# ANEXO 6

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

29 Veintinueve

Obras **DE PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE VARIOS TRAMOS DE LA REGIÓN ORIENTAL – 5ª TANDA DIRECCIÓN DE VIALIDAD,**

**LOTE 1: TRAMO SANTA CLARA – JHUGUÁ REY - CHORE (47,50 Km)**

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ÍTEMS NUEVOS

**OBSERVACIÓN:**

En el ANEXO 1 – JUSTIFICACIÓN TÉCNICA, así como en el ANEXO 2 - PLANILLA DE CÓMPUTO MÉTRICO Y PRESUPUESTO, se identifica un apartado denominado ÍTEMS NUEVOS, bajo este subtítulo se identifican los siguientes ítems:

a) Ítems que poseen Precios Unitarios Nuevos, pero cuyas Especificaciones Técnicas son contractuales, por lo que las mismas siguen vigentes, como por ejemplo el caso de Alcantarillas Tubulares y Celulares, Estructuras de Hormigón Armado y Badenes de Hormigón; y

b) Ítems Nuevos que no poseen Especificaciones Técnicas ni precios Unitarios contractuales y son los que se incluyen en este Anexo 6.

**INDICE DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ÍTEMS NUEVOS**

**ÍTEM 24 -DESBOSQUE, DESBROCE Y DESPEJE**

**ÍTEM 25 –TERRAPLEN (Especificaciones Técnicas Contractuales)**

**ÍTEM 26; 27 y 28 – ALCANTARILLAS CELULARES**



30 treinta

## ÍTEM 24 -DESBOSQUE, DESBROCE Y DESPEJE

### 24.01 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá, en el desbosque, tala, desbroce, remoción y eliminación de toda la vegetación y desechos de las banquinas, taludes y áreas adyacentes, hasta una distancia de 1,50 metros más allá del borde externo del contra-talud de las cunetas de desagüe, y/o del pie de los taludes del terraplén, o de la parte superior de los taludes de corte, o según lo ordene la Fiscalización. Incluye la remoción de tierra con materia orgánica o barrosa que sea necesaria, dentro de esa área. Cuando tales trabajos se deban efectuar en áreas de trazas nuevas en terreno virgen, el desbosque y desbroce se extenderá al ancho mínimo compatible con la construcción de la obra, salvo los árboles y/o objetos que se determine deben permanecer, a los efectos de mantener la mayor superficie posible con la cubierta vegetal existente como medio de evitar la erosión.

Se considera también en este Ítem los trabajos de limpieza, desmalezamiento y despeje en zonas de esteros y/o planicies de inundación.

Los trabajos de Desbosque, Desbroce y Despeje deberán ser completados en una extensión compatible con la construcción de la obra, y antes de dar comienzo a los trabajos subsecuentes, incluso, los trabajos de topografía.

El Ítem "Desbosque, Desbroce y Despeje" podrá ser dispensado, a criterio de la Fiscalización, en los casos que el asiento del terraplén coincida con el camino existente, no siendo necesario su ejecución.

### 24.02 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

Los trabajos arriba descritos, en todo momento deberán realizarse de tal forma a no poner en peligro el equilibrio ecológico; para tal efecto, y a manera de disminuir el impacto ambiental negativo producido como consecuencia de la ejecución de este Ítem, el Contratista deberá tener en cuenta lo siguiente:

- En las zonas donde los suelos son fácilmente erosionables, estos trabajos deberán llevarse al ancho mínimo compatible con la construcción de la Obra, a los efectos de mantener la mayor superficie posible con la cubierta vegetal existente, como medio de evitar la erosión.
- La Fiscalización señalará los árboles, arbustos y otros objetos que deban permanecer en el lugar, por razones estéticas, o por necesidades de preservación del medio ambiente.
- El Contratista tomará todas las precauciones razonables para impedir y eliminar incendios forestales en cualquier área involucrada a las operaciones de construcción.
- La capa de suelo vegetal excavado como producto del desbroce y despeje, deberá ser apilada convenientemente y posteriormente utilizada como revestimiento de suelo vegetal de los taludes del camino y áreas próximas, conformando y explanando convenientemente o según lo ordene la Fiscalización o como base para revestimiento con pasto.
- El Contratista pondrá toda precaución razonable, incluyendo la aplicación de medidas temporales y permanentes, durante la ejecución de este Ítem para controlar la erosión y evitar o minimizar la sedimentación de ríos, arroyos, lagos, lagunas y embalses.
- Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG).

### 24.03 EQUIPOS

En estos trabajos serán utilizados equipos adecuados, complementados con el empleo de trabajos manuales y ocasionalmente de explosivos. El equipo estará dimensionado en función de la densidad y el tipo de vegetación local.



31 treinta y un

El equipo usado para estos trabajos deberá ser previamente aprobado por la Fiscalización, la cual podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables, por exigencias de funcionalidad o por cuestiones de preservación del medio ambiente.

## 24.04 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

El desbosque y destronque consistirá en remover del área establecida el mínimo de los árboles, arbustos, matorrales o cualquier otra vegetación, incluyendo la extracción de troncos, cepas y raíces así como la eliminación de todos los materiales provenientes de dicha operación.

En áreas fuera de los límites del camino, los troncos podrán cortarse a ras del suelo en lugar de extraerlos.

Los materiales resultantes de la limpieza del terreno que no deban ser acopiados conforme a lo indicado más adelante, serán retirados hasta el límite de la limpieza, de acuerdo a las ETAG y dispuestos sin causar daño. No se permite la quema de dichos materiales.

Si fuere necesario, el Contratista los apilará en sitios aprobados por la Fiscalización donde no obstaculicen la marcha de la Obra, ni perjudiquen a terceros, o podrán ser retirados de la franja de dominio deshaciéndose de ellos en lugares alejados del proyecto y fuera de los límites de visibilidad desde éste.

Con excepción de las secciones en corte, los pozos y cavidades dejados por los troncos y otros obstáculos que fueron removidos serán rellenados con un material adecuado y apisonados convenientemente para restituir el terreno natural a sus condiciones iniciales.

Se efectuará el desbroce y despeje en el ancho de las Obras a ejecutar señalado en los planos o de acuerdo a instrucciones de la Fiscalización donde el desmonte o el terraplén deban ser construidos, ensanchado, rebajado o elevado.

El desbroce y despeje incluirá la remoción de materiales orgánicos tales como hierbas, césped, raíces; incluirá igualmente la remoción de la capa superior de suelo hasta una profundidad de no más de 0.10 m dentro de los límites de la excavación fijado para el terraplén, ensanches de terraplén, corte y ensanches de corte. La capa de suelo vegetal excavado no podrá ser utilizada en la construcción de terraplenes.

La capa superior de suelo deberá ser excavada a la profundidad indicada con anticipación al inicio de la excavaciones normales, o del trabajo de terraplenado en el lugar.

## 24.05 MÉTODO DE MEDICIÓN

La cantidad sometida a los trabajos que describe esta Especificación se medirá en **hectáreas (Ha)** y fracción no menor a 0.01 hectárea, de trabajo ejecutado y aprobado, medido conforme a lo efectivamente despejado. No será incluida el área del camino existente y cualquier otra área donde no haya sido necesario efectuar los trabajos de desbosque, desbroce y despeje.

## 24.06 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al método de medición, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem 201 "Desbosque, Desbroce y Despeje".**

Este precio será compensación total por la ejecución de los trabajos arriba descriptos, por suministrar todo el equipo necesario, mano de obra, materiales, transporte, servicios, supervisión y los imprevistos para dar por completado el Ítem.

No se hará ningún pago adicional en concepto de repetición de las operaciones o removidos adicionales de los desechos provenientes de los trabajos abarcados por este Ítem.



32 treinta y dos

## ÍTEMS 26; 27 Y 28 ALCANTARILLAS CELULARES

### 01 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la construcción de alcantarillas celulares de hormigón armado, de acuerdo con estas Especificaciones, en los lugares indicados en los Planos y/u Órdenes de la Fiscalización, en conformidad con los alineamientos, rasantes y dimensiones allí estipulados.

Este trabajo podrá ser ejecutado utilizando elementos prefabricados o vaciados in situ utilizando e incluyendo el suministro de los hormigones especificados así como también el acero para refuerzo; la colocación del lecho de asiento; la instalación de las armaduras conforme a lo especificado, la construcción de las cabeceras de hormigón, el relleno y compactación, incluyendo el suelo y material granular y poroso donde sea necesario, y la remoción y despeje de toda la excavación sobrante y del material desechado.

### 02 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este Ítem, el Contratista deberá tener en cuenta los siguientes puntos:

a. Deberá tener la precaución razonable para evitar la contaminación de los ríos, arroyos, lagunas o embalses. Poluentes o contaminantes, como combustibles, lubricantes, asfaltos, aguas servidas, pinturas y otros desperdicios dañinos no serán vertidos en o a lo largo de ríos, arroyos, lagunas o embalses.
b. La construcción de las nuevas alcantarillas, y el desmantelamiento o eliminación de alcantarillas o estructuras existentes, se realizarán de tal manera que se impida la eliminación o descarga de materiales de construcción, o materiales de desechos, en los cursos de aguas.
c. A menos que se haya aprobado lo contrario, y por escrito por parte de la Fiscalización, las operaciones de construcción en los cursos de agua se limitarán a esas áreas donde se habrá que entrar para la construcción de estructuras permanentes o transitorias. Los cursos de aguas serán limpiados tan pronto como sea posible de toda obra accesoria, escombro u otras obstrucciones puestas allí, o causadas por las operaciones de construcción una vez terminada la ejecución de este Ítem.

### 03 MATERIALES

a. Hormigón.
Será del tipo indicado en los planos y cumplirá todas las exigencias requeridas para el "Concreto Fck=21 Mpa"

b. Acero para Refuerzo.
Las varillas de acero para refuerzo a utilizarse en las alcantarillas celulares serán con límite de fluencia fy= 4200 kg/cm2

c. Lecho de Asiento.
El Lecho de asiento será de hormigón, dosificado para una resistencia de "Concreto Fck=15 Mpa".

d. Cabeceras.
Las cabeceras serán construidas de hormigón armado, dosificado para una resistencia igual a la indicada para el punto (a).



33 treinta y tres

## 04 BASES DE LA ACEPTACIÓN

La aceptación de las alcantarillas celulares se basará en los resultados de ensayos de resistencia, compresión de probetas, siguiendo las exigencias para el Concreto Fck=21 Mpa Kg/cm2, en el caso de alcantarillas in situ ó en la Certificación del Fabricante en caso de ser prefabricadas, y en los datos recogidos durante la inspección, hecha con el propósito de verificar si las alcantarillas ejecutadas satisfacen los requisitos estipulados y si los mismos están exentos de defectos.

## 05 ENSAYOS

En el caso de alcantarillas construidas in situ, el Contratista estará obligado a ejecutar los ensayos requeridos para las diferentes clases de hormigón utilizados.

Todo el equipo, herramientas, instalaciones, materiales y mano de obra necesarios para la ejecución de todos los ensayos deberán ser provistos por el Contratista a su costo, considerándose todo el trabajo de ensayos, su obligación subsidiaria. El personal de la Fiscalización tendrá acceso amplio e irrestricto a tales instalaciones y equipos de ensayos y sus resultados, siéndole permitido operar tales equipos si así lo deseare.

En el caso de utilizar elementos prefabricados, el Contratista deberá presentar una garantía otorgada por el fabricante respecto a la resistencia del hormigón utilizado.

El Contratista será el responsable de probar si la alcantarilla celular ejecutada reúne las condiciones requeridas por las Especificaciones.

## 05 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

### A) REQUISITOS PARA LA EXCAVACIÓN

Las zanjas deberán tener dimensiones suficientemente amplias como para permitir la ejecución de los trabajos sin problemas, con un mayor ancho de 1,00 m. a cada lado de las paredes externas de la alcantarilla.

La compactación completa del asiento y el material de relleno debajo y alrededor de la alcantarilla, según lo especificado en los Planos o como lo indique la Fiscalización.

Donde fuere factible, las paredes de las zanjas deberán ser verticales. El fondo de la zanja completada deberá ser firme en toda su longitud y ancho. Cuando fuere necesario en el caso de desagües transversales, la zanja deberá tener pendiente longitudinal de la magnitud indicada por la Fiscalización.

La excavación para la alcantarilla en terraplén podrá ser hecha después de que éste haya sido terminado hasta la altura especificada u ordenada, sobre el nivel designado para la ejecución de la alcantarilla.

El desvío de corrientes o la remoción de cualquier obstrucción encontrada, que sea necesario a la construcción será parte integrante de este trabajo. Donde quiera que sea necesario, el Contratista deberá proteger los lados de la excavación contra el deslizamiento, proveyendo empalizadas, entibado y apuntalamiento adecuado.

Material inestable o vuelto inestable por las operaciones constructivas será removido hasta las profundidades indicadas por la Fiscalización y sustituido por material granular adecuado, debidamente compactado.

### B) LECHO DE ASIENTO

El fondo de la zanja de fundación, será apisonado, procediéndose a la ejecución de un lecho de asiento de "Concreto Fck=150 Kg/cm2", moldeado "in situ" y apoyado siempre sobre terreno firme.

Una vez regularizado y nivelado el terreno de fundación, se colocarán los moldes laterales del lecho de asiento.



34 treinta y cuatro

**C) COLOCACIÓN DE LAS ARMADURAS Y HORMIGONADO**

Una vez que la Fiscalización haya aprobado el lecho de asiento, y transcurrido un tiempo tal que permita la ejecución de las labores posteriores sobre dicho asiento, el Contratista procederá a la ejecución de la alcantarilla.

**D) RELLENO**

Antes de comenzar a realizar el relleno de la zanja, el Contratista deberá solicitar de la Fiscalización la aprobación correspondiente.

El material para el relleno a cada lado de las paredes de la alcantarilla celular, en todo el ancho de la zanja y hasta una altura de 0,30m. arriba de la parte superior de la alcantarilla, deberá ser suelo fino de fácil compactación o material granular escogido de excavación, y no deberá contener terrones, piedras que puedan ser retenidas en la criba de dos pulgadas, trozos de arcilla sumamente plástica, ni otros materiales objetables.

El material granular para el relleno deberá ser aprobado por la Fiscalización.

Cuando la parte alta de la alcantarilla celular esté al nivel o más abajo de la parte superior de la zanja, el material de relleno deberá ser puesto en, o cerca del contenido óptimo de humedad, y compactado en capas que no excedan de 0,15m (compactada) en ambos lados y hasta una altura de 0,30m encima de la parte superior de la alcantarilla celular.

El relleno deberá efectuarse uniformemente en ambos lados de las paredes en toda la longitud necesaria.

Cuando la parte alta de la alcantarilla celular sobresalga del borde superior de la zanja, el relleno deberá ser colocado, cerca del contenido óptimo de humedad, y compactado en capas que no excedan de 0,15 m (compactadas), y deberá ser elevado uniformemente y en ambos lados de la alcantarilla celular y en toda la longitud de ésta, hasta una altura de 0,30m por encima de la parte superior de la misma.

El ancho del relleno a cada lado de las paredes de la alcantarilla celular por la parte de arriba de la altura de la zanja deberá ser igual al ancho de la alcantarilla celular. El material de relleno que sea empleado en la zanja hasta 0,30m por encima de la parte superior de la alcantarilla celular, deberá satisfacer los requisitos sobre el material de relleno indicado en el segundo párrafo del presente Apartado.

El resto del relleno deberá provenir del material de excavación y préstamo que sea adecuado para la construcción del terraplén.

La compactación hasta la densidad especificada en el Ítem "Terraplén", deberá obtenerse mediante el uso de pisones mecánicos o rodillos aplanadores.

**E) CABECERAS DE LAS ALCANTARILLAS CELULARES**

Las alcantarillas celulares rematarán en ambos extremos, en cabeceras de hormigón armado con "Concreto FCK=180 Kg/cm2", de las características y dimensiones indicadas en los planos.

**F) ACABADO**

Después de terminada la obra, la alcantarilla deberá ser identificada con una pequeña placa de 0,10 x 0,20 m, con la leyenda y ubicación indicadas en los planos u ordenadas por la Fiscalización. Todas las erosiones encontradas deberán rellenarse con piedra lanzada.

Las cabeceras deberán quedar visibles y exentas de vegetación u otros materiales que se hubieran depositados.

**06 MÉTODO DE MEDICIÓN**



35 treinta y cinco

Las alcantarillas celulares serán medidas por su longitud en **metros (m)**, medido a lo largo del eje de las mismas, entre las caras externas de la estructura de inicio de ambas cabeceras, excluyendo longitudes relativas a las alas, soleras y eventuales estructuras complementarias. Dichas mediciones se harán una vez instaladas, recibidas y aceptadas por la Fiscalización, específicamente, para cada tipo de alcantarillas celulares (simple, doble y triple).
Las Alas, el Lecho de Asiento de Hormigón ni el relleno granular no se medirá para efectos de pago.

## 07 FORMA DE PAGO

Las Alcantarillas celulares se pagarán a los precios de Contrato por metro lineal para cada tipo de alcantarilla celular según su dimensión interna y número de líneas. Estos precios y pagos constituirán la compensación completa por la ejecución de todos los trabajos, de acuerdo al proyecto, incluyendo la excavación y el relleno, materiales, hormigón, acero en barras, moldes, carga, descarga, transporte, asentamiento y rejuntado de los caños con mortero 1:3, equipos, mano de obra y todo otro gasto necesario para la ejecución del cuerpo de la alcantarilla, incluido los relativos al lecho de asiento, el relleno granular y a las cabeceras.

Los Ítems de Pago serán los siguientes:

| Ítem | Descripción | Unidad |
|---|---|---|
| 26 | ACS H°A° 1 x 1,00 x 1,00 | m. |
| 27 | ACD H°A° 2 x 1,00 x1,00 | m |
| 28 | ACS H°A° 1 x 1,50 x 1,50 | m |



36 treinta y seis

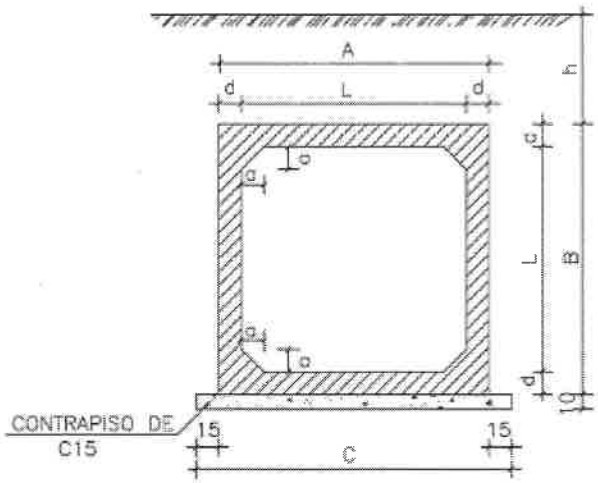
# ANEXO 7

## PLANOS DEOBRA

37 treintaysiete

8

## ALCANTARILLA SIMPLE



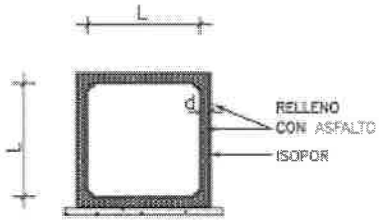

ESC. 1:25

| TABLA DE DIMENSIONES PARA LA ALCANTARILLA | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Sección L=100 | | 000<h<100 | 100<h<250 | 200<h<300 |
| fs> Mpa | | 0.09 | 0.10 | 0.15 |
| MEDIDAS | UNID. | SIMPLES | | |
| A | cm | 130 | 130 | 140 |
| B | cm | 130 | 130 | 140 |
| C | cm | 160 | 160 | 170 |
| a | cm | 10 | 10 | 15 |
| b | cm | – | – | – |
| d | cm | 15 | 15 | 20 |

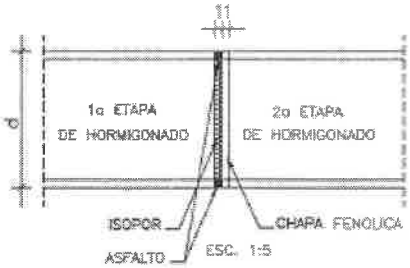
OBSERVACIONES:
1. Utilizar H° fck ≥ 210 Kg/cm2
2. Contrapiso de H° fck ≥ 150 Kg/cm2
3. Vehiculo Tipo TB 36
4. Para Longitudes de Alcantarillas Mayores a 40.0m, Realizar una Junta de Dilatacion.
5. Nomenclatura: h= Altura del Terraplén fs= Tension Admisible del Suelo.

NOTA:
Despues del Hormigonado de la Primera Etapa Deberán Retirarse las Chapas Fenolicas de la Junta.

## DETALLES DE LA JUNTA DE DILATACION




ESC. 1:50

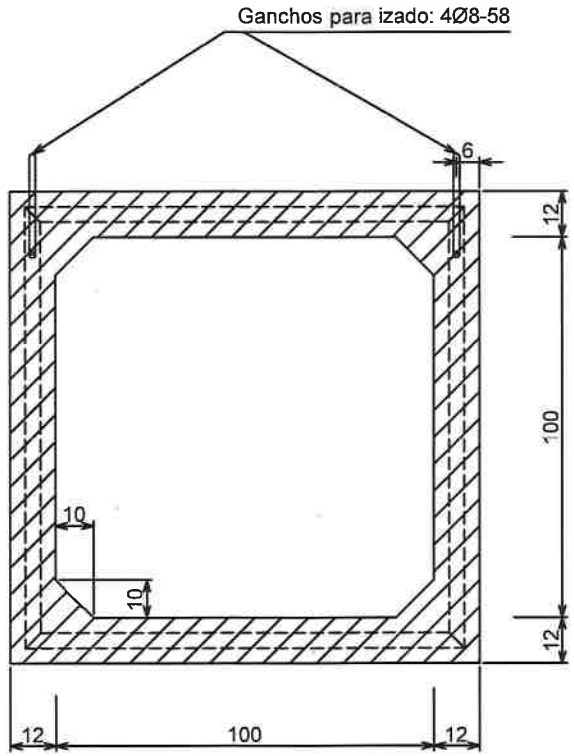



ESC. 1:5

| MANUAL DE CARRETERAS DEL PARAGUAY | MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES | APC | 8.3 Planos de alcantarillas Celulares<br>8.3.1 ACS 1,00 x 1,00 m | Escala: Indicadas | Lamina N°<br>L-8.3.1.2 |
|---|---|---|---|---|---|

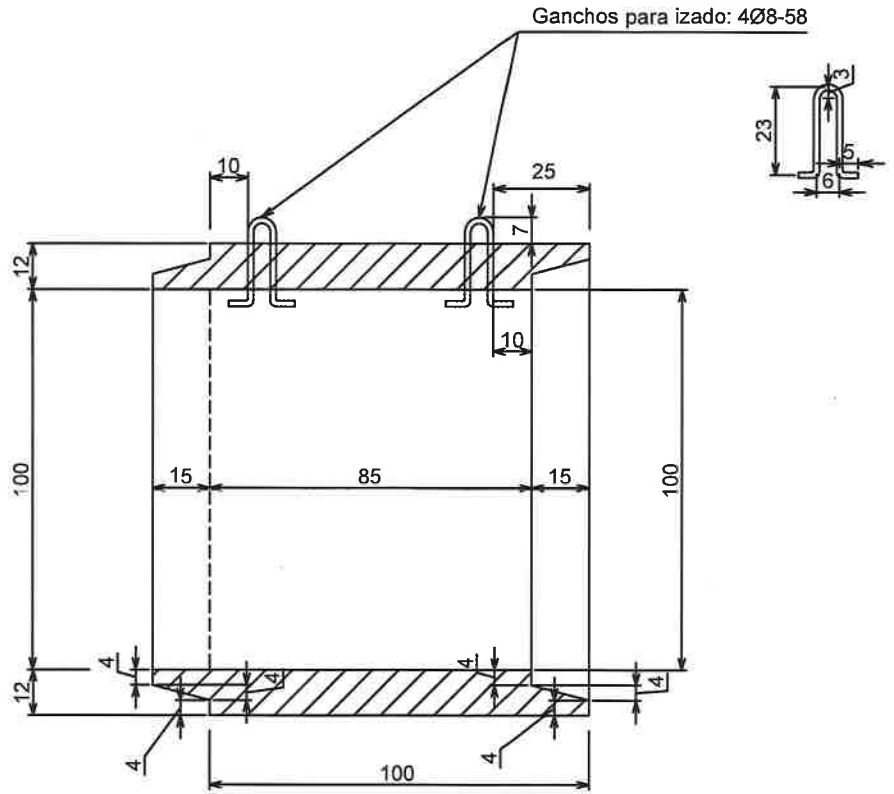
38 treinta y ocho

# ALCANTARILLA CELULAR PREFABRICADA SIMPLE 1,00 m x 1,00 m




SECCION TRANSVERSAL

ESCALA : 1/15




SECCION LONGITUDINAL

ESCALA : 1/15

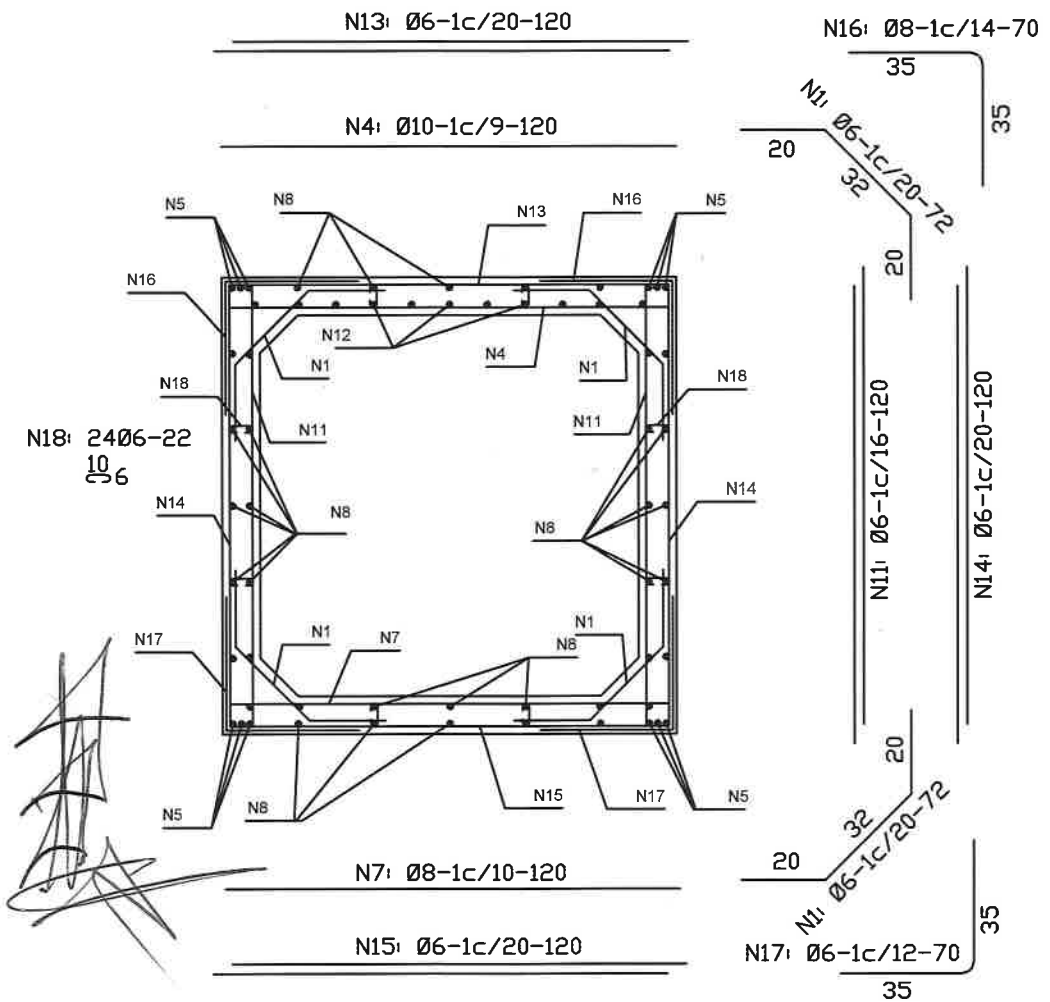
MATERIALES:
HORMIGON : fck = 210 Kg / cm2
ACERO : fyk = 4.200 Kg / cm2

39 treinta y nueve

# ALCANTARILLA CELULAR PREFABRICADA SIMPLE 1,00 m x 1,00 m

## ESPESOR DE PAREDES = 0,12 m.

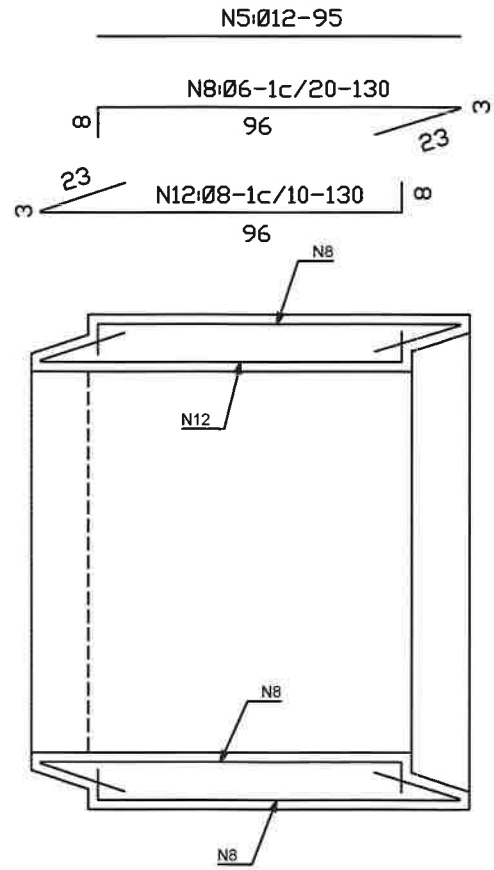
## DETALLE DE ARMADURAS




### SECCION TRANSVERSAL

ESCALA : 1/15

Recubrimiento de armaduras: 2,5 cm




### CORTE LONGITUDINAL

ESCALA : 1/15

Observación: colocar marcas indicando piso (interior) y techo (exterior).

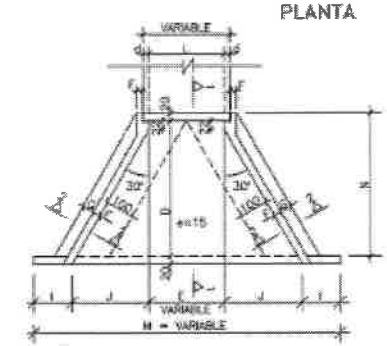
MATERIALES:
HORMIGON : fck = 210 Kg / cm2
ACERO : fyk = 4.200 Kg / cm2

HO Cuarenta

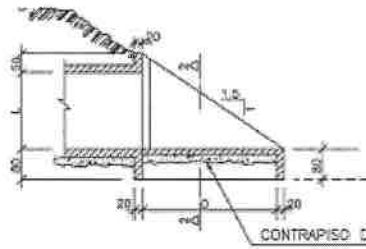
8

## DETALLE DE CABECERAS

PLANTA




CORTE 1–1

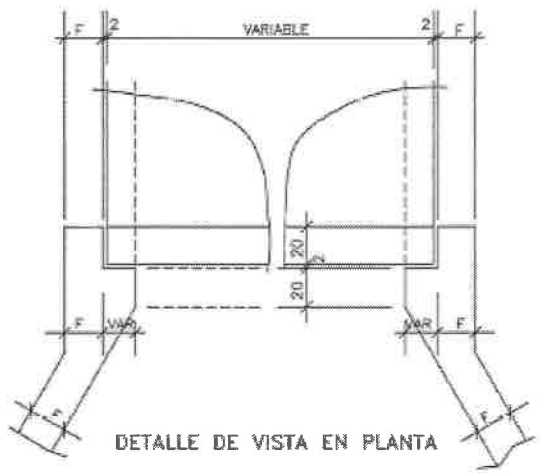



CORTE 2–2




VISTA FRONTAL

| ALCANTARILLA SIMPLE | |
|---|---|
| MEDIDAS (cm) | 1.00x1.00m. fs > 0.09 MPa |
| D | 190.0 |
| E | 100.0 |
| F | 15.0 |
| G | 30.0 |
| I | 100.0 |
| J | 127.0 |
| L | 100.0 |
| M | 554.0 |
| N | 225.0 |




DETALLE DE VISTA EN PLANTA

OBSERVACIONES:
1. El Proyecto de las Cabeceras se Aplica a todos los Tipos de Alcantarillas Celulares Normales, estando presentada la Alcantarilla de 1.00 x 1.00 m. Planta, Vista Frontal y Cortes en Escala 1:100; Detalle en Escala 1:20.
2. El Contrapiso Bajo la Loza de Piso Entre ejes es de Hormigón C15 fck ≥ 15 MPa de un Espesor de 10 cm
3. Hormigon para Cabeceras fck ≥ 21 MPa
4. Nomenclatura: fs= Tensión Admisible del Suelo.

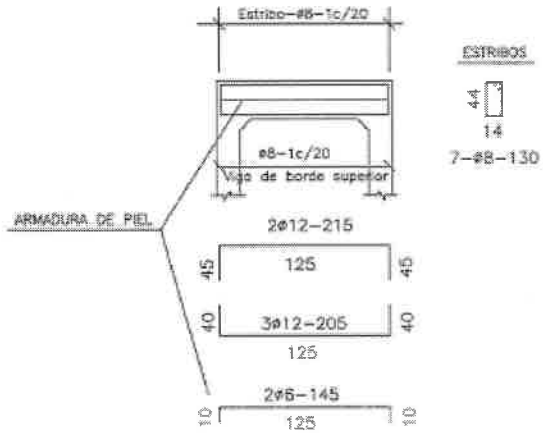
| MANUAL DE CARRETERAS DEL PARAGUAY | MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES / APC | 8.3 Planos de alcantarillas Celulares<br>8.3.1 ACS 1.00 x 1.00 m | Escala: Indicadas | Lamina N° L - 8.3.1.4 |
|---|---|---|---|---|



41 Cuarenta y uno

8

## VIGA DE BORDE SUPERIOR

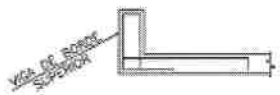



RESUMEN DE LAS ARMADURAS

| ø | 1.00 x 1.00 |
|---|---|
| TIPO | SIMPLE |
| 6 | 702 |
| 8 | 802 |
| 10 | 395 |
| 12 | 1799 |
| TOTAL | 3698 Kg |

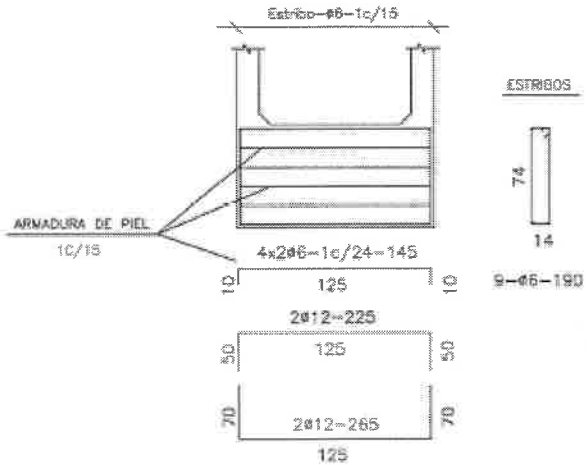
## VIGA DE BORDE SUPERIOR

CORTE

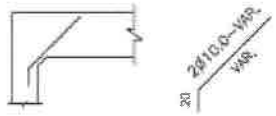



ø8-1c/20-160

## VIGA DE BORDE INFERIOR




## DETALLE MENSULAS SUPERIOR E INFERIOR




OBSERVACIONES:
1. Caracteristica del Hierro: Acero fy ≥ 420Mpa.
2. Armaduras Medidas en Centimetros.
3. Deberan ser Previstos Dados de Hormigon para Asegurar el Recubrimiento de 3 cm.
4. La Cantidad y las Medidas de las Armaduras de las Cabeceras seran Determinados por las Medidas Reales del Encofrado de cada Tipo de Alcantarilla.

| MANUAL DE CARRETERAS DEL PARAGUAY | MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES | APC | 8.3 Planos de alcantarillas Celulares | Escala: | Lamina N° |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 8.3.1 ACS 1,00 x 1,00 m | Indicadas | L -8.3.1.5 |

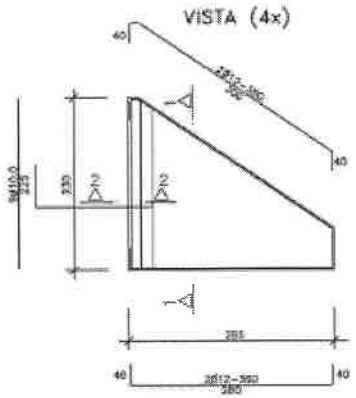


Hz Cuarenta y dos

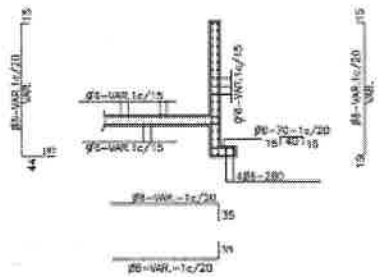
8

ARMADURAS DE CABECERAS – ALCANTARILLA CELULAR DE 1.00x1.00

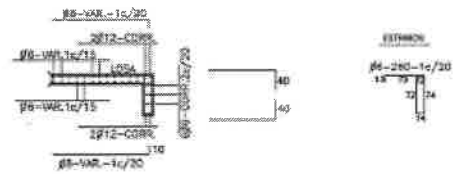
VISTA (4x)



CORTE 1–1 (4x)



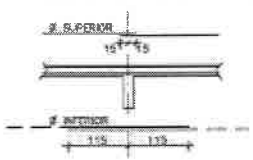
CORTE DE VIGA DE BORDE DE LA LOSA (2x)



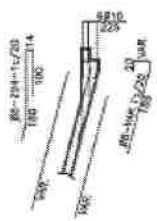
| Ø | 1.00 x 1.00 |
|---|---|
| TIPO | SIMPLE |
| 6.0 | 221 |
| 8.0 | 290 |
| 10.0 | 60 |
| 12.0 | 118 |
| TOTAL | 689 Kg |

OBSERVACIONES:
1. El Hormigón Utilizado Debe ser 21 Mpa
2. El Acero 4200 Kg/cm2

EMPALME DE LAS ALCANTARILLAS CON LAS CABECERAS (LOSA INFERIOR)



CORTE 2–2 (4x)



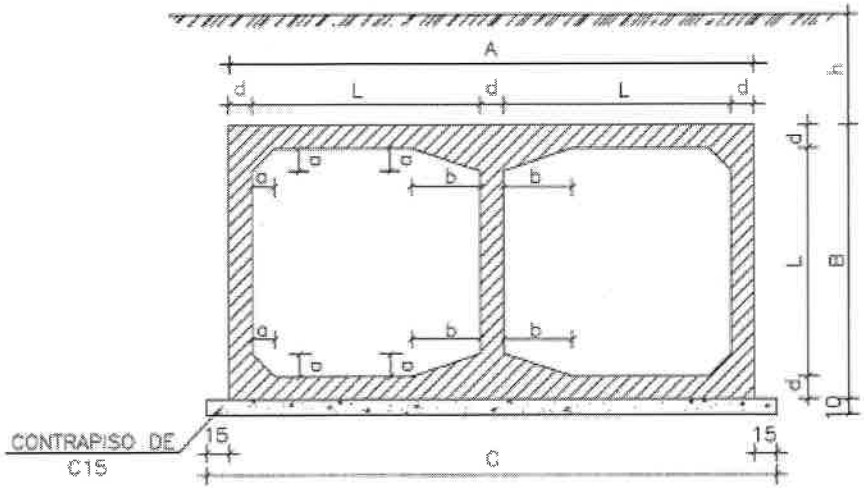
| MANUAL DE CARRETERAS DEL PARAGUAY | MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES / APC | 8.3 Planos de alcantarillas Celulares<br>8.3.1 ACS 1.00 x 1.00 m | Escala<br>Indicadas | Lamina N°<br>L - 8.3.1.6 |
|---|---|---|---|---|



43 Cuarenta y tres

8

## ALCANTARILLA DOBLE



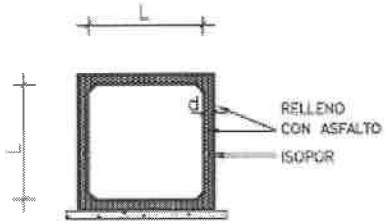

ESC. 1:25

| TABLA DE DIMENSIONES PARA LA ALCANTARILLA | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Sección L=100 | | 000<h<100 | 100<h<250 | 250<h<500 |
| fs> Mpa | | 0.13 | 0.20 | 0.23 |
| MEDIDAS | UNID. | DOBLES | | |
| A | cm | 245 | 245 | 245 |
| B | cm | 130 | 130 | 130 |
| C | cm | 275 | 275 | 275 |
| a | cm | 10 | 10 | 10 |
| b | cm | 30 | 30 | 30 |
| d | cm | 15 | 15 | 15 |

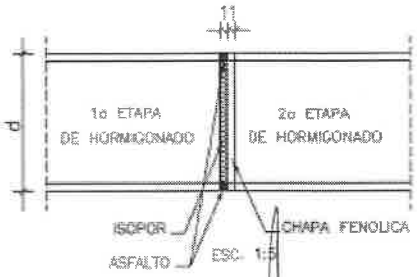
OBSERVACIONES:
1. Utilizar H° fck ≥ 210 Kg/cm2
2. Contrapiso de H° fck ≥ 150 Kg/cm2
3. Vehículo Tipo TB 36
4. Para Longitudes de Alcantarillas Mayores a 40.0m, Realizar una Junta de Dilatación.
5. Nomenclatura: h= Altura del Terraplen fs= Tensión Admisible del Suelo.

NOTA:
Después del Hormigonado de la Primera Etapa Deberán Retirarse las Chapas Fenólicas de la Junta.

## DETALLES DE LA JUNTA DE DILATACION




ESC. 1:50




ESC. 1:5

| MANUAL DE CARRETERAS DEL PARAGUAY | MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES | APC | 8.3 Planos de alcantarillas Celulares | Escala | Lamina N° |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 8.3.2 ACD 1,00 x 1,00 m | Indicadas | L - 8.3.2.2 |

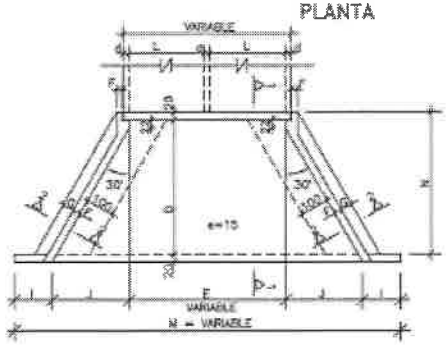


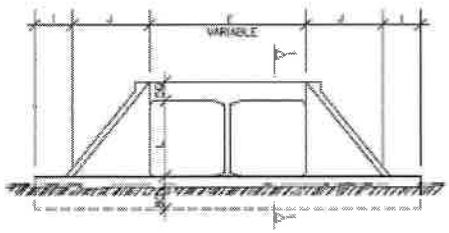
44 Cuarenta y cuatro

8

## DETALLE DE CABECERAS

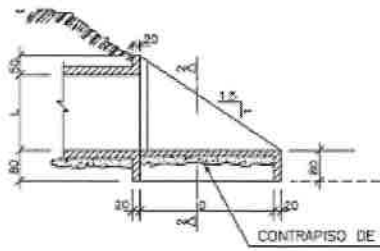
PLANTA



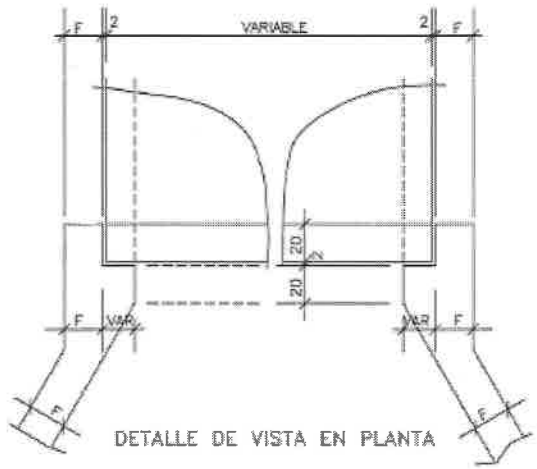

VISTA FRONTAL

CORTE 1–1




CORTE 2–2




DETALLE DE VISTA EN PLANTA

| ALCANTARILLA DOBLE | |
|---|---|
| MEDIDAS (cm) | 1.00x1.00m. fs ≥ 0.10 MPa |
| D | 190.0 |
| E | 2L + d |
| F | 15.0 |
| G | 30.0 |
| I | 100.0 |
| J | 127.0 |
| L | 100.0 |
| M | 200 + 2J + F |
| N | 225.0 |

OBSERVACIONES:
1. El Proyecto de las Cabeceras se Aplica a todos los Tipos de Alcantarillas Celulares Normales, estando presentada la Alcantarilla de 1.00 x 1.00 m. Planta, Vista Frontal y Cortes en Escala 1:100; Detalle en Escala 1:20.
2. El Contrapiso Bajo la Losa de Piso Entrelaz es de Hormigon C15 fck ≥ 15 MPa de un Espesor de 10 cm
3. Hormigon para Cabeceras fck ≥ 21 MPa
4. Nomenclatura: fs= Tension Admisible del Suelo.

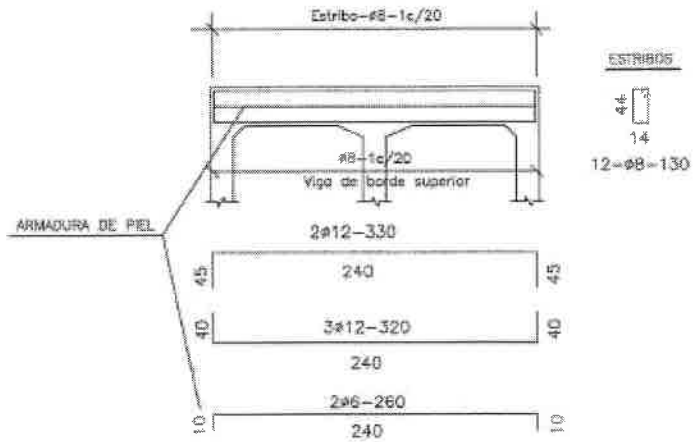
| MANUAL DE CARRETERAS DEL PARAGUAY | MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES | APC | 8.3 Planos de alcantarillas Celulares<br>8.3.2 ACD 1.00 x 1.00 m | Escala: Indicadas | Lámina N° L - 8.3.2.4 |
|---|---|---|---|---|---|



45 (cuarenta y cinco)

8

## VIGA DE BORDE SUPERIOR

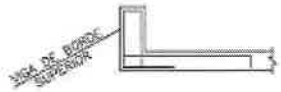



RESUMEN DE LAS ARMADURAS

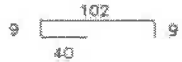
| ø | 1.00 x 1.00 |
|---|---|
| TIPO | DOBLE |
| 6 | 1253 |
| 8 | 1375 |
| 10 | 1042 |
| 12 | 2718 |
| TOTAL | 6388 Kg |

## VIGA DE BORDE SUPERIOR

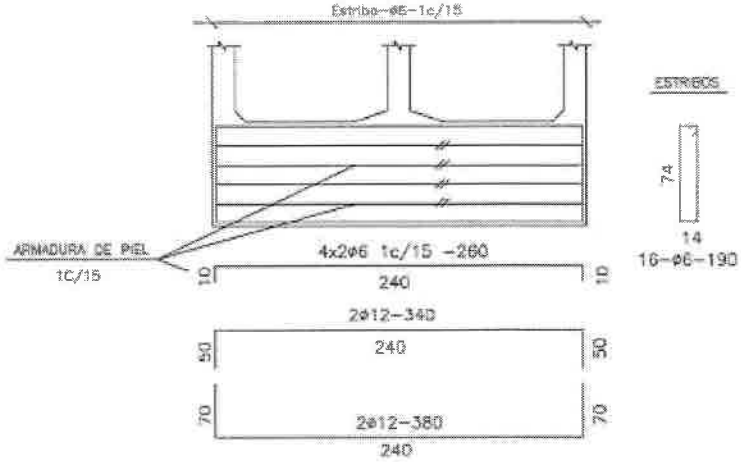
CORTE



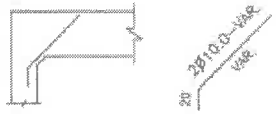

ø8-1c/20-160



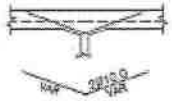

## VIGA DE BORDE INFERIOR




## DETALLE MENSULAS SUPERIOR E INFERIOR




VISTA




OBSERVACIONES:
1. Caracteristica del Hierro: Acero fy ≥ 4200 kg/cm².
2. Armaduras Medidas en Centimetros.
3. Deberan ser Previstos Dados de Hormigon para Asegurar el Recubrimiento de 3 cm.
4. La Cantidad y las Medidas de las Armaduras de las Cabeceras seran Determinadas por las Medidas Reales del Encofrado de cada Tipo de Alcantarilla.

| MANUAL DE CARRETERAS DEL PARAGUAY | MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES | APC | 8.3 Planos de alcantarillas Celulares | Escala: | Lamina N° |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 8.3.2 ACD 1,00 x 1,00 m | Indicadas | L - 8.3.2.5 |

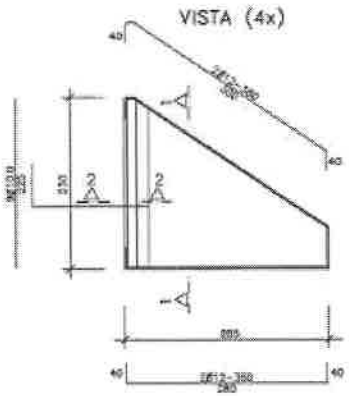


46 Cuarenta y seis

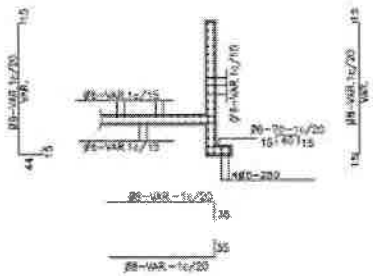
8

ARMADURAS DE CABECERAS – ALCANTARILLA CELULAR DE 1.00x1.00

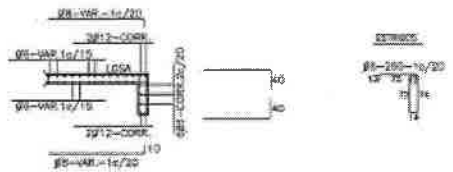
VISTA (4x)



CORTE 1–1 (4x)



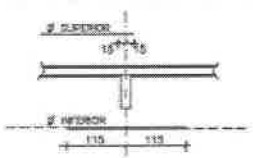
CORTE DE VIGA DE BORDE DE LA LOSA (2x)



| Ø | 1.00 x 1.00 |
|---|---|
| TIPO | DOBLE |
| 6.0 | 227 |
| 8.0 | 503 |
| 10.0 | 60 |
| 12.0 | 118 |
| TOTAL | 958 Kg |

OBSERVACIONES:
1. El Hormigon Utilizado Debe ser 21 Mpa
2. El Acero 4200 Kg/cm2

EMPALME DE LAS ALCANTARILLAS CON LAS CABECERAS (LOSA INFERIOR)



CORTE 2–2 (4x)

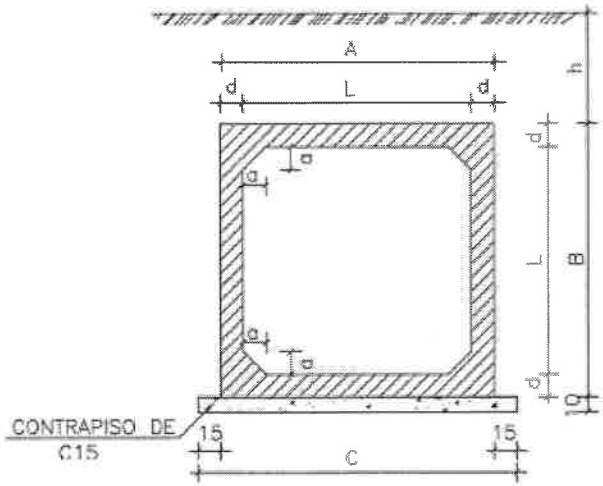
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| MANUAL DE CARRETERAS DEL PARAGUAY | MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES / APC | 8.3 Planos de alcantarillas Celulares<br>8.3.2 ACD 1,00 x 1,00 m | Escala: Indicada | Lamina N°<br>L - 8.3.2.6 |



47 Cuarenta y siete

8

## ALCANTARILLA SIMPLE



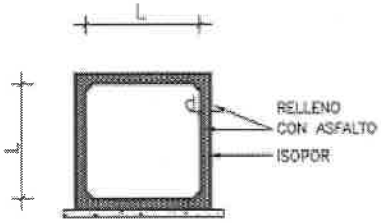

ESC. 1:25

| TABLA DE DIMENSIONES PARA LA ALCANTARILLA | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Sección L=150 | | 000<h<100 | 100<h<250 | 250<h<500 |
| fs> Mpa | | 0.09 | 0.10 | 0.15 |
| MEDIDAS | UNID. | SIMPLES | | |
| A | cm | 180 | 180 | 190 |
| B | cm | 180 | 180 | 190 |
| C | cm | 210 | 210 | 220 |
| a | cm | 10 | 10 | 15 |
| b | cm | – | – | – |
| d | cm | 15 | 15 | 20 |

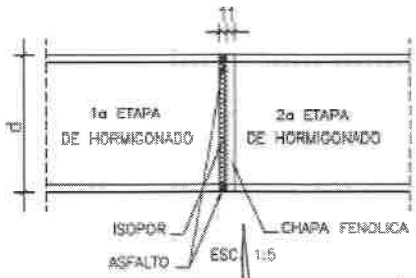
OBSERVACIONES:
1. Utilizar H° fck ≥ 210 Kg/cm2
2. Contrapiso de H° fck ≥ 150 Kg/cm2
3. Vehículo Tipo TB 36
4. Para Longitudes de Alcantarillas Mayores a 40.0m, Realizar una Junta de Dilatación.
5. Nomenclatura: h= Altura del Terraplén fs= Tensión Admisible del Suelo.

NOTA:
Después del Hormigonado de la Primera Etapa Deberán Retirarse las Chapas Fenólicas de la Junta.

## DETALLES DE LA JUNTA DE DILATACION




ESC. 1:50



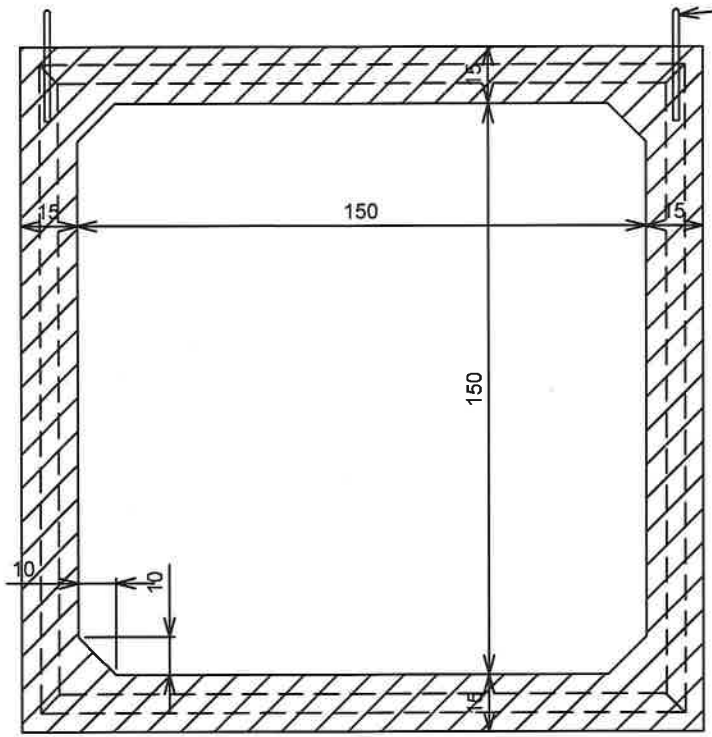

ESC. 1:5

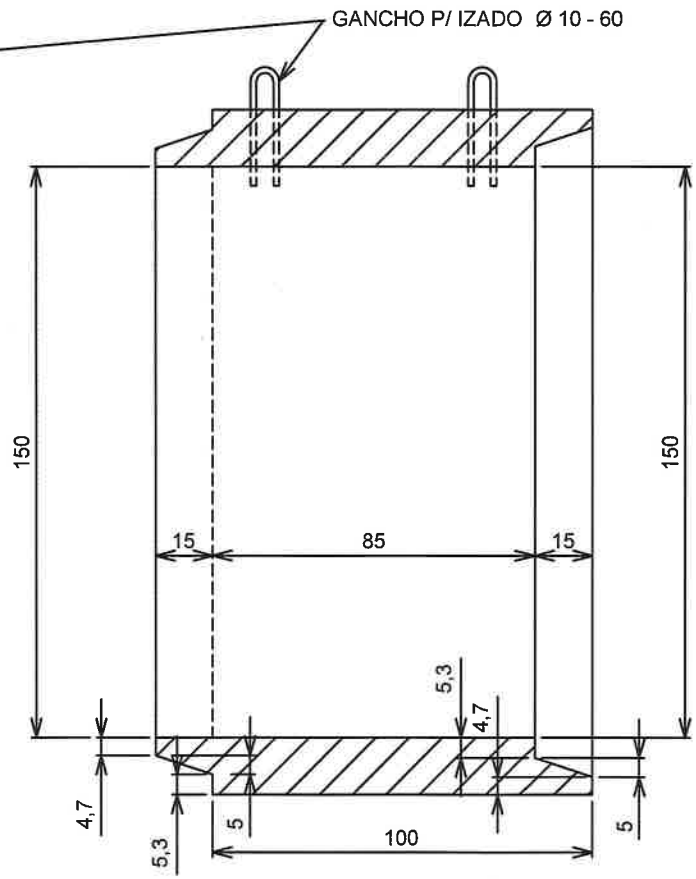
| MANUAL DE CARRETERAS DEL PARAGUAY | MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES | APC | 8.3 Planos de alcantarillas Celulares<br>8.3.4 ACS 1,50 x 1,50 m | Escala: Indicadas | Lamina N° L - 8.3.4.2 |
|---|---|---|---|---|---|



48 Cuarenta y ocho

# ALCANTARILLA CELULAR SIMPLE 1,50 m x 1,50 m




## SECCION TRANSVERSAL

ESCALA : 1/15

MATERIALES:
HORMIGON : fck = 210 Kg / cm2
ACERO : fyk = 4.200 Kg / cm2

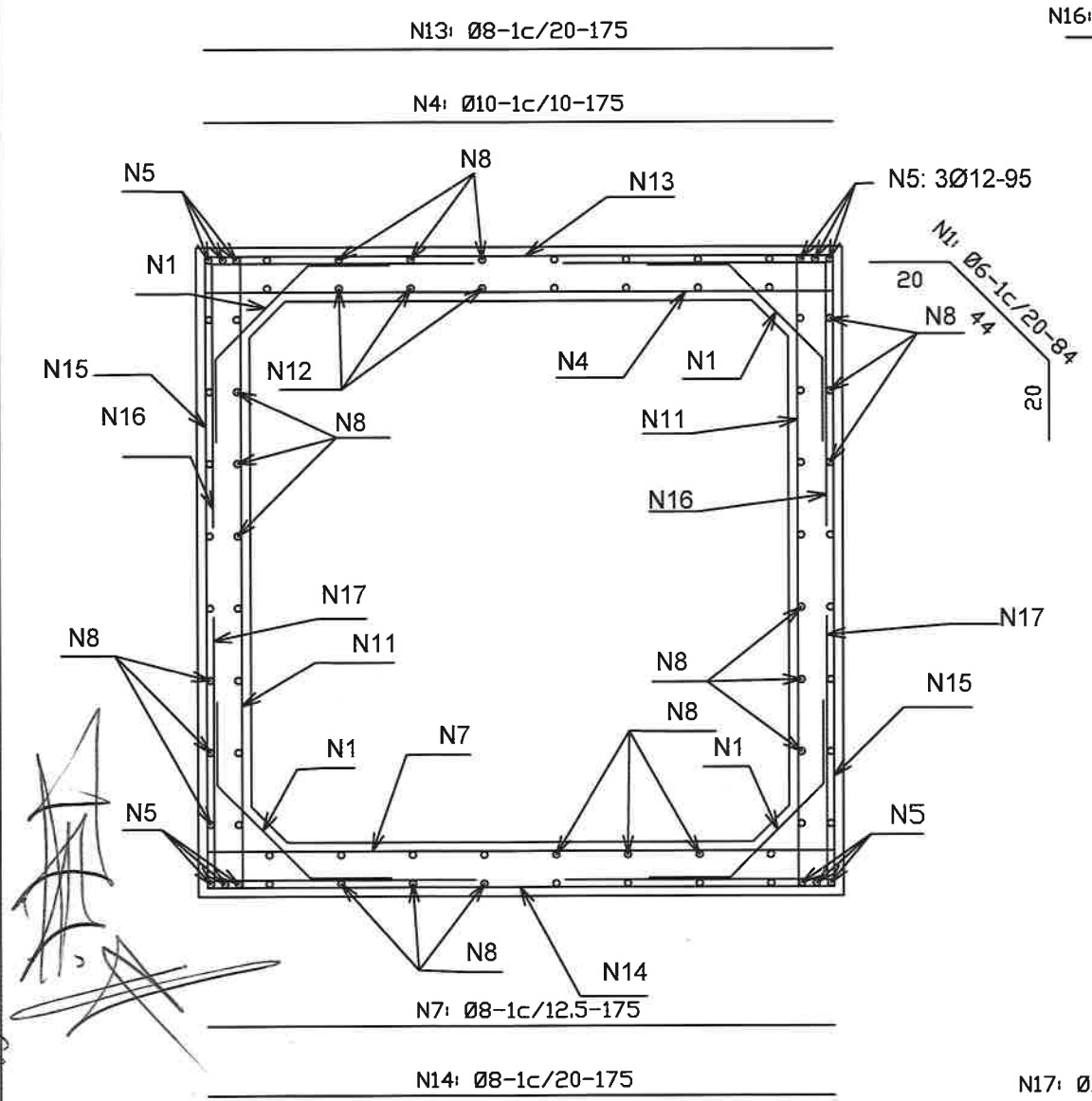
## SECCION LONGITUDINAL

ESCALA : 1/15

Hg Caravia y nuev

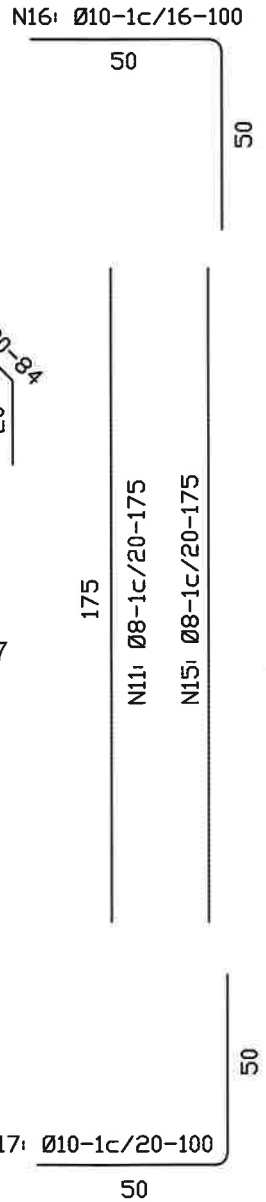
# ALCANTARILLA CELULAR SIMPLE 1,50 m. x 1,50 m

## DETALLE DE ARMADURAS

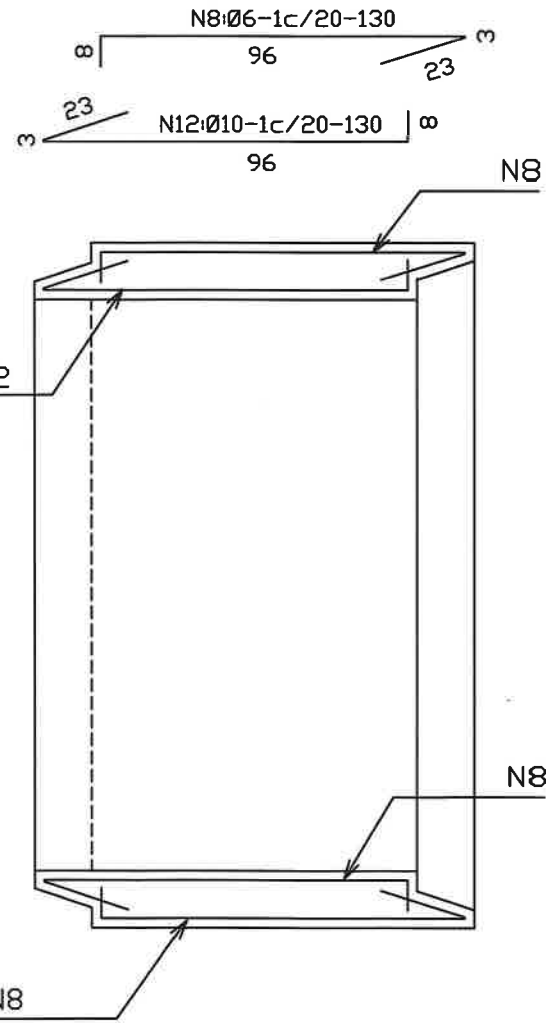



SECCION TRANSVERSAL

ESCALA : 1/15




Recubrimiento de armaduras: 2,5 cm




CORTE LONGITUDINAL

ESCALA : 1/15

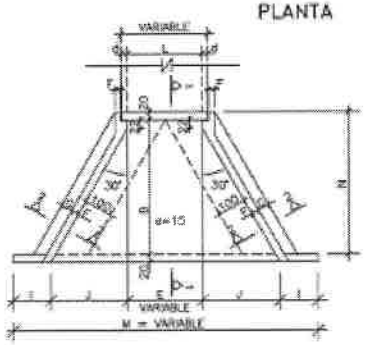
MATERIALES:
HORMIGON : fck = 210 Kg / cm2
ACERO : fyk = 4.200 Kg / cm2

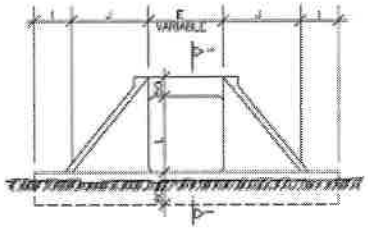
50 cm centro

8

## DETALLE DE CABECERAS

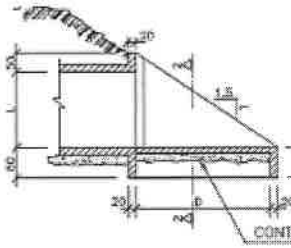
PLANTA



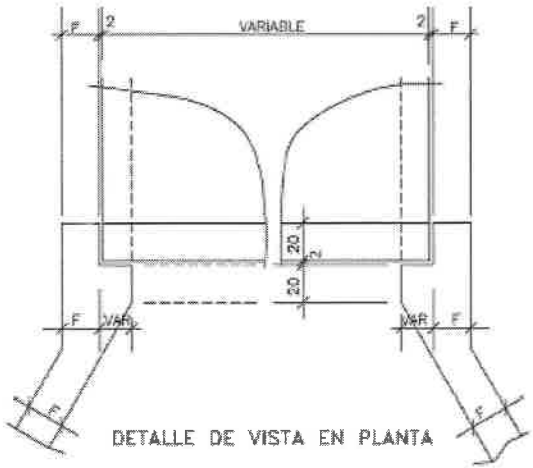

VISTA FRONTAL

CORTE 1–1




CORTE 2–2




DETALLE DE VISTA EN PLANTA

| ALCANTARILLA SIMPLE | |
|---|---|
| MEDIDAS (cm) | 1.50x1,50m. fs > 0.09 MPa |
| D | 280.0 |
| E | 150.0 |
| F | 15.0 |
| G | 30.0 |
| I | 100.0 |
| J | 160.5 |
| L | 150.0 |
| M | 671.0 |
| N | 320.0 |

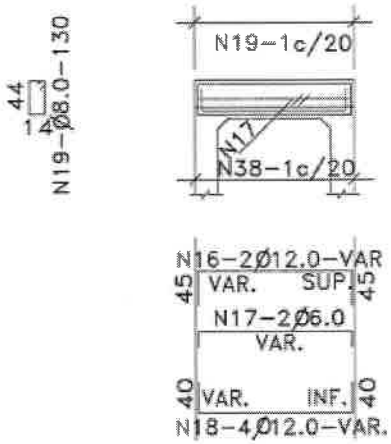
OBSERVACIONES:
1. El Proyecto de las Cabeceras se Aplica a todos los Tipos de Alcantarillas Celulares Normales, estando presentada la Alcantarilla de 1.50 x 1.50 m. Planta, Vista Frontal y Cortes en Escala 1:100; Detalle en Escala 1:20.
2. El Contrapiso Bajo la Losa de Piso Entrealas es de Hormigon C15 fck ≥ 15 MPa de un Espesor de 10 cm
3. Hormigon para Cabeceras fck ≥ 21 MPa
4. Nomenclatura: fs= Tension Admisible del Suelo.

| MANUAL DE CARRETERAS DEL PARAGUAY | MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES / APC | 8.3 Planos de alcantarillas Celulares | Escala: | Lamina N° |
|---|---|---|---|---|
| | | 8.3.4 ACS 1,50 x 1,50 m | Indicadas | L - 8.3.4.4 |

51 Cincuenta y uno

8

VIGA DE BORDE SUPERIOR



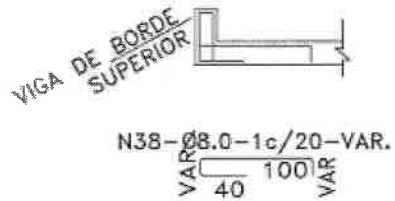

RESUMEN DE LAS ARMADURAS

TABLA DE ARMADURAS PARA VIGAS DE BORDE DE LOSA SUPERIOR E INFERIOR

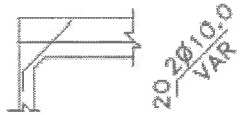
| No. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ø | 12.0 | 6.0 | 12.0 | 12.0 | 12.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 12.0 | 12.0 | 6.0 | 12.0 | 12.0 | 6.0 | 12.0 | 6.0 | 12.0 | 12.0 | 6.0 | 12.0 | 6.0 | 6.0 | 12.0 | 12.0 | 6.0 | 6.0 | 12.0 | 12.0 | 6.0 | 12.0 | 6.0 | 6.0 | 12.0 | 12.0 | 6.0 | 12.0 | 6.0 | 6.0 |
| C | 4 | 4 | 2 | — | 4 | 4 | 8 | — | 4 | 4 | 8 | — | 4 | 4 | 8 | — | 8 | 16 | 4 | — | 8 | 16 | 4 | — | 4 | 16 | 4 | — | 4 | 16 | 4 | — | 8 | 16 | 4 | — | — |
| L(m) | VAR. | VAR. | VAR. | VAR. | 1.30 | VAR. | VAR. | VAR. | 1.30 | VAR. | VAR. | VAR. | 1.30 | VAR. | VAR. | VAR. | 1.30 | VAR. | VAR. | VAR. | 1.30 | VAR. | VAR. | VAR. | 1.30 | VAR. | VAR. | VAR. | 1.30 | VAR. | VAR. | VAR. | 1.30 | VAR. | VAR. | VAR. | VAR. |

VIGA DE BORDE SUPERIOR

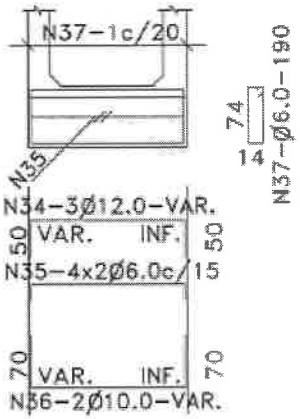
CORTE




DETALLE MENSULAS SUPERIOR E INFERIOR




VIGA DE BORDE INFERIOR




OBSERVACIONES:
1. Caracteristica del Hierro: Acero fy ≥ 4200kg/cm2.
2. Armaduras Medidas en Centimetros.
3. Deberan ser Previstos Dados de Hormigon para Asegurar el Recubrimiento de 3 cm.
4. La Cantidad y las Medidas de las Armaduras de las Cabeceras seran Determinados por las Medidas Reales del Encofrado de cada Tipo de Alcantarilla.

| MANUAL DE CARRETERAS DEL PARAGUAY | MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES / APC | 8.3 Planos de alcantarillas Celulares | Escala: | Lamina N° |
|---|---|---|---|---|
| | | 8.3.4 ACS 1,50 x 1,50 m | Indicadas | L - 8.3.4.5 |

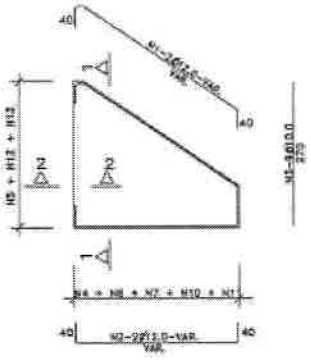


52 Cincuenta y dos

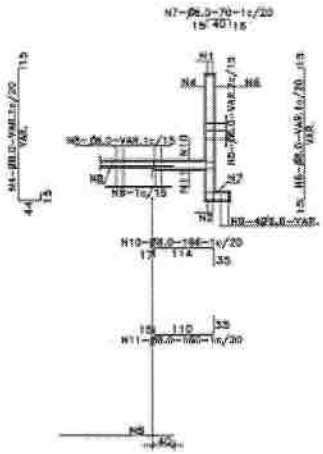
8

## ARMADURAS DE CABECERAS – ALCANTARILLA CELULAR DE 1.50x1.50

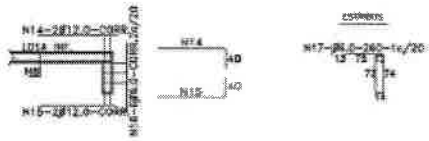
VISTA (4x)



CORTE 1–1 (4x)



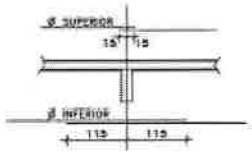
CORTE DE VIGA DE BORDE DE LA LOSA (2x)



| Ø | 1.50 x 1.50 |
|---|---|
| TIPO | SIMPLE |
| 6.0 | 492 |
| 8.0 | 15 |
| 10.0 | 95 |
| 12.0 | 161 |
| 16.0 | – |
| 20.0 | – |
| TOTAL | 763 Kg |

OBSERVACIONES:
1. El Hormigón Utilizado Debe ser 21 MPa
2. El Acero 4200 Kg/cm2

EMPALME DE LAS ALCANTARILLAS CON LAS CABECERAS (LOSA INFERIOR)




CORTE 2–2 (4x)

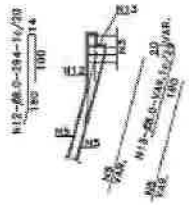


TABLA DE ARMADURAS PARA CABECERAS DE ALCANTARILLA CELULAR –

| No. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ø | 12.0 | 12.0 | 10.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 6.0 | 6.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 12.0 | 12.0 | 8.0 | 8.0 |
| c | 8 | 8 | 36 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 4 | 4 | 12 | — |
| LONG. | 440 | 350 | 270 | VAR | VAR | VAR | 70 | VAR | 350 | 166 | 140 | 294 | VAR | CORR | CORR | CORR | 250 |

| MANUAL DE CARRETERAS DEL PARAGUAY | MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES | APC | 8.3 Planos de alcantarillas Celulares<br>8.3.4 ACS 1.50 x 1.50 m | Escala<br>Indicadas | Lamina N°<br>L - 8.3.4.6 |
|---|---|---|---|---|---|



53 Cincuenta y tres