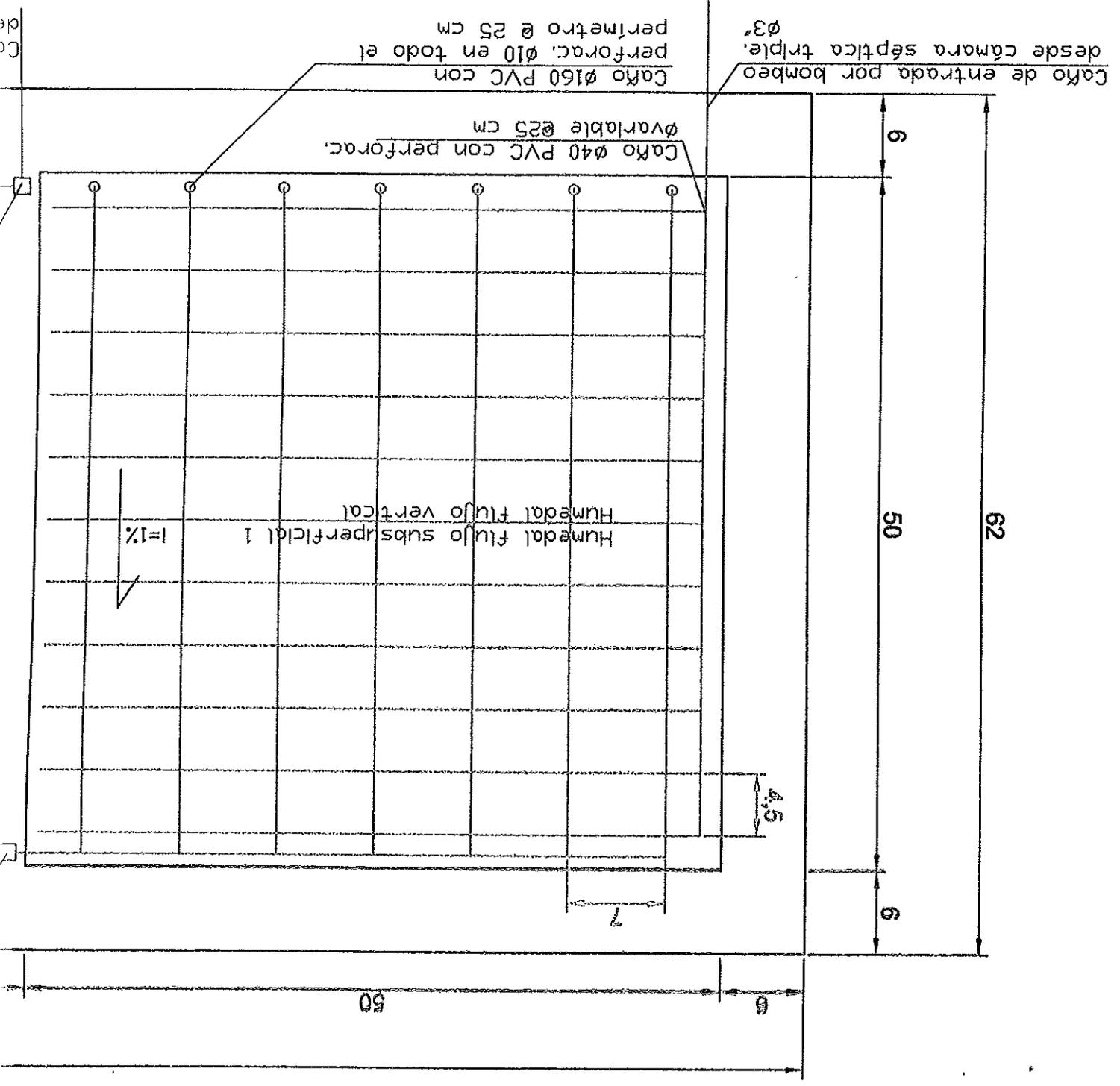
6

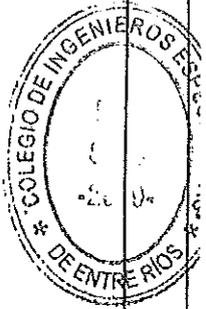
4.5

7

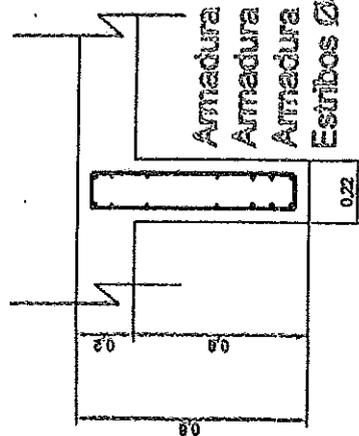
50

6

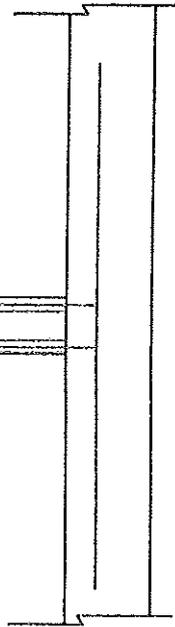




Armadura inferior $6\varnothing 16$ en 3 capas
 Armadura superior $2\varnothing 16$ en 1 capa + $2\varnothing 12$ en segunda capa
 Armadura de piel $2\varnothing 12$ de cada lado
 Estribos $\varnothing 8 @ 30$ cm (13/14)



Viga sostén



cara exterior $\varnothing 10 @ 20$ cm
 de reparto transversal $\varnothing 10 @ 20$ cm
 en espera 100 cm + 100 cm embebida en colado de losa inferior

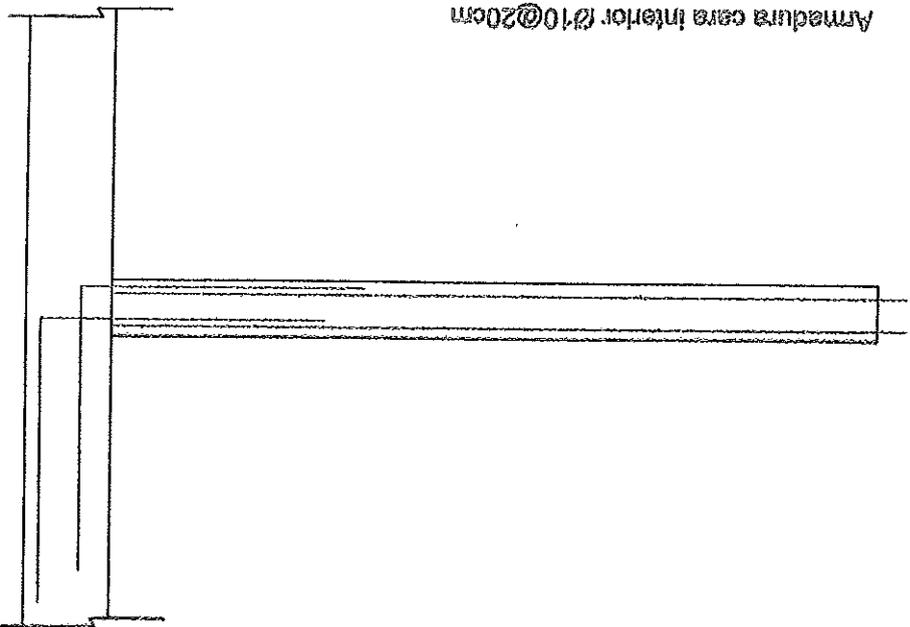
cara exterior $\varnothing 10 @ 15$ cm
 de reparto transversal $\varnothing 10 @ 20$ cm
 en espera 100 cm + 100 cm embebida en colado de losa inferior

	Dib.	05/19	BDU	MEYCO S.R.L	Profesional: Ing. WOEFFRAY, Elbio 
	Rev.	05/19	BDU		
	Apr.	05/19	WDEF E		
	Esc./S/E	TTD. EFLUENTES AMARRAS Cámara séptica  WOEFFRAY Elbio Miguel Ing. Electromecánico Mat.40653 Inc. Laboral Mat.41716			Beneficiario: Altos del Unzué SA
Plano N° 4.3					Fecha: Julio/2019

Estructura tab. laterales

Armadura cara exterior Ø12@15cm
Armadura de reparto transversal Ø10@20cm
Armadura en espera 100 cm + 100 cm embalsada en colado de losa inferior

Armadura cara interior Ø10@20cm
Armadura de reparto transversal Ø10@20cm
Armadura en espera 100 cm + 100 cm embalsada en colado de losa inferior



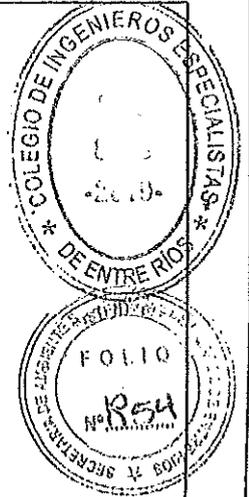
Estructura tab. interior

Armadura cara exterior
Armadura de reparto
Armadura en espera

Armadura cara exterior
Armadura de reparto
Armadura en espera



Estructura losa inferior



Armadura superior Ø10@15cm

Armadura inferior Ø12@15cm

NOTA:
La armadura en el sentido y es idéntica

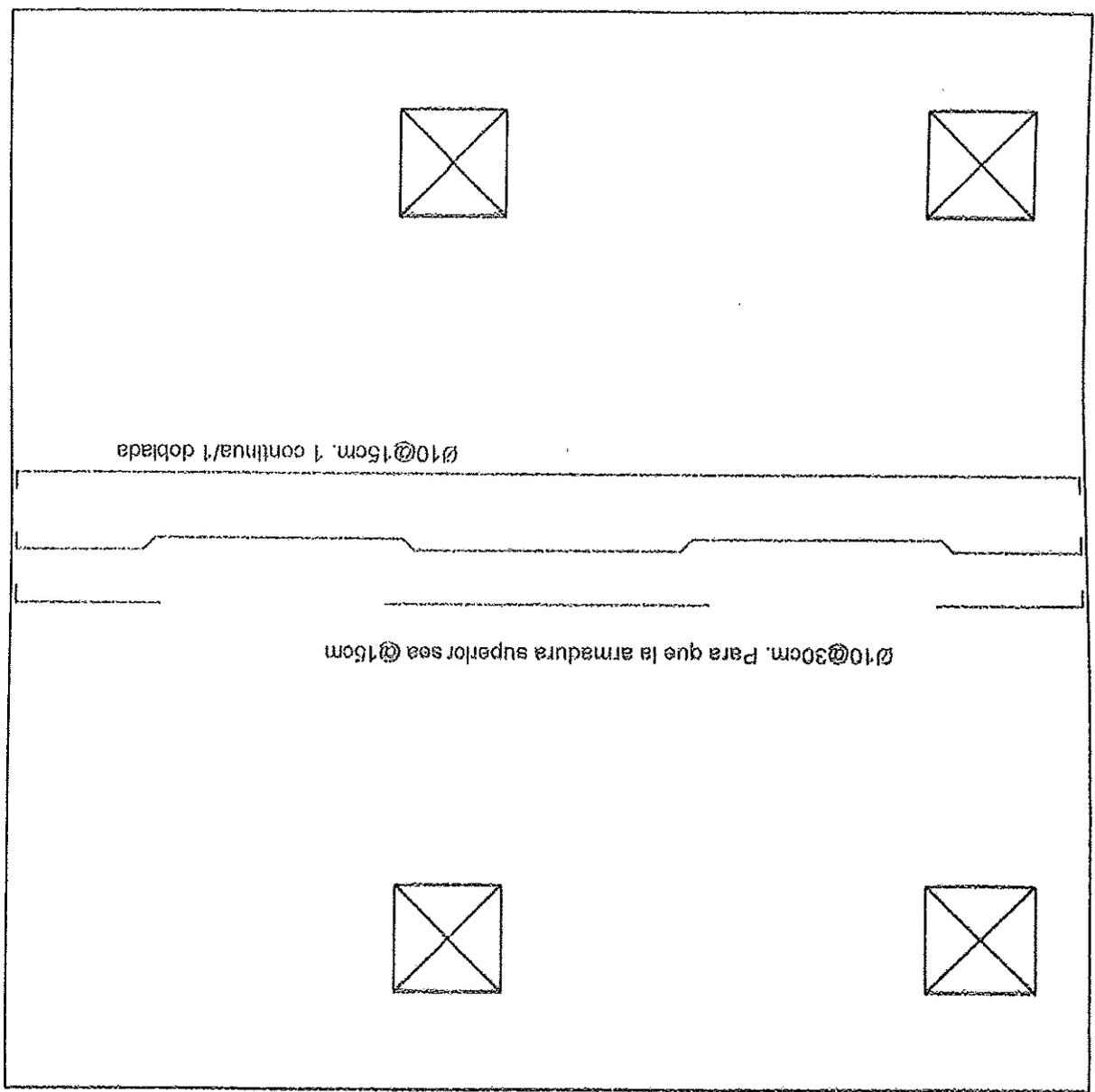
10 XX

de curado.

	Dib.	05/19	EDU	MEyCO S.R.L.	Profesional Ing. WOEFFRAY, Elbio
	Rev.	05/19	EDU		
	Apr.	05/19	WDEF E		
Esc./S/E	TTD. EFLUENTES AMARRAS Cámara séptica WOEFFRAY Elbio Miguel Ing. Electromecánico Mat.40663 Ing. Laboral Mat.41746			Beneficiario: Altos del Unzué SA	
				Plano N° 4.2	
				Fecha: Julio/2019	

Estructura losa superior

Esti



NOTA:
La armadura en el sentido yy es idéntica

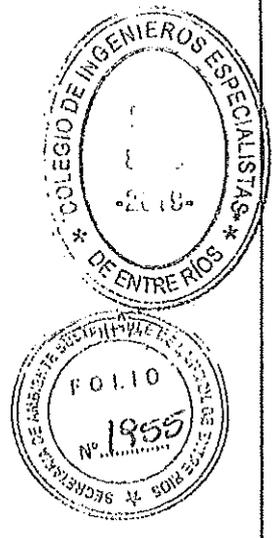
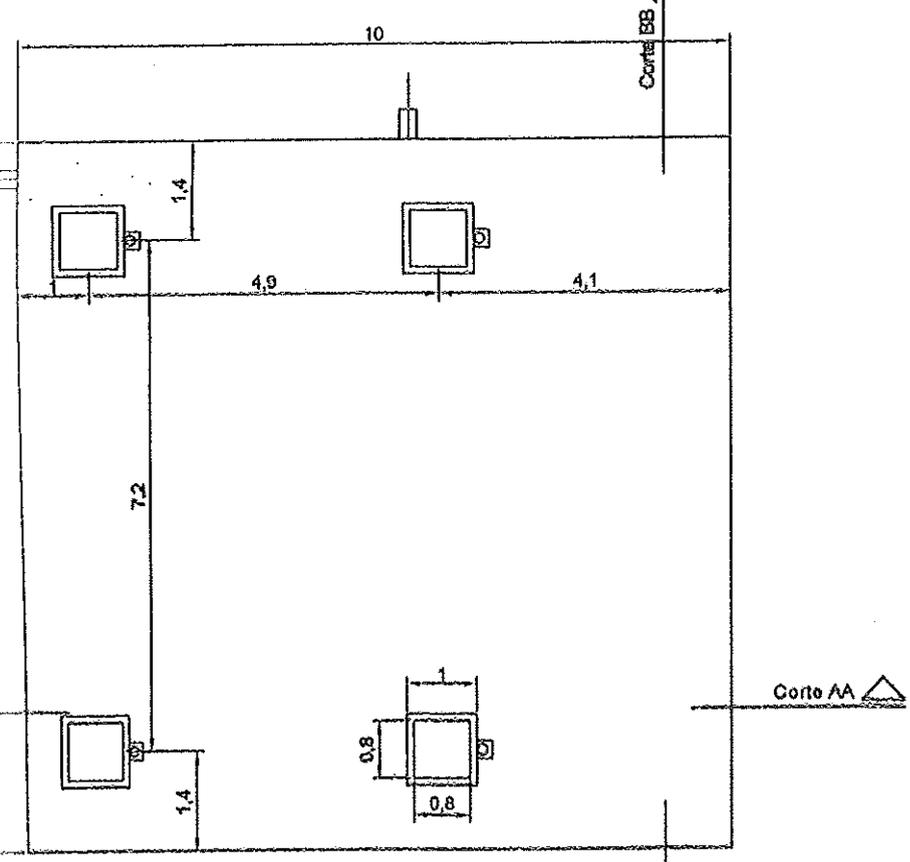
Sentido yy

Sentido xx

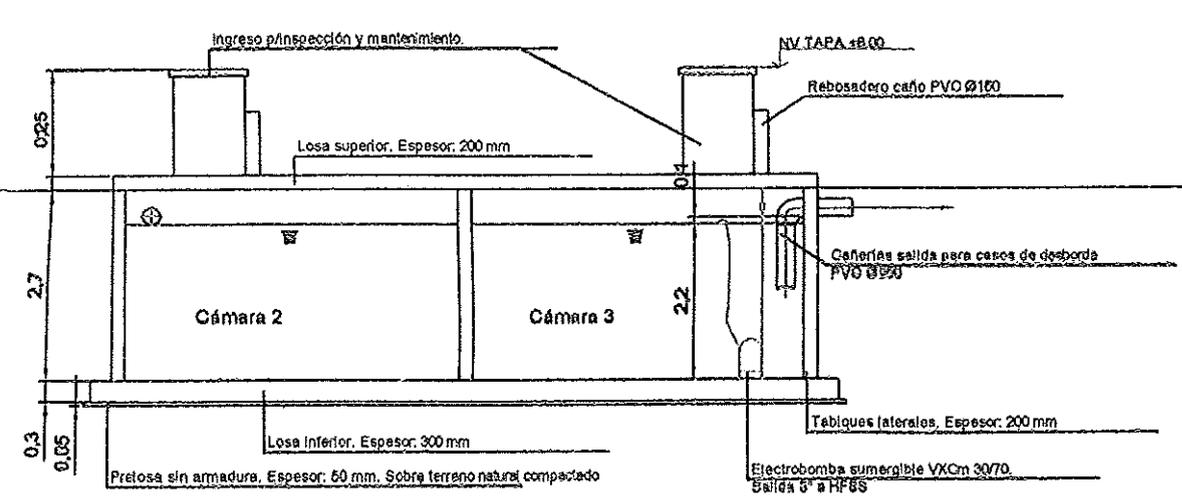
Materiales y requisitos por durabilidad:

Hormigón H30. TM agregado 30 mm. Relación a/c menor a 0.45. Curado húmedo durante 12 días o uso de membrana de cura
Hormigón limpieza H20
Acero ADN 420. Recubrimiento mínimo armaduras 45 mm.

ARA SÉPTICA - VISTA SUPERIOR

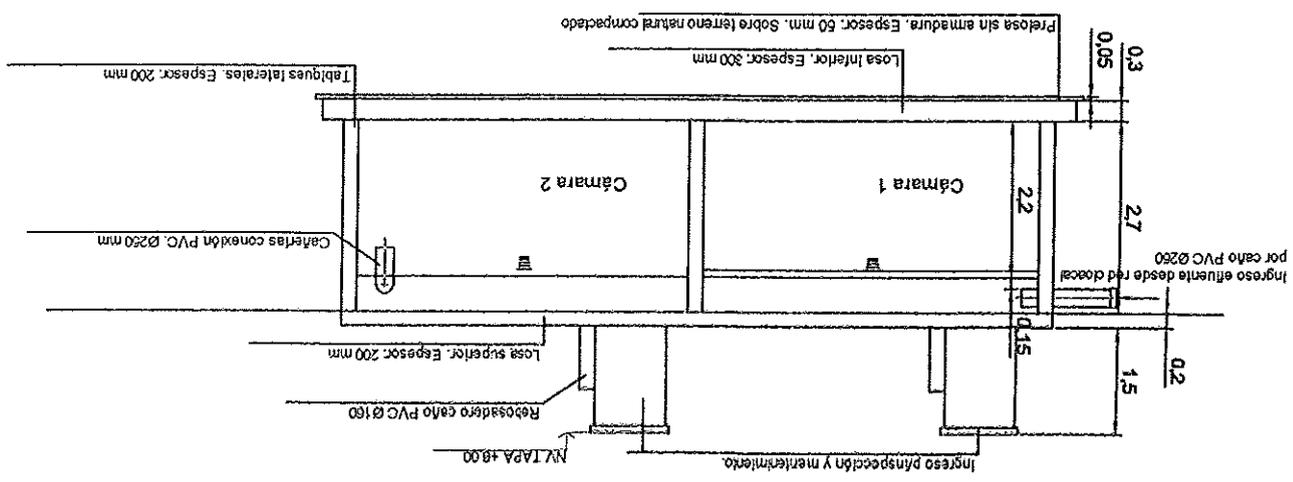


CÁMARA SÉPTICA - CORTE BB

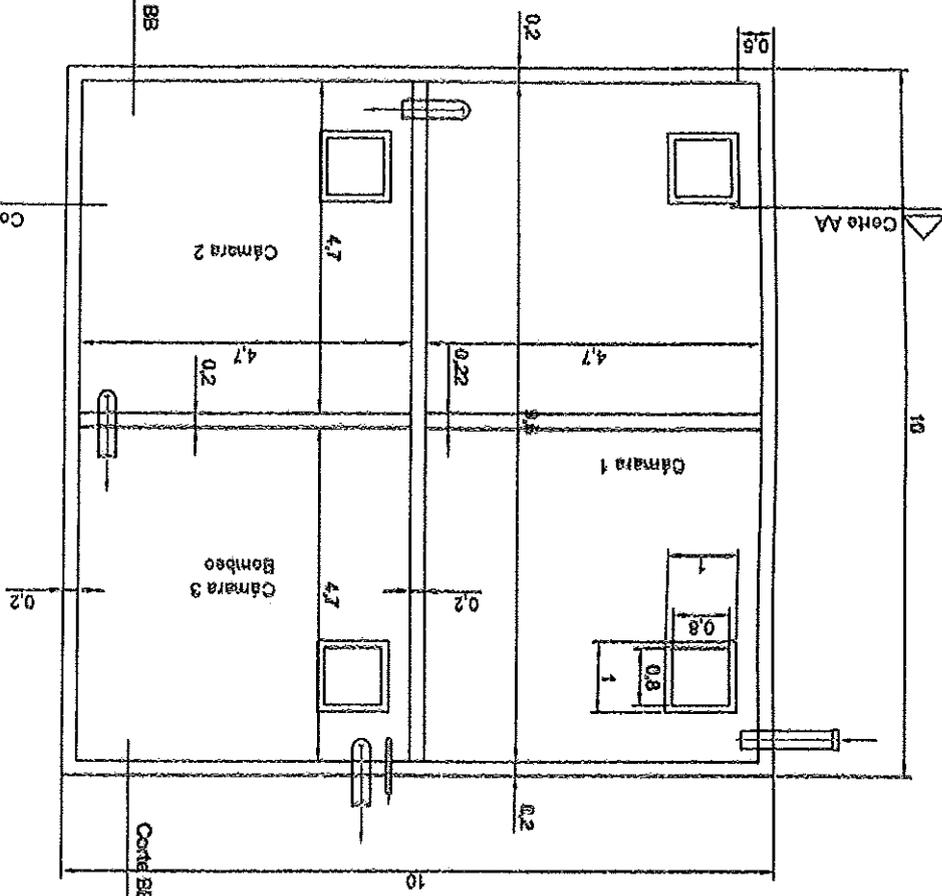


	Dib.	05/19	BDU	MEYCO S.R.L	Profesional: Ing. WOEFFRAY, Elbio
	Rev.	05/19	BDU		
	Apr.	05/19	WDEF E		
	Esc./S./E.	TTD, EFLUENTES AMARRAS Cámara séptica			Beneficiario: Altos del Unzué SA
		WOEFFRAY Elbio Miguel Ing. Electromecánico Mat.40663 Ing. Laboral Mat. 4171K			Plano N° 4.1 Fecha: Julio/2019

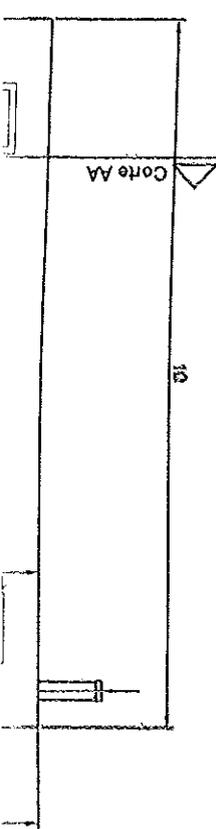
CAMARA SÉPTICA - CORTE AA



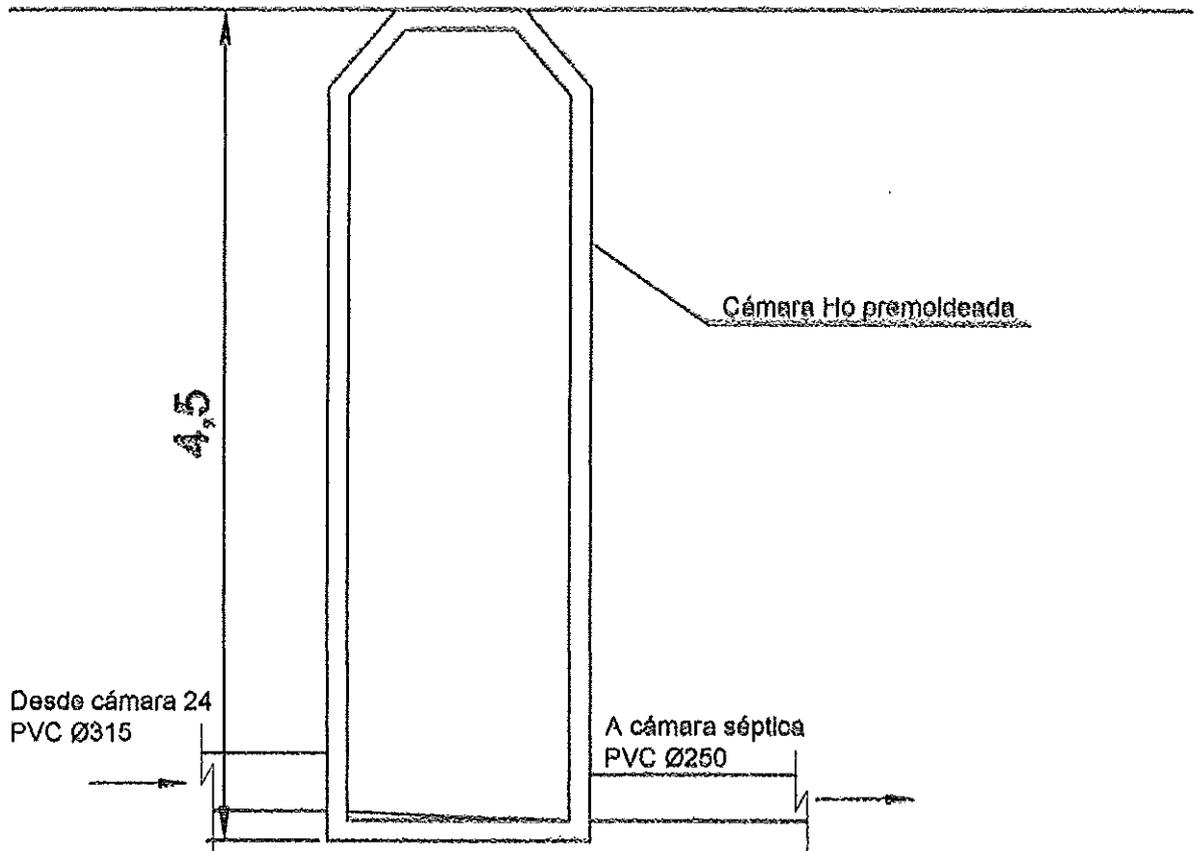
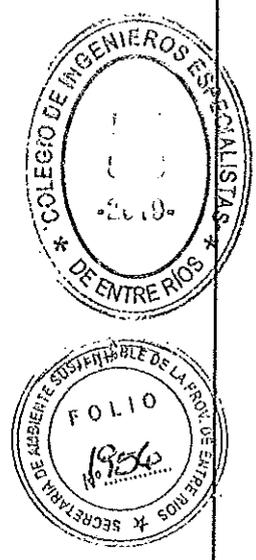
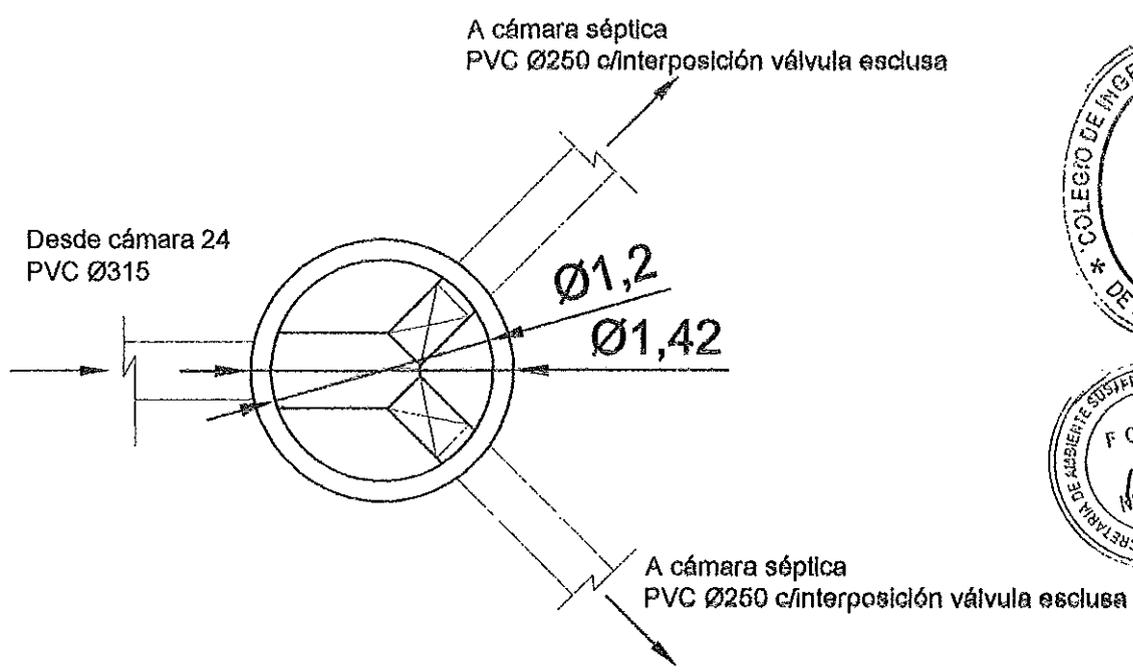
CAMARA SÉPTICA - PLANTA

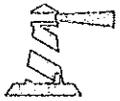
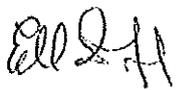


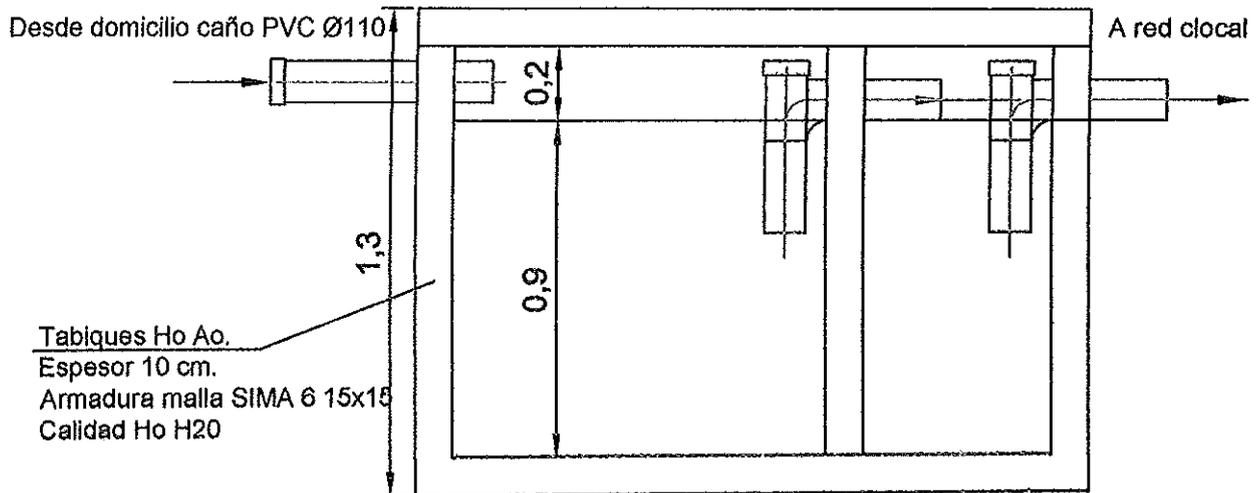
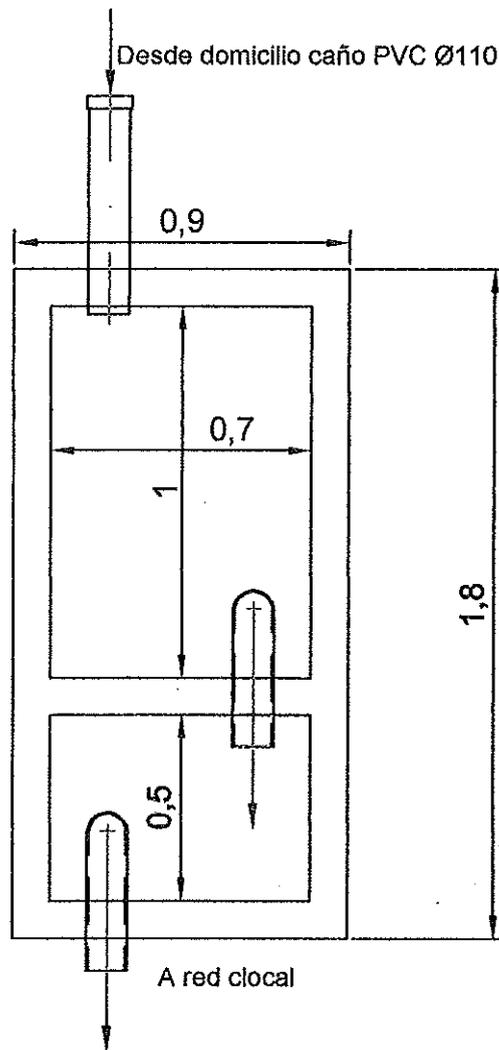
CAMARA



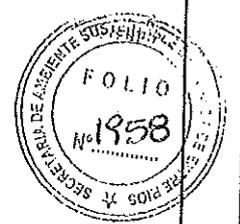
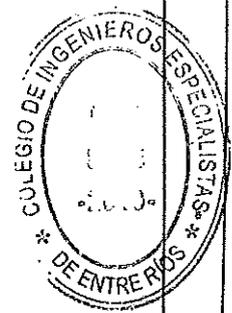
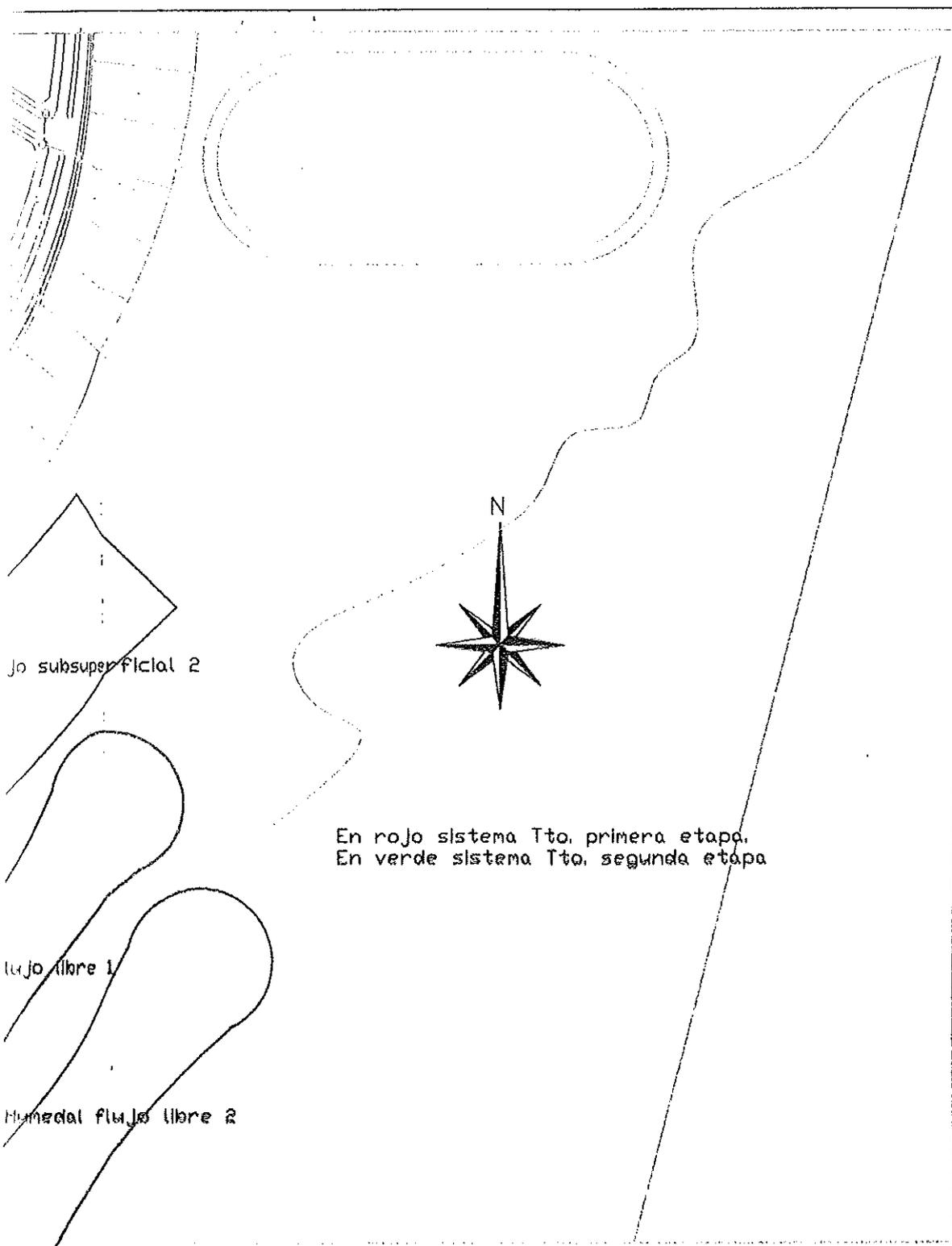
CAMARA



	Fecha	Nombre	MEYCO S.R.L.	Profesional: Ing. WOEFFRAY, Elbio 	
	Dib.	03/19			BRU
	Rev.	03/19			BRU
	Apr.	03/19			WDEF E
Esc./S/E	TTD. EFLUENTES AMARRAS Cámara repartidora caudales 		Beneficiario: Altos del Unzué SA		
	WOEFFRAY Elbio Migue Ing. Electromecánico Mat.4066 Inge. Labor. Mat. 0171		Plano N° 3		
				Fecha: Julio/2019	



	Dib.	05/19	BOU	MEYCO S.R.L	Profesional Ing. WOEFFRAY, Elbio
	Rev.	05/19	BOU		
	Apr.	05/19	WDEF E		
	Esc. S/E				
	TTO. EFLUENTES AMARRAS Cámara domiciliaria WOEFFRAY Elbio Miguel Ing. Electromecánico Mat.40563 Ing. Laboral Mat. 41716			Beneficiario: Altos del Unzué SA	
					Plano N° 2
					Fecha: Julio/2019



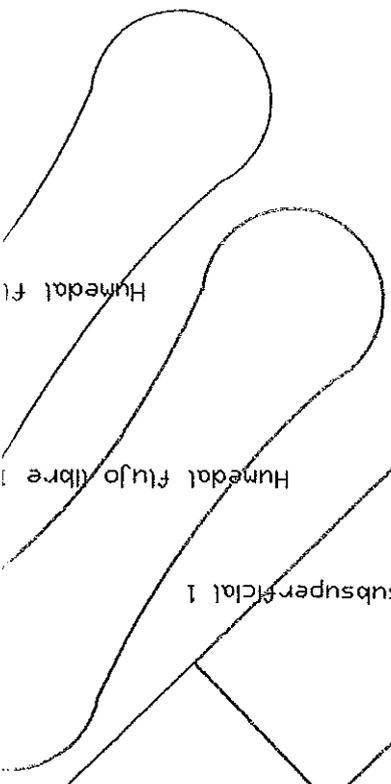
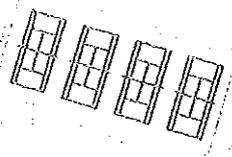
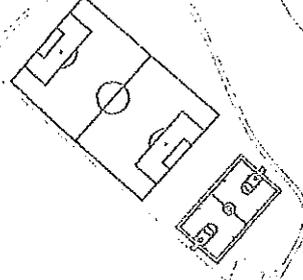
Flujo subsuperficial 2

Flujo libre 1

Humedal flujo libre 2

		Fecha	Nombre	MEYCO S.R.L.	Profesional: Ing. WOEFFRAY, Elbio
	Dib.	05/19	BOU		
	Rev.	05/19	BOU		
	Apr.	05/19	WDEF E		
	Esc. 1/5/E	TTQ. EFLUENTES AMARRAS Esquema general			Beneficiario: Altos del Unzué SA
					Plano N° 1
		WOEFFRAY Elbio Miguel Ing. Electromecánico Mat. 40663 Ing. Lelebur 114-41746			Fecha: Julio/2019

Laguna acumulacion 45000 m3



Humedal fl

Humedal flujo libre

Humedales flujo subsuperficial 1

Humedales flujo subupe

