



Provincia de Santa Fe
Ministerio de Infraestructura,
Servicios Públicos y Hábitat

Dra. VERONICA G. TOMAS
DIRECTORA GENERAL DE DESPACHO
MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA
SERVICIOS PÚBLICOS Y HÁBITAT

RESOLUCIÓN N° 1192

SANTA FE, "Cuna de la Constitución Nacional", 06 DIC. 2021

VISTO:

El expediente N° 01907-0007276-9 del registro del Sistema de Información de Expedientes, relacionado con la aprobación de la Circular Aclaratoria Sin Consulta N° 1, del Pliego correspondiente a la Licitación Pública convocada para la ejecución de la obra: "**RECONSTRUCCIÓN DE ALCANTARILLAS TRANSVERSALES A LA RUTA PROVINCIAL N° 13 – ETAPA I – DEPARTAMENTOS 9 DE JULIO Y VERA – PROVINCIA DE SANTA FE**"; y

CONSIDERANDO:

Que por Resolución N° 1148 de fecha 19 de Noviembre de 2021 del M.I.S.P.yH., se aprobó el llamado para la Licitación Pública convocada para la ejecución de la obra de referencia;

Que la Subsecretaría de Planificación y Gestión dependiente de la Secretaría de Recursos Hídricos de la Jurisdicción emitió la Circular Aclaratoria Sin Consulta N° 1, mediante la cual se notifican aclaraciones y/o modificaciones correspondientes al proceso licitatorio;

POR ELLO:

LA MINISTRA DE INFRAESTRUCTURA, SERVICIOS PÚBLICOS Y HÁBITAT

R E S U E L V E :

ARTÍCULO 1º: Apruébese la Circular Aclaratoria Sin Consulta N° 1, correspondiente a la Licitación Pública convocada para la ejecución de la obra: "**RECONSTRUCCIÓN DE ALCANTARILLAS TRANSVERSALES A LA RUTA PROVINCIAL N° 13 – ETAPA I – DEPARTAMENTOS 9 DE JULIO Y VERA – PROVINCIA DE SANTA FE**", emitida por la Subsecretaría de Planificación y Gestión dependiente de la Secretaría de Recursos Hídricos del Ministerio de Infraestructura, Servicios Públicos y Hábitat, la que se adjunta a la presente pasando a formar parte integrante de la misma.



Provincia de Santa Fe
Ministerio de Infraestructura,
Servicios Públicos y Hábitat

Dra. VERONICA G. TOMAS
DIRECTORA GENERAL DE DESPACHO
MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA
SERVICIOS PÚBLICOS Y HÁBITAT

ARTÍCULO 2º: Ordénesse la publicación de la Circular aprobada en el Artículo 1º, en la página web de la Provincia de Santa Fe.

ARTÍCULO 3º: Regístrese, comuníquese y archívese.

C.P.N. SILVINA P. FRANA
MINISTRA DE INFRAESTRUCTURA,
SERVICIOS PÚBLICOS Y HÁBITAT
PROVINCIA DE SANTA FE



Provincia de Santa Fe
Ministerio de Infraestructura, Servicios
Públicos y Hábitat

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS
SUBSECRETARIA DE PLANIFICACION Y GESTION

Dra. VERONICA G. TOMAS
DIRECTORA GENERAL DE DESPACHO
MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA
SERVICIOS PÚBLICOS Y HÁBITAT



SANTA FE, 26 de Noviembre de 2021

CIRCULAR ACLARATORIA SIN CONSULTA N° 1

LICITACIÓN PUBLICA para contratar la ejecución de la Obra:
**"RECONSTRUCCIÓN DE ALCANTARILLAS TRANSVERSALES A LA RUTA PROVINCIAL
NRO 13 - ETAPA 1 - DEPARTAMENTOS 9 DE JULIO Y VERA· PROVINCIA DE SANTA FE",
(Expte. N° 01907-0006636-6)**

Por la presente Circular se notifican las aclaraciones y/o modificaciones correspondientes a los Pliegos Licitatorios de la Obra: "RECONSTRUCCIÓN DE ALCANTARILLAS TRANSVERSALES A LA RUTA PROVINCIAL NRO 13 - ETAPA 1 - DEPARTAMENTOS 9 DE JULIO Y VERA· PROVINCIA DE SANTA FE", (Expte. N° 01907-0006636-6); aprobados por Resolución Ministerial N° 1148 del 19/11/2021.

ACLARACIONES Y/O MODIFICACIONES SIN CONSULTA a)

Por la presente Circular aclaratoria se incorpora al legajo licitatorio documentación técnica y requisitos relacionados a las CONDICIONES PARA LA VERIFICACIÓN ESTRUCTURAL DE MÓDULOS PREMOLDEADOS PI ALCANTARILLAS – DPV. En base a estas condiciones la empresa Adjudicataria deberá realizar los trámites pertinentes para la aprobación del proyecto de las alcantarillas ante la DPV con anterioridad a la ejecución de la Obra.-

En el mismo sentido se reemplazan los planos 01, 02, 03 y 04 por los siguientes: "Plano Tipo I – Modulo Tipo pótico Premoldeado" y "Plano Tipo II – Modulo Tipo pótico Premoldeado", adjuntos a la presente.-

La documentación, junto con los planos mencionados deberá ser tenida en cuenta como parte integrante de la documentación licitatoria

ACLARACIONES Y/O MODIFICACIONES SIN CONSULTA b)

Se modifica el Art 30 del PBCC, el que quedará redactado de la siguiente forma:

"ARTICULO 30º) REDETERMINACION DE PRECIOS – METODOLOGIA:

Los precios de los rubros e ítems del Contrato, se redeterminarán conforme a la normativa vigente dispuesta por la Ley N° 12.046, sus decretos reglamentarios N° 3599/02, N° 3873/02 y N° 691/2016, modificatorios, o los que en el futuro los reemplace, acorde a las planillas de Parámetros de Ponderación; de índices y fuentes de información para la Redeterminación de precios del contrato de la obra, exigidos por dicha normativa, adjuntas al presente pliego.

En caso de que la Nación financie LA OBRA, las redeterminaciones de precios se realizaran conforme al Régimen de Redeterminación de Precios de Contratos de Obra Pública y de Consultoría de Obra Pública de la administración Pública Nacional, que como Anexo I fue aprobado por Decreto N° 691/16 de fecha 17 de Mayo de 2016 y modificatorias

SUBSECRETARIA DE PLANIFICACION Y GESTION
SECRETARÍA DE RECURSOS HIDRICOS
MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA, SERVICIOS PUBLICOS Y HABITAT

Arq. RODRIGO E. Ignacio
JEFE ÁREA PLIEGOS Y
PRESUPUESTOS DE OBRAS
D.G.S.T.E M.I.S.P y H



Dra. VERONICA G. TOMAS
DIRECTORA GENERAL DE DESPACHO
MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA
SERVICIOS PÚBLICOS Y HÁBITAT



**CONDICIONES PARA LA VERIFICACIÓN
ESTRUCTURAL DE MÓDULOS
PREMOLDEADOS P/ ALCANTARILLAS**



Contenido

Dra. VERONICA G. TOMAS
DIRECTORA GENERAL DE DESPACHO
MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA
SERVICIOS PÚBLICOS Y HÁBITAT

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. CONDICIONES.....	3
2.1. PROPIEDADES GEOTÉCNICAS DEL SUELO	3
2.2. CARGAS DE DISEÑO.....	3
2.2.1. CARGAS PERMANENTES.....	3
2.2.2. SOBRECARGAS.....	5
2.3. COMBINACIÓN Y FACTORES DE CARGA.....	7
2.4. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN ESTRUCTURAL.....	12
2.4.1. ESQUEMA DE CÁLCULO.....	12
2.4.2. ANCHO DE DISTRIBUCIÓN.....	13
2.5. DIMENSIONAMIENTO	15
2.5.1. MATERIAL.....	15
2.5.2. RECUBRIMIENTOS	15
2.5.3. ESPESORES MÍNIMOS.....	15
2.5.4. FACTOR DE REDUCCIÓN DE RESISTENCIA.....	15
2.6. DISEÑO Y OTRAS CONSIDERACIONES	16
2.6.1. ALAS Y GUARDARRUEDAS.....	16
2.6.2. TIPO DE JUNTAS	16
2.6.3. SELLADO DE JUNTAS	16
2.6.4. BASE DE APOYO.....	16



1. INTRODUCCIÓN

A continuación, se desarrollarán una serie de lineamientos básicos a la hora del análisis y dimensionamiento de módulos prefabricados para la utilización como obras de arte.

2. CONDICIONES

2.1. PROPIEDADES GEOTÉCNICAS DEL SUELO

Se deberán utilizar los siguientes parámetros geotécnicos:

- | | |
|---|-----------------------------|
| a) Peso específico | 18.00 KN/m ³ |
| b) Tensión admisible | 100.00 KN/m ² |
| c) Coeficiente de Balasto vertical | 20,000.00 KN/m ³ |
| d) Coeficiente de Balasto horizontal | 10,000.00 KN/m ³ |
| e) El coeficiente de empuje debe estimarse utilizando la teoría de Rankine, para la condición de empuje activo con un suelo granular: | |
| - | C = 0.00 |
| - | $\varphi = 20^\circ$ |
| f) Coeficiente de fricción 0.40 | |

2.2. CARGAS DE DISEÑO

Las cargas en general a considerar como mínimo, son:

2.2.1. CARGAS PERMANENTES

- a) Cargas permanentes: DC, DW y EV

Se entiende por DC al peso propio de la estructura, para lo cual se deberá tomar un peso específico del H°A° de 25 KN/m³.

DW hace referencia a al peso de la carpeta de rodamiento, para lo cual en el caso de una carpeta asfáltica se debe tomar un peso específico de 24 KN/m³.

Por último, EV corresponde al peso del relleno de suelo, para el cual se deberá utilizar el peso específico definido para el suelo, y va a estar en función de la tapada designada.

- b) Cargas de suelo: EH, ES y LS

El termino EH se refiere al empuje que ejerce el suelo sobre los paramentos laterales de los módulos, para el cual se utilizarán los parámetros definidos anteriormente. Se supondrá que dichos muros son desplazables y que pueden alcanzar la condición activa del suelo, por lo cual para obtener el empuje se aplicará el coeficiente de empuje activo, de la siguiente formula:

$$K_a = \tan^2(45^\circ - \varphi/2)$$



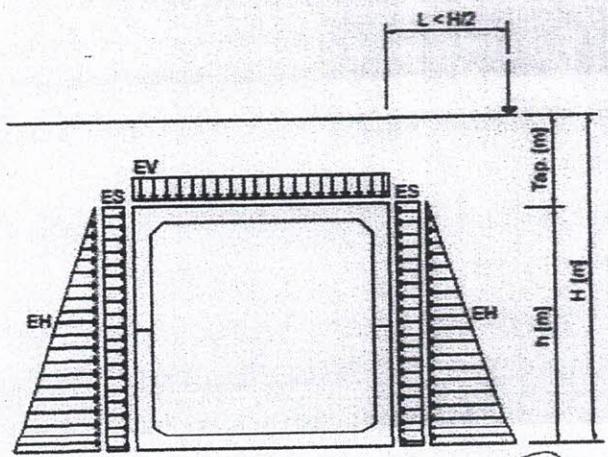
Luego se procederá a utilizar la siguiente fórmula para obtener el empuje del suelo sobre los paramentos:

$$P = K_a \times \gamma \times H$$

Se asumirá que la carga actúa a una altura igual a $H/3$ desde la base del muro, siendo H la altura total del muro.

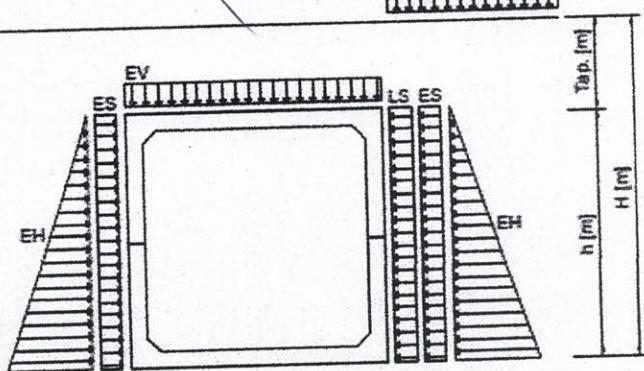
En cuanto a los términos ES y LS, se refieren a las sobrecargas uniformes (en este caso, incremento dado por la tapada) y vivas del suelo, para lo cual se deberá contemplar el mayor valor de incremento en el empuje. En donde el segundo término está asociado a la presencia de una carga vehicular. Entre los diversos métodos para introducir esta carga, se aplicará la metodología que propone la AASHTO, establecida en el reglamento CIRSOC 801/2019. Se cita "Se deberá aplicar una sobrecarga adicional cuando se prevea que habrá cargas vehiculares actuando sobre la superficie del relleno en una distancia igual a la mitad de la altura del muro detrás del paramento posterior del muro. Si la sobrecarga es para una carretera su intensidad deberá ser consistente con los requisitos del artículo 3.6.1.2. Si la sobrecarga no es para una carretera la Autoridad de Aplicación o el propietario deberán especificar y/o aprobar las sobrecargas adicionales adecuadas." Para esto se utilizará el coeficiente de empuje dado en el primer apartado, y una altura equivalente de suelo en función de la longitud existente desde la cota del lecho de la alcantarilla hasta el NTN.

Altura del estribo (m)	h_{eq} (m)
1,50	1,90
3,00	1,40
$\geq 6,00$	1,00





LS = K_a y h_{eq}



O bien, si se anticipa que habrá compactación mecánica dentro de una distancia igual a la mitad de la altura del muro, se deberá tomar en cuenta el efecto del empuje adicional que puede inducir la compactación para lo cual se estima una carga por metro cuadrado y luego se calcula la altura equivalente a partir de la siguiente formula:

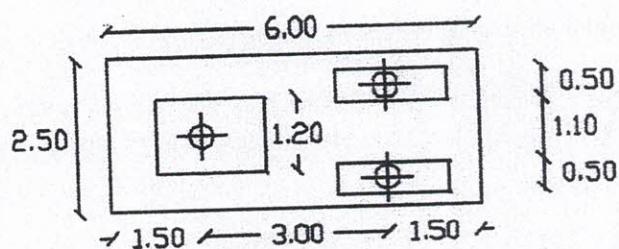
$$h_{eq} = Q / \gamma$$

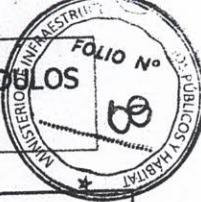
Se estimará una carga de compactación de 1 Tn/m².

2.2.2. SOBRECARGAS

a) Sobrecargas gravitatorias: LL y LP

El termino LL hace referencia a la sobrecarga vehicular de diseño mientras que PL se refiere a la sobrecarga peatonal. Para ello debemos definir la sobrecarga, por lo cual como mínimo se deberán satisfacer los requisitos de resistencia para la sobrecarga útil estipulada por el reglamento de la DNV, en todos los casos, para la clasificación A30, conformada por una combinación de cargas de los pesos de los ejes de la aplanadora y su muchedumbre correspondiente.





Dra. VERONICA G. TOMAS
DIRECTORA GENERAL DE DESPACHO
MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA
SERVICIOS PÚBLICOS Y HÁBITAT

	Categoría de puentes			
	A-30	A-25	A-20	Especial
Aplanadora, peso total (t)	30	25	20	Carga según el caso.
Aplanadora, rodillo delantero (t)	13	10	8	
Aplanadora, cada rodillo trasero (t)	8,5	7,5	6	
Multitud compacta (t/m ²)	0,6	0,6	0,5	
Sobrecarga en veredas (t/m ²)	0,4	0,4	0,4	

Es importante considerar que los esfuerzos producidos por dicha carga son superiores a los de un bitren de 3 ejes de 8,50 Tn.

Otras sobrecargas de diseño que podrían aplicarse son la HL-93 según AASHTO/04 o bien la modificada para el reglamento CIRSOC/801 que se denomina HL-13_ARG.

A su vez, se debe considerar un incremento de la carga IM, el cual está asociado al impacto que produce sobre la estructura, mediante la aplicación de un coeficiente, que está dado en función de la tapada a considerar.

Tipo de estructura	Coeficiente de impacto.
5) Alcantarillas cualquier luz:	
Tapada menor de 0,20m.	1,4
Tapada entre 0,20m y 0,40m.	1,3
Tapada entre 0,40m y 0,60m.	1,2
Tapada entre 0,60m y 0,80m.	1,1
Tapada mayor de 1,00m.	1,0

No se deberá tener en cuenta la cantidad de aplanadoras asociadas al ancho del camino dado que se proyectará con la consideración de que los módulos trabajan de manera independiente entre ellos.

b) Fuerza de frenado: BR

Dado que se considerará como sobrecarga vehicular de diseño a la dado por el reglamento de la DNV, se proseguirá con la utilización de la fuerza de frenado que introduce la misma, ya que al combinar el reglamento CIRSOC con sobrecargas DNV, estamos incurriendo en un grave error de conceptos, dado que cada reglamento basa sus postulados en principios definidos estadísticamente y bajo un análisis matemático sobre el que no se tiene conocimiento.

En función de lo expresado anteriormente, se considerará como carga de frenado a una fuerza distribuida horizontalmente en todo el largo y ancho del módulo, igual a 0,15 veces el peso de una aplanadora, sin impacto.

c) Cargas hidráulicas: WA

ING. en REC. HIDRÁULICO CARLOS A. CIANI
Director
Dirección de Estudios y Proyectos
D.P.V.



Se tendrá que considerar la presión que ejerce el agua por dentro del conducto cerrado, definida por el nivel máximo que alcanza el flujo en función del caudal de diseño. A su vez, se tendrá en cuenta la flotación producida por el volumen de líquido desplazado.

2.3. COMBINACIÓN Y FACTORES DE CARGA

Dado que, hasta el momento, se procede al dimensionamiento estructural de los elementos mediante la combinación de las cargas DNV y reglamento CIRSOC 201/82, y que se evidencia una diferencia de cuantías al utilizar la nueva versión del CIRSOC 201/05, se procederá a aplicar para compatibilizar resultados, los factores de carga de la tabla 3.4.1-1 y 3.4.1-2 del CIRSOC 801/19.

Tabla 3.4.1-1. Combinaciones de cargas y factores de cargas

Combinación de cargas	DC	DD	DW	EH	EV	ES	EL	PS	CR	PL	SH	LL	IM	CE	BR	LS	Usar sólo uno por vez											
																	WA	WS	WL	FR	TU	TG	SE	EQ	BL	IC	CT	CV
Resistencia II (a menos que se especifique lo contrario)	γ_p	1,75	1,00	-	-	-	1,00	0,50/1,20									Yrs	γ_{pe}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Resistencia III	γ_p	1,35	1,00	-	-	-	1,00	0,50/1,20									Tres	γ_{pe}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Resistencia IV	γ_p	-	1,00	1,40	-	-	1,00	0,50/1,20									Tres	γ_{pe}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Resistencia V	γ_p	-	1,00	-	-	-	1,00	0,50/1,20									Tres	γ_{pe}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Resistencia VI	γ_p	1,35	1,00	0,40	1,00	1,00	1,00	0,50/1,20									Tres	γ_{pe}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Evento extremo I	γ_p	γ_{pe}	1,00	-	-	-	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Evento extremo II	γ_p	0,50	1,00	-	-	-	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
Servicio I	1,00	1,00	1,00	0,30	1,00	1,00	1,00	1,00/1,20									Tres	γ_{pe}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Servicio II	1,00	1,30	1,00	-	-	-	1,00	1,00/1,20									Tres	γ_{pe}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Servicio III	1,00	0,80	1,00	-	-	-	1,00	1,00/1,20									Tres	γ_{pe}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Servicio IV	1,00	-	1,00	0,70	-	-	1,00	1,00/1,20									-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Fatiga I – sólo LL, IM y CE	-	1,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fatiga II – sólo LL, IM y CE	-	0,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 3.4.1-2. Factores de carga para cargas permanentes, γ_p

Tipo de carga, tipo de fundación, y método utilizado para calcular la fricción negativa	Factor de carga	
	Máximo	Mínimo
DC: Elementos y accesorios	1,25	0,50
DC: Resistencia IV solamente	1,50	0,50
DD: Fricción negativa	1,40	0,25
DD: Pilotes, Método a Toméson	1,05	0,30
DD: Pilotes, Método A	1,25	0,35
DD: Pilotes excavados, Método O'Neill and Reese (1999)	1,50	0,65
DW: Superficies de rodamiento e instalaciones para servicios públicos	1,50	0,65
EH: Empuje horizontal del suelo		
• Activo	1,50	0,50
• En reposo	1,35	0,50
• AEP para muros anclados	1,35	NIA
EL: Tensiones residuales de montaje	1,00	1,00
EV: Empuje vertical del suelo		
• Estabilidad global	1,00	NIA
• Muros de sosténimiento y estribos	1,35	0,50
• Estructura rígida enterrada	1,30	0,50
• Marcos rígidos	1,35	0,50
• Estructuras flexibles enterradas		
◦ Alcantarillas metálicas y alcantarillas de placa estructural con fondo corrugado	1,50	0,50
◦ Alcantarillas termoplásticas	1,30	0,50
◦ Todas las demás	1,95	0,50
ES: Sobre carga debida al suelo	1,50	0,75

Con respecto a los estados límites a analizar, será necesario considerar como mínimo los estados de Resistencia I y Servicio I.



En cuanto a los modificadores de carga se considerará para ambos estados límites igual a la unidad.

$$\sum \eta_i \gamma_i Q_i \leq \phi R_n = R_r$$

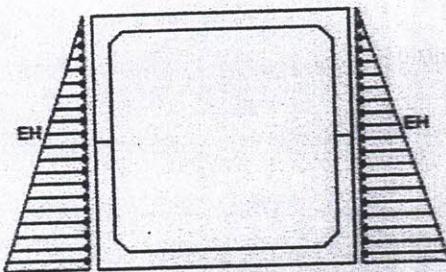
Los factores de reducción de resistencia para cada esfuerzo se tratarán posteriormente en el apartado *Dimensionamiento*.

Se deberán considerar 3 etapas diferentes para la evaluación estructural de las estructuras en el estado de Resistencia I, los mismos son:

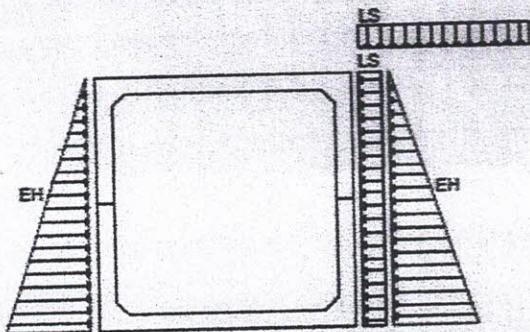
- a) Etapa de colocación: En donde solamente estarán aplicadas las cargas DC, EH y LS (debido a compactación 1 Tn/m²).

En función de ello se establecen las siguientes combinaciones de carga:

- $U_1 = 1.25DC + 0.90EH$



- $U_2 = 0.90DC + 1.50EH + 1.75LS$



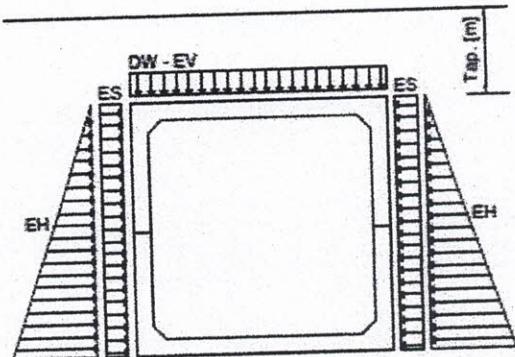
- b) Etapa fuera de servicio: La alcantarilla se encuentra con la tapada efectuada junto con el paquete constructivo de rodamiento, pero sin carga viva, es decir, se encontrarán aplicadas las cargas DC, DW, EV, EH y ES.

En función de ello se establecen las siguientes combinaciones de carga:

- $U_3 = 1.25DC + 1.35DW + 1.35EV + 0.90EH + 0.75ES$



$$U_4 = 0.90DC + 0.65DW + 0.90EV + 1.50EH + 1.50ES$$

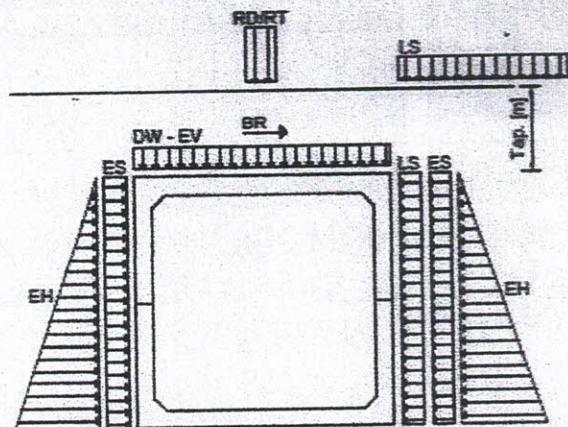


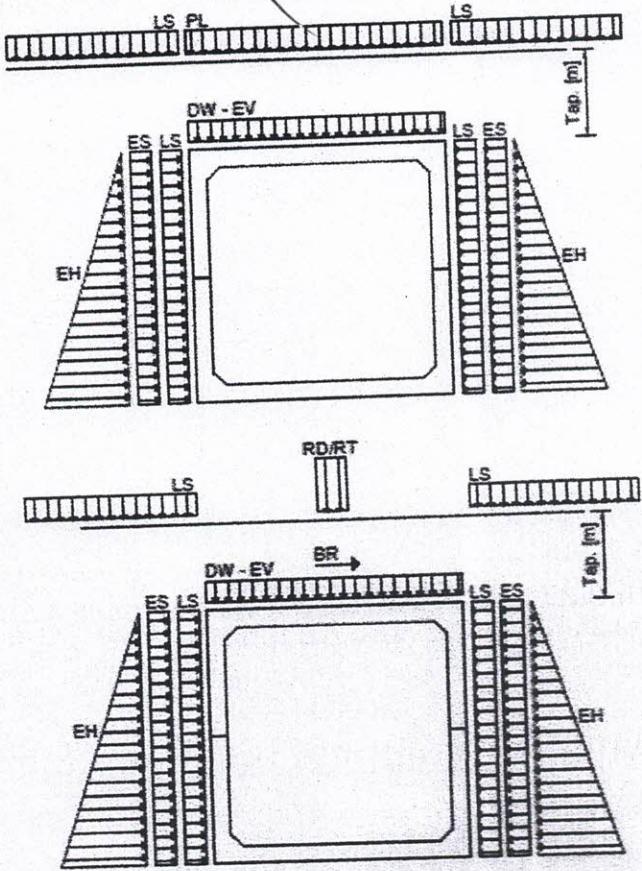
- c) Etapa de servicio: La alcantarilla se encuentra finalizada y en servicio, en donde estarán aplicadas todas las cargas, compuestas por DC, DW, EV, LL, PL, BR, EH, ES, y LS.

En función de ello se establecen las siguientes combinaciones de carga:

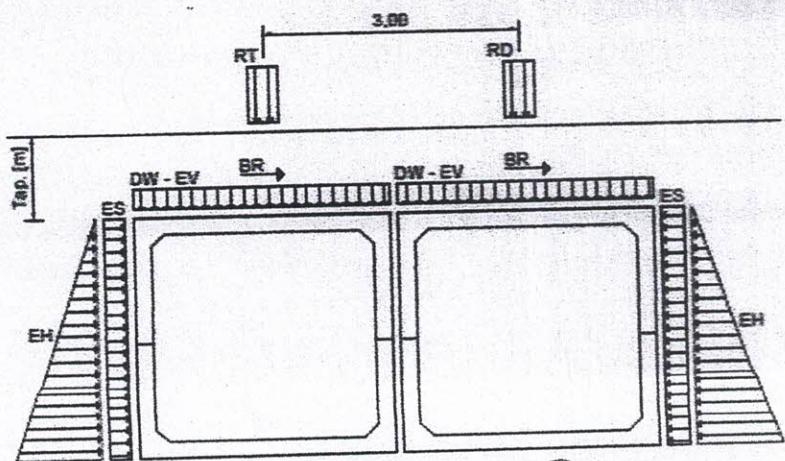
- $U_5 = 1.25DC + 1.35DW + 1.35EV + 1.75LL + 1.75BR + 0.90EH + 0.75ES + 1.75LS$
- $U_6 = 1.25DC + 1.35DW + 1.35EV + 1.75LL + 1.75BR + 0.90EH + 0.75ES$
- $U_7 = 0.90DC + 0.65DW + 0.90EV + 1.50EH + 1.50ES + 1.75LS$

A su vez, en las dos últimas etapas se desprenden diferentes estados asociados a tapadas mínimas y máximas, como así también a la ubicación de las sobrecargas vehiculares. Con respecto a las tapadas se considerará como mínima una tapada de 0.20m, y como máximo una tapada de 3.00m. En cuanto a la ubicación de las sobrecargas vehiculares, se deberá trabajar con líneas de influencias asociadas a los esfuerzos que se quieran calcular, como ser flexión en el tramo central, corte en el encuentro con de paramento vertical y losa superior o inferior.





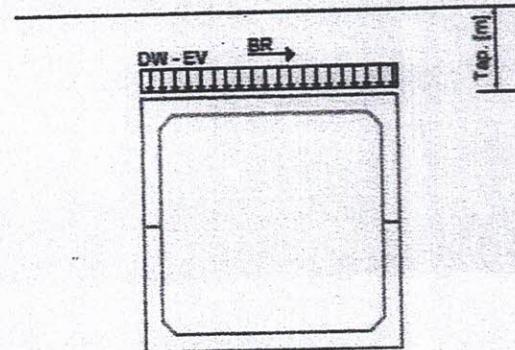
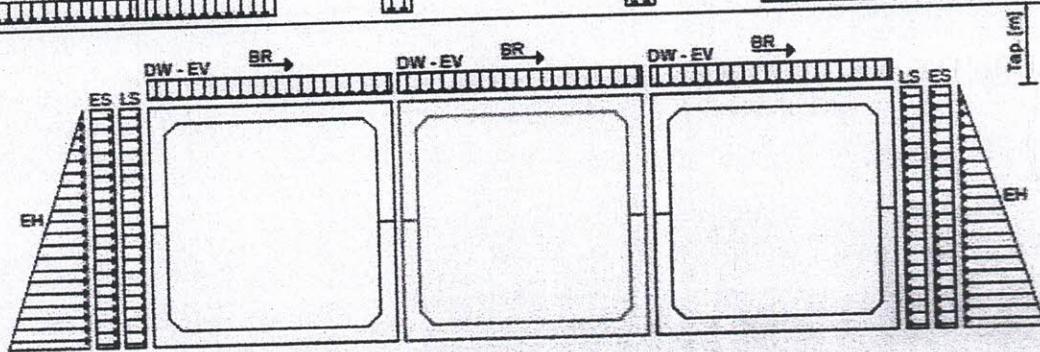
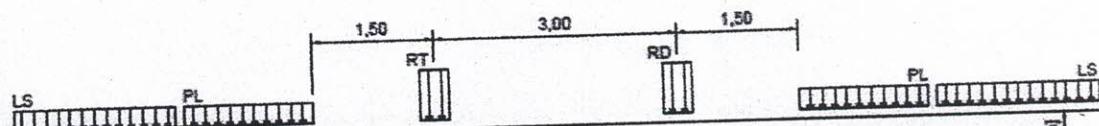
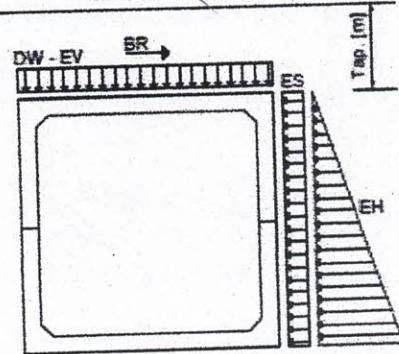
Otro punto a tener en cuenta, es la suposición de generar una batería de módulos, caso en el cual, deberán incorporarse estados asociados a su condición final resultante, dado que, al contar con dos módulos, se deberá cargar en un solo lado el empuje lateral del suelo, mientras que para tres módulos se replicará la condición más crítica del que se encuentra en el centro del trío sobre el cual no se ejerce ninguna presión por parte del suelo.





Dra. VERONICA G. TOMAS

DIRECTOR GENERAL DE DESPACHO
MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA
SERVICIOS PÚBLICOS Y HÁBITAT

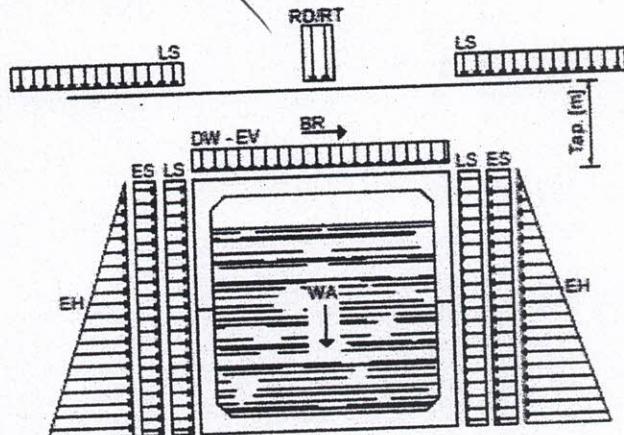


Para la verificación de presiones sobre el suelo de fundación y de flechas máximas, se utilizará el estado de Servicio I, para el cual se establece las siguientes configuraciones:

$$U_8 = 1.00DC + 1.00DW + 1.00EV + 1.00LL + 1.00BR + 1.00EH + 1.00ES + 1.00LS + 1.00WA$$

Definitivo *[Signature]*

Página 11 de 16



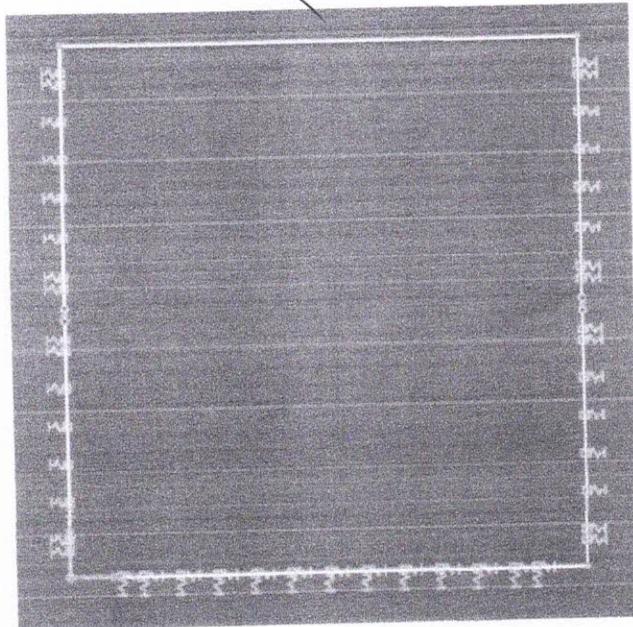
2.4. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN ESTRUCTURAL

2.4.1. ESQUEMA DE CÁLCULO

Para su análisis, se considerará a los módulos como dos pórticos unidos entre si con una articulación ideal.

En cuanto a su sustento, se considerarán apoyados sobre un lecho elástico cuyos resortes tendrán las propiedades definidas anteriormente, dadas por el coeficiente de balasto del suelo. Esto se da tanto para la base como así también para los paramentos laterales, los cuales tendrán resortes con resistencia únicamente axial. Sin embargo, se debe introducir dentro del modelado la ineficacia de los resortes para absorber esfuerzos de tracción. La importancia de incorporar estos sustentos laterales reside en su opuesto, dado que no incorporarlos permite que los desplazamientos se desarrollen con libertad produciendo amplificaciones de esfuerzos cercanas al doble que, en la condición contraria, con resortes laterales.

Suponer un coeficiente de balasto horizontal constante es una simplificación dado que en función del grado de compactación y calidad del suelo de relleno este puede variar linealmente difiriendo del planteado, para lo cual se considerará que el coeficiente de balasto de la parte media inferior será igual al balasto horizontal de la base, mientras que la parte media superior poseerá la mitad del balasto horizontal.



3.2. ÁREA DE INFLUENCIA

La distribución de las sobrecargas vehiculares estará en función de las tapadas a considerar, y se distribuirán en profundidad con un ángulo de 45°, contemplando la superposición de áreas.

Para ello, se debe tener en cuenta las dimensiones de los rodillos, tanto traseros como delanteros. La impronta que presentan los rodillos es de 10 cm. Por lo tanto, en función de estos valores podemos ir viendo como varía el área de influencia para diferentes espesores de tapada.

Sin embargo, para el mínimo espesor de tapada de 20 cm, se encuentra la condición más crítica, ya que, si bien por la separación de los rodillos traseros parte de la carga se transmite hacia los módulos adyacentes, se supone que la totalidad de la carga apoya se da sobre un solo módulo. Este planteo responde a la realidad en la cual debido a una mala colocación se producen desniveles entre los mismos por lo cual algunos toman más carga que otros.

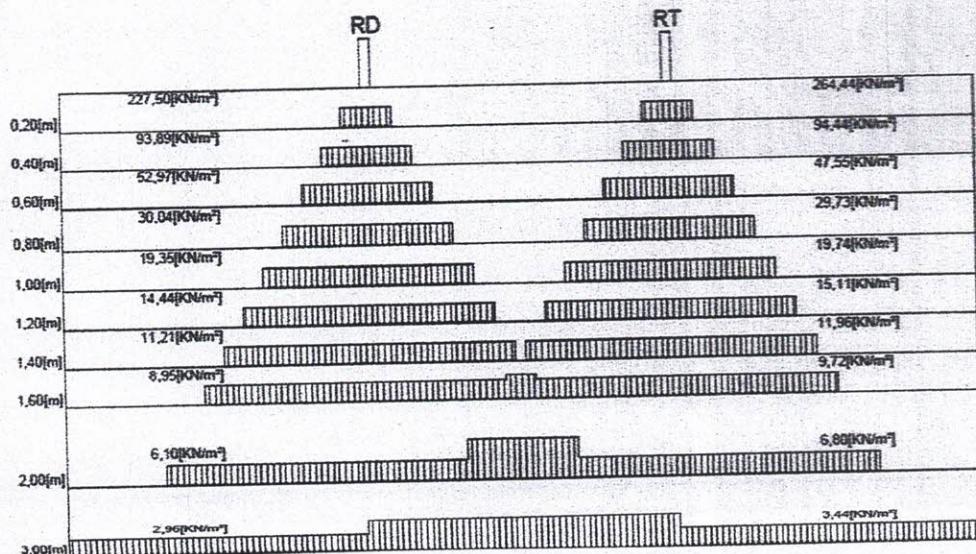
En cuanto, para otras tapadas se deberá considerar únicamente la carga repartida resultante final sobre el área que carga al módulo.

Para ello, se realizó un cuadro que muestra el área influencia de la carga, y la carga distribuida para cada rodillo. Los rodillos traseros se comienzan a solapar a partir de una tapada de 0.55m. Mientras que ambos rodillos, tanto trasero como delanteros, se solapan a partir de 1.45m de profundidad.



Tapada [m]	Rodillo delantero 13 Tn		
	Área de influencia [m ²]	IM	Carga [KN/m ²]
0,20	0,80	1,40	227,50
0,40	1,80	1,30	93,89
0,60	2,95	1,20	52,97
0,80	4,76	1,10	30,04
1,00	6,72	1,00	19,35
1,20	9,00	1,00	14,44
1,40	11,60	1,00	11,21
1,60	14,52	1,00	8,95
2,00	21,32	1,00	6,10
3,00	43,92	1,00	2,96

Tapada [m]	Rodillo Trasero 8,5 Tn		
	Área de influencia [m ²]	IM	Carga [KN/m ²]
0,20	0,45	1,40	264,44
0,40	1,17	1,30	94,44
0,60	4,29	1,20	47,55
0,80	6,29	1,10	29,73
1,00	8,61	1,00	19,74
1,20	11,25	1,00	15,11
1,40	14,21	1,00	11,96
1,60	17,49	1,00	9,72
2,00	25,01	1,00	6,80
3,00	49,41	1,00	3,44





2.5. DIMENSIONAMIENTO

Para el dimensionamiento de los elementos se utilizará el reglamento CIRSOC 201/05.

2.5.1. MATERIAL

Se requerirá que se adopten las condiciones más desfavorables de implantación, por lo tanto, el hormigón a utilizar será:

Hormigón: Tipo H30 c/ cemento ARS (s/CIRSOC 201/05).

Resistencia característica a los 28 días: 30 MPa.

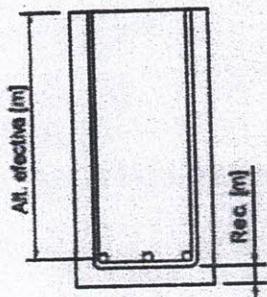
Módulo de elasticidad: 30000 MPa.

Peso específico: 2400 kg/m³

2.5.2. RECOBERTIMIENTOS

El recubrimiento a adoptarse será de $r = 0.03$ m, y debe tenerse en cuenta que según CIRSOC 201/05 el mismo "se debe medir desde la superficie del hormigón hasta la superficie exterior de la armadura a la que se aplica el recubrimiento."

Se debe hacer la salvedad de que el recubrimiento se medirá desde el borde externo hasta la primer barra de acero, incluyendo estribos.



2.5.3. ESPESORES MÍNIMOS

Para todos los elementos que constituyan parte de los módulos, se considerará como mínimo los siguientes espesores, con el fin de que las armaduras dispongan del recubrimiento adecuado y asegurar un correcto colado del hormigón.

- Para luces < 2.00m $e = 0.15$ m.
- Para luces > 2.00m $e = 0.20$ m.

2.5.4. FACTOR DE REDUCCIÓN DE RESISTENCIA

Con respecto a los factores de reducción de resistencia, se utilizarán:

- Para flexión 0.90
- Para corte 0.75



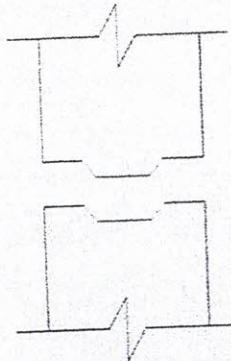
2.6. DISEÑO Y OTRAS CONSIDERACIONES

2.6.1. ALAS Y GUARDARRUEDAS

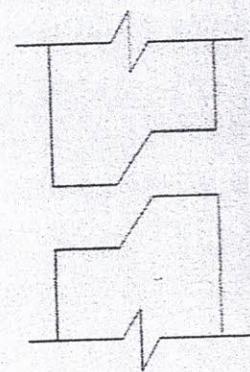
Se considerará necesario implementar alas conformadas in situ junto con el guardarruedas, sustituyendo de esta manera las alas pre moldeadas de anteriores proyectos de alcantarillas con módulos prefabricados.

2.6.2. TIPO DE JUNTAS

La junta entre pórticos debe desarrollarse mediante una unión del tipo encastre como se puede apreciar en la siguiente imagen:



Evitando que la unión presente una tipología similar a la siguiente imagen:



2.6.3. SELLADO DE JUNTAS

Se debe indicar un sellado de juntas mediante la utilización de resina a inyección como ser Sikadur® 52 Inyección. A su vez se propone incorporar un manto de geotextil que recubra a los módulos, para evitar la fuga de fino por medio de ellas.

2.6.4. BASE DE APOYO

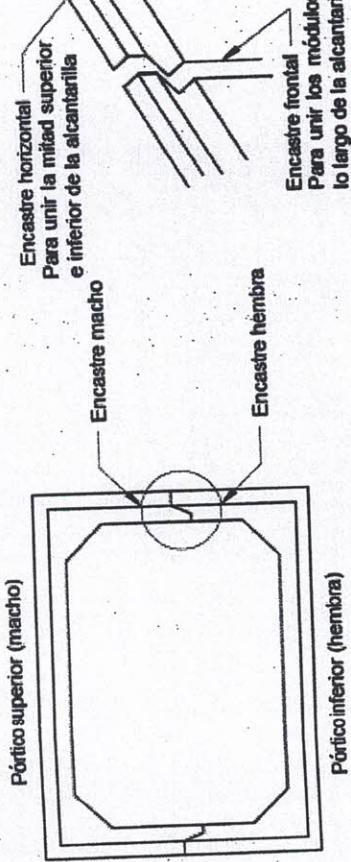
Se debe construir un contrapiso de H° pobre o bien H-15 para el asiento de la mismas.

W.G. EN REC. HONORIO CARLOS CIASI
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS, PROYECTOS
D.P.V.

Alfonso Martínez
Técnico Cantarillero Arias
D.P.V.

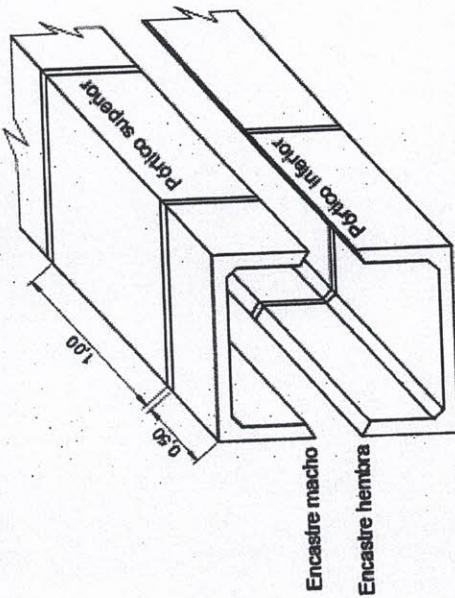
José Luis Díaz
D.P.V.

SECCIÓN TRANSVERSAL DEL MÓDULO



DETALLE DEL ENCASTRE

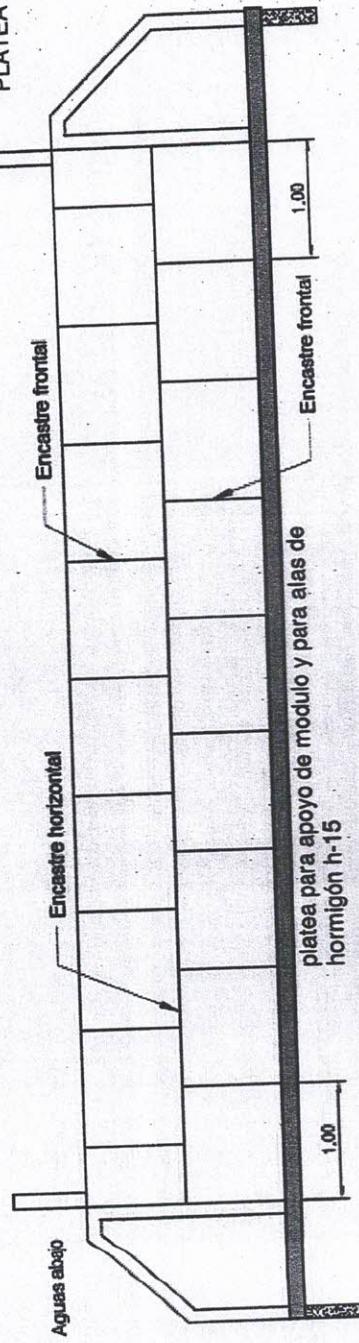
VISTA DEL ENCASTRE DE MÓDULOS



Dra. VERONICA G. TOMAS
DIRECTORA GENERAL DE DESPACHO
MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA
SERVICIOS PÚBLICOS Y HABITAT

MODULOS: hormigon - H 25 s/CIRSOC
201-2005 y Acero ADN 42/50
PLATEA : Hormigón h-15

VISTA LATERAL DEL CONJUNTO

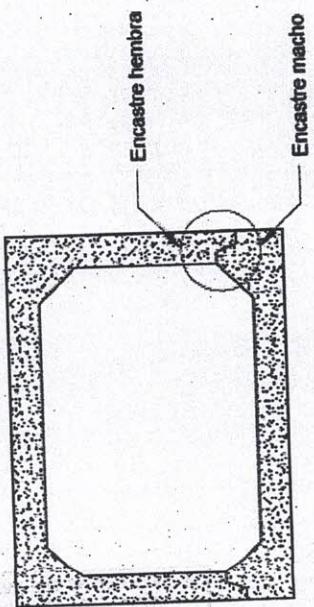


NOTA:
Tomar juntas con mortero cementicio.
Dosis 1:2 cemento-arena fina.
Doble encastre: frontal y horizontal.
Colocar con las juntas verticales
desfasadas 0,50 m (ver dibujo).

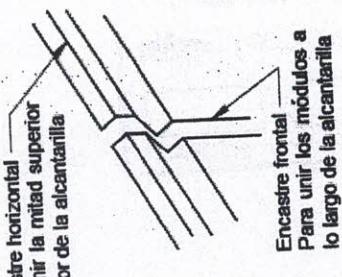
PLANO TIPO I

MÓDULO TIPO PÓRTICO PREMOLDEADO

SECCIÓN TRANSVERSAL DEL MÓDULO

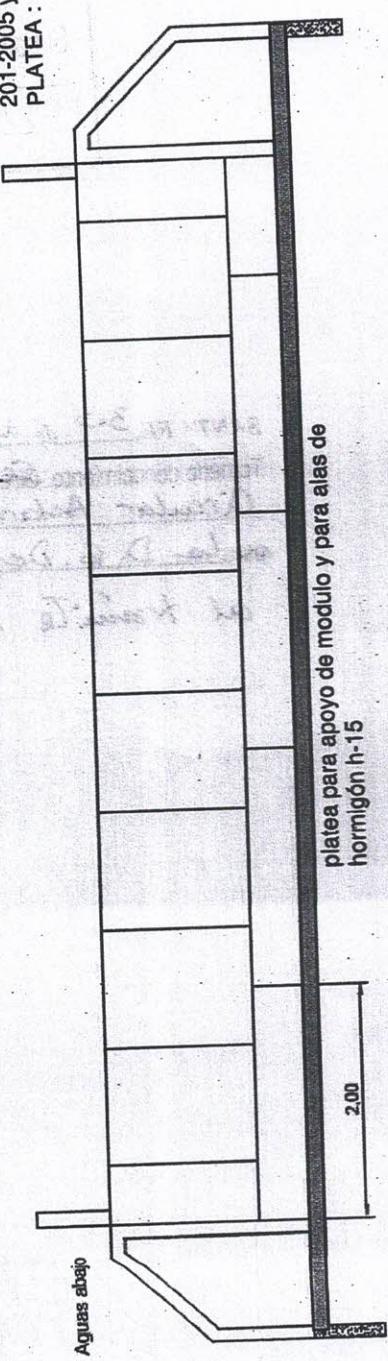


DETALLE DEL ENCASTRE



Bra. VERONICA G. TOMAS
 DIRECTORA GENERAL DE DESPACHO
 MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA
 SERVICIOS PÚBLICOS Y HÁBITAT

VISTA LATERAL DEL CONJUNTO



MODULOS: hormigón- H-25 s/CIRSOC
 201-2005 y Acero ADN 42/50
 PLATEA : Hormigón h-15

PLANO TIPO II

MÓDULO TIPO PÓRTICO PREMOLDEADO

NOTA:
 Tomar juntas con mortero cementicio.
 Dosisje 1:2 cemento:arena fina.
 Doble encastre: frontal y horizontal.
 Colocar con las juntas verticales
 desfasadas 0,50 m (ver dibujo).