**PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DE CAMINOS VECINALES – REGIÓN ORIENTAL**
**CONTRATO DE PRÉSTAMO BID 3363/OC-PR – BID 3364/CH-PR.**

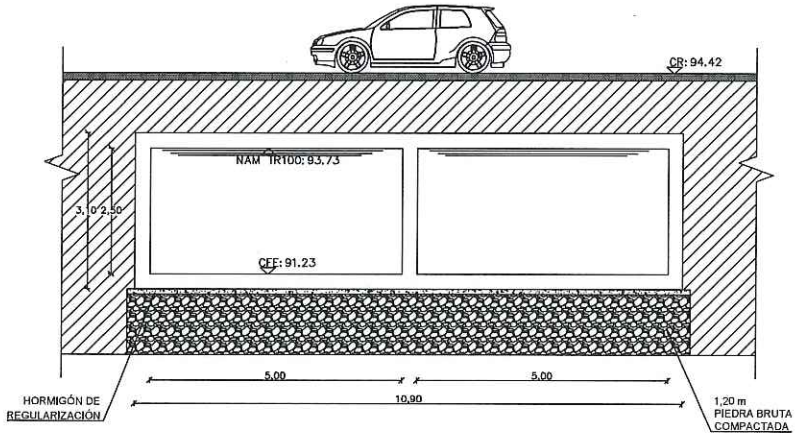
***LLAMADO UEP MOPC Nº 35/2.017. AD REFERENDUM AL PGN 2018***

***CONSTRUCCIÓN DE PUENTES DE HORMIGÓN EN EL MARCO DEL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DE CAMINOS VECINALES - REGIÓN ORIENTAL. PRIMERA TANDA***

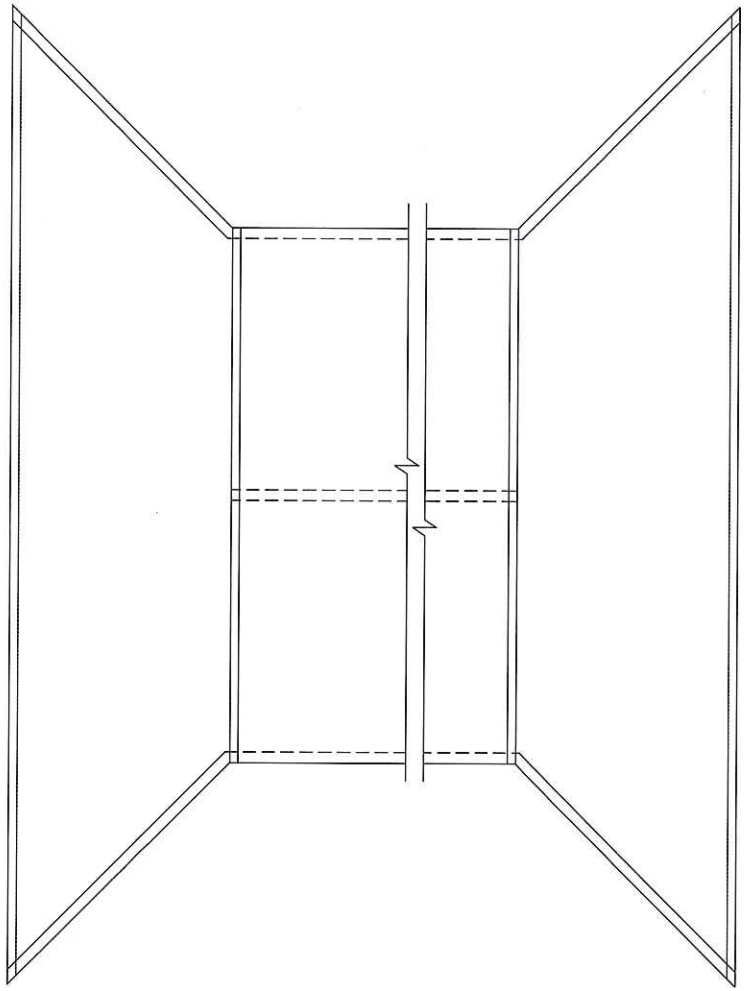
**ADENDA N° 2**

# ANEXO 1

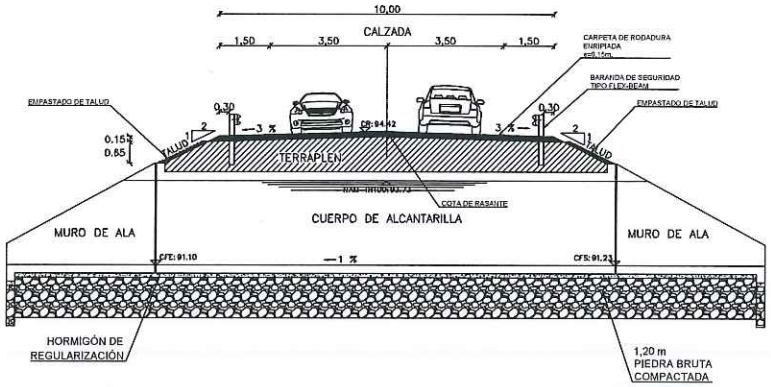
## SECCIÓN TRANSVERSAL
ESCALA: 1:100




## PLANTA
ESCALA: 1:100

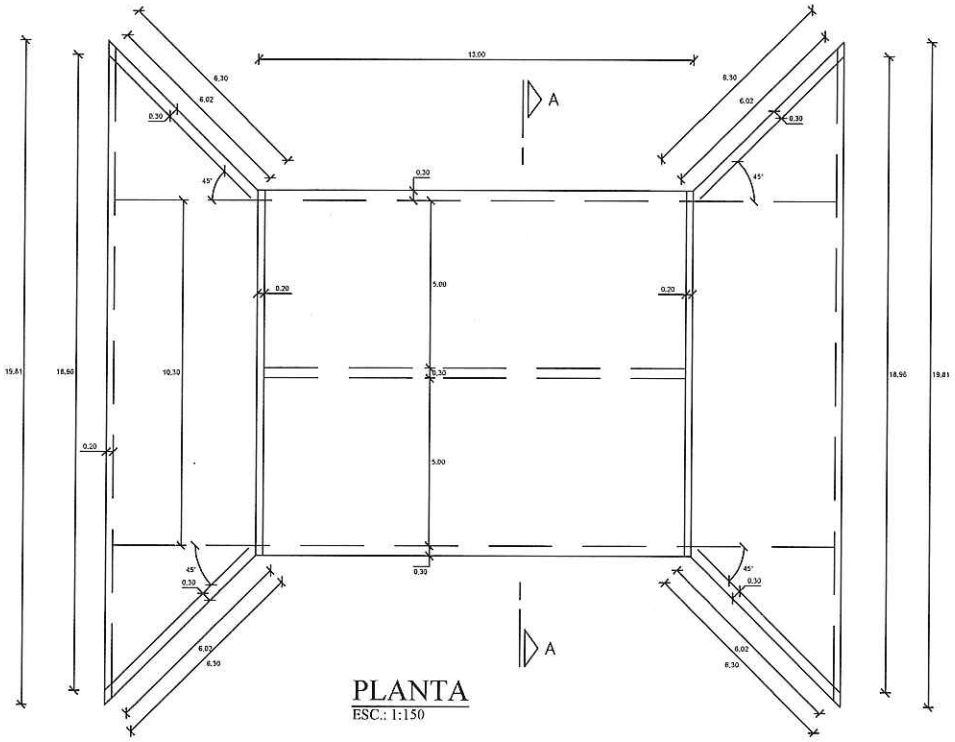


## SECCIÓN TIPO
ESCALA: 1:150

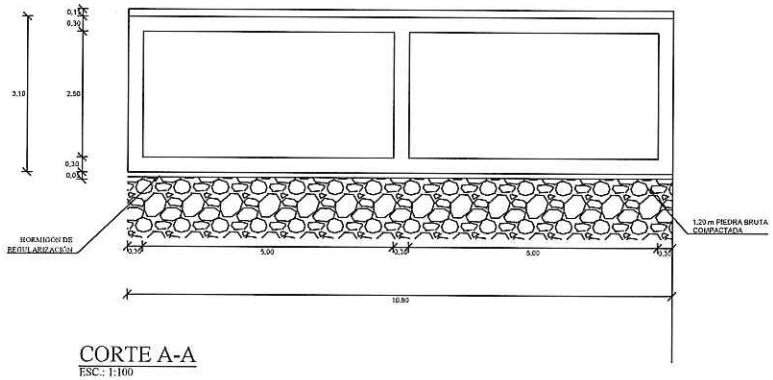



| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| DISEÑO FINAL DE INGENIERÍA DE PUENTES DE Hº Aº EN LOS DEPARTAMENTOS DE GUAIRA, CAAZAPA, PARAGUARI | CONSORCIO CIALPA - ELECTROPAR | GOBIERNO NACIONAL Construyendo Juntos Un Nuevo Rumbo / MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES / DIRECCIÓN DE CAMINOS VECINALES | CONTRATO S.G. MINISTRO Nº 301/2015 | SECCIÓN TIPO DE ALCANTARILLA 2 x 5 x 2,5 / ESCALA: ESCALA INDICADA | LÁMINA Nº: ALC_01 |

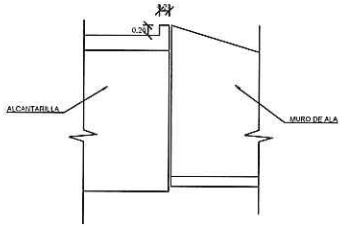
MAPA DEL PARAGUAY



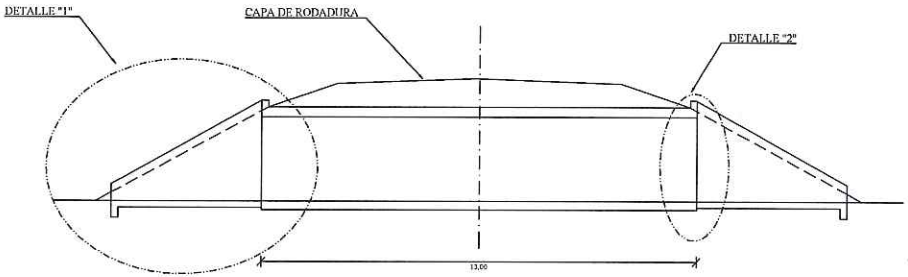

PLANTA
ESC.: 1:150



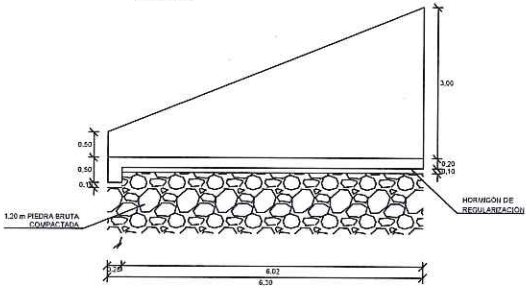

CORTE A-A
ESC.: 1:100




DETALLE"2"
ESC.: 1:100

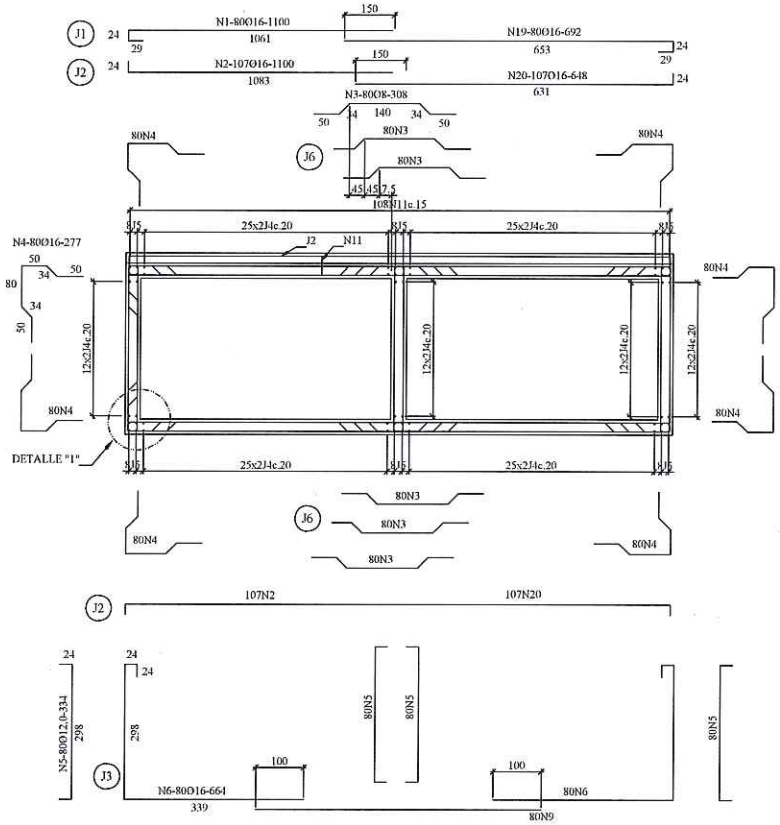



PERFIL LONGITUDINAL
ESC.: 1:150

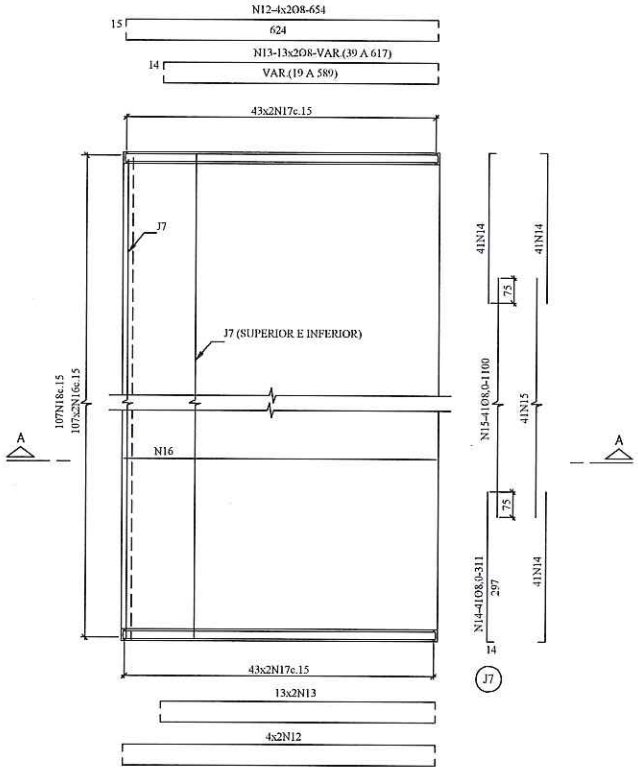



DETALLE "1" - MURO DE ALA
ESC.: 1:100

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| DISEÑO FINAL DE INGENIERÍA DE PUENTES DE Hº Aº EN LOS DEPARTAMENTOS DE GUAIRA, CAAZAPA, PARAGUARI | CONSORCIO CIALPA - ELECTROPAR | ELECTROPAR INGENIEROS CONSULTORES SRL / CIALPA | GOBIERNO NACIONAL Construyendo Juntos Un Nuevo Rumbo / MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES / DIRECCIÓN DE CAMINOS VECINALES | CONTRATO S.G. MINISTRO Nº 301/2015 | ALCANTARILLA CELULAR DOBLE 5.0 m X 2.5 m<br>ESCALA: ESCALA INDICADA | LÁMINA Nº: ALC_02 |



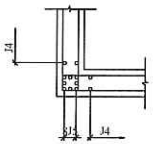

CUERPO DE ALCANTARILLA - SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA
ESC.: 1:50



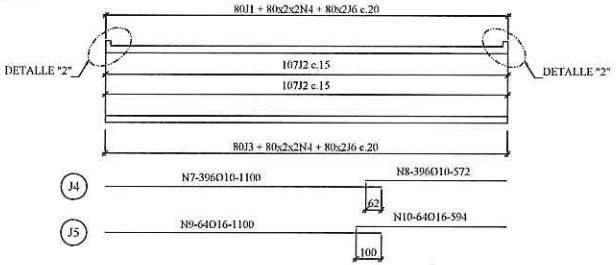

MURO DE ALA - PLANTA (2x)
ESC.: 1:50

| N | Ø | CANT | LARGOS Unit.(cm) | LARGOS Total(m) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 16,0 | 80 | 1100 | 880 |
| 2 | 16,0 | 214 | 1100 | 2354 |
| 3 | 8,0 | 960 | 308 | 2957 |
| 4 | 8,0 | 640 | 298 | 1907 |
| 5 | 12,0 | 480 | 340 | 1632 |
| 6 | 16,0 | 160 | 688 | 1101 |
| 7 | 10,0 | 396 | 1100 | 4356 |
| 8 | 10,0 | 396 | 562 | 2226 |
| 9 | 16,0 | 144 | 1100 | 1584 |
| 10 | 16,0 | 64 | 594 | 380 |
| 11 | 8,0 | 216 | 130 | 281 |
| 12 | 8,0 | 32 | 700 | 224 |
| 13 | 8,0 | 104 | VAR. | 341 |
| 14 | 8,0 | 344 | 311 | 1070 |
| 15 | 8,0 | 172 | 1100 | 1892 |
| 16 | 8,0 | 428 | 652 | 2791 |
| 17 | 8,0 | 344 | VAR. | 685 |
| 18 | 8,0 | 214 | 135 | 289 |
| 19 | 16,0 | 80 | 692 | 554 |
| 20 | 16,0 | 214 | 648 | 1387 |
| 21 | | | | |
| 22 | | | | |
| 23 | | | | |
| 24 | | | | |
| 25 | | | | |

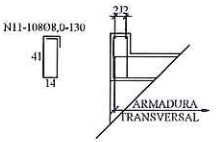
| RESUMEN ACERO CA-50A | | |
|---|---|---|
| Ø | LONGITUD TOTAL(m) | (kg) |
| 8,0 | 12437 | 4975 |
| 10,0 | 6582 | 4147 |
| 12,0 | 1632 | 1632 |
| 16,0 | 8240 | 13184 |
| | | |
| | | |
| TOTAL | | 23938 |



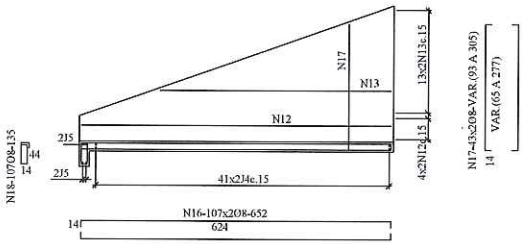

DETALLE "1"
ESC.: 1:25




CUERPO DE ALCANTARILLA - SECCIÓN LONGITUDINAL
ESC.: 1:100




DETALLE "2" (2x)
ESC.: 1:25




CORTE A-A
ESC.: 1:50

DISEÑO FINAL DE INGENIERÍA DE PUENTES DE H° A° EN LOS DEPARTAMENTOS DE GUAIRA, CAAZAPA, PARAGUARI

CONSORCIO CIALPA - ELECTROPAR

ELECTROPAR INGENIEROS CONSULTORES SRL

CIALPA

GOBIERNO NACIONAL Construyendo Juntos Un Nuevo Rumbo

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES

DIRECCIÓN DE CAMINOS VECINALES

CONTRATO S.G. MINISTRO N° 301/2015

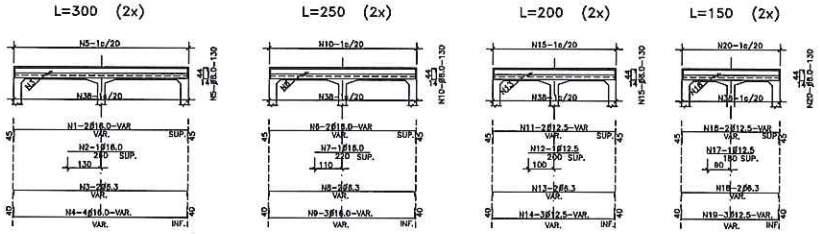
ALCANTARILLA CELULAR DOBLE 5,0 m X 2,5 m ARMADURAS

ESCALA: ESCALA INDICADA

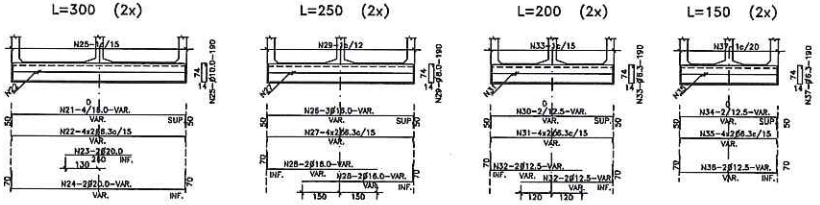
LÁMINA N°: ALC_03

MAPA DEL PARAGUAY

## VIGAS DE BORDE DE LA LOSA SUPERIOR -α= 0° A 15°

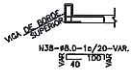



## VIGAS DE BORDE DE LA LOSA INFERIOR

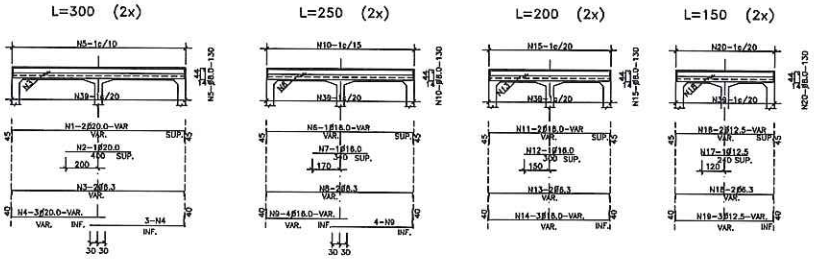



MENSULA

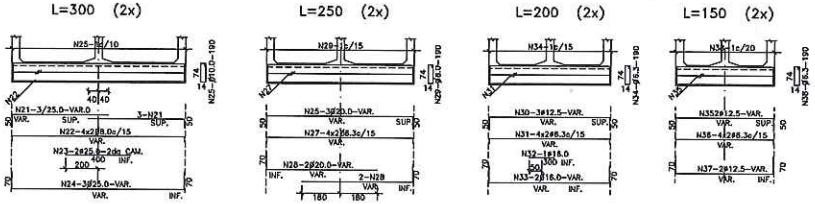
VIGA DE BORDE SUPERIOR
CORTE



## VIGAS DE BORDE DE LA LOSA SUPERIOR -α = 30° A 45°

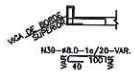



## VIGAS DE BORDE DE LA LOSA INFERIOR -α = 30° A 45°




MENSULA

VIGA DE BORDE SUPERIOR
CORTE



| TABLA DE ARMADURAS PARA VIGAS DE BORDE DE LOSA SUPERIOR E INFERIOR – CELULAR DOBLE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 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 | 16.0 | 16.0 | 6.3 | 16.0 | 8.0 | 16.0 | 16.0 | 6.3 | 16.0 | 8.0 | 12.5 | 12.5 | 6.3 | 12.5 | 8.0 | 12.5 | 12.5 | 6.3 | 12.5 | 8.0 | 16.0 | 16.0 | 6.3 | 16.0 | 20.0 | 20.0 | 10.0 | 16.0 | 6.3 | 16.0 | 8.0 | 12.5 | 6.3 | 12.5 | 6.3 | 12.5 | 6.3 | 8.0 |
| C | 4 | 2 | 4 | 8 | — | 4 | 2 | 4 | 6 | — | 4 | 2 | 4 | 6 | — | 4 | 2 | 4 | 6 | — | 8 | 16 | 4 | 4 | — | 6 | 16 | 8 | — | 4 | 16 | 8 | — | 4 | 16 | 4 | — | — |
| LONG | VAR | 260 | VAR | VAR | 130 | VAR | 220 | VAR | VAR | 130 | VAR | 200 | VAR | VAR | 130 | VAR. | 180 | VAR | VAR | 130 | VAR | VAR | 260 | VAR. | 190 | VAR | VAR | VAR. | 190 | VAR | VAR | VAR. | 190 | VAR | VAR | VAR | 190 | VAR |

| TABLA DE ARMADURAS PARA VIGAS DE BORDE DE LOSA SUPERIOR E INFERIOR – CELULAR DOBLE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 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 | 39 |
| Ø | 20.0 | 20.0 | 6.3 | 20.0 | 8.0 | 16.0 | 16.0 | 6.3 | 16.0 | 8.0 | 16.0 | 16.0 | 6.3 | 16.0 | 8.0 | 12.5 | 12.5 | 6.3 | 12.5 | 8.0 | 25.0 | 8.0 | 25.0 | 25.0 | 10.0 | 20.0 | 6.3 | 20.0 | 10.0 | 12.5 | 6.3 | 16.0 | 16.0 | 8.0 | 12.5 | 6.3 | 12.5 | 6.3 | 8.0 |
| C | 4 | 2 | 4 | 12 | — | 4 | 2 | 4 | 16 | — | 4 | 2 | 4 | 6 | — | 4 | 2 | 4 | 6 | — | 12 | 16 | 4 | 6 | — | 6 | 16 | 8 | — | 6 | 16 | 2 | 4 | — | 4 | 16 | 4 | — | — |
| LONG | VAR | 400 | VAR | VAR | 130 | VAR | 340 | VAR | VAR | 130 | VAR | 300 | VAR | VAR | 130 | VAR. | 240 | VAR | VAR | 130 | VAR | VAR | 400 | VAR. | 195 | VAR | VAR | VAR. | 195 | VAR | VAR | 300 | VAR | 190 | VAR | VAR | VAR. | 190 | VAR. |

NOTAS

1– LA CANTIDAD DE ARMADURAS SERA DETERMINADA POR LAS MEDIDAS REALES DEL ENCOFRADO PARA CADA TIPO DE ALCANTARILLA
2– EN LA TABLA ESTAN COMPUTADAS AMBAS CABECERAS
3– ACERO AP-420 DN

DISEÑO FINAL DE INGENIERÍA DE PUENTES DE Hº Aº EN LOS DEPARTAMENTOS DE GUAIRA, CAAZAPA, PARAGUARI

CONSORCIO CIALPA - ELECTROPAR

ELECTROPAR INGENIEROS CONSULTORES SRL

CIALPA CONSULTORA DE INGENIERÍA ALTO PARANAY S.A.

GOBIERNO NACIONAL
Construyendo Juntos Un Nuevo Rumbo

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES
DIRECCIÓN DE CAMINOS VECINALES

CONTRATO S.G. MINISTRO Nº 301/2015

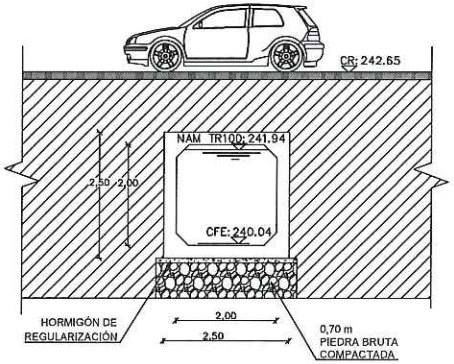
ALCANTARILLA CELULAR DOBLE
VIGAS DE BORDE

ESCALA: SIN ESCALA

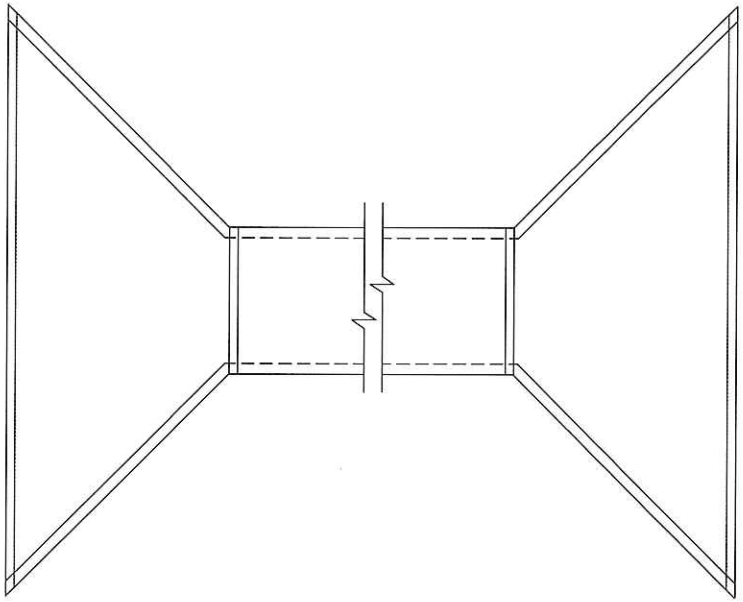
LÁMINA Nº: ALC_04

MAPA DEL PARAGUAY

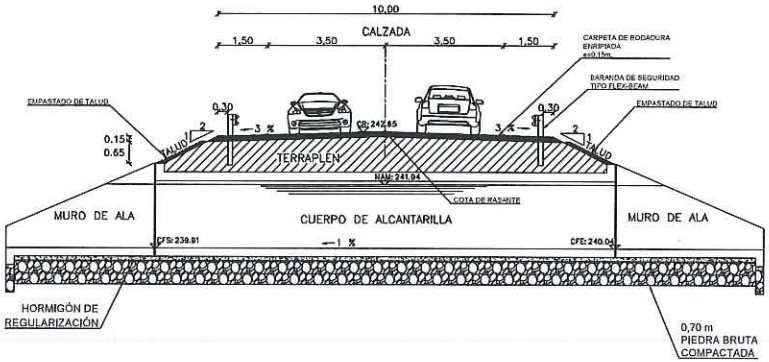
## SECCIÓN TRANSVERSAL
ESCALA: 1:100




## PLANTA
ESCALA: 1:100



## SECCIÓN TIPO
ESCALA: 1:150




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| DISEÑO FINAL DE INGENIERÍA DE PUENTES DE Hº Aº EN LOS DEPARTAMENTOS DE GUAIRA, CAAZAPA, PARAGUARI | CONSORCIO CIALPA - ELECTROPAR | ELECTROPAR INGENIEROS CONSULTORES SRL / CIALPA | GOBIERNO NACIONAL Construyendo Juntos Un Nuevo Rumbo / MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES / DIRECCIÓN DE CAMINOS VECINALES | CONTRATO S.G. MINISTRO Nº 301/2015 | SECCIÓN TIPO DE ALCANTARILLA 1 x 2 x 2 — ESCALA: ESCALA INDICADA — LÁMINA Nº: ALC_01 — MAPA DEL PARAGUAY |

# TABLA DE LAS DIMENSIONES DE MATERIALES PARA ALCANTARILLAS CELULARES

## ALCANTARILLA CELULAR DE 1.50 x 1.50

| SECCION L=150 | | 0 ≤ h ≤ 100 | | | 100 ≤ h ≤ 250 | | | 250 ≤ h ≤ 500 | | | 500 ≤ h ≤ 750 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| fs ≥ MPa | | 0,09 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,12 | 0,12 | 0,14 | 0,18 | 0,18 | 0,19 | 0,24 | 0,24 |
| MEDIDAS | UNID. | SIMPLE | DOBLE | TRIPLE | SIMPLE | DOBLE | TRIPLE | SIMPLE | DOBLE | TRIPLE | SIMPLE | DOBLE | TRIPLE |
| A | cm. | 180 | 345 | 510 | 180 | 345 | 510 | 180 | 345 | 510 | 180 | 345 | 510 |
| B | cm. | 180 | 180 | 180 | 180 | 180 | 180 | 180 | 180 | 180 | 180 | 180 | 180 |
| C | cm. | 210 | 375 | 540 | 210 | 375 | 540 | 210 | 375 | 540 | 210 | 375 | 540 |
| a | cm. | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| b | cm. | — | 30 | 30 | — | 30 | 30 | — | 30 | 30 | — | 30 | 30 |
| d | cm. | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| CONTRAPISO | $m.^3$ | 0,21 | 0,38 | 0,54 | 0,21 | 0,38 | 0,54 | 0,21 | 0,38 | 0,54 | 0,21 | 0,38 | 0,54 |
| ENCOFRADO | $m.^2$ | 8,10 | 12,20 | 16,50 | 8,10 | 12,20 | 16,50 | 8,10 | 12,20 | 16,50 | 8,10 | 12,20 | 16,50 |
| HORMIGON | $m.^3$ | 1,01 | 1,79 | 2,57 | 1,01 | 1,79 | 2,57 | 1,01 | 1,79 | 2,57 | 1,01 | 1,79 | 2,57 |

## ALCANTARILLA CELULAR DE 2.50 x 2.50

| SECCION L=250 | | 0 ≤ h ≤ 100 | | | 100 ≤ h ≤ 250 | | | 250 ≤ h ≤ 500 | | | 500 ≤ h ≤ 750 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| fs ≥ MPa | | 0,10 | 0,21 | 0,21 | 0,11 | 0,21 | 0,21 | 0,16 | 0,23 | 0,23 | 0,21 | 0,28 | 0,28 |
| MEDIDAS | UNID. | SIMPLE | DOBLE | TRIPLE | SIMPLE | DOBLE | TRIPLE | SIMPLE | DOBLE | TRIPLE | SIMPLE | DOBLE | TRIPLE |
| A | cm. | 290 | 545 | 810 | 290 | 545 | 810 | 290 | 560 | 830 | 300 | 560 | 830 |
| B | cm. | 290 | 290 | 290 | 290 | 290 | 290 | 290 | 290 | 290 | 300 | 290 | 290 |
| C | cm. | 320 | 575 | 840 | 320 | 575 | 840 | 320 | 590 | 860 | 330 | 590 | 860 |
| a | cm. | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| b | cm. | — | 45 | 45 | — | 45 | 45 | — | 45 | 45 | — | 45 | 45 |
| d | cm. | 20 | 15 | 15 | 20 | 15 | 15 | 20 | 20 | 20 | 25 | 20 | 20 |
| CONTRAPISO | $m.^3$ | 0,32 | 0,56 | 0,84 | 0,32 | 0,56 | 0,84 | 0,32 | 0,59 | 0,86 | 0,33 | 0,59 | 0,86 |
| ENCOFRADO | $m.^2$ | 13,20 | 20,00 | 27,20 | 13,20 | 20,00 | 27,20 | 13,20 | 20,20 | 27,40 | 13,40 | 20,20 | 27,40 |
| HORMIGON | $m.^3$ | 2,21 | 2,94 | 4,25 | 2,21 | 2,94 | 4,25 | 2,21 | 3,92 | 5,64 | 2,60 | 3,92 | 5,64 |

## ALCANTARILLA CELULAR DE 2,00 x 2,00

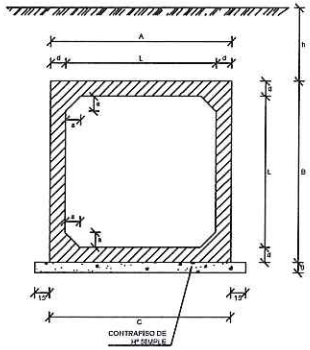
| SECCION L=200 | | 0 ≤ h ≤ 100 | | | 100 ≤ h ≤ 250 | | | 250 ≤ h ≤ 500 | | | 500 ≤ h ≤ 750 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| fs ≥ MPa | | 0,09 | 0,13 | 0,13 | 0,10 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,23 | 0,23 | 0,20 | 0,26 | 0,27 |
| MEDIDAS | UNID. | SIMPLE | DOBLE | TRIPLE | SIMPLE | DOBLE | TRIPLE | SIMPLE | DOBLE | TRIPLE | SIMPLE | DOBLE | TRIPLE |
| A | cm. | 230 | 445 | 660 | 230 | 445 | 660 | 240 | 445 | 660 | 240 | 460 | 680 |
| B | cm. | 230 | 230 | 230 | 230 | 230 | 230 | 240 | 230 | 230 | 240 | 240 | 240 |
| C | cm. | 260 | 475 | 690 | 260 | 475 | 690 | 270 | 475 | 690 | 270 | 490 | 710 |
| a | cm. | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 15 | 10 | 10 | 15 | 15 | 15 |
| b | cm. | — | 30 | 30 | — | 30 | 30 | — | 30 | 30 | — | 45 | 45 |
| d | cm. | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 20 | 15 | 15 | 20 | 20 | 20 |
| CONTRAPISO | $m.^3$ | 0,26 | 0,46 | 0,69 | 0,26 | 0,45 | 0,69 | 0,27 | 0,45 | 0,69 | 0,27 | 0,49 | 0,71 |
| ENCOFRADO | $m.^2$ | 10,60 | 16,60 | 22,00 | 10,60 | 16,60 | 22,00 | 10,80 | 16,80 | 22,00 | 10,80 | 16,20 | 21,90 |
| HORMIGON | $m.^3$ | 1,31 | 2,32 | 3,32 | 1,31 | 2,32 | 3,32 | 1,81 | 2,32 | 3,32 | 1,81 | 3,22 | 4,64 |

## ALCANTARILLA CELULAR DE 3,00 x 3,00

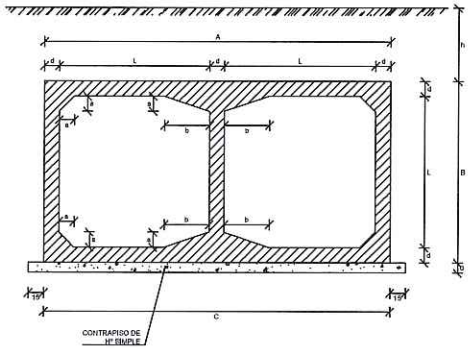
| SECCION L=250 | | 0 ≤ h ≤ 100 | | | 100 ≤ h ≤ 250 | | | 250 ≤ h ≤ 500 | | | 500 ≤ h ≤ 750 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| fs ≥ MPa | | 0,12 | 0,21 | 0,21 | 0,12 | 0,21 | 0,21 | 0,17 | 0,23 | 0,23 | 0,22 | 0,28 | 0,29 |
| MEDIDAS | UNID. | SIMPLE | DOBLE | TRIPLE | SIMPLE | DOBLE | TRIPLE | SIMPLE | DOBLE | TRIPLE | SIMPLE | DOBLE | TRIPLE |
| A | cm. | 350 | 660 | 960 | 350 | 660 | 960 | 360 | 675 | 1000 | 360 | 675 | 1000 |
| B | cm. | 350 | 340 | 340 | 350 | 340 | 340 | 360 | 350 | 350 | 360 | 350 | 350 |
| C | cm. | 380 | 690 | 1010 | 380 | 690 | 1010 | 390 | 705 | 1030 | 390 | 705 | 1030 |
| a | cm. | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 25 | 15 | 15 | 25 | 15 | 15 |
| b | cm. | — | 45 | 45 | — | 45 | 45 | — | 45 | 45 | — | 45 | 45 |
| d | cm. | 25 | 20 | 20 | 25 | 20 | 20 | 30 | 25 | 25 | 30 | 25 | 25 |
| CONTRAPISO | $m.^3$ | 0,38 | 0,69 | 1,01 | 0,38 | 0,69 | 1,01 | 0,39 | 0,71 | 1,03 | 0,39 | 0,71 | 1,03 |
| ENCOFRADO | $m.^2$ | 15,90 | 24,20 | 32,90 | 15,90 | 24,20 | 32,90 | 16,10 | 24,40 | 33,10 | 16,10 | 24,40 | 33,10 |
| HORMIGON | $m.^3$ | 3,30 | 4,62 | 6,64 | 3,30 | 4,62 | 6,64 | 4,09 | 5,81 | 8,32 | 4,09 | 5,81 | 8,32 |

# DETALLE DE ENCOFRADOS

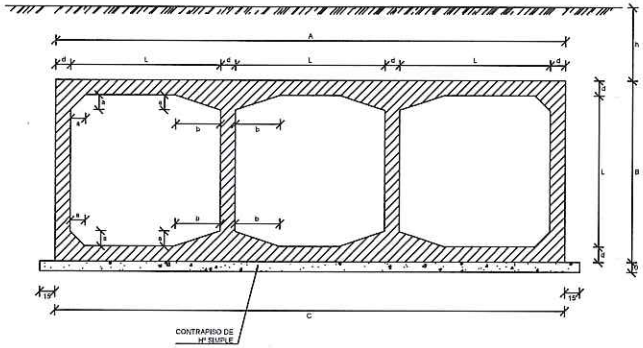
ALCANTARILLA SIMPLE



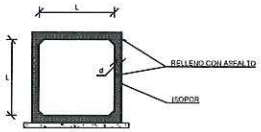

ALCANTARILLA DOBLE



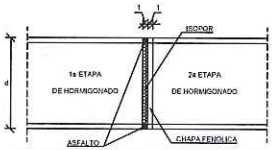

ALCANTARILLA TRIPLE




# DETALLE DE LA JUNTA DE DILATACIÓN




ESCALA: 1:50




ESCALA: 1:5

## OBSERVACIONES:

1- HORMIGON fck ≥ 15 MPa

2- CONTRAPISO DE HORMIGON SIMPLE fck ≥ 11 MPa

3- NOMENCLATURA: h = ALTURA DEL TERRAPLEN SOBRE LA GALERIA
fs = TENSION ADMISIBLE DEL SUELO BAJO LA GALERIA

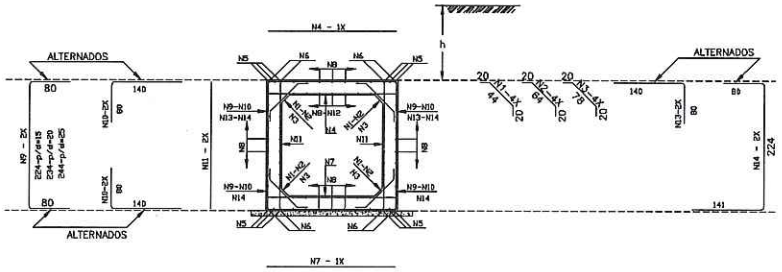
4- REALIZAR JUNTA DE DILATACION EN ALCANTARILLAS CON LONGITUD MAYOR A 43 m.

## NOTA:

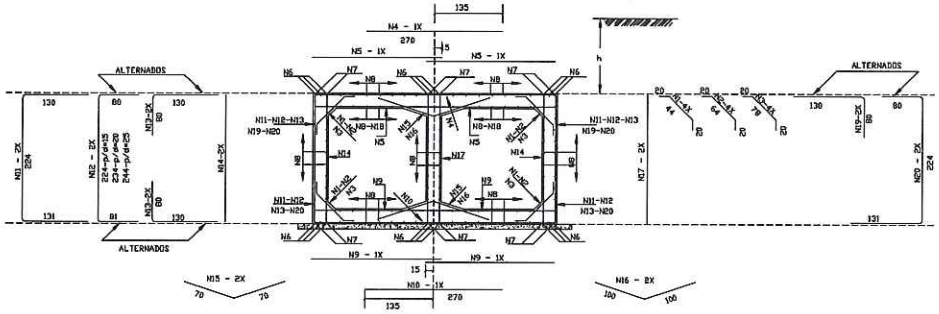
DESPUES DEL HORMIGONADO DE LA 1a ETAPA DEBERAN RETIRARSE LAS CHAPAS FENOLICAS DE LA JUNTA.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| DISEÑO FINAL DE INGENIERÍA DE PUENTES DE Hº Aº EN LOS DEPARTAMENTOS DE GUAIRA, CAAZAPA, PARAGUARI | CONSORCIO CIALPA - ELECTROPAR | ELECTROPAR INGENIEROS CONSULTORES SRL / CIALPA | GOBIERNO NACIONAL Construyendo Juntos Un Nuevo Rumbo / MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES / DIRECCIÓN DE CAMINOS VECINALES | CONTRATO S.G. MINISTRO Nº 301/2015 | ALCANTARILLAS CELULARES DETALLES DE ENCOFRADOS / ESCALA: ESCALA INDICADA | LÁMINA Nº: ALC_02 |

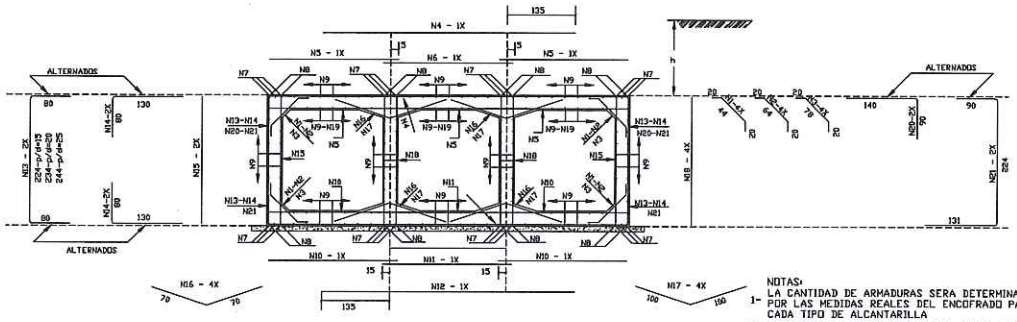
## SECCION TRANSVERSAL SIMPLE




## SECCION TRANSVERSAL DOBLE




## SECCION TRANSVERSAL TRIPLE




NOTAS:

1- LA CANTIDAD DE ARMADURAS SERA DETERMINADA POR LAS MEDIDAS REALES DEL ENCOFRADO PARA CADA TIPO DE ALCANTARILLA

2- EN LA TABLA ESTAN COMPUTADAS AMBAS CABECERAS

3- ACERO AP-420 DN

## TABLAS DE ARMADURAS POR METRO DE GALERIA

| 0 < h ≤ 100 | | | | | 100 < h ≤ 250 | | | | | 250 < h ≤ 500 | | | | | 500 < h ≤ 750 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| fs ≥ 0.09 MPa | | | | | fs ≥ 0.10 MPa | | | | | fs ≥ 0.15 MPa | | | | | fs ≥ 0.20 MPa | | | | |
| No. | Ø | C | LONG. | SEP. | No. | Ø | C | LONG. | SEP. | No. | Ø | C | LONG. | SEP. | No. | Ø | C | LONG. | SEP. |
| 1 | 6.3 | 20 | 84 | c/20cm | 1 | 6.3 | 20 | 84 | c/20cm | 1 | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — |
| 2 | — | — | — | — | 2 | — | — | — | — | 2 | 6.3 | 20 | 104 | c/20cm | 2 | 6.3 | 20 | 104 | c/20cm |
| 3 | — | — | — | — | 3 | — | — | — | — | 3 | — | — | — | — | 3 | — | — | — | — |
| 4 | 12.5 | 6 | 225 | c/16cm | 4 | 10.0 | 8 | 225 | c/13cm | 4 | 10.0 | 10 | 235 | c/10cm | 4 | 12.5 | 9 | 235 | c/11cm |
| 5 | 12.5 | 12 | CORR. | — | 5 | — | — | — | — | 5 | — | — | — | — | 5 | — | — | — | — |
| 6 | — | — | — | — | 6 | 16.0 | 8 | CORR. | — | 6 | 16.0 | 8 | CORR. | — | 6 | 16.0 | 8 | CORR. | — |
| 7 | 12.5 | 6 | 225 | c/16cm | 7 | 10.0 | 9 | 225 | c/11cm | 7 | 10.0 | 10 | 235 | c/10cm | 7 | 12.5 | 10 | 235 | c/10cm |
| 8 | 6.3 | 63 | CORR. | c/20cm | 8 | 6.3 | 72 | CORR. | c/20cm | 8 | 6.3 | 72 | CORR. | c/20cm | 8 | 6.3 | 72 | CORR. | c/20cm |
| 9 | — | — | — | — | 9 | 10.0 | 6 | 385 | c/34cm | 9 | 10.0 | 7 | 395 | c/30cm | 9 | 12.5 | 7 | 395 | c/30cm |
| 10 | — | — | — | — | 10 | 10.0 | 12 | 220 | c/34cm | 10 | 10.0 | 13 | 220 | c/30cm | 10 | 12.5 | 13 | 220 | c/30cm |
| 11 | 6.3 | 10 | 225 | c/20cm | 11 | 6.3 | 10 | 225 | c/20cm | 11 | 6.3 | 13 | 235 | c/15cm | 11 | 6.3 | 13 | 235 | c/15cm |
| 12 | 10.0 | 9 | CORR. | c/20cm | 12 | — | — | — | — | 12 | — | — | — | — | 12 | — | — | — | — |
| 13 | 12.5 | 8 | 220 | c/24cm | 13 | — | — | — | — | 13 | — | — | — | — | 13 | — | — | — | — |
| 14 | 12.5 | 8 | 445 | c/24cm | 14 | — | — | — | — | 14 | — | — | — | — | 14 | — | — | — | — |
| RESUMEN | | | | | RESUMEN | | | | | RESUMEN | | | | | RESUMEN | | | | |
| Ø | Kg/m | | PESO(Kg) | | Ø | Kg/m | | PESO(Kg) | | Ø | Kg/m | | PESO(Kg) | | Ø | Kg/m | | PESO(Kg) | |
| 6.3 | 0.252 | | 27 | | 6.3 | 0.252 | | 29 | | 6.3 | 0.252 | | 32 | | 6.3 | 0.252 | | 32 | |
| 10.0 | 0.624 | | 6 | | 10.0 | 0.624 | | 55 | | 10.0 | 0.624 | | 65 | | 12.5 | 0.988 | | 100 | |
| 12.5 | 0.988 | | 93 | | 16.0 | 1.570 | | 14 | | 16.0 | 1.570 | | 14 | | 16.0 | 1.570 | | 14 | |
| TOTAL | | | 126 Kg | | TOTAL | | | 98 Kg | | TOTAL | | | 111 Kg | | TOTAL | | | 146 Kg | |

| 0 < h ≤ 100 | | | | | 100 < h ≤ 250 | | | | | 250 < h ≤ 500 | | | | | 500 < h ≤ 750 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| fs ≥ 0.13 MPa | | | | | fs ≥ 0.15 MPa | | | | | fs ≥ 0.23 MPa | | | | | fs ≥ 0.26 MPa | | | | |
| No. | Ø | C | LONG. | SEP. | No. | Ø | C | LONG. | SEP. | No. | Ø | C | LONG. | SEP. | No. | Ø | C | LONG. | SEP. |
| 1 | 6.3 | 20 | 84 | c/20cm | 1 | 6.3 | 20 | 84 | c/20cm | 1 | 6.3 | 20 | 84 | c/20cm | 1 | — | — | — | — |
| 2 | — | — | — | — | 2 | — | — | — | — | 2 | — | — | — | — | 2 | 6.3 | 20 | 104 | c/20cm |
| 3 | — | — | — | — | 3 | — | — | — | — | 3 | — | — | — | — | 3 | — | — | — | — |
| 4 | 12.5 | 8 | 270 | c/12cm | 4 | 10.0 | 6 | 270 | c/18cm | 4 | 12.5 | 6 | 270 | c/18cm | 4 | 12.5 | 7 | 270 | c/14cm |
| 5 | 10.0 | 17 | 230 | c/12cm | 5 | 10.0 | 13 | 230 | c/18cm | 5 | 12.5 | 14 | 230 | c/14cm | 5 | 12.5 | 14 | 240 | c/14cm |
| 6 | — | — | — | — | 6 | — | — | — | — | 6 | — | — | — | — | 6 | 12.5 | 18 | CORR. | — |
| 7 | 12.5 | 12 | CORR. | — | 7 | 12.5 | 12 | CORR. | — | 7 | 12.5 | 12 | CORR. | — | 7 | — | — | — | — |
| 8 | 6.3 | 108 | CORR. | c/20cm | 8 | 6.3 | 126 | CORR. | c/20cm | 8 | 6.3 | 126 | CORR. | c/20cm | 8 | 6.3 | 126 | CORR. | c/20cm |
| 9 | 10.0 | 13 | 230 | c/15cm | 9 | 10.0 | 15 | 230 | c/13cm | 9 | 12.5 | 17 | 230 | c/12cm | 9 | 12.5 | 17 | 240 | c/12cm |
| 10 | 10.0 | 5 | 270 | c/20cm | 10 | 10.0 | 7 | 270 | c/15cm | 10 | 12.5 | 7 | 270 | c/15cm | 10 | 12.5 | 8 | 270 | c/12cm |
| 11 | — | — | — | — | 11 | 10.0 | 10 | 485 | c/20cm | 11 | — | — | — | — | 11 | — | — | — | — |
| 12 | — | — | — | — | 12 | — | — | — | — | 12 | 10.0 | 8 | 385 | c/26cm | 12 | 10.0 | 8 | 395 | c/26cm |
| 13 | — | — | — | — | 13 | — | — | — | — | 13 | 10.0 | 15 | 210 | c/26cm | 13 | 10.0 | 15 | 210 | c/26cm |
| 14 | 6.3 | 13 | 225 | c/15cm | 14 | 6.3 | 13 | 225 | c/15cm | 14 | 6.3 | 13 | 225 | c/15cm | 14 | 10.0 | 8 | 235 | c/25cm |
| 15 | 6.3 | 10 | 140 | c/20cm | 15 | 6.3 | 10 | 140 | c/20cm | 15 | 6.3 | 10 | 140 | c/20cm | 15 | — | — | — | — |
| 16 | — | — | — | — | 16 | — | — | — | — | 16 | — | — | — | — | 16 | 6.3 | 10 | 200 | c/20cm |
| 17 | 6.3 | 10 | 225 | c/20cm | 17 | 6.3 | 10 | 225 | c/20cm | 17 | 6.3 | 10 | 225 | c/20cm | 17 | 10.0 | 7 | 235 | c/30cm |
| 18 | 10.0 | 20 | CORR. | c/18cm | 18 | — | — | — | — | 18 | — | — | — | — | 18 | — | — | — | — |
| 19 | 12.5 | 10 | 210 | c/20cm | 19 | — | — | — | — | 19 | — | — | — | — | 19 | — | — | — | — |
| 20 | 12.5 | 10 | 435 | c/20cm | 20 | — | — | — | — | 20 | — | — | — | — | 20 | — | — | — | — |
| RESUMEN | | | | | RESUMEN | | | | | RESUMEN | | | | | RESUMEN | | | | |
| Ø | Kg/m | | PESO(Kg) | | Ø | Kg/m | | PESO(Kg) | | Ø | Kg/m | | PESO(Kg) | | Ø | Kg/m | | PESO(Kg) | |
| 6.3 | 0.252 | | 50 | | 6.3 | 0.252 | | 55 | | 6.3 | 0.252 | | 55 | | 6.3 | 0.252 | | 44 | |
| 10.0 | 0.624 | | 65 | | 10.0 | 0.624 | | 93 | | 10.0 | 0.624 | | 39 | | 10.0 | 0.624 | | 62 | |
| 12.5 | 0.988 | | 99 | | 12.5 | 0.988 | | 13 | | 12.5 | 0.988 | | 119 | | 12.5 | 0.988 | | 133 | |
| TOTAL | | | 214 Kg | | TOTAL | | | 161 Kg | | TOTAL | | | 213 Kg | | TOTAL | | | 239 Kg | |

| 0 < h ≤ 100 | | | | | 100 < h ≤ 250 | | | | | 250 < h ≤ 500 | | | | | 500 < h ≤ 750 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| fs ≥ 0.12 MPa | | | | | fs ≥ 0.14 MPa | | | | | fs ≥ 0.21 MPa | | | | | fs ≥ 0.21 MPa | | | | |
| No. | Ø | C | LONG. | SEP. | No. | Ø | C | LONG. | SEP. | No. | Ø | C | LONG. | SEP. | No. | Ø | C | LONG. | SEP. |
| 1 | 6.3 | 20 | 84 | c/20cm | 1 | 6.3 | 20 | 84 | c/20cm | 1 | 6.3 | 20 | 84 | c/20cm | 1 | — | — | — | — |
| 2 | — | — | — | — | 2 | — | — | — | — | 2 | — | — | — | — | 2 | 6.3 | 20 | 104 | c/20cm |
| 3 | — | — | — | — | 3 | — | — | — | — | 3 | — | — | — | — | 3 | — | — | — | — |
| 4 | 12.5 | 7 | 485 | c/15cm | 4 | 10.0 | 8 | 485 | c/17cm | 4 | 10.0 | 9 | 485 | c/11cm | 4 | 10.0 | 8 | 490 | c/12cm |
| 5 | 12.5 | 10 | 230 | c/20cm | 5 | 10.0 | 13 | 230 | c/16cm | 5 | 12.5 | 15 | 230 | c/13cm | 5 | 12.5 | 15 | 240 | c/13cm |
| 6 | 12.5 | 5 | 230 | c/20cm | 6 | 10.0 | 5 | 230 | c/20cm | 6 | 12.5 | 5 | 230 | c/20cm | 6 | 12.5 | 6 | 240 | c/18cm |
| 7 | — | — | — | — | 7 | — | — | — | — | 7 | 12.5 | 24 | CORR. | — | 7 | 12.5 | 24 | CORR. | — |
| 8 | 12.5 | 16 | CORR. | — | 8 | 12.5 | 16 | CORR. | — | 8 | — | — | — | — | 8 | — | — | — | — |
| 9 | 6.3 | 153 | CORR. | c/20cm | 9 | 6.3 | 180 | CORR. | c/20cm | 9 | 6.3 | 180 | CORR. | c/20cm | 9 | 6.3 | 180 | CORR. | c/20cm |
| 10 | 8.0 | 20 | 230 | c/10cm | 10 | 10.0 | 17 | 230 | c/12cm | 10 | 12.5 | 18 | 230 | c/11cm | 10 | 12.5 | 18 | 240 | c/11cm |
| 11 | 8.0 | 9 | 230 | c/11cm | 11 | 10.0 | 7 | 230 | c/14cm | 11 | 12.5 | 8 | 230 | c/13cm | 11 | 12.5 | 7 | 240 | c/14cm |
| 12 | 8.0 | 8 | 485 | c/13cm | 12 | 10.0 | 6 | 485 | c/17cm | 12 | 10.0 | 9 | 485 | c/11cm | 12 | 10.0 | 10 | 490 | c/10cm |
| 13 | — | — | — | — | 13 | 10.0 | 6 | 385 | c/34cm | 13 | 10.0 | 8 | 385 | c/26cm | 13 | 10.0 | 7 | 395 | c/30cm |
| 14 | — | — | — | — | 14 | 10.0 | 12 | 210 | c/34cm | 14 | 10.0 | 15 | 210 | c/26cm | 14 | 10.0 | 13 | 210 | c/30cm |
| 15 | 6.3 | 13 | 225 | c/15cm | 15 | 6.3 | 13 | 225 | c/15cm | 15 | 6.3 | 13 | 225 | c/15cm | 15 | 10.0 | 7 | 235 | c/30cm |
| 16 | 6.3 | 20 | 140 | c/20cm | 16 | 6.3 | 20 | 140 | c/20cm | 16 | 6.3 | 20 | 140 | c/20cm | 16 | — | — | — | — |
| 17 | — | — | — | — | 17 | — | — | — | — | 17 | — | — | — | — | 17 | 6.3 | 20 | 200 | c/20cm |
| 18 | 6.3 | 27 | 225 | c/15cm | 18 | 6.3 | 27 | 225 | c/15cm | 18 | 6.3 | 27 | 225 | c/15cm | 18 | 10.0 | 13 | 235 | c/30cm |
| 19 | 8.0 | 42 | CORR. | c/13cm | 19 | — | — | — | — | 19 | — | — | — | — | 19 | — | — | — | — |
| 20 | 12.5 | 10 | 230 | c/20cm | 20 | — | — | — | — | 20 | — | — | — | — | 20 | — | — | — | — |
| 21 | 12.5 | 10 | 445 | c/20cm | 21 | — | — | — | — | 21 | — | — | — | — | 21 | — | — | — | — |
| RESUMEN | | | | | RESUMEN | | | | | RESUMEN | | | | | RESUMEN | | | | |
| Ø | Kg/m | | PESO(Kg) | | Ø | Kg/m | | PESO(Kg) | | Ø | Kg/m | | PESO(Kg) | | Ø | Kg/m | | PESO(Kg) | |
| 6.3 | 0.252 | | 75 | | 6.3 | 0.252 | | 82 | | 6.3 | 0.252 | | 82 | | 6.3 | 0.252 | | 63 | |
| 8.0 | 0.393 | | 59 | | 10.0 | 0.624 | | 127 | | 10.0 | 0.624 | | 94 | | 10.0 | 0.624 | | 119 | |
| 12.5 | 0.988 | | 152 | | 12.5 | 0.988 | | 18 | | 12.5 | 0.988 | | 131 | | 12.5 | 0.988 | | 136 | |
| TOTAL | | | 286 Kg | | TOTAL | | | 227 Kg | | TOTAL | | | 307 Kg | | TOTAL | | | 318 Kg | |

DISEÑO FINAL DE INGENIERÍA DE PUENTES DE Hº Aº EN LOS DEPARTAMENTOS DE GUAIRA, CAAZAPA, PARAGUARI

CONSORCIO CIALPA - ELECTROPAR

ELECTROPAR INGENIEROS CONSULTORES SRL

CIALPA CONSULTORA DE INGENIERÍA ALTO PARANÁ S.A.

GOBIERNO NACIONAL Construyendo Juntos Un Nuevo Rumbo

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES

DIRECCIÓN DE CAMINOS VECINALES

CONTRATO S.G. MINISTRO Nº 301/2015

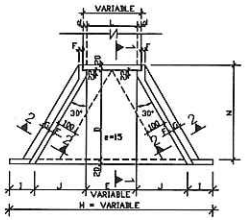
ALCANTARILLA CELULAR SIMPLE 2.00 x 2.00 ARMADURAS

ESCALA: ESCALA INDICADA

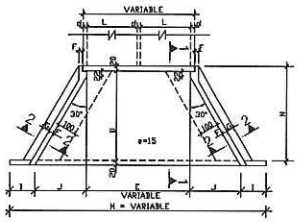
LÁMINA Nº: ALC_03

MAPA DEL PARAGUAY

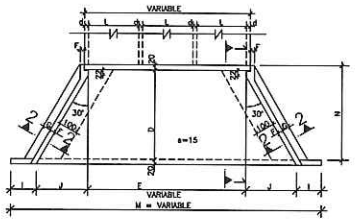
ALCANTARILLA SIMPLE
PLANTA



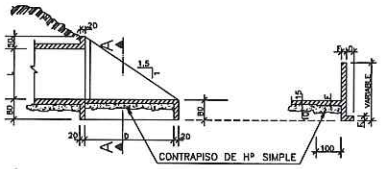

ALCANTARILLA DOBLE
PLANTA




ALCANTARILLA TRIPLE
PLANTA

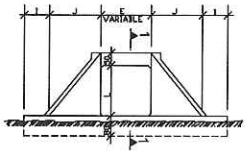



CORTE 1-1

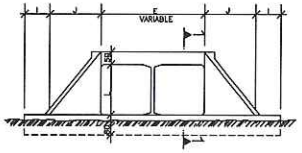



CORTE 2-2

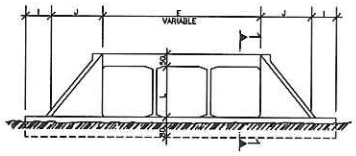
VISTA FRONTAL



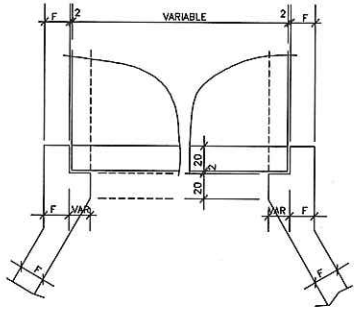

VISTA FRONTAL




VISTA FRONTAL




DETALLE DE VISTA EN PLANTA




NOTAS:

1- EL PROYECTO DE LAS CABECERAS SE APLICA A TODOS LOS TIPOS DE ALCANTARILLAS CELULARES NORMALES, ESTANDO REPRESENTADA LA ALCANTARILLA DE 2.00 x 2.00 m PLANTA, VISTA FRONTAL Y CORTES EN ESCALA 1:100 ; DETALLE EN ESCALA 1:20.
2- LAS CANTIDADES INDICADAS EN LAS TABLAS SON PARA DOS CABECERAS COMPLETAS, ESTANDO COMPUTADAS: LAS ALAS (4x ); LOSA DE PISO ENTREALAS (2x ); VIGA DE BORDE INFERIOR DEL CUERPO DE LA ALCANTARILLA (2x ).
3- EL CONTRAPISO BAJO LA LOSA DE PISO ENTRE ALAS ES DE H SIMPLE, fck > 15 MPa DE UN ESPESOR DE 10 cm
4- HORMIGON PARA CABECERAS fck > 21 MPa.
5- NOMENCLATURA: fs = TENSION ADMISIBLE DEL SUELO BAJO LA GALERIA.

## TABLA DE DIMENSIONES Y CANTIDAD DE MATERIALES PARA AMBAS CABECERAS

| MEDIDAS (cm) | ALCANTARILLA SIMPLE | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1.00x1.00 m fs > 0.09 MPa | 1.50x1.50 m fs > 0.09 MPa | 2.00x2.00 m fs > 0.09 MPa | 2.50x2.50 m fs > 0.10 MPa | 3.00x3.00 m fs > 0.12 MPa |
| D | 280.0 | 280.0 | 355.0 | 430.0 | 505.0 |
| E | 100.0 | 150.0 | 200.0 | 250.0 | 300.0 |
| F | 15.0 | 15.0 | 20.0 | 20.0 | 25.0 |
| G | 30.0 | 30.0 | 30.0 | 50.0 | 50.0 |
| I | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| J | 160.5 | 160.5 | 204.0 | 247.0 | 290.5 |
| L | 100.0 | 150.0 | 200.0 | 250.0 | 300.0 |
| M | 621.0 | 671.0 | 808.0 | 944.0 | 1081.0 |
| N | 320.0 | 320.0 | 395.0 | 470.0 | 545.0 |

| DESCRIPCION | UNID | ALCANTARILLA SIMPLE | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1.00x1.00 m | 1.50x1.50 m | 2.00x2.00 m | 2.50x2.50 m | 3.00x3.00 m |
| CONTRAPISO | $m^3$ | 1.69 | 4.35 | 6.30 | 8.70 | 11.55 |
| ENCOFRADO | $m^2$ | 65.16 | 83.50 | 113.00 | 144.00 | 181.00 |
| HORMIGON | $m^3$ | 7.96 | 10.85 | 17.86 | 24.35 | 36.53 |

| MEDIDAS (cm) | ALCANTARILLA DOBLE | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1.00x1.00 m fs > 0.10 MPa | 1.50x1.50 m fs > 0.10 MPa | 2.00x2.00 m fs > 0.13 MPa | 2.50x2.50 m fs > 0.21 MPa | 3.00x3.00 m fs > 0.21 MPa |
| D | 280.0 | 280.0 | 355.0 | 430.0 | 505.0 |
| E | 215.0 | 2L + d | | | |
| F | 15.0 | 15.0 | 20.0 | 20.0 | 25.0 |
| G | 30.0 | 30.0 | 30.0 | 50.0 | 50.0 |
| I | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| J | 160.5 | 160.5 | 204.0 | 247.0 | 290.5 |
| L | 100.0 | 150.0 | 200.0 | 250.0 | 300.0 |
| M | 636.0 | 200 + 2J + E | | | |
| N | 320.0 | 320.0 | 395.0 | 470.0 | 545.0 |

| DESCRIPCION | UNID | ALCANTARILLA DOBLE | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1.00x1.00 m | 1.50x1.50 m | 2.00x2.00 m | 2.50x2.50 m | 3.00x3.00 m |
| CONTRAPISO | $m^3$ | 2.60 | 3.93 | 6.45 | 9.75 | 13.65 |
| ENCOFRADO | $m^2$ | 71.70 | 92.00 | 120.80 | 155.00 | 193.00 |
| HORMIGON | $m^3$ | 8.57 | 12.35 | 20.86 | 30.05 | 44.43 |

| MEDIDAS (cm) | ALCANTARILLA TRIPLE | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1.50x1.50 m fs > 0.10 MPa | 2.00x2.00 m fs > 0.13 MPa | 2.50x2.50 m fs > 0.21 MPa | 3.00x3.00 m fs > 0.21 MPa |
| D | 280.0 | 355.0 | 430.0 | 505.0 |
| E | 3L + 2d | | | |
| F | 15.0 | 20.0 | 20.0 | 25.0 |
| G | 30.0 | 30.0 | 50.0 | 50.0 |
| I | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| J | 160.5 | 204.0 | 247.0 | 290.5 |
| L | 150.0 | 200.0 | 250.0 | 300.0 |
| M | 200 + 2J + E | | | |
| N | 320.0 | 395.0 | 470.0 | 545.0 |

| DESCRIPCION | UNID | ALCANTARILLA TRIPLE | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 1.50x1.50 m | 2.00x2.00 m | 2.50x2.50 m | 3.00x3.00 m |
| CONTRAPISO | $m^3$ | 5.40 | 8.85 | 13.20 | 18.45 |
| ENCOFRADO | $m^2$ | 104.00 | 136.00 | 174.00 | 217.00 |
| HORMIGON | $m^3$ | 16.40 | 26.26 | 35.75 | 52.43 |

DISEÑO FINAL DE INGENIERÍA DE PUENTES DE Hº Aº EN LOS DEPARTAMENTOS DE GUAIRA, CAAZAPA, PARAGUARI

CONSORCIO CIALPA - ELECTROPAR

ELECTROPAR INGENIEROS CONSULTORES SRL

CIALPA CONSULTORA DE INGENIERÍA ALTO PARAGUAY S.A.

GOBIERNO NACIONAL Construyendo Juntos Un Nuevo Rumbo

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES

DIRECCIÓN DE CAMINOS VECINALES

CONTRATO S.G. MINISTRO Nº 301/2015

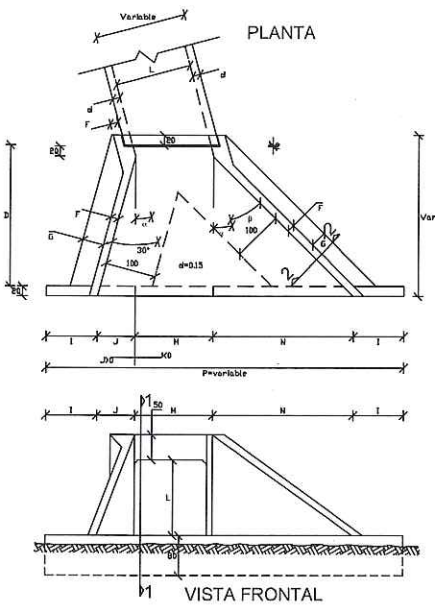
ALCANTARILLAS CELULARES CABECERAS NORMALES

ESCALA: ESCALA INDICADA

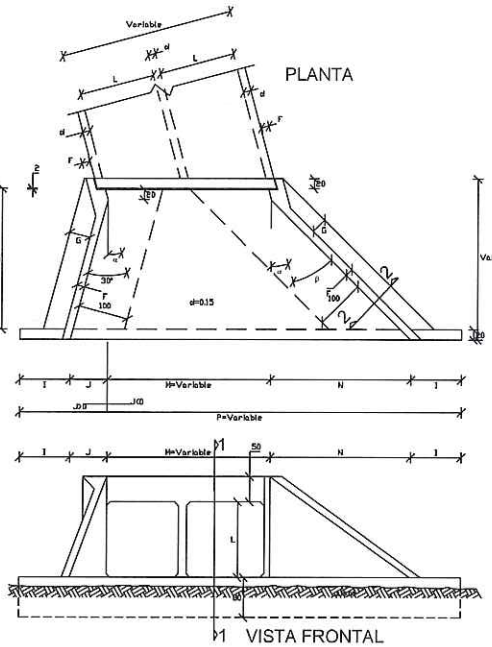
LÁMINA Nº: ALC_04

MAPA DEL PARAGUAY

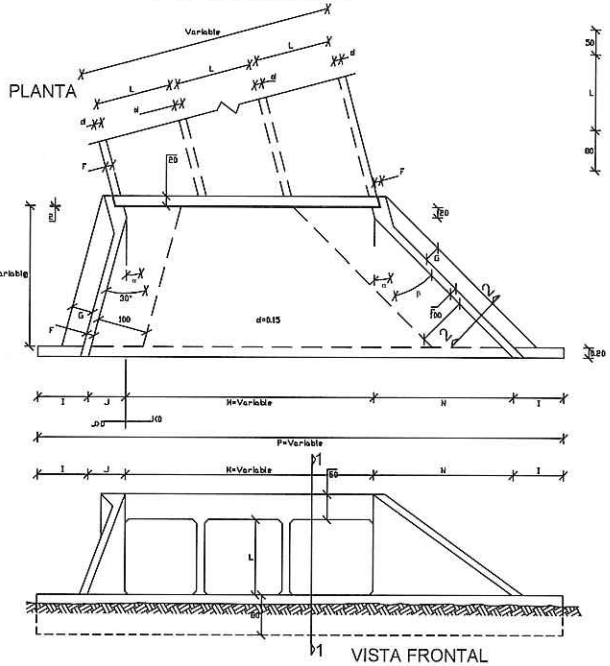
## ALCANTARILLA SIMPLE



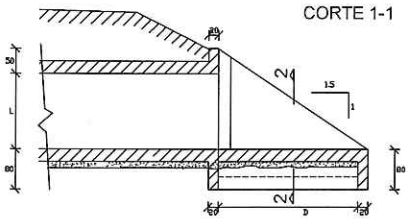

## ALCANTARILLA DOBLE



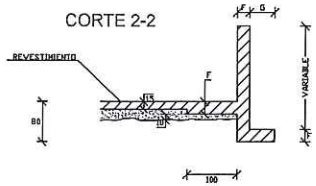

## ALCANTARILLA TRIPLE



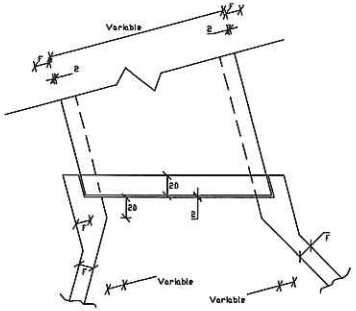

## CORTE 1-1



## CORTE 2-2




## DETALLE DE VISTA EN PLANTA




## CANTIDADES Y MEDIDAS PARA AMBAS CABECERAS

| DESCRIPCION | α | UNIT. | ALCANTARILLA CELULAR SIMPLE 1.50x1.50 m | 2.00x2.00 m | 2.50x2.50 m | 3.00x3.00 m |
|---|---|---|---|---|---|---|
| CONTRAPISO | | m3 | 2.20 | 3.53 | 5.12 | 7.09 |
| ENCOFRADO | 15° | m3 | 87.00 | 113.00 | 146.00 | 183.00 |
| HORMIGON | | m3 | 11.50 | 18.66 | 27.55 | 40.53 |
| CONTRAPISO | | m3 | 2.44 | 3.92 | 5.70 | 7.88 |
| ENCOFRADO | 30° | m3 | 92.00 | 125.00 | 162.00 | 203.00 |
| HORMIGON | | m3 | 13.40 | 21.00 | 29.21 | 43.88 |
| CONTRAPISO | | m3 | 3.00 | 4.90 | 7.20 | 9.90 |
| ENCOFRADO | 45° | m3 | 112.00 | 153.00 | 192.00 | 243.00 |
| HORMIGON | | m3 | 15.50 | 26.25 | 35.53 | 52.57 |

| DESCRIPCION | α | UNIT. | ALCANTARILLA CELULAR DOBLE 1.50x1.50 m | 2.00x2.00 m | 2.50x2.50 m | 3.00x3.00 m |
|---|---|---|---|---|---|---|
| CONTRAPISO | | m3 | 3.30 | 5.24 | 7.65 | 10.60 |
| ENCOFRADO | 15° | m3 | 99.00 | 133.00 | 170.00 | 211.00 |
| HORMIGON | | m3 | 14.10 | 23.86 | 32.55 | 47.53 |
| CONTRAPISO | | m3 | 3.68 | 5.83 | 7.60 | 11.80 |
| ENCOFRADO | 30° | m3 | 109.00 | 147.00 | 168.00 | 225 |
| HORMIGON | | m3 | 16.00 | 26.00 | 32.21 | 52.80 |
| CONTRAPISO | | m3 | 4.50 | 7.24 | 11.00 | 14.60 |
| ENCOFRADO | 45° | m3 | 133.00 | 180.00 | 232.00 | 289.00 |
| HORMIGON | | m3 | 19.50 | 32.25 | 44.53 | 64.57 |

| DESCRIPCION | α | UNIT. | ALCANTARILLA CELULAR TRIPLE 1.50x1.50 m | 2.00x2.00 m | 2.50x2.50 m | 3.00x3.00 m |
|---|---|---|---|---|---|---|
| CONTRAPISO | | m3 | 4.31 | 6.94 | 10.16 | 14.04 |
| ENCOFRADO | 15° | m3 | 114.00 | 152.40 | 194.40 | 240.00 |
| HORMIGON | | m3 | 17.50 | 27.06 | 38.55 | 56.03 |
| CONTRAPISO | | m3 | 4.80 | 7.73 | 11.30 | 15.70 |
| ENCOFRADO | 30° | m3 | 126.00 | 169.00 | 216.00 | 267.00 |
| HORMIGON | | m3 | 19.50 | 31.50 | 43.21 | 61.38 |
| CONTRAPISO | | m3 | 5.93 | 9.60 | 14.03 | 19.40 |
| ENCOFRADO | 45° | m3 | 154.00 | 206.60 | 264.00 | 328.00 |
| HORMIGON | | m3 | 24.00 | 38.65 | 52.83 | 76.07 |

### ALCANTARILLA CELULAR SIMPLE

| DIMENSIONES | | 1.50x1.50 m f'c) 0.90kg/m² | | | 2.00x2.00 m f'c) 0.90kg/m² | | | 2.50x2.50 m f'c) 1.00kg/m² | | | 3.00x3.00 m f'c) 1.20kg/m² | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MEDIDAS (cm) / α | | 15° | 30° | 45° | 15° | 30° | 45° | 15° | 30° | 45° | 15° | 30° | 45° |
| ESPECIALES | J | 74.49 | 0 | -74.49 | 94.60 | 0 | -94.60 | 114.60 | 0 | -114.60 | 134.78 | 0 | -134.78 |
| | H | 155.29 | 173.21 | 212.13 | 207.06 | 230.94 | 282.84 | 258.82 | 288.68 | 353.55 | 310.58 | 346.41 | 424.26 |
| | N | 278 | 397.03 | 596.17 | 353 | 504.14 | 757.01 | 428 | 611.24 | 917.85 | 503 | 718.36 | 1078.69 |
| | P | 707.78 | 770.24 | 933.01 | 854.66 | 935.68 | 1145.23 | 1001.50 | 1099.92 | 1356.78 | 1149.36 | 1264.77 | 1559.17 |
| | β | 30° | 25° | 20° | 30° | 25° | 20° | 30° | 25° | 20° | 30° | 25° | 20° |
| GENERALES | D | 280 | | | 355 | | | 430 | | | 505 | | |
| | E | 150 | | | 200 | | | 250 | | | 300 | | |
| | F | 15 | | | 20 | | | 20 | | | 25 | | |
| | G | 30 | | | 30 | | | 50 | | | 50 | | |
| | I | 100 | | | 100 | | | 100 | | | 100 | | |
| | L | 150 | | | 200 | | | 250 | | | 300 | | |

### ALCANTARILLA CELULAR DOBLE

| DIMENSIONES | | 1.50x1.50 m f'c) 1.00kg/m² | | | 2.00x2.00 m f'c) 1.30kg/m² | | | 2.50x2.50 m f'c) 2.10kg/m² | | | 3.00x3.00 m f'c) 2.30kg/m² | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MEDIDAS (cm) / α | | 15° | 30° | 45° | 15° | 30° | 45° | 15° | 30° | 45° | 15° | 30° | 45° |
| ESPECIALES | J | 74.49 | 0 | -74.49 | 94.60 | 0 | -94.60 | 114.60 | 0 | -114.60 | 134.78 | 0 | -134.78 |
| | H | 1035 E | 1155 E | 1414 E | 1035 E | 1155 E | 1414 E | 1035 E | 1155 E | 1414 E | 1035 E | 1155 E | 1414 E |
| | N | 278 | 397.03 | 596.17 | 353 | 504.14 | 757.01 | 428 | 611.24 | 917.85 | 503 | 718.36 | 1078.69 |
| | β | 30° | 25° | 20° | 30° | 25° | 20° | 30° | 25° | 20° | 30° | 25° | 20° |
| GENERALES | P | 200+J+H+N | | | 200+J+H+N | | | 200+J+H+N | | | 200+J+H+N | | |
| | D | 280 | | | 355 | | | 430 | | | 505 | | |
| | E | 2L+d | | | 2L+d | | | 2L+d | | | 2L+d | | |
| | F | 15 | | | 20 | | | 20 | | | 25 | | |
| | G | 30 | | | 30 | | | 50 | | | 50 | | |
| | I | 100 | | | 100 | | | 100 | | | 100 | | |
| | L | 150 | | | 200 | | | 250 | | | 300 | | |

### ALCANTARILLA CELULAR TRIPLE

| DIMENSIONES | | 1.50x1.50 m f'c) 1.00kg/m² | | | 2.00x2.00 m f'c) 1.30kg/m² | | | 2.50x2.50 m f'c) 2.10kg/m² | | | 3.00x3.00 m f'c) 2.10kg/m² | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MEDIDAS (cm) / α | | 15° | 30° | 45° | 15° | 30° | 45° | 15° | 30° | 45° | 15° | 30° | 45° |
| ESPECIALES | J | 74.49 | 0 | -74.49 | 94.60 | 0 | -94.60 | 114.60 | 0 | -114.60 | 134.78 | 0 | -134.78 |
| | H | 1035 E | 1155 E | 1414 E | 1035 E | 1155 E | 1414 E | 1035 E | 1155 E | 1414 E | 1035 E | 1155 E | 1414 E |
| | N | 278 | 397.03 | 596.17 | 353 | 504.14 | 757.01 | 428 | 611.24 | 917.85 | 503 | 718.36 | 1078.69 |
| | β | 30° | 25° | 20° | 30° | 25° | 20° | 30° | 25° | 20° | 30° | 25° | 20° |
| GENERALES | P | 200+J+H+N | | | 200+J+H+N | | | 200+J+H+N | | | 200+J+H+N | | |
| | D | 280 | | | 355 | | | 430 | | | 505 | | |
| | E | 3L+2d | | | 3L+2d | | | 3L+2d | | | 3L+2d | | |
| | F | 15 | | | 20 | | | 20 | | | 25 | | |
| | G | 30 | | | 30 | | | 50 | | | 50 | | |
| | I | 100 | | | 100 | | | 100 | | | 100 | | |
| | L | 150 | | | 150 | | | 150 | | | 150 | | |

### NOTAS

1- EL PROYECTO DE LAS CABECERAS SE APLICA A TODOS LOS TIPOS DE ALCANTARILLAS CELULARES OBLICUAS, ESTANDO REPRESENTADA LA ALCANTARILLA DE 2.00x2.00 m PLANTA , VISTA FRONTAL Y CORTES EN ESCALA 1:100 Y DETALLE EN ESCALA 1:25

2- LAS CANTIDADES INDICADAS EN LAS TABLAS SON PARA DOS CABECERAS COMPLETAS, ESTANDO COMPUTADAS: LAS ALAS (4x2) LOSA DE PISO ENTRE ALAS (2x1) VIGA DE BORDE DEFINIDA POR LA LONGITUD P(2x1),VIGA DE BORDE SUPERIOR DEL CUERPO DE LA ALCANTARILLA (2x1) Y VIGA DE BORDE INFERIOR DEL CUERPO DE LA ALC.(2x1)

3- EL CONTRAPISO BAJO LA LOSA DE PISO ENTRE ALAS ES DE H° C15 DE UN ESPESOR DE 10 cm

4- HORMIGON PARA CABECERAS f'ck,> 21 MPa.

5- NOMENCLATURA: Fs = TENSION ADMISIBLE DEL SUELO BAJO LA GALERIA

DISEÑO FINAL DE INGENIERÍA DE PUENTES DE H° A° EN LOS DEPARTAMENTOS DE GUAIRA, CAAZAPA, PARAGUARI

CONSORCIO CIALPA - ELECTROPAR

ELECTROPAR INGENIEROS CONSULTORES S.R.L.

CIALPA

GOBIERNO NACIONAL Construyendo Juntos Un Nuevo Rumbo

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES

DIRECCIÓN DE CAMINOS VECINALES

CONTRATO S.G. MINISTRO N° 301/2015

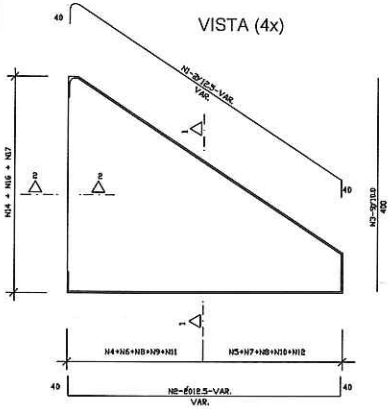
ALCANTARILLAS CELULARES CABECERAS OBLICUAS

ESCALA: ESCALA INDICADA

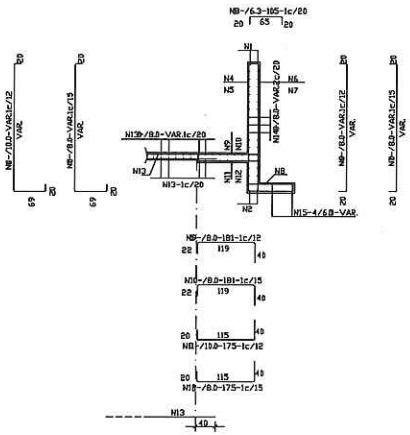
LÁMINA N°: ALC_05

MAPA DEL PARAGUAY

VISTA (4x)




ARMADURAS DE CABECERAS -α=0°-15°-30°-45°
CORTE 1-1 (4x)




RESUMEN DE LAS ARMADURAS PARA DOS CABECERAS

ALCANTARILLA SIMPLE

| 1.50 x 1.50 | | | | 2.00 x 2.00 | | | | 2.50 x 2.50 | | | | 3.00 x 3.00 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ø | α=0° | α=15° | α=30° | α=45° | Ø | α=0° | α=15° | α=30° | α=45° | Ø | α=0° | α=15° | α=30° | α=45° | Ø | α=0° | α=15° | α=30° | α=45° |
| 6.3 | 492 | 541 | 570 | 765 | 6.3 | 531 | 580 | 595 | 797 | 6.3 | 621 | 700 | 829 | 1116 | 6.3 | 178 | 205 | 209 | 278 |
| 8.0 | 15 | 17 | 30 | 36 | 8.0 | 420 | 495 | 513 | 686 | 8.0 | 505 | 570 | 636 | 849 | 8.0 | 1485 | 1646 | 1909 | 2560 |
| 10.0 | 95 | 110 | 88 | 110 | 10.0 | 115 | 130 | 100 | 127 | 10.0 | 345 | 380 | 419 | 559 | 10.0 | 560 | 610 | 575 | 770 |
| 12.5 | 161 | 185 | 201 | 259 | 12.5 | 187 | 210 | 188 | 250 | 12.5 | 210 | 235 | 234 | 308 | 12.5 | 240 | 280 | 262 | 346 |
| 16.0 | — | — | — | — | 16.0 | 22 | — | 85 | 99 | 16.0 | 75 | 90 | 124 | 146 | 16.0 | 53 | 70 | — | — |
| 20.0 | — | — | — | — | 20.0 | — | — | — | — | 20.0 | — | — | — | — | 20.0 | 88 | 100 | 224 | 264 |
| TOTAL | 763 Kg | 853 Kg | 889 Kg | 1.170 Kg | TOTAL | 1.275 Kg | 1.415 Kg | 1.481 kg | 1.959 Kg | TOTAL | 1.756 Kg | 1.975 Kg | 2.242 kg | 2.978 Kg | TOTAL | 2.604 Kg | 2.911 Kg | 3.179 kg | 4.218 Kg |

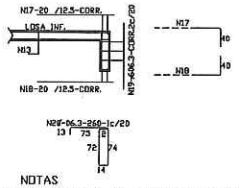
ALCANTARILLA DOBLE

| 1.50 x 1.50 | | | | 2.00 x 2.00 | | | | 2.50 x 2.50 | | | | 3.00 x 3.00 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ø | α=0° | α=15° | α=30° | α=45° | Ø | α=0° | α=15° | α=30° | α=45° | Ø | α=0° | α=15° | α=30° | α=45° | Ø | α=0° | α=15° | α=30° | α=45° |
| 6.3 | 545 | 605 | 692 | 914 | 6.3 | 701 | 782 | 762 | 1024 | 6.3 | 852 | 937 | 1090 | 1466 | 6.3 | 233 | 260 | 231 | 309 |
| 8.0 | 96 | 105 | 54 | 66 | 8.0 | 450 | 505 | 553 | 731 | 8.0 | 568 | 628 | 591 | 785 | 8.0 | 1891 | 2085 | 2314 | 3100 |
| 10.0 | 111 | 120 | 96 | 117 | 10.0 | 122 | 134 | 107 | 132 | 10.0 | 344 | 408 | 506 | 656 | 10.0 | 652 | 760 | 771 | 1004 |
| 12.5 | 220 | 258 | 258 | 330 | 12.5 | 281 | 310 | 224 | 296 | 12.5 | 198 | 225 | 226 | 305 | 12.5 | 229 | 249 | 260 | 351 |
| 16.0 | — | — | — | — | 16.0 | — | — | 164 | 193 | 16.0 | 237 | 260 | 162 | 190 | 16.0 | 245 | 272 | — | — |
| 20.0 | — | — | — | — | 20.0 | — | — | — | — | 20.0 | — | — | 233 | 270 | 20.0 | 102 | 120 | 246 | 291 |
| 25.0 | — | — | — | — | 25.0 | — | — | — | — | 25.0 | — | — | — | — | 25.0 | — | — | 509 | 596 |
| TOTAL | 972 Kg | 1.088 Kg | 1.100 Kg | 1.427 Kg | TOTAL | 1.554 Kg | 1.731 Kg | 1.810 kg | 2.376 Kg | TOTAL | 2.199 Kg | 2.458 Kg | 2.808 Kg | 3.672 Kg | TOTAL | 3.352 Kg | 3.746 Kg | 4.331 kg | 5.651 Kg |

ALCANTARILLA TRIPLE

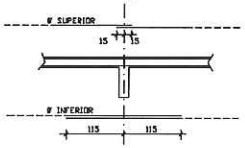
| 1.50 x 1.50 | | | | 2.00 x 2.00 | | | | 2.50 x 2.50 | | | | 3.00 x 3.00 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ø | α=0° | α=15° | α=30° | α=45° | Ø | α=0° | α=15° | α=30° | α=45° | Ø | α=0° | α=15° | α=30° | α=45° | Ø | α=0° | α=15° | α=30° | α=45° |
| 6.3 | 748 | 828 | 817 | 1093 | 6.3 | 865 | 960 | 1041 | 1398 | 6.3 | 1217 | 1338 | 1558 | 2098 | 6.3 | 273 | 300 | 271 | 364 |
| 8.0 | 46 | 52 | 81 | 98 | 8.0 | 514 | 560 | 630 | 832 | 8.0 | 644 | 710 | 657 | 867 | 8.0 | 2296 | 2525 | 3094 | 4139 |
| 10.0 | 161 | 185 | 114 | 135 | 10.0 | 172 | 196 | 125 | 150 | 10.0 | 433 | 485 | 590 | 757 | 10.0 | 746 | 835 | 883 | 1137 |
| 12.5 | 274 | 312 | 333 | 424 | 12.5 | 368 | 412 | 214 | 288 | 12.5 | 223 | 245 | 254 | 342 | 12.5 | 250 | 280 | 290 | 391 |
| 16.0 | — | — | — | — | 16.0 | — | — | 292 | 350 | 16.0 | 339 | 385 | 291 | 345 | 16.0 | 390 | 176 | — | — |
| 20.0 | — | — | — | — | 20.0 | — | — | — | — | 20.0 | — | — | 320 | 376 | 20.0 | 198 | 224 | 413 | 489 |
| 25.0 | — | — | — | — | 25.0 | — | — | — | — | 25.0 | — | — | — | — | 25.0 | — | — | 648 | 736 |
| TOTAL | 1.229 Kg | 1.377 Kg | 1.345 Kg | 1.750 Kg | TOTAL | 1.919 Kg | 2.128 Kg | 2.302 kg | 3.018 Kg | TOTAL | 2.856 Kg | 3.163 Kg | 3.670 Kg | 4.785 Kg | TOTAL | 4.153 Kg | 4.340 Kg | 5.599 kg | 7.256 Kg |

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




NOTAS
1- LA CANTIDAD DE ARMADURAS SERA DETERMINADA POR LAS MEDIDAS REALES DEL ENCOFRADO PARA CADA TIPO DE ALCANTARILLA
2- EN LA TABLA ESTAN COMPUTADAS AMBAS CABECERAS

EMPALME DE LAS ALCANTARILLAS CON LAS CABECERAS (LOSA INFERIOR)




CORTE 2-2 (4x)

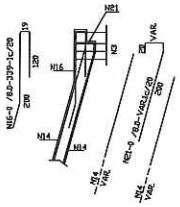
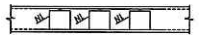


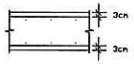

TABLA DE ARMADURAS PARA CABECERAS DE ALCANTARILLA CELULAR - 3.00x3.00

| No. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ø | 12.5 | 12.5 | 10.0 | 10.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 6.3 | 8.0 | 8.0 | 10.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 6.3 | 8.0 | 12.5 | 12.5 | 6.3 | 6.3 | 8.0 |
| C | 8 | 8 | 36 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 16 | 16 | — | 4 | 4 | 12 | — | — |
| LONG. | VAR. | VAR. | 408 | VAR. | VAR. | VAR. | VAR. | 185 | 181 | 181 | 175 | 175 | VAR. | VAR. | VAR. | 339 | CORR. | CORR. | CORR. | 269 | VAR. |

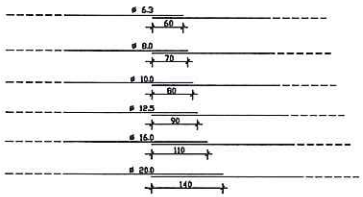
SOPORTE PARA APOYO DE LA ARMADURA SUPERIOR EN LAS LOSAS




RECUBRIMIENTO

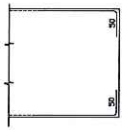


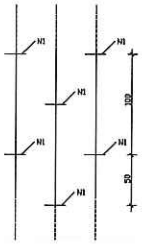

EMPALME DE LAS VARILLAS CORRIDAS (CUANDO SEA NECESARIO)




COLOCAR LOS EMPALMES EN PUNTOS ALTERNADOS

POSICION DE LA ARMADURA SUPERIOR E INFERIOR DE LAS PAREDES EN LAS EXTREMIDADES



ESTA ARMADURA NO ESTA COMPUTADA EN LOS RESUMENES DE HIERRO.

NOTAS
1- CARACTERISTICAS DEL HIERRO: ACERO AP-420 DN
2- ARMADURAS MEDIDAS EN CENTIMETROS.
3- CANTIDAD DE HIERROS EN CENTIMETROS.
4- RESUMEN DE HIERRO SIN DESPERDICIOS.
5- DEBERAN SER PREVISTOS DADOS DE HORMIGON PARA ASEGURAR EL RECUBRIMIENTO DE 3 cm
6- LAS CANTIDADES Y MEDIDAS DE LAS ARMADURAS DE LAS CABECERAS SERAN DETERMINADAS POR LAS MEDIDAS REALES DEL ENCOFRADO DE CADA TIPO DE ALCANTARILLA.

DISEÑO FINAL DE INGENIERÍA DE PUENTES DE Hº Aº EN LOS DEPARTAMENTOS DE GUAIRA, CAAZAPA, PARAGUARI

CONSORCIO CIALPA - ELECTROPAR

ELECTROPAR INGENIEROS CONSULTORES SRL

CIALPA

GOBIERNO NACIONAL
Construyendo Juntos Un Nuevo Rumbo

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES
DIRECCIÓN DE CAMINOS VECINALES

CONTRATO S.G. MINISTRO Nº 301/2015

ALCANTARILLA CELULAR SIMPLE 3.00 X 3.00 ARMADURAS DE CABECERAS

ESCALA: ESCALA INDICADA

LÁMINA Nº: ALC_06

MAPA DEL PARAGUAY

**PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DE CAMINOS VECINALES – REGIÓN ORIENTAL**
**CONTRATO DE PRÉSTAMO BID 3363/OC-PR – BID 3364/CH-PR.**

## *LLAMADO UEP MOPC Nº 35/2.017. AD REFERENDUM AL PGN 2018*

***CONSTRUCCIÓN DE PUENTES DE HORMIGÓN EN EL MARCO DEL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DE CAMINOS VECINALES - REGIÓN ORIENTAL. PRIMERA TANDA***

## ADENDA N° 2

# ANEXO 2

# VOLUMEN 3

# ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

**ÍNDICE**


**VOLUMEN 3 ..... 1**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ..... 1**

**ÍNDICE ..... 1**

**1 MOVILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO ..... 17**

1.1 MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN ..... 17

1.1.1 Descripción ..... 17

1.1.2 Terreno para obradores ..... 17

1.1.3 Equipos ..... 17

1.1.4 Forma de pago ..... 17

1.2 MANTENIMIENTO DEL CAMINO Y PUENTE EXISTENTE ..... 18

1.2.1 Descripción ..... 18

1.2.2 Ubicación y diseño ..... 18

1.2.3 Especificaciones técnicas constructivas ..... 18

1.2.4 Mediciones ..... 18

1.2.5 Forma de pago ..... 18

1.3 CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE CAMINO Y OBRA DE ARTE AUXILIAR ..... 19

1.3.1 Descripción ..... 19

1.3.2 Ubicación y diseño geométrico ..... 19

1.3.3 Especificaciones técnicas constructivas ..... 19

1.3.4 Mantenimiento del camino auxiliar ..... 19

1.3.5 Mediciones ..... 19

1.3.6 Forma de pago ..... 19

1.4 PROVISIÓN Y MANTENIMIENTO DE SEÑALIZACIÓN DE OBRAS Y SEGURIDAD VIAL ..... 20

1.4.1 Mantenimiento de tránsito temporal ..... 20
1.4.2 Seguridad Vial ..... 20
1.4.3 Método de medición ..... 42
1.4.4 Forma de pago ..... 43
1.5 CARTEL DE OBRA ..... 43
1.5.1 Descripción y alcance ..... 43
1.5.2 Materiales ..... 43
1.5.3 Procedimientos Constructivos ..... 43
1.5.4 Método de Medición ..... 43
1.5.5 Forma de pago ..... 44
**2 REMOCIONES Y TRASLADOS ..... 44**
2.1 DESCRIPCIÓN ..... 44
2.2 REQUISITOS PARA LA REMOCIÓN ..... 44
2.2.1 Generalidades ..... 44
2.2.2 Remoción de alcantarillas y estructuras de madera y/u hormigón ..... 45
2.2.3 Relleno posterior ..... 45
2.3 MÉTODO DE MEDICIÓN ..... 45
2.4 FORMA DE PAGO ..... 45
**3 MOVIMIENTO DE SUELO ..... 47**
3.1 DESBOSQUE, DESBROCE Y LIMPIEZA ..... 47
3.1.1 Descripción ..... 47
3.1.2 Requisitos para la Construcción. Generalidades ..... 47
3.1.3 Desbosque y Destronque ..... 47
3.1.4 Desbroce y Limpieza ..... 47
3.1.5 Preservación del Medio Ambiente ..... 48
3.1.6 Equipo ..... 49
3.1.7 Método de Medición ..... 49
3.1.8 Forma de Pago ..... 49
3.2 EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL EN ROCA ..... 49

3.2.1 Descripción ..... 49
3.2.2 Preservación del medio ambiente. ..... 50
3.2.3 Materiales ..... 50
3.2.4 Equipo ..... 50
3.2.5 Ejecución ..... 50
3.2.6 Método de medición ..... 51
3.2.7 Forma de pago ..... 51
3.3 EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL EN SUELO ..... 51
3.3.1 Descripción ..... 51
3.3.2 Excavación ..... 52
3.3.3 Utilización de los materiales excavados ..... 54
3.3.4 Ataguías ..... 54
3.3.5 Relleno de estructuras ..... 55
3.3.6 Método de medición ..... 55
3.3.7 Forma de pago ..... 55
3.4 EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA ..... 55
3.4.1 Descripción ..... 55
3.4.2 Clasificación ..... 56
3.4.3 Preservación del medio ambiente ..... 56
3.4.4 Equipos ..... 57
3.4.5 Procedimiento constructivo ..... 57
3.4.6 Método de medición ..... 60
3.4.7 Forma de pago ..... 60
3.5 EXCAVACION DE BOLSONES ..... 61
3.5.1 Descripción ..... 61
3.5.2 Equipo ..... 61
3.5.3 Mediciones previas ..... 61
3.5.4 Requisitos para la construcción ..... 61
3.5.5 Obligaciones subsidiarias ..... 62
3.5.6 Método de medición ..... 62
3.5.7 Forma de pago ..... 62

3.6 EXCAVACION DE ZANJAS DE DRENAJE ..... 62
3.6.1 Descripción ..... 62
3.6.2 Equipo ..... 62
3.6.3 Mediciones previas ..... 63
3.6.4 Requisitos para la construcción ..... 63
3.6.5 Obligaciones subsidiarias ..... 63
3.6.6 Método de medición ..... 63
3.6.7 Forma de pago ..... 63
3.7 TERRAPLENES DE CABECERA Y ACCESOS ..... 64
3.7.1 Descripción ..... 64
3.7.2 Materiales ..... 64
3.7.3 Preservación del Medio Ambiente ..... 64
3.7.4 Equipo ..... 65
3.7.5 Requisitos para la construcción ..... 65
3.7.6 Compactación ..... 67
3.7.7 Préstamos y Yacimientos de Suelos ..... 68
3.7.8 Método de Medición ..... 68
3.7.9 Forma de Pago ..... 69
3.8 PEDRAPLÉN ..... 69
3.8.1 Descripción ..... 69
3.8.2 Preservación del medio ambiente ..... 69
3.8.3 Materiales ..... 69
3.8.4 Equipo ..... 70
3.8.5 Procedimiento constructivo ..... 70
3.8.6 Controles ..... 70
3.8.7 Método de medición ..... 71
3.8.8 Forma de pago ..... 71
**4 OBRAS DE DRENAJE ..... 71**
4.1 RELLENO GRANULAR ..... 71
4.1.1 Descripción ..... 71

4.1.2 Materiales ..... 72
4.1.3 Equipo ..... 72
4.1.4 Ejecución ..... 72
4.1.5 Control ..... 73
4.1.6 Método de Medición ..... 73
4.1.7 Forma de Pago ..... 73
4.2 ALCANTARILLA TUBULAR DE HºAº ..... 73
4.2.1 Descripción ..... 73
4.2.2 Preservación del medio ambiente ..... 74
4.2.3 Materiales ..... 74
4.2.3.1 Tubos ..... 74
4.2.3.2 Mortero para unión de tubos ..... 75
4.2.3.3 Hormigón ..... 75
4.2.3.4 Acero para Refuerzo ..... 75
4.2.3.5 Lechos de Asiento ..... 76
4.2.3.6 Cabeceras ..... 76
4.2.4 Bases de la aceptación ..... 76
4.2.5 Ensayos ..... 76
4.2.6 Ejecución ..... 76
4.2.6.1 Ubicación ..... 76
4.2.6.2 Requisitos para la excavación ..... 77
4.2.6.3 Lechos de asiento ..... 77
4.2.6.4 Rejuntado con mortero ..... 77
4.2.6.5 Cabeceras de alcantarillas ..... 78
4.2.6.6 Colocación de las armaduras y hormigonado ..... 78
4.2.6.7 Relleno ..... 78
4.2.7 Control ..... 79
4.2.8 Método de medición ..... 79
4.2.9 Forma de pago ..... 79
4.3 ALCANTARILLA CELULAR DE HºAº ..... 80
4.3.1 Descripción ..... 80

4.3.2 Preservación del medio ambiente ..... 80
4.3.3 Materiales ..... 80
4.3.3.1 Hormigón ..... 80
4.3.3.2 Acero para Refuerzo ..... 81
4.3.3.3 Lechos de Asiento ..... 81
4.3.3.4 Cabeceras ..... 81
4.3.4 Bases de la aceptación ..... 81
4.3.5 Ensayos ..... 81
4.3.6 Ejecución ..... 81
4.3.6.1 Ubicación ..... 81
4.3.6.2 Requisitos para la excavación ..... 82
4.3.6.3 Lechos de asiento ..... 82
4.3.6.4 Cabeceras de alcantarillas ..... 83
4.3.6.5 Colocación de las armaduras y hormigonado ..... 83
4.3.6.6 Relleno ..... 83
4.3.7 Control ..... 84
4.3.8 Método de medición ..... 84
4.3.9 Forma de pago ..... 84
4.4 CORDÓN CUNETA DE HORMIGÓN (FCK=25MPA) ..... 85
4.4.1 Descripción ..... 85
4.4.2 Preservación del medio ambiente ..... 85
4.4.3 Materiales ..... 85
4.4.4 Ejecución ..... 86
4.4.5 Conservación ..... 86
4.4.6 Método de medición ..... 86
4.4.7 Forma de pago ..... 86
4.5 BAJADA DE AGUA DE HORMIGÓN (FCK=18MPA) ..... 87
4.5.1 Descripción ..... 87
4.5.2 Preservación del medio ambiente ..... 87
4.5.3 Materiales ..... 87
4.5.4 Ejecución ..... 87

4.5.5 Conservación ..... 88
4.5.6 Método de medición ..... 88
4.5.7 Forma de pago ..... 88
4.6 CUNETAS REVESTIDAS DE HORMIGÓN (FCK=18MPA) ..... 88
4.6.1 Descripción ..... 88
4.6.2 Materiales ..... 88
4.6.3 Equipo ..... 89
4.6.4 Requerimientos de construcción ..... 89
4.6.5 Aceptación de los trabajos ..... 90
4.6.6 Método de medición ..... 90
4.6.7 Forma de pago ..... 91
4.7 DISIPADORES DE ENERGÍA (FCK=18MPA) ..... 91
4.7.1 Descripción ..... 91
4.7.2 Materiales ..... 91
4.7.3 Equipo ..... 91
4.7.4 Requerimientos de construcción ..... 92
4.7.5 Aceptación de los trabajos ..... 92
4.7.6 Método de medición ..... 93
4.7.7 Forma de pago ..... 93
4.8 BADEN DE HORMIGÓN (FCK=25MPA) ..... 94
4.8.1 Descripción ..... 94
4.8.2 Preservación del medio ambiente ..... 94
4.8.3 Materiales ..... 94
4.8.4 Procedimiento constructivo ..... 94
4.8.5 Método de medición ..... 94
4.8.6 Forma de pago ..... 94
4.9 GAVIONES ..... 94
4.9.1 Descripción ..... 94
4.9.2 Planos de ejecución ..... 95
4.9.3 Materiales ..... 95
4.9.4 Construcción ..... 96

4.9.5 Método de medición ..... 97
4.9.6 Forma de pago ..... 97
4.10 COLCHONETAS DE PIEDRA EMBOLSADA ..... 97
4.10.1 Descripción ..... 97
4.10.2 Planos de ejecución ..... 98
4.10.3 Materiales ..... 98
4.10.4 Construcción ..... 98
4.10.5 Método de medición ..... 100
4.10.6 Forma de pago ..... 100
**5 PUENTES Y PONTILLONES DE H°A° ..... 101**
5.1 POZOS DE FUNDACIÓNY PILOTES PREPERFORADOS. HORMIGON ESTRUCTURAL PARA FUNDACIONES ..... 101
5.1.1 Descripción ..... 101
5.1.2 Preservación del Medio Ambiente ..... 102
5.1.3 Materiales ..... 102
5.1.4 Procedimiento Constructivo ..... 102
5.1.5 Protección de Estructuras Existentes y del Medio Ambiente. ..... 103
5.1.6 Secuencia de Construcción ..... 103
5.1.7 Pruebas de Carga ..... 109
5.1.8 Método de medición ..... 109
5.1.9 Forma de pago ..... 110
5.2 HORMIGÓN PARA MESO ESTRUCTURA, SUPER ESTRUCTURA Y ELEMENTOS PREFABRICADOS ..... 110
5.2.1 Descripción ..... 110
5.2.2 Preservación del Medio Ambiente ..... 111
5.2.3 Cimbras ..... 111
5.2.4 Encofrado ..... 111
5.2.5 Armaduras ..... 112
5.2.6 Hormigón ..... 112
5.2.7 Método de Medición ..... 113

5.2.8 Forma de Pago ..... 113
5.3 VARILLAS DE ACERO ..... 114
5.3.1 Descripción ..... 114
5.3.2 Preservación del Medio Ambiente ..... 114
5.3.3 Materiales ..... 114
5.3.4 Listas de Pedidos ..... 114
5.3.5 Protección de los materiales ..... 114
5.3.6 Varillas Dobladas ..... 115
5.3.7 Soldaduras ..... 115
5.3.8 Colocación y fijación ..... 116
5.3.9 Método de Medición ..... 116
5.3.10 Forma de Pago ..... 116
5.4 VIGAS PREFABRICADAS POSTENSADAS DE H°A° ..... 116
5.4.1 Descripción ..... 116
5.4.2 Método de medición ..... 117
5.4.3 Forma de Pago ..... 117
5.5 MONTAJE DE VIGAS PREFABRICADAS ..... 118
5.5.1 Descripción ..... 118
5.5.2 Método de medición y forma de pago ..... 118
5.6 DRENAJE EN TRASDÓS DE MURO ..... 119
5.6.1 Descripción ..... 119
5.6.2 Preservación del medio ambiente ..... 119
5.6.3 Materiales ..... 119
5.6.4 Instalación ..... 119
5.6.5 Método de medición ..... 119
5.6.6 Forma de pago ..... 119
5.7 RELLENO GRANULAR CEMENTADO ..... 120
5.7.1 Descripción ..... 120
5.7.2 Preservación del medio ambiente ..... 120
5.7.3 Materiales ..... 120
5.7.4 Procedimiento constructivo ..... 120

5.7.5 Control ..... 120
5.7.6 Método de medición ..... 121
5.7.7 Forma de pago ..... 121
5.8 DRENAJE CON CAÑOS DE PVC ..... 121
5.8.1 Descripción ..... 121
5.8.2 Materiales ..... 121
5.8.3 Método de medición ..... 122
5.8.4 Forma de pago ..... 122
5.9 PROTECCIÓN DE TALUDES CON PIEDRA BRUTA ARGAMASEADA ..... 123
5.9.1 Descripción ..... 123
5.9.2 Materiales ..... 123
5.9.3 Método de construcción ..... 123
5.9.4 Método de medición ..... 124
5.9.5 Forma de pago ..... 124
5.10 BARANDAS PREFABRICADAS DE HºAº (FCK=25MPA) ..... 124
5.10.1 Descripción ..... 124
5.10.2 Materiales ..... 125
5.10.3 Método de medición ..... 125
5.10.4 Forma de pago ..... 125
5.11 VEREDAS DE HºAº (FCK=25MPA) ..... 125
5.11.1 Descripción ..... 125
5.11.2 Materiales ..... 125
5.11.3 Método de medición ..... 126
5.11.4 Forma de pago ..... 126
5.12 APARATO DE APOYO ELASTOMÉRICO ..... 126
5.12.1 Método de medición ..... 126
5.12.2 Forma de pago ..... 126
5.13 JUNTAS DE DILATACIÓN DEL TABLERO ..... 126
5.13.1 Descripción ..... 127
5.13.2 Ejecución ..... 127
5.13.3 Método de medición ..... 127

5.13.4 Forma de Pago ..... 127
5.14 PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE GEOTEXTIL 150 GR/M2 ..... 127
5.14.1 Descripción ..... 127
5.14.2 Materiales ..... 128
5.14.3 Método de medición ..... 128
5.14.4 Forma de pago ..... 128
5.15 BOLSACRETOS ..... 128
5.15.1 Descripción ..... 128
5.15.2 Materiales ..... 128
5.15.3 Diseño y colocación de la mezcla de concreto ..... 129
5.15.4 Método de medición ..... 130
5.15.5 Forma de pago ..... 130
**6 ESTRUCTURAS METÁLICAS ..... 131**
6.1 SUPERESTRUCTURAS METÁLICAS ..... 131
6.1.1 Descripción ..... 131
6.1.2 Materiales ..... 131
6.1.3 Método constructivo ..... 131
6.1.4 Método de medición ..... 131
6.1.5 Forma de pago ..... 132
**7 VIAL ..... 133**
7.1 PAVIMENTO TIPO ENRIPIADO ..... 133
7.1.1 Descripción ..... 133
7.1.2 Preservación del medio ambiente ..... 133
7.1.3 Materiales ..... 133
7.1.4 Equipo ..... 133
7.1.5 Método constructivo ..... 133
7.1.6 Controles ..... 135
7.1.7 Conservación ..... 135
7.1.8 Método de medición ..... 136

7.1.9 Forma de pago ..... 136
7.2 PAVIMENTO TIPO EMPEDRADO ..... 136
7.2.1 Descripción ..... 136
7.2.2 Materiales ..... 136
7.2.3 Método constructivo ..... 136
7.2.4 Método de medición ..... 137
7.2.5 Forma de pago ..... 137
7.3 PAVIMENTO TIPO ASFÁLTICO ..... 137
7.3.1 Descripción ..... 137
7.3.2 Materiales ..... 137
7.3.3 Equipo ..... 141
7.3.4 Forma de ejecución ..... 146
7.3.5 Controles ..... 148
7.3.6 Condiciones adicionales para la recepción ..... 150
7.3.7 Método de medición ..... 150
7.3.8 Forma de pago ..... 151
7.4 CORDÓN DE HORMIGÓN (FCK=21MPA) ..... 151
7.4.1 Descripción ..... 151
7.4.2 Preservación del medio ambiente ..... 151
7.4.3 Materiales ..... 151
7.4.4 Equipo ..... 152
7.4.5 Procedimientos constructivos ..... 152
7.4.6 Exigencias y controles de calidad ..... 153
7.4.7 Conservación ..... 153
7.4.8 Método de medición ..... 153
7.4.9 Método de medición ..... 153
**8 OBRAS COMPLEMENTARIAS ..... 154**
8.1 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL ..... 154
8.1.1 Descripción ..... 154
8.1.2 Materiales ..... 154

8.1.3 Equipo ..... 154
8.1.4 Requisitos para la construcción ..... 154
8.1.5 Control ..... 155
8.1.6 Método de medición ..... 155
8.1.7 Forma de pago ..... 155
8.2 EMPASTADO DE TALUDES ..... 156
8.2.1 Descripción ..... 156
8.2.2 Materiales ..... 156
8.2.3 Forma de Ejecución ..... 156
8.2.4 Equipo ..... 156
8.2.5 Método de Medición ..... 157
8.2.6 Forma de Pago ..... 157
8.3 BARANDA METÁLICA PARA DEFENSA TIPO FLEX-BEAM ..... 157
8.3.1 Descripción ..... 157
8.3.2 Materiales ..... 157
8.3.3 Requisitos para la construcción ..... 158
8.3.4 Conservación ..... 158
8.3.5 Método de medición ..... 158
8.3.6 Forma de pago ..... 158
8.4 DEFENSA NEW JERSEY ..... 159
8.4.1 Descripción ..... 159
8.4.2 Materiales ..... 159
8.4.3 Forma de ejecución ..... 159
8.4.4 Conservación ..... 160
8.4.5 Método de medición ..... 160
8.4.6 Forma de pago ..... 160
8.5 SEÑALIZACIÓN VERTICAL ..... 160
8.5.1 Descripción ..... 160
8.5.2 Materiales ..... 162
8.5.3 Forma de ejecución ..... 163
8.5.4 Conservación ..... 164

8.5.5 Método de medición ..... 164
8.5.6 Forma de pago ..... 164
8.6 ALAMBRADAS A CONSTRUIR Y/O TRASLADAR ..... 165
8.6.1 Descripción ..... 165
8.6.2 Materiales ..... 165
8.6.3 Forma de Ejecución ..... 165
8.6.4 Método de medición ..... 166
8.6.5 Forma de pago ..... 166
8.7 PROTECCIÓN DE ÁREAS DE PRÉSTAMOS ..... 166
8.7.1 Descripción ..... 166
8.7.2 Preservación del medio ambiente ..... 167
8.7.3 Materiales ..... 167
8.7.4 Equipos ..... 167
8.7.5 Procedimientos constructivos ..... 167
8.7.6 Exigencias y controles de calidad ..... 168
8.7.7 Conservación ..... 168
8.7.8 Método de medición ..... 168
8.7.9 Forma de pago ..... 168

**9 ENSAYOS ..... 169**

9.1 ESTUDIOS GEOTÉCNICOS ..... 169
9.1.1 Descripción ..... 169
9.1.2 Método de Medición ..... 169
9.1.3 Forma de Pago ..... 169
9.2 INVESTIGACIÓN DE PILOTES POR MÉTODOS NO DESTRUCTIVOS (SÓNICO) ..... 169
9.2.1 Descripción ..... 169
9.2.2 Elementos a ensayar ..... 170
9.2.3 Características del ensayo ..... 170
9.2.4 Informe técnico ..... 170
9.2.5 Forma de pago ..... 170

9.3 EVALUACIÓN DE VIGAS PRETENSADAS POR MÉTODOS NO DESTRUCTIVOS, DE TIPO PULSO-ECO O ULTRASONIDO ..... 171
9.4 EVALUACIÓN DE VIGAS PRETENSADAS POR MÉTODOS NO DESTRUCTIVOS, DE CARGA DINÁMICA ..... 171
9.4.1 Descripción ..... 171
9.4.2 Elementos a ensayar ..... 171
9.4.3 Características del ensayo ..... 171
9.4.4 Informe técnico ..... 172
9.4.5 Forma de pago ..... 172
9.5 ENSAYO DE CAPACIDAD DE CARGA EN PILOTES POR MÉTODOS DINÁMICOS ..... 173
9.5.1 Descripción ..... 173
9.5.2 Elementos a ensayar ..... 173
9.5.3 Características del ensayo ..... 173
9.5.4 Informe técnico ..... 174
9.5.5 Forma de pago ..... 174
9.6 PRUEBA DE RECEPCIÓN DE PUENTES ..... 174
9.6.1 Descripción ..... 174
9.6.2 Forma de pago ..... 175

**10 MITIGACIÓN AMBIENTAL ..... 176**

10.1 MITIGACIÓN AMBIENTAL ..... 176
10.1.1 Descripción ..... 176
10.1.2 Método de medición ..... 176
10.1.3 Forma de pago ..... 176

**11 OBRAS SUBSIDIADAS ..... 178**

11.1 DESCRIPCIÓN ..... 178
11.2 ALCANCE DE LAS OBRAS SUBSIDIADAS ..... 178
11.3 PROYECTO ..... 178
11.4 REMOCIÓN ..... 178

**ANEXO 1: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AMBIENTALES (ETAGS) ..... 179**

**ANEXO 2: MANUAL DE DISEÑOS ESTRUCTURALES ESTANDARIZADOS PARA PUENTES DE HORMIGÓN ARMADO DEL MOPC. ESPECIFICACIONES TECNICAS.....180**

# 1 MOVILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO

## 1.1 MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN

### 1.1.1 Descripción

El Contratista suministrará todos los medios de locomoción y transportará sus equipos, repuestos, materia-les no incorporados a la Obra, etc. al lugar de la construcción y adoptará todas las medidas necesarias a fin de comenzar la ejecución de los distintos Ítem de las obras dentro de los plazos previstos, incluso la instalación de los campamentos necesarios para sus operaciones.

Este ítem comprende además el traslado de personal y otros, que sean necesarios al lugar en que desarrollará la obra antes de iniciar y al finalizar los trabajos. La movilización incluye la obtención y pago de permisos y seguros.

### 1.1.2 Terreno para obradores

Será por cuenta exclusiva del Contratista el pago de los derechos de arrendamiento de los terrenos necesarios para la instalación de los obradores.

i) Oficinas y Campamentos del Contratista:

El Contratista construirá o instalará las oficinas y los campamentos que necesite para la ejecución de la Obra, debiendo ajustarse a las disposiciones vigentes sobre alojamiento del personal obrero y deberá mantenerlos en condiciones higiénicas. En la presentación de la Propuesta de Licitación deberá acompañar el detalle completo de los mismos con los Planos correspondientes.

La aceptación por parte de la repartición de las instalaciones, correspondientes al campamento citado precedentemente, no exime al Contratista de la obligación de ampliarlo o modificarlo de acuerdo con las necesidades reales de la Obra durante su proceso de ejecución.

### 1.1.3 Equipos

La aprobación del equipo mínimo requerido en el Contrato, no exime al Contratista de su responsabilidad de proveerlo y mantenerlo en buen estado de conservación y funcionamiento, a fin de que las obras puedan ser iniciadas y finalizadas dentro del plazo estipulado.

El Contratista deberá mantener controles y archivos apropiados para el registro de toda maquinaria, equipos, herramientas, materiales, enseres, etc., los que estarán en cualquier momento a disposición del MOPC.

### 1.1.4 Forma de pago

La oferta deberá incluir un precio **global (gl)** por el **Ítem 1.1 " Movilización y Desmovilización** ", que no deberá exceder el TRES POR CIENTO (3%) del monto total de la misma, que incluirá la compensación total por mano de obra, herramientas, equipos, materiales, transporte y los imprevistos necesarios para efectuar la movilización y desmovilización del equipo y personal del Contratista: construir sus campamentos y todos los trabajos e instalaciones necesarios para asegurar la correcta ejecución de la Obra de conformidad con el Contrato.

El pago se fraccionará de la siguiente manera:

- 50% se abonará cuando el Contratista disponga en la Obra en perfectas condiciones de funcionamiento la parte del equipo referida en el Contrato.
- 50% restante: Se abonará después que las instalaciones esenciales y campamentos del Contratista, incluyendo su taller mecánico; depósito y laboratorio estén concluidas y aprobadas.

## 1.2 MANTENIMIENTO DEL CAMINO Y PUENTE EXISTENTE

### 1.2.1 Descripción

Estas especificaciones técnicas se refieren al mantenimiento del camino y de los puentes, existentes, en un nivel de servicio óptimo de transitabilidad y seguridad para el usuario, en concordancia a los indicados en los planos y ordenes de la Fiscalización. El Contratista deberá asegurar en todo momento y durante el tiempo que dure el contrato, el nivel de servicio óptimo del camino y de los puentes existentes, que para el efecto deberá, por su cuenta, proveer todo lo necesario (materiales, equipos, personal, carteles de seguridad, señalizaciones, etc.), a efecto de que cumpla en todo momento este requerimiento.

### 1.2.2 Ubicación y diseño

Se encuentran detallados en los planos de obra en donde se puede obtener toda la información necesaria para su ejecución.

### 1.2.3 Especificaciones técnicas constructivas

Las especificaciones técnicas para los ítems de ejecución del camino auxiliar son las mismas que se encuentran en la Especificaciones Técnicas de Obra, así como también el nivel de exigencias.

### 1.2.4 Mediciones

Se cuantificará como un **global (Gl)** correspondiente a la aplicación de todo lo necesario para cumplir con lo señalado en esta Especificación, y lo indicado por la Fiscalización.

### 1.2.5 Forma de pago

Este trabajo será pagado al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem 1.2 "Mantenimiento del camino y puente existente"**.

En dicho pago se incluirán todos los gastos necesarios, para el mantenimiento del camino y puentes existente en un nivel de servicio óptimo durante el tiempo que dure l contrato.

Serán pagados, fraccionados en pagos parciales, proporcionalmente al avance de ejecución de la obra.

## 1.3 CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE CAMINO Y OBRA DE ARTE AUXILIAR

### 1.3.1 Descripción

Estas especificaciones técnicas se refieren a la ejecución de un camino auxiliar que se deberá realizar para el desvió del tránsito durante el tiempo que dure la construcción de la obra de principal, en los lugares indicados en los planos y ordenes de la Fiscalización. El camino auxiliar tendrá la misma calidad que el camino principal y sus demás características (longitud, inicio, fin, etc) están indicadas enteramente en los planos de obra.

Una vez terminada la ejecución de la obra de arte principal y cuando la fiscalización lo considere conveniente el contratista procederá a remover todas las partes del camino auxiliar, en coincidencia con el cauce del curso de agua, dejándose totalmente libre dicho cauce y en las mismas condiciones encontradas antes de la ejecución del camino auxiliar.

Los componentes principales del camino auxiliar y sin limitarse a ellos, son los siguientes, estando el detalle indicado en los planos:

- Terraplén.
- Base.
- Pavimento.
- Obra de arte auxiliar.
- Señalización vertical y horizontal.
- Obras complementarias, etc.

### 1.3.2 Ubicación y diseño geométrico

El camino auxiliar será implantado en concordancia con lo indicado en los planos de obra y ordenes de la fiscalización .El diseño geométrico (planialtimetría), las secciones transversales, capas del pavimento, obras de drenaje y demás obras complementarias, se encuentran detallados en los planos de obra en donde se puede obtener toda la información necesaria para su ejecución.

### 1.3.3 Especificaciones técnicas constructivas

Las especificaciones técnicas para los ítems de ejecución del camino auxiliar son las mismas que se encuentran en la Especificaciones Técnicas de Obra, así como también el nivel de exigencias.

### 1.3.4 Mantenimiento del camino auxiliar

Durante el periodo que dure el servicio al público de este camino auxiliar, el contratista será responsable de su mantenimiento en un nivel de servicio óptimo para el usuario.

### 1.3.5 Mediciones

Se cuantificará como un **global (Gl)** correspondiente a la aplicación de todo lo necesario para cumplir con lo señalado en esta Especificación, y lo indicado por la Fiscalización.

### 1.3.6 Forma de pago

Este trabajo será pagado al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem 1.3 "Construcción y mantenimiento de camino y obra de arte auxiliar".**

En dicho pago se incluirán todos los gastos necesarios para dar por concluido satisfactoriamente el ítem en concordancia con lo indicado en los planos y en las ordenes de la fiscalización, incluyendo, entre otros aquellos relacionados a ejecución de; terraplenes ,capas del pavimento, señalizaciones, obras de drenajes , alcantarillas, obras complementarias; así como los del mantenimiento del camino auxiliar en un nivel de servicio óptimo durante el tiempo que dure su utilización, y también los que corresponden a la remoción de las partes del camino en coincidencia con el cauce del rio.

Serán pagados, fraccionados en pagos parciales, proporcionalmente al avance de ejecución de la obra.

## 1.4 PROVISIÓN Y MANTENIMIENTO DE SEÑALIZACIÓN DE OBRAS Y SEGURIDAD VIAL

### 1.4.1 Mantenimiento de tránsito temporal

Se refieren a los trabajos necesarios que deban realizarse en los caminos alternativos y desvíos, a efecto de que, durante la ejecución de la obra, no quede interrumpido el tránsito vehicular y que este se mantenga en un nivel de servicio aceptable.

Las características y la ubicación del camino existente y de los desvíos a mantener, están indicadas enteramente en los planos de donde se puede obtener toda la información necesaria.

### 1.4.2 Seguridad Vial

Este trabajo consistirá en la implementación de obras de seguridad vial, a ejecutar como obras temporales durante la ejecución de los trabajos.

Las obras temporales recomendadas durante la ejecución de los trabajos, son las siguientes:

- Señalización Transitoria en Zona de Obras
- Planes de Manejo de Tránsito en Construcción

i) Señalización Transitoria en Zona de Obras

Son señalizaciones verticales necesarias para la construcción, rehabilitación, mantenimiento o actividades relacionadas con servicios públicos en una determinada vía o en zona adyacentes a la misma, con el objeto de reducir el riesgo de accidentes ofreciendo protección a conductores, pasajeros, peatones, personal de obra, equipos y vehículos. Tiene además el objetivo de hacer más ágil y expedito el tránsito de los usuarios, procurando reducir las molestias en su desplazamiento por la vía.

ii) Planes de Manejo de Tránsito en Construcción

Durante la ejecución de las obras deberá ser previsto un Plan de Manejo del Tránsito que se basará en lo establecido en el Manual de Carreteras del Paraguay.

iii) Preservación del Medio Ambiente

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar la contaminación de cualquier tipo.

iv) Materiales

Los materiales empleados en las obras definitivas, recomendadas a corto plazo, incorporadas en el proyecto, se deberán adecuar a lo establecido en las especificaciones técnicas correspondientes.

Los materiales empleados en la Señalización Transitoria en Zona de Obras se deberán adecuar a lo establecido en la Sección Señalización Vertical, y en el Manual de Carreteras del Paraguay, Tomo 5: Normas para Señalización y Seguridad Vial, Volumen II.

v) Equipo

El número y capacidad de los equipos deberá ser tal, que permita la ejecución de los trabajos dentro del plazo previsto en el cronograma aprobado que debe presentar el Contratista.

Todos los equipos a emplear deberán ser previamente aprobados por la Supervisión en base a pruebas ejecutadas antes del inicio de los trabajos, debiendo el equipo ser mantenido en condiciones satisfactorias hasta el final de la obra.

vi) Procedimientos Constructivos

Cuando se ejecutan trabajos de construcción, rehabilitación y mantenimiento de una determinada ruta o en zona adyacente a la misma, se presentan condiciones especiales que afectan la circulación de vehículos y personas. Dichas situaciones deberán ser atendidas especialmente, estableciendo normas y medidas técnicas apropiadas, que se incorporan al desarrollo del proyecto vial cualquiera sea su importancia o magnitud, con el objeto de reducir el riesgo de accidentes y hacer más ágil, seguro y ordenado el tránsito de los usuarios, procurando reducir las molestias en su desplazamiento por la ruta. Los dispositivos para la regulación del tránsito deberán: ubicarse antes del inicio de la obra, permanecer durante la ejecución de la misma y serán retiradas una vez terminadas las condiciones que dieron origen a su instalación. Cuando las operaciones se realicen por etapas, deberán permanecer en el lugar solamente las señales y dispositivos que sean aplicables a las condiciones existentes y ser removidas o cubiertas las que no sean requeridas. El uso de franjas u otras figuras geométricas, de color contrastante, encima o alrededor de cualquier señal, con la intención de hacerla más llamativa, distrae la atención del mensaje e impide la uniformidad y simplicidad del diseño.

vii) Colores de las señales

Los colores de las señales serán exclusivamente de color naranja para el fondo y negro para los símbolos, textos, flechas y orlas. Estos colores se utilizan internacionalmente para señalización en obras.

viii) Donde colocar las señales

Serán instaladas con criterios de seguridad vial a lo largo de los tramos en ejecución: calzada, banquina, alcantarilla, puente, drenaje, empastado, etc. y en los diferentes frentes de trabajo, con maquinarias y equipos viales.

ix) Cantidad de señales

Para cada caso, se hará un relevamiento con la finalidad de determinar el tipo y la cantidad de carteles necesarios.

x) Responsabilidad de ubicación de señales

Es responsabilidad del contratista la instalación de las señales en las obras que se realicen en la ruta o zonas adyacentes a la misma.

xi) Fiscalización de la señalización

La metodología de fiscalización consistirá en un proceso del monitoreo continuo de las zonas de obras y estará a cargo de la empresa fiscalizadora de la obra en ejecución, quien está autorizada a verificar la ubicación de las señalizaciones y cartelerías.

xii) Supervisión

Estará a cargo del MOPC, quien brindará orientaciones y recomendaciones a la empresa contratista y a la empresa fiscalizadora para su estricto cumplimiento.

xiii) Señales verticales en zona de obras

Tienen por objeto advertir a los usuarios de la vía sobre los peligros potenciales existentes en la zona, cuando existe una obra que afecta el tránsito y puede presentarse un cierre parcial o total de la vía. Las señales deberán ubicarse con suficiente anticipación al lugar de inicio de la obra.

Las señales en forma de rombo tendrán un tamaño mínimo de 0,75 m x 0,75, con una altura mínima de 1 m, a partir del vértice inferior.

Cuando se requiera señales con texto, su forma será rectangular de 1,20 m x 0,50 m, con una altura no menor a 0,70 m, a partir del borde inferior del cartel. Las letras del mensaje serán de una altura mínima de 15 cm.

Las señales se colocarán de manera que lleven sus mensajes en la forma más efectiva de acuerdo con el diseño y alineación de la carretera. Estarán ubicadas de tal forma que el conductor/a tenga suficiente tiempo para captar el mensaje, reaccionar y acatarlo. Como regla general, se instalarán del lado derecho de la carretera. Donde sea necesario un énfasis adicional, se colocarán señales similares en ambos lados de la calzada.

Las señales deben ser visibles durante todo el día, especialmente al anochecer y al amanecer, donde existe luz limitada y bajo toda condición climática.

xiv) Zona de Obras en ruta

Una zona de obras en ruta está compuesta por las áreas o sectores mostrados en la Figura 1 y detallados a continuación.

Área de Advertencia

En esta área se debe advertir a los usuarios la situación que la ruta presenta más adelante, proporcionando suficiente tiempo a los conductores para modificar su patrón de conducción (velocidad, atención, maniobras, etc.) antes de entrar a la zona de transición.

Área de Transición

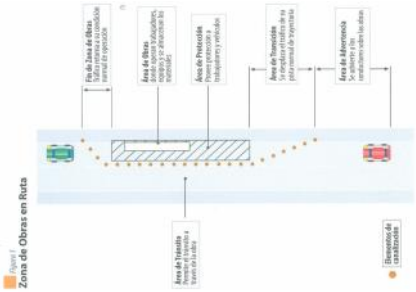
Es el área donde los vehículos deben abandonar la/s calzada/s ocupadas por las obras. Esto se consigue generalmente con canalizaciones o angostamientos suaves, delimitados por conos, tambores u otro de los dispositivos especificados en el capítulo “Señalización en Zona de Obras”.

Área de Trabajos

Es aquella zona cerrada al tránsito donde se realizan las actividades requeridas por las obras, en su interior operan los trabajadores, equipos y se almacenan los materiales.

Área de Tránsito

Es la parte de la ruta a través de la cual el tránsito es conducido.




xv) Señalización en Zona de Obra

Estas señales, para su uso nocturno, deberán tener elementos reflectantes o equiparse con dispositivos luminosos que tengan buena visibilidad

## 1. Primera señal de advertencia (móvil):

Inicio zona de advertencia. Debe estar colocada de 400m a 100m de la señal de inicio de obra, según el tipo de ruta y velocidad.

## 2. Señal de hombres trabajando (móvil):

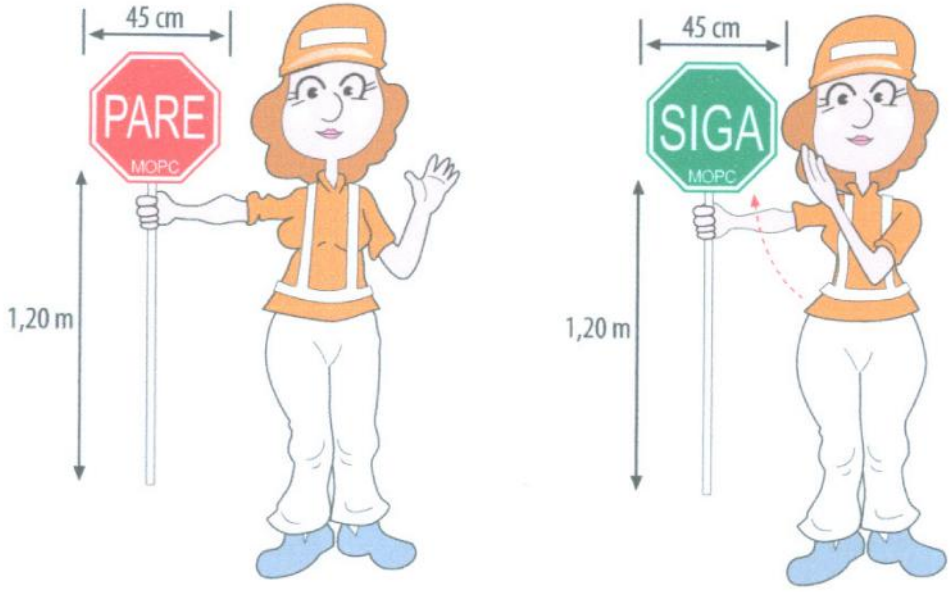
Debe estar colocada de 300 m a 75 m de la señal de obra, según el tipo de ruta y velocidad. Dimensión: 0,75 m x 0,75 m (zona urbana), 0,90 m x 0,90 m (zona rural).

## 3. Señal de Banderillero (móvil):

Debe estar colocada de 200 m a 50 m de la señal de inicio de obra, según el tipo de ruta y velocidad. Dimensión: 0,75 m x 0,75 m (zona urbana), 0,90 m x 0,90 m (zona rural).

## 4. Banderillero

Se utilizarán paletas, de madera, plástico u otros materiales livianos, que tienen la misma forma de la señal restrictiva. La paleta contiene los mensajes de "**PARE**" en una y de "**SIGA**" en la otra cara, según se indica en la figura de abajo. El fondo de la cara "**PARE**" será de color rojo con letras y bordes blancos y el fondo de la cara "**SIGA**" será de color verde con letras y bordes blancos. El banderillero deberá usar chaleco y casco reflectivo.



## 5. Señal de Inicio de Obra

A partir de la señal de Inicio de Obra, se tendrá una zona de protección o seguridad de 100m a 25m, según el tipo de ruta y velocidad.

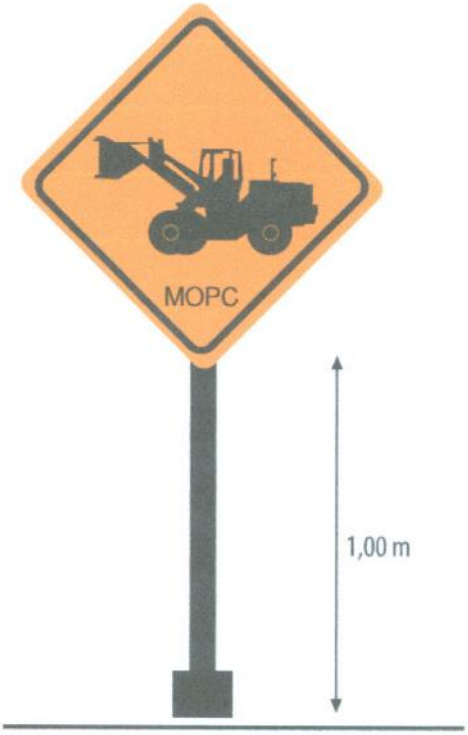
## 6. Señal de Fin de Obra

Se colocará donde termina la zona de trabajo en obra, según el esquema presentado en la pág.17 (*Figura 2*).

**Observación**: En rutas de doble sentido, en el sentido contrario se utilizarán las siguientes señales, respetando las mismas distancias.

- Atención Zona de Obras
- Hombres Trabajando
- Señal de Banderillero
- Banderillero

## 7. Señal de Máquinas en pista




Esta señal se debe utilizar cuando existan máquinas trabajando en el lugar de la obra, y serán colocadas debidamente de acuerdo a la necesidad.

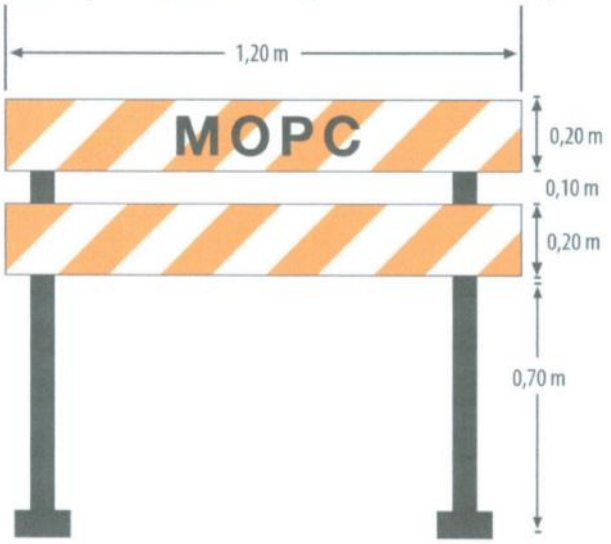
## 8. Elementos para canalizar el tránsito

La función de los elementos para canalizar el tránsito (conos, tambores, delineadores) es la de advertir y alertar a los conductores de los peligros causados por las actividades de construcción dentro de la calzada o cerca de ella, con el objeto de dirigirlos a través de la zona de peligro. Las barreras y elementos para canalizar el tránsito habilitarán una transición gradual en la que se reduce el ancho de la ruta.

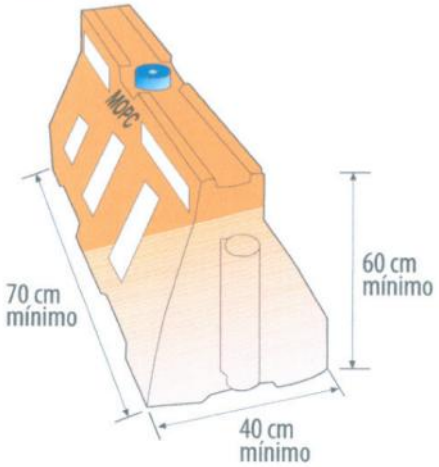
Estos elementos deberán poseer características tales que no ocasionen daños a los vehículos que lleguen a impactarlos.

## 8.1. Barreras

a). **Barreras de madera:** Las franjas de las barreras serán alternadamente blancas y naranja con una inclinación hacia debajo de 45 grados. Las franjas deben ser reflectantes y visibles.




b). **Barreras plásticas flexibles**



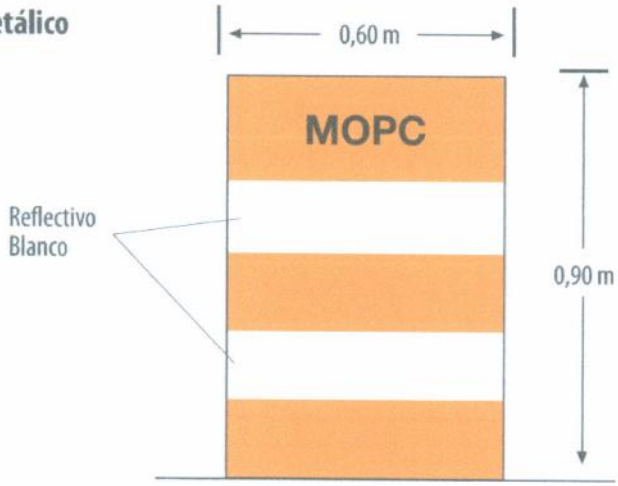
## 8.2 Conos

Los conos de tránsito deberán tener 0,80 m de alto, con la base más ancha y con contrapeso.
Para uso nocturno deberán ser reflectantes o equiparse con dispositivos luminosos que tengan buena visibilidad, (cintas reflectivas).

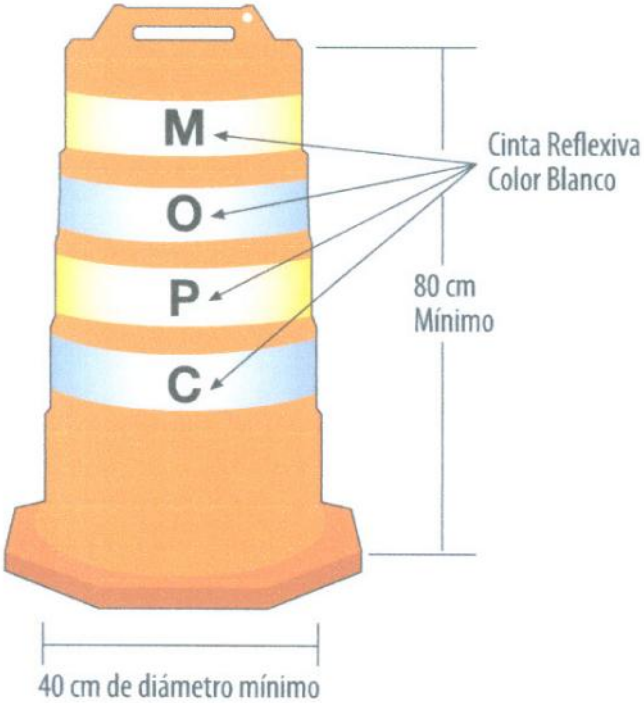
## 8.3 Tambores

Los tambores pueden ser de metal o plástico, puestos de pie, constituyen un método conveniente para canalizar el tránsito. El color de los tambores deberá estar en concordancia con el de las barreras, naranja y blanco. Las franjas circunferenciales horizontales naranja serán de 0,20 m.
Para uso nocturno deberán ser reflectantes o equiparse con dispositivos luminosos que tengan buena visibilidad.

a). **Tambor metálico**

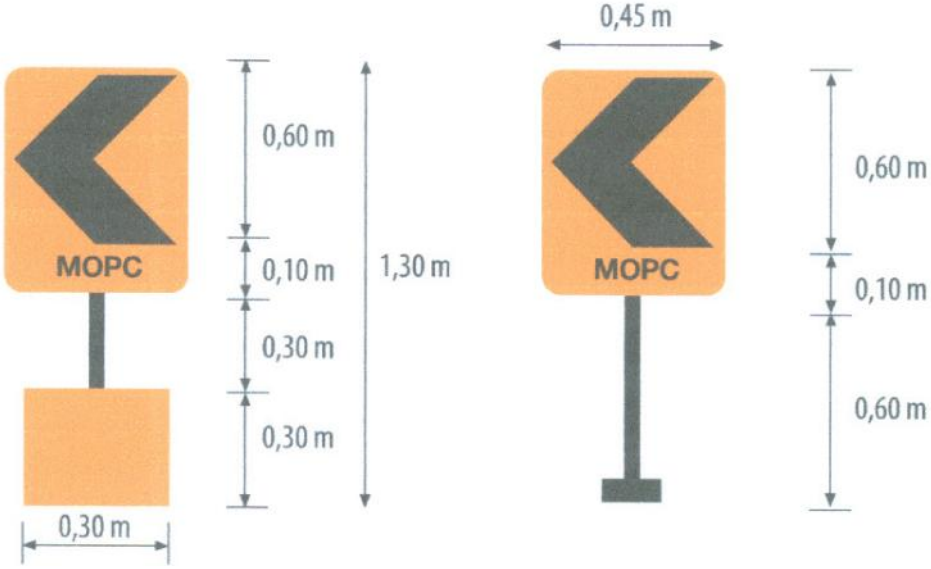


b). **Tambor plástico**

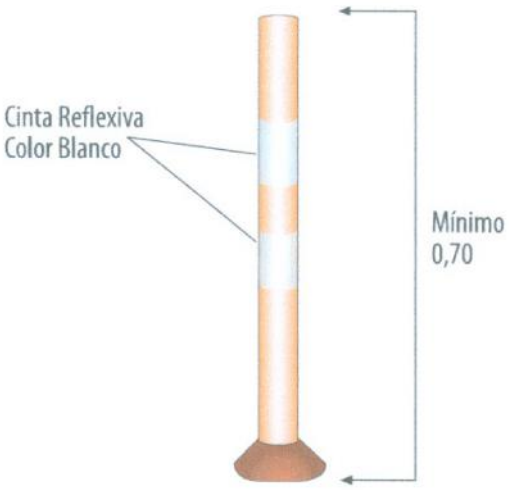


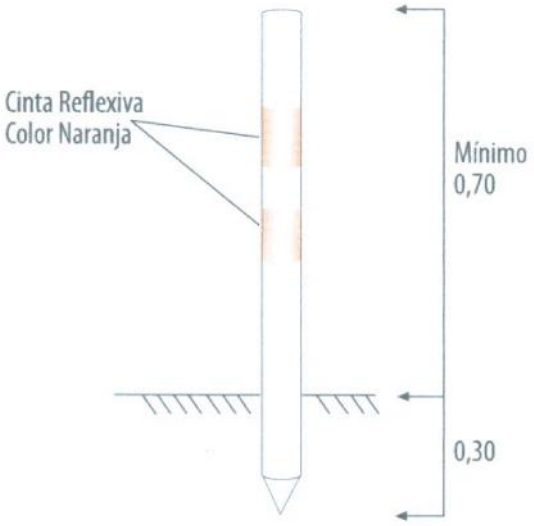

## 8.4 Delineadores

a) **Delineador Direccional Simple**

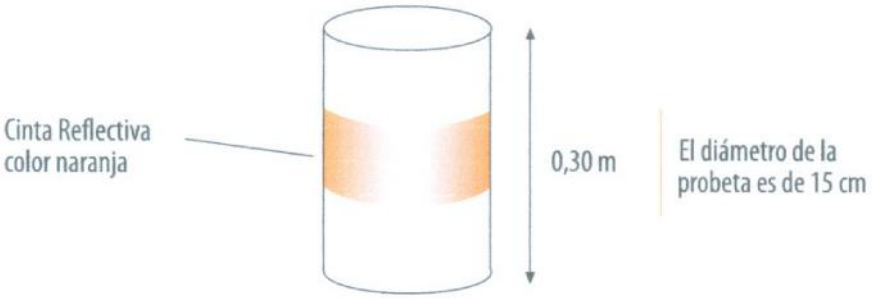


b) **Delineador Tubular**



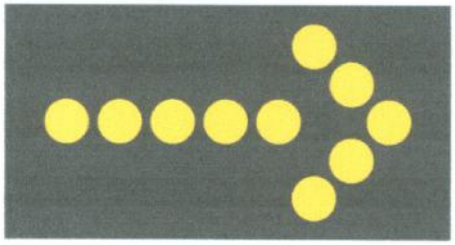

c) **Delineador Probetas de Hormigón**




## 8.5 Dispositivos luminosos

a). **Flechas direccionales luminosas**

Este tipo de señalización se utiliza, tanto de día como de noche, cuando es necesario advertir sobre un cambio de dirección de una vía o desvío, o para guiar el tráfico a través de una zona de obras.



b). **Faros**

Este tipo de señalización consiste en un foco de luz amarilla, de un diámetro mínimo de 18 cm, los que deben instalarse sobre los elementos de canalización: tambores, conos, barreras, etc.

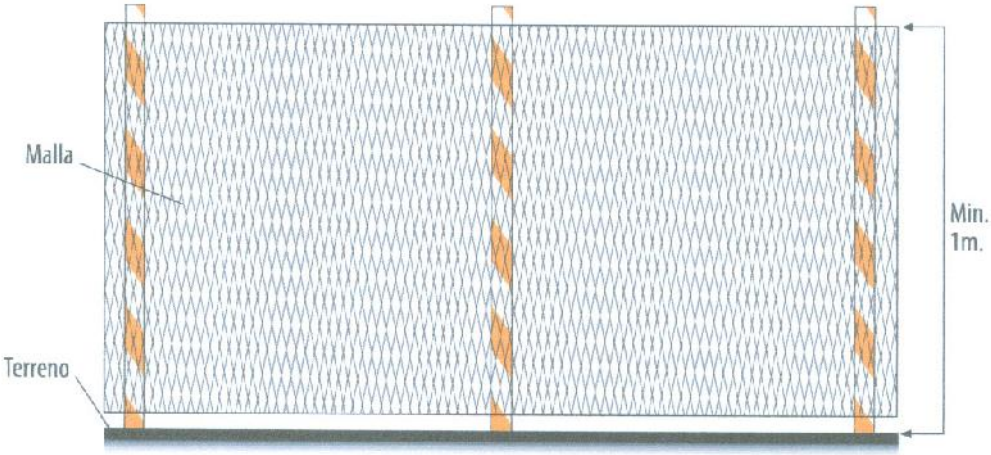
## 8.6 Cintas y mallas

a) **Cintas**: tienen por objeto cercar el perímetro de una obra.

Deberán ser colocados de tal forma que no afecten la visibilidad de los vehículos en las intersecciones.

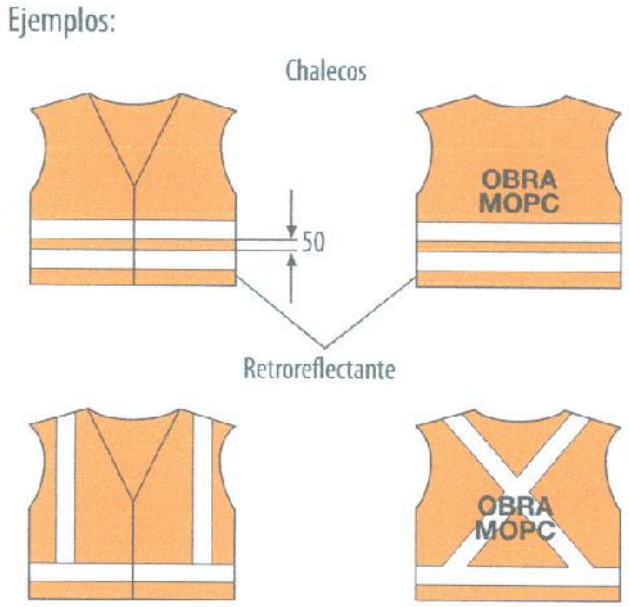
Las cintas se utilizarán de colores naranja y blanco, rojo y blanco, o amarillo y negro.

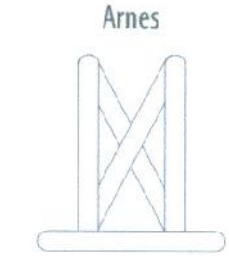
b) **Mallas**: tendrán una altura mínima de 1 m. y serán utilizadas de acuerdo al perímetro del lugar de trabajo.

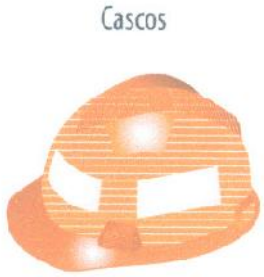


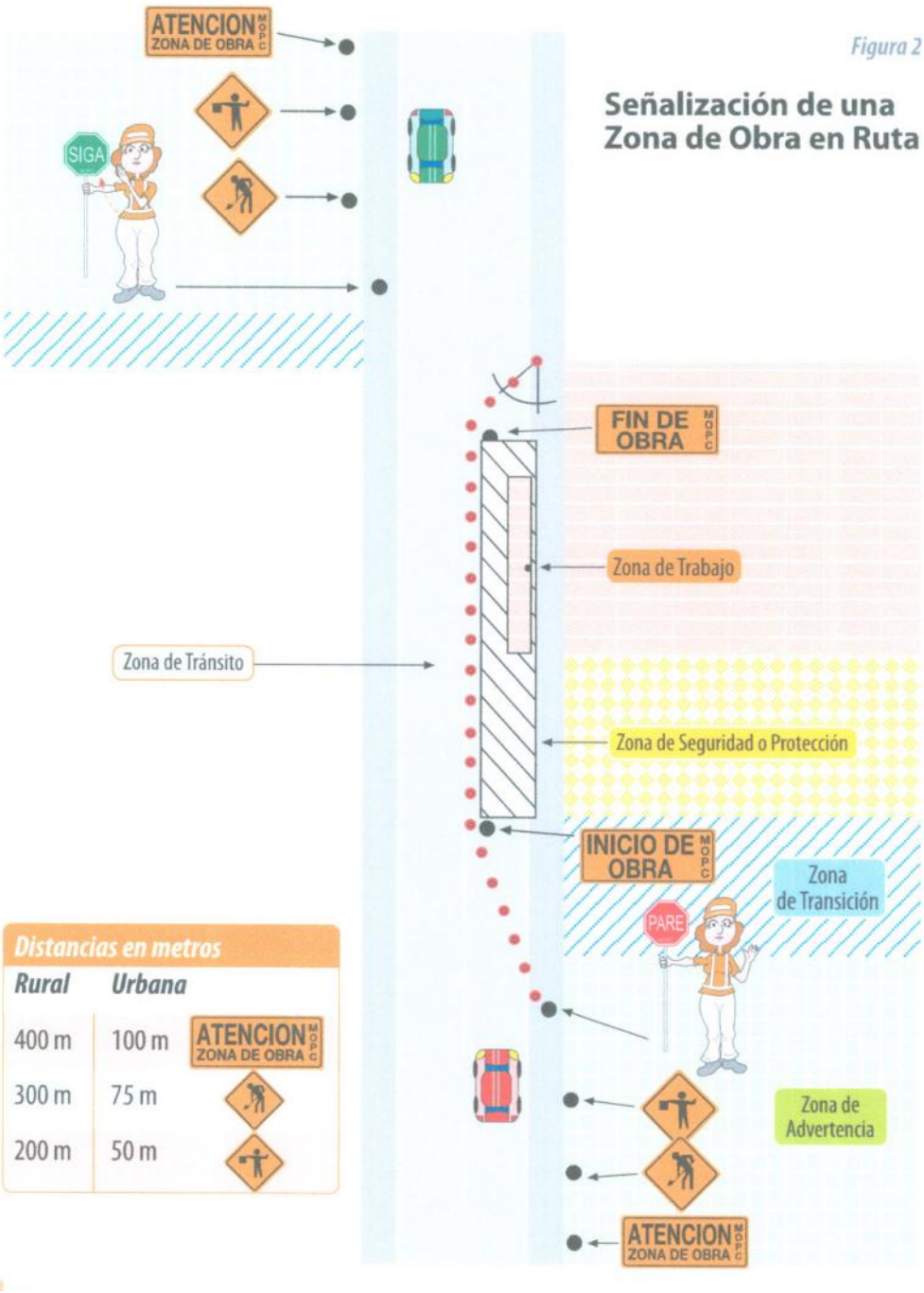
xvi) Vestimenta de Trabajo de Alta Visibilidad

La vestimenta de trabajo está destinada a destacar visualmente la presencia de un trabajador con el fin de que éste, en cualquier circunstancia, sea oportunamente percibido. El chaleco, el arnés, y el casco deberán estar compuestos de una parte fluorescente.






xvii) Otros Carteles de Señalización en Zona de Obras de Acuerdo a la Necesidad y Tipo de Obra

Estos deberán tener las dimensiones indicadas más abajo, y como máximo 2 dos líneas de texto.

En caso de necesidad de señales con otro texto, debido al tipo de obra, se deberá respetar las dimensiones mínimas y colores establecidos en la guía.

1,20 m
HOMBRES
TRABAJANDO
MOPC
0,50 m
0,70 m

1,20 m
MAQUINAS
EN PISTA
MOPC
0,50 m
0,70 m

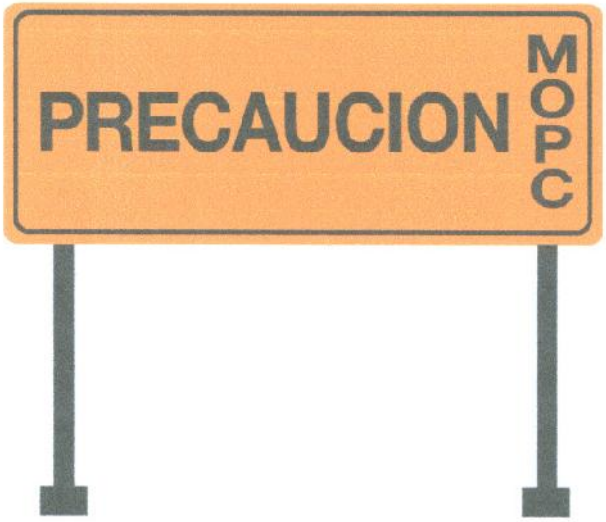
DESVIO
MOPC

DESVIO
MOPC

CAMIONES
EN PISTA
MOPC

SALIDA DE CAMIONES
MOPC

PUENTE EN CONSTRUCCION
MOPC


PRECAUCION
MOPC

PELIGRO
MOPC
DESPACIO
MOPC
ATENCION
MOPC

ATENCION
REDUZCA VELOCIDAD
MOPC
CARRETERA EN
CONSTRUCCION
MOPC
CALZADA EN
CONSTRUCCION
MOPC

CALZADA EN
DESNIVEL
MOPC

PRECAUCION
TRAMO EN MAL ESTADO
MOPC

PRECAUCION
MEDIA CALZADA
MOPC

BANQUINA
EN CONSTRUCCION
MOPC

PUENTE
EN REPARACION
MOPC

ROTONDA
EN CONSTRUCCION
MOPC

RUTA
CLAUSURADA
MOPC

CAMINO
CLAUSURADO
MOPC

FIN TRAMO
EN CONSTRUCCION
MOPC

**Señalización Horizontal (pintura)**

Estos carteles se utilizarán al inicio y al final del lugar de trabajo de pintura, con una dimensión mínima de 0,60m x 0,90m.

**Chapitas de advertencia**

De color naranja que se van colocando a lo largo del tramo de la pintura horizontal, por lo menos cada 10 a 15metros de separación (de 0,20 m. por 0,40 m. aproximadamente).

xviii) Exigencias y Controles de Calidad

Los trabajos para su aceptación por parte de la Fiscalización deberán dar cumplimiento a lo establecido en el Manual de Carreteras del Paraguay, Tomo 5: Normas para Señalización y Seguridad Vial, Volumen II:

- Sección 111. Señalización Transitoria en Zonas de Trabajo
- Sección 112. Diseño de la Señalización Transitoria

La Señalización Transitoria en Zonas de Trabajo será de cumplimiento obligatorio por parte del Contratista. En caso de incumplimiento, no se podrá certificar el ítem, y además corresponderá aplicar las sanciones establecidas en la Sección 6 de las ETAGS

xix) Conservación

El Contratista deberá conservar las obras temporales de seguridad vial, en las condiciones que posibilitaron su aprobación, de acuerdo a la necesidad en correspondencia con el avance de las obras, hasta la recepción provisoria.

### 1.4.3 Método de medición

Los trabajos correspondientes al Ítem "**Provisión** y **Mantenimiento de Señalización de Obras y Seguridad Vial";** serán medidos y pagados en forma **mensual (mes)**, proporcionalmente al avance de ejecución de la obra.

### 1.4.4 Forma de pago

Las cantidades determinadas conforme al método de medición, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **ítem 1.4** "**Provisión** y **Mantenimiento de Señalización de Obras y Seguridad Vial".** Este precio y pago será la compensación total por suministrar toda la planta de trabajo, mano de obra, equipo, materiales, transporte, servicios, supervisión y otros incidentales para, e inherentes a, dar por completado el ítem.

La falta de cumplimiento de sector o sentido de circulación sin el debido cumplimiento de la Guía Práctica e Señalización y Cartelería en Zona de Obras o el Manual de Carreteras del MOPC u otras Reglamentaciones vigentes supondrá una multa de 200.000 Gs/día tras previo apercibimiento al Contratista.

La falta de uso de los equipos de Protección de los trabajadores supondrá según Normativas de Riesgos Laborales y el Manual del MOPC u otras Reglamentaciones vigentes supondrá una multa de 100.000 Gs/persona/día, tras previo apercibimiento al Contratista.

El propio apercibimiento supondrá la falta de pago de ese mes del presente ítem.

La reiteración supondrá la debida información a los organismos que delimitan las Reglamentaciones de Trabajo y Seguridad Vial: MOPC (DGSA) y Ministerio de Trabajo.

## 1.5 <u>CARTEL DE OBRA</u>

### 1.5.1 Descripción y alcance

El Contratista proveerá y erigirá dos carteles (uno en el inicio y el otro en el final) del tramo (la Obra) a su cargo, los que servirán para indicar en ellos básicamente los siguientes: Ministerio de Obras Publicas y Comunicaciones, el nombre de la Fiscalización, el nombre del Contratista, fondos de financiamiento y otros datos que se indiquen en los planos de obra u órdenes de la fiscalización. Estos carteles serán erigidos dentro de los treinta días posteriores a la Orden de Inicio y serán conservados en buenas condiciones durante todo el periodo del Contrato.

### 1.5.2 Materiales

Los carteles ,aproximadamente 2 m. de alto por 4 m. de largo, serán Cartel Bastidor en chapa galvanizada Nro 18 ,con adhesivo full color a una cara con perímetro de cartel y costilla cada 1 metro de 30 mm x 30 mm, sujeto a dos caños galvanizados, sujetado con base de hormigón.

### 1.5.3 Procedimientos Constructivos

Los procedimientos constructivos son los establecidos en el Ítem "Señalización Vertical" de estas especificaciones técnicas y complementadas con la Guía Práctica de Señalización y Carcelería en Zona de Obras.

### 1.5.4 Método de Medición

Se cuantificará por **unidad (un)** de Cartel de Obra instalada y aprobada por la Fiscalización.

### 1.5.5 Forma de pago

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem 1.5 "Cartel de Obra**".

Esta partida incluye el suministro y colocación del Cartel de obra, acorde a las dimensiones y características establecidas en estas especificaciones, incluyendo los postes de sustentación, cualquiera sea el número y tipo, pernos, accesorios, excavaciones, rellenos, autocontrol de calidad y todas las actividades u operaciones necesarias para cumplir con lo especificado.

# 2 REMOCIONES Y TRASLADOS

## 2.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la remoción total o parcial, y en disponer satisfactoriamente los materiales resultantes de demolición y/o desmontaje, de todas las estructuras, puentes, alcantarillas, cercas, columnas, alumbrados, y cualesquiera otras obstrucciones que no estén señaladas -o que no estén indicadas- para permanecer en su lugar.

Comprende también el despeje del terreno de toda construcción existente dentro de los límites de la franja de dominio.

También incluirá la recuperación, traslado y acopio, en lugares designados previamente o indicados por la Fiscalización, de los materiales provenientes de las remociones.

## 2.2 REQUISITOS PARA LA REMOCIÓN

### 2.2.1 Generalidades

Las alcantarillas y otras estructuras para el drenaje que estén en servicio, serán conservadas de acuerdo a lo especificado en las Disposiciones Generales y Especiales y no deberán ser removidas hasta que se haya tomado las previsiones necesarias para mantener la continuidad del tránsito.

El Contratista efectuará el trabajo de desmantelamiento y/o demolición con el mayor cuidado posible, evitando destrucciones o maltratos innecesarios.

Si se debiera recurrir a operaciones que pudieran dañar una construcción nueva, todas esas operaciones deberán ser realizadas con anterioridad al comienzo de la nueva obra, a no ser que la Fiscalización disponga de otra forma.

Todo material que fue indicado como recuperable, será desarmado en secciones, partes o piezas y podrá ser utilizado por el Contratista en obras auxiliares, siempre que no tenga otro destino previsto en estas Especificaciones.

Al fin de la obra, todos los materiales recuperados que aún tengan valor a juicio de la Fiscalización, serán de propiedad del M.O.P.C. y su almacenaje en lugares indicados por la Fiscalización estará a cargo del contratista sin costo adicional alguno.

### 2.2.2 Remoción de alcantarillas y estructuras de madera y/u hormigón

El trabajo comprendido bajo este ítem abarcará, sin limitarse a ello, al desmantelamiento cuidadoso de las piezas que conforman la estructura y otras piezas menores de la misma. Comprende también el traslado y almacenamiento de todas las piezas aprovechables.

A menos que los documentos del proyecto establezcan otra cosa, o que la Fiscalización lo autorice de manera diferente, las infraestructuras existentes deberán ser demolidas hasta el fondo natural o lecho del río, y las partes que se encuentren fuera de la corriente se deberán demoler hasta por lo menos treinta centímetros (30 cm) más abajo de la superficie natural del terreno. Cuando las partes de la estructura existente se encuentren dentro de los límites de construcción de la nueva estructura, dichas partes deberán demolerse hasta donde sea necesario, para permitir la construcción de la estructura proyectada.

### 2.2.3 Relleno posterior

A no ser que el vano dejado por la estructura removida esté en el lugar de la estructura proyectada, dicho vano será rellenado previa limpieza del fondo, en todo de acuerdo a lo especificado en otras secciones de estas Especificaciones Técnicas.

## 2.3 MÉTODO DE MEDICIÓN

La remoción y traslado se computará de la siguiente manera:

- global (gl) por unidad en el caso de puentes, pontillones y obras de arte.
- por metro (m) en el caso de cercas y alambrados.
- por unidad (un) en el caso de columnas de Servicios Públicos (electricidad, telefonía, y otros), una vez ejecutado y aceptado todos los trabajos previstos.
- por metro (m) en caso de reposición de redes de agua.

## 2.4 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al método descrito más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente a los siguientes Ítems, según corresponda en cada caso de acuerdo al Proyecto:

- *2.1 "Remoción de obras de arte"*
- *2.2 "Remoción de puentes de HºAº"*
- *2.3 "Remoción de puentes de madera"*
- *2.4 "Remoción de puentes de madera"*
- *2.5 "Remoción de pontillones de madera"*
- *2.6 "Traslado de alambrados"*
- *2.7 "Traslado de columnas eléctricas, telefónicas y otras"*
- *2.8 "Reposición de red de agua"*

Este precio y pago constituirá la compensación completa por el suministro de toda la mano de obra, herramientas, equipos, materiales, maquinaria, transporte y adicionales e imprevistos necesarios para

desarrollar esta tarea, y asegurar la correcta ejecución de la Obra de conformidad con lo descrito en esta sección.

# 3 MOVIMIENTO DE SUELO

## 3.1 DESBOSQUE, DESBROCE Y LIMPIEZA

### 3.1.1 Descripción

Este trabajo consistirá en el desbosque, desbroce, remoción y eliminación de todo producto vegetal y desechos, en todo el ancho destinado a la plataforma del camino, banquinas, taludes y áreas adyacentes, hasta una distancia mínima de 5 metros más allá del borde de las cunetas de desagües y/o del pie de los taludes del terraplén o de la parte superior de los taludes de cortes o según órdenes de la Fiscalización. Incluye la remoción y retiro de tierra con materia orgánica o barrosa dentro de esas áreas.

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.

Los trabajos de desbosque, desbroce y limpieza, deberán ser ejecutados antes de dar comienzo a otros trabajos subsecuentes, incluso los trabajos de topografía.

### 3.1.2 Requisitos para la Construcción. Generalidades

Antes de iniciar trabajo alguno de desbosque, desbroce y limpieza, la Fiscalización señalará los árboles, arbustos y otros objetos que deban permanecer en el lugar.

### 3.1.3 Desbosque y Destronque

El desbosque y destronque consistirá en remover del área establecida todos 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 dichas operaciones.

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

Si fuera 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 visibles de éste.

Con excepción de las secciones en corte, los pozos y cavidades dejados por los troncos y otros obstáculos que fueren removidos, serán rellenados con un material adecuado y apisonados convenientemente.

### 3.1.4 Desbroce y Limpieza

Se efectuará el desbroce y limpieza en el ancho del camino 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 limpieza incluirá la remoción de materiales tales como hierbas, césped, raíces; incluirá igualmente la remoción de la capa superior de tierra hasta una profundidad de no menos de 0,10 m y no más de 0,20 m dentro de los límites de la excavación fijados para el terraplén, ensanches de terraplén, cortes y ensanches de cortes.

La capa de tierra excavada no podrá ser utilizada en la construcción de terraplenes y deberá ser acarreada y/o depositada en tal forma que no interfiera con el drenaje de la superficie 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 para revestimiento con pasto.

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

### 3.1.5 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), y en los puntos 3. y 4. de esta Especificación, previa autorización de la Fiscalización.

### 3.1.6 Equipo

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.

### 3.1.7 Método de Medición

La medición del trabajo "Desbosque, Desbroce y Limpieza", comprendido en este ítem, se hará por la cantidad de hectáreas(Ha) terminadas y aceptadas, medidas a lo largo del eje del proyecto.

### 3.1.8 Forma de Pago

Las cantidades determinadas conforme al método de medición, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al ítem:

- *3.1 "Desbosque, desbroce y limpieza"*

Este precio y pago será la compensación total por suministrar toda la planta de trabajo, mano de obra, equipo, materiales, transporte, servicios, supervisión y otros incidentales para, e inherentes a, 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 esta sección.

## 3.2 <u>EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL EN ROCA</u>

### 3.2.1 Descripción

Este trabajo comprende la ejecución de las excavaciones en roca necesarias para la cimentación de estructuras para puentes, alcantarillas tubulares y celulares, muros, y otras obras de arte: comprende además, el desagüe, bombeo, drenaje, apuntalamiento y construcción de ataguías, cuando fueran necesarias, así como el suministro de los materiales para dichas excavaciones y el subsiguiente retiro de los materiales utilizados.

Este trabajo comprende asimismo, la ejecución de desmontes en roca cuando fuera verificada la existencia de roca a nivel de la rasante proyectada. La ejecución del desmonte en roca requiere la excavación del material constituyente del terreno, a lo largo del eje y en el interior de los límites de las secciones de proyecto ("off-sets"), que definen el cuerpo vial, y consiste básicamente en la remoción de dicho material hasta la profundidad de 0,30 m de la rasante, procediéndose luego a completar esa camada con materiales seleccionados o drenantes; tal como se indiquen en los planos u órdenes de la Fiscalización.

Además incluye la carga, transporte y descarga de todo el material excavado sobrante, de acuerdo con las presentes especificaciones y de conformidad con los planos de la obra y las órdenes de la Fiscalización.

<u>Investigaciones Geotécnicas</u>

El Contratista antes de proceder a la construcción de las fundaciones de cualquier estructura, deberá realizar un programa de excavación respaldado por un estudio complementario de las condiciones del terreno a satisfacción de la Fiscalización. Estos estudios se completarán con los ensayos y análisis de laboratorio necesarios y adecuados a las características de las muestras de suelo y roca que se obtengan.

Estos estudios de roca serán efectuados con el respaldo técnico de un Profesional Especializado.

### 3.2.2 Preservación del medio ambiente.

A los efectos de disminuir el Impacto Ambiental Negativo producido como consecuencia de la ejecución de éste Ítem, el Contratista deberá tener en cuenta lo establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG) del Contrato.

### 3.2.3 Materiales

La excavación de roca, comprende la roca viva y sana, de dureza superior a la de la arenisca, que no puede ser excavada sin el uso de explosivos o del empleo de escarificación, y todas las formaciones de matacanes macizos y de rocas fracturadas que tengan un volumen de 0,40 m3 o más según sea comprobada mediante mediciones por la Fiscalización.

### 3.2.4 Equipo

La selección del equipo obedecerá a las siguientes indicaciones:

Para la excavación en roca serán utilizadas perforadoras neumáticas y eléctricas para la preparación de las mismas, tractores equipados con lámina y escarificadores para las operaciones de escarificación y de limpieza del área de trabajo y excavadores conjugados con transportadoras, para carga y transporte del material extraído. En esta operación serán empleados explosivos y detonadores adecuados a la naturaleza de la roca a excavar y a las condiciones del cantero de servicio.

### 3.2.5 Ejecución

Antes de iniciar las operaciones de excavación en roca el Contratista deberá proceder al desbroce, desbosque y despeje de acuerdo a lo especificado en el ítem 1, tanto de la superficie a ser ocupada por el futuro cuerpo vial, aumentada de 3.0 m a cada lado, como de la de los caminos de servicio, desvíos y provisorios.

Caminos de servicios son vías construidas por el Contratista para permitir el tránsito del equipo y vehículos en operación, con la finalidad de interligar desmontes y terraplenes, asegurar el acceso al local de trabajo, préstamos, yacimientos, canteras, obras de artes, fuentes de abastecimiento de agua e instalaciones industriales previstas en el lugar de la obra.

La excavación de la roca tendrá inicio después de la excavación del material no clasificado sobreyacente, del levantamiento de las secciones transversales y de las órdenes de la Fiscalización si las hubiere.

El explosivo a ser utilizado deberá ser aprobado por la Fiscalización, así como el plan de fuego propuesto.

Los taludes de la sección del camino deberán ser ejecutados con inclinaciones estables. Una vez terminado el trabajo, sus aristas superiores y los terrenos circundantes deberán ser limpiados de cualquier material

rocoso suelto existente, de tal forma a no poner en peligro el tránsito por los desprendimientos de dichos materiales.

### 3.2.6 Método de medición

La excavación en roca será medida en el desmonte, por la determinación del volumen excavado, expresado en **metros cúbicos (m3)**. Los volúmenes excavados serán calculados por el método de la media de las áreas geométricas de las secciones transversales levantadas antes y después de la excavación del material.

En aquellos casos en que el material excavado se destine a la construcción de terraplenes, y al relleno de depresiones de donde fueran retirados suelos blandos (bolsones) dentro de la zona de Obra, se descontarán esos volúmenes y no serán pagados bajo dichos ítem de Contrato, ya que su pago estará incluido en el presente ítem.

Los volúmenes serán determinados por la aplicación del método de la semisuma de las áreas, con base en levantamiento de secciones transversales en progresivas enteras, anteriores y posteriores a la excavación.

La capa drenante de reposición, en las zonas de regularización del fondo de excavaciones en roca (0.40 m de debajo de la subrasante), será medida en metro cubico (m3), de acuerdo con el Ítem **4.1-RELLENO GRANULAR.** Dicho volumen será el producto del largo por el ancho y por el espesor de la capa drenante, de conformidad a lo indicado en los planos.

### 3.2.7 Forma de pago

La excavación en roca, medida como se expresa en “Método de medición”, será pagada al precio unitario contractual para el **Ítem 3.2 "Excavación en Roca".** Este precio constituye compensación completa por el suministro de todo el equipo, material y mano de obra exigido, además de carga, transporte del material excavado y disposición final de los destinados a depósito, siguiendo las instrucciones de la Fiscalización, incluyendo servicios y otras facilidades necesarias para dar por completado el Ítem.

En caso de aparecer, la capa drenante en las excavaciones en roca será efectuada con materiales especificados para las capas en la Sección correspondiente a relleno granular, y será pagado por m3 al precio unitario de Contrato según el Ítem de Pago **4.1-RELLENO GRANULAR**.

## 3.3 EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL EN SUELO

### 3.3.1 Descripción

Este trabajo comprende la ejecución de las excavaciones necesarias para la cimentación de estructuras para puentes, alcantarillas tubulares y celulares, muros, zanjas de coronación, canales, cunetas y otras obras de arte: comprende además, el desagüe, bombeo, drenaje, apuntalamiento y construcción de ataguías, cuando fueran necesarias, así como el suministro de los materiales para dichas excavaciones y el subsiguiente retiro de los materiales utilizados.

Además incluye la carga, transporte y descarga de todo el material excavado sobrante, de acuerdo con las presentes especificaciones y de conformidad con los planos de la obra y las órdenes de la Fiscalización.

Las excavaciones para estructuras se clasificarán de acuerdo con las características de los materiales excavados y la posición del nivel freático.

**Excavaciones para estructuras en material común (suelo)**: Comprende toda excavación de materiales no cubiertos por el aparte anterior, "Excavaciones para estructura en roca".

Excavaciones para estructura en roca bajo agua: Comprende toda excavación de material cubierto por "Excavaciones para estructuras en Roca" en donde la presencia permanente de agua dificulte los trabajos de excavación.

**Excavaciones para estructura en material común bajo agua:** Comprende toda excavación de material cubierta por "Excavaciones para estructura en material común" en donde la presencia permanente de agua dificulte los trabajos de excavación.

Investigaciones Geotécnicas

El Contratista antes de proceder a la construcción de las fundaciones de cualquier estructura, deberá realizar un programa de excavación respaldado por un estudio complementario de las condiciones del terreno a satisfacción de la Fiscalización. Estos estudios se completarán con los ensayos y análisis de laboratorio necesarios y adecuados a las características de las muestras de suelo y roca que se obtengan.

Estos estudios de suelos y roca serán efectuados con el respaldo técnico de un Profesional Especializado.

Los estudios de suelos no recibirán pago especial y su costo se considera incluido en los distintos rubros del Contrato.

No se aceptará una clasificación especial de distintos tipos de material que fuese encontrado en la excavación para la fundación.

En ningún caso será permitido relleno de cualquier naturaleza para compensar excavaciones realizadas a más del límite de la fundación. La regularización de ese exceso, que será a cargo del Contratista, será realizada en hormigón o mampostería de piedra, después de verificada la estabilidad de las fundaciones para las nuevas condiciones de carga.

### 3.3.2 Excavación

El Contratista deberá avisar a la Fiscalización, con suficiente anticipación, del comienzo de cualquier excavación para que se puedan tomar las cotas y mediciones de las secciones transversales del terreno natural. El terreno natural contiguo a la estructura no deberá alterarse sin permiso de la Fiscalización.

Las zanjas o fosas para la cimentación de las estructuras, deberán ser excavadas hasta las alineaciones y cotas indicadas en los Planos, o como fuese ordenado por la Fiscalización. Deberán tener las

dimensiones mínimas que permitan la construcción de las obras de arte o las bases de las estructuras indicadas.

Las cotas de los fondos de cimentación indicadas en los Planos, se considerarán solamente aproximadas y la Fiscalización puede ordenar, por escrito, los cambios de dimensiones o profundidades que pudiese considerar necesarios para asegurar una cimentación satisfactoria.

Después de terminar la excavación, el Contratista debe informar al respecto a la Fiscalización y no se colocará ningún material de asiento, hasta que la Fiscalización haya aprobado la profundidad de las excavaciones y la clase del material de cimentación.

*a. Obras de Arte que no sean Alcantarillas Tubulares*

Todo material duro para la cimentación deberá limpiarse de material flojo, para que tenga una superficie firme. La excavación hasta la cota final deberá hacerse recién cuando se vaya a ejecutar el cimiento. Cuando el material en que vaya la cimentación fuese blando, fangoso o de otro modo inadecuado, a juicio de la Fiscalización, el Contratista deberá remover ese material y rellenar con material granular aprobado.

*b. Alcantarillas Tubulares*

La excavación para la construcción de las alcantarillas tubulares se podrá emplazar antes o después de construir el terraplén.

Para el primer caso, construcción de la alcantarilla antes del terraplén, la superficie de asiento será lisa y bien apisonada. Los caños se colocarán al nivel indicado en los Planos, se los calzará con suelo y finalmente serán tapados construyendo capas de 0,20 m con el mismo material que los terraplenes y con idéntica exigencia de compactación.

Cuando se emplace la alcantarilla luego de construido el terraplén, la excavación de la zanja para colocar el tubo será suficiente para permitir el empalme satisfactorio del mismo y el adecuado apisonamiento del material que sirve de lecho debajo y alrededor de los tubos.

Cuando se encuentran material duro, u otro material firme, se deberá retirar por debajo de la cota de asiento del tubo, hasta una profundidad de por lo menos 30 cm.

El ancho de la excavación será por lo menos de 1,00 m mayor que el diámetro exterior de la tubería. La excavación se rellenará con material seleccionado, ligeramente compactado en capas que no excedan de 15 cm de espesor.

Cuando no se encuentre una buena fundación en la cota establecida a causa de un suelo blando, esponjoso e inestable, el suelo debajo de la tubería deberá ser retirado en un ancho de, por lo menos, un diámetro a cada lado de la tubería y hasta una profundidad que fijará la Fiscalización, reemplazando por material granular aprobado, debidamente consolidado para que proporcione el apoyo adecuado a la tubería, a no ser que la Fiscalización ordene otros métodos de construcción.

La base de la cimentación deberá proporcionar un apoyo firme, con densidad uniforme a lo largo de la alcantarilla y si lo ordenase la Fiscalización, deberá tener pendiente en la dirección paralela a la línea media de la tubería.

### 3.3.3 Utilización de los materiales excavados

En lo posible el material excavado deberá utilizarse como relleno posterior alrededor de la estructura o como relleno de zanjas, en la medida que sea adecuado, a juicio de la Fiscalización. El material sobrante, aun cuando provisionalmente fuese permitido que se dejará dentro del curso de agua, finalmente se eliminará en tal forma que no obstruya la corriente ni perjudique en modo alguno la eficiencia o el aspecto de la construcción.

No se deberá depositar ningún material excavado de manera que ponga en peligro la estructura en construcción.

### 3.3.4 Ataguías

Se emplearán ataguías apropiadas y prácticamente impermeables donde quiera que se encuentren napas freáticas situadas más arriba de la cota del fondo de la excavación. El Contratista presentará a la Fiscalización, diseños que muestren el método propuesto para la construcción de ataguías, para su aprobación.

Las ataguías o cajones para la construcción de fundaciones deberán, por lo general, ser colocadas bastante por debajo del fondo de la cimentación y deberán estar bien apuntaladas, siendo lo más impermeable posible. Por lo general, las dimensiones interiores de las ataguías deben ser tales que permitan el espacio libre suficiente para la construcción de moldes y la inspección desde el exterior, así como para permitir el bombeo fuera de los moldes. Las ataguías o encofrados que se inclinen o muevan lateralmente durante el proceso de su hincado deberán ser enderezados o suplementados para que proporcionen el espacio libre necesario.

Cuando se presenten condiciones que, a juicio de la Fiscalización, hagan impracticables el desagote de la cimentación, la Fiscalización podrá exigir la construcción de una fundación sellada con hormigón 9 Mpa, con las dimensiones que estime necesarias y de espesor suficiente para resistir cualquier sub-presión. El hormigón para tal sellado será colocado como muestren los Planos u Órdenes de la Fiscalización.

Después se procederá al desagüe y se colocará la cimentación. Cuando se utilicen cajones pesados que se aprovechen para anular parcialmente la presión hidrostática que actúa contra el fondo de la losa del cimiento, se deberá proporcionar un anclaje especial tal como espigas o cuñas para transferir todo el peso del encofrado a la losa de cimiento.

Los encofrados deberán ser construidos de manera que protejan al hormigón fresco contra el daño que podría causar una repentina creciente.

Cualquier bombeo que se pudiese permitir desde el interior deberá llevarse a cabo de modo que evite que alguna parte de los materiales de hormigón pudiese ser arrastrada por el agua. Cualquier bombeo

que fuese necesario durante el colado del hormigón, o por lo menos 24 horas después del mismo, deberá ser efectuado desde un sumidero apropiado que se encuentre fuera de los moldes del hormigón.

A menos que fuese dispuesto de otro modo los encofrados, ataguías y apuntalamientos correspondientes, deberán ser retirados por el Contratista después de terminada la sub-estructura, haciéndose de manera que no altere la estructura ya terminada.

### 3.3.5 Relleno de estructuras

El relleno detrás de toda estructura deberá llevarse a cabo, dentro de los límites mostrados en los Planos, con materiales seleccionados aprobados. Fuera de tales límites, los materiales de relleno pueden ser de suelo común. En todos los casos el límite superior del relleno deberá ser el plano de la subrasante.

Todo el relleno deberá colocarse de acuerdo a lo especificado en el ítem **3.7 TERRAPLENES DE CABECERA Y ACCESOS** de estas Especificaciones.

### 3.3.6 Método de medición

La medición de los trabajos de "Excavación estructural en suelo", comprendidos en este ítem, se hará por la cantidad de metros cúbicos ($m^3$) medidos, excavados y aceptados.

### 3.3.7 Forma de pago

Las cantidades determinadas conforme al método de medición, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente a los ítems:

Ítem 3.3 "Excavación estructural en suelo"

Dicho precio será compensación por todo trabajo de excavación no pagado en otro Ítem del Contrato, por la carga, descarga y transporte del producto de las excavaciones; por la conformación y perfilado del fondo y taludes de las excavaciones, por la conservación de las obras hasta su recepción, y cualquier otro gasto para la total terminación del trabajo en la forma especificada.

## 3.4 <u>EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA</u>

### 3.4.1 Descripción

Este trabajo consistirá en toda excavación necesaria para la construcción del puente y sus accesos, e incluirá la ejecución de desmontes y faldeos, la construcción, profundización y rectificación de cunetas, la apertura y excavación de préstamos para extracción de suelos, la remoción de materiales para destape de yacimientos, la profundización de los desmontes, o la excavación del terreno natural en la base de asiento de los terraplenes cuando esté indicado en los planos, o cuando sea ordenado por la Fiscalización el reemplazo de los materiales existentes, en la profundidad que se indique en cada caso; la carga y descarga de los materiales excavados y su transporte hasta el lugar de utilización o de depósito,

y todo otro trabajo de excavación no incluido en otro Ítem del Contrato y necesario para la terminación del camino, de acuerdo con los perfiles e indicaciones de los planos, las especificaciones respectivas y las órdenes de la Fiscalización.

Incluirá, así mismo, la conformación, el perfilado y la conservación de taludes, banquinas, calzadas, subrasantes, cunetas, préstamos y demás superficies formadas con los productos de la excavación, o dejados al descubierto por la misma.

Todo material adecuado extraído de la excavación deberá ser utilizado, hasta donde sea factible, en la construcción del terraplén, taludes, asiento y relleno para estructuras, así como con otros fines que se muestren en los planos o que ordene la Fiscalización.

Todo material no utilizado deberá ser esparcido ordenadamente en el lugar, o sitio indicado por la Fiscalización, sin afectar al aspecto paisajístico de la región.

### 3.4.2 Clasificación

La "Excavación no clasificada" consistirá en la remoción de todo tipo de material indistintamente, ya sean arenas, arcillas, limos, gravas, rocas sueltas o descompuestas, cantos rodados y piedras de volumen inferior a ¼ m3, y todo otro material o combinación de materiales sin diferenciación del método de excavación.

Toda excavación de materiales llevada a cabo de acuerdo con los requisitos de esta Especificación será considerada como **"Excavación no clasificada"**.

### 3.4.3 Preservación del medio ambiente

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

- Deberá evitarse en lo posible excavar préstamos, en zonas de terrenos bajos, procurando que éstos se encuentren en áreas fácilmente drenables a fin de poder restituir el terreno a sus condiciones naturales después de efectuadas las labores de excavación.
- Los materiales provenientes de excavaciones que no sean utilizados en la ejecución de terraplenes u otros Ítems, deberán ser depositados en zonas aprobadas que estén a cotas superiores al nivel medio de las aguas que se muestran en los planos de tal manera que se impida el retorno de materiales sólidos o en suspensión a la vías acuáticas. En caso que esa marca no se muestre en los planos, el nivel medio de agua será considerado como la elevación de la cima de la ribera de los cursos de aguas.
- En caso de algún descubrimiento de ruinas prehistóricas, sitios de asentamientos indígenas o de primeros colonos, cementerios, reliquias u otros objetos de interés arqueológico, paleontológico o de raro interés mineralógico durante la realización de las obras, el Contratista suspenderá transitoriamente los trabajos y comunicará a la Fiscalización. Además colaborará y ayudará en la protección, relevamiento y traslado de esos hallazgos.

- Al abandonar los yacimientos de suelos el Contratista recompondrá el terreno hasta recuperar sus características hidrológicas superficiales y de ser necesarias hará una siembra de gramíneas nativas.
- En terrenos planos sujetos al estancamiento del agua de escurrimiento o con drenaje muy lento el Contratista no cavará zanjas o fosas para sacar materiales de préstamos:
  a. Sin un plan de desagüe basado en levantamientos topográficos a una escala adecuada;
  b. En las proximidades de poblados o asentamientos.
- Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en los puntos de esta Especificación y de las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG).

### 3.4.4 Equipos

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.

Todos los elementos deben ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual, y ser detallados al presentar la propuesta, no pudiendo el Contratista proceder al retiro parcial o total de los mismos mientras los trabajos se encuentren en ejecución, salvo aquellos elementos para los cuales la Fiscalización extienda autorización por escrito. Deben ser conservados en buenas condiciones. Si se observan deficiencias o mal funcionamiento de algunos elementos durante la ejecución de los trabajos, la Fiscalización podrá ordenar su retiro o su reemplazo por otros de igual capacidad y en buenas condiciones de uso.

### 3.4.5 Procedimiento constructivo

Antes de iniciar la excavación del puente, accesos, préstamos y de yacimientos, el Contratista procederá a destroncar y/o limpiar la superficie a ser excavada conforme lo indicado en el Ítem **3.1-DESBOSQUE, DESBROCE Y LIMPIEZA**de estas Especificaciones, apilando los desechos fuera del área de trabajo.

Los depósitos de desechos, sean éstos destinados o no a utilización posterior como cobertura de suelo vegetal de la superficie de taludes, tendrán aspecto ordenado y no darán perjuicios a terceros.

Los trabajos de limpieza se extenderán a la remoción y retiro de estructuras que interfieran en el trabajo, o lo obstruyan de algún modo.

El Contratista construirá, explotará y conservará los caminos de acarreo y las estructuras de drenajes necesarios, así como los cerramientos necesarios para aislar la propiedad privada, con el mínimo de interferencias en las actividades del propietario.

La excavación de desmontes en los lugares indicados en los planos, consistirá en la excavación del terreno natural hasta la cota de la subrasante indicada en el proyecto.

El fondo de la excavación en los desmontes, será sometido a compactación especial de subrasante, debiendo removerse como mínimo un espesor de 0.30 m, o como indique la Fiscalización, de acuerdo con lo especificado en Ítem correspondiente al ítem**3.7-TERRAPLENES DE CABECERA Y ACCESOS.**

No se deberá, salvo orden expresa de la Fiscalización, efectuar excavaciones por debajo de la cota de la subrasante proyectada, ni por debajo de las cotas de fondo de desagües indicadas en los planos. La Fiscalización podrá exigir la reposición de los materiales indebidamente excavados, estando el Contratista obligado a efectuar este trabajo por su exclusiva cuenta y de acuerdo con lo especificado en el Ítem correspondiente a **3.7-TERRAPLENES DE CABECERA Y ACCESOS.**

En caso de ocurrencia de material de expansión mayor a 1% (uno por ciento), y baja capacidad de soporte, o de suelos orgánicos, la excavación del desmonte se practicará hasta 0,60 m por debajo de la cota de la subrasante, o según indique la Fiscalización, y se rellenará con material apto. El material inadecuado para la formación de terraplenes será transportado a sitios indicados por la Fiscalización, de modo que no ocasione inconvenientes a la obra, y acopiado ordenadamente sin causar perjuicios a terceros.

El material apto proveniente de la excavación de desmontes será transportado para la formación de los terraplenes adyacentes.

Los taludes de los cortes deberán ser formados con la inclinación indicada en los planos. Cualquier alteración posterior a la inclinación de los taludes sólo será autorizada siempre que el control tecnológico, durante la construcción, así lo aconseje. No será permitida la existencia de bloque de rocas en los taludes que puedan constituir un peligro a la seguridad del tránsito.

Durante los trabajos de excavación y formación de terraplenes, la calzada y demás partes de la obra en construcción, deberán tener asegurado su correcto desagüe todo el tiempo.

Las cunetas se ajustarán a la pendiente, nivel y forma de la sección transversal requerida, sin que sobresalgan raíces, tocones, rocas o material similar. El Contratista deberá mantener y conservar abiertas y libres de hojas, palos y otro despojos arrastrado, todas las cunetas excavadas por él hasta la aceptación final de la obra.

Las cunetas de surcos se formarán abriendo con cuchilla, o máquina zanjadora, un surco continúo a lo largo de la línea estaqueada, según indique la Fiscalización. En caso de ser aceptable para ésta, podrán emplearse otros métodos distintos. Las cunetas serán limpiadas por medio de pala de mano, o mediante otra forma adecuada, arrojando y esparciendo prolijamente todo el material suelto hacia el lado del declive a un metro del borde de la cuneta, de manera que la cuneta terminada quede conforme indiquen los planos y/u órdenes de la Fiscalización. Las pendientes hidráulicas deberán estar en condiciones satisfactorias para proporcionar drenaje sin derrame.

El fondo de la excavación en los desmontes, será sometido a “compactación especial de subrasante”, debiendo removerse como mínimo un espesor de 0.30 m, o como indique la Fiscalización, de acuerdo con lo especificado en el ítem correspondiente a **3.7-TERRAPLENES DE CABECERA Y ACCESOS.**

El Contratista notificará a la Fiscalización con la anticipación suficiente, el comienzo de todo trabajo de excavación, con el objeto de que su personal realice las mediciones previas necesarias, de manera que sea posible determinar posteriormente el volumen excavado. Los datos obtenidos deberán consignarse en planillas en triplicado, firmadas por los ingenieros responsables de la Fiscalización y del Contratista. Las planillas originales se incluirán en los Certificados Mensuales de Trabajo a ser presentados. Las copias irán en el Anexo de los Planos conforme a Obra que se entregue al MOPC al finalizar la obra.

Los préstamos deberán ser aprobados por la Fiscalización con anticipación a la apertura del mismo. El Contratista notificará a la Fiscalización por adelantado, y con el tiempo suficiente, sobre la apertura del préstamo de manera que el material pueda ser aprobado. La excavación de préstamos se destina a proveer y/o complementar el volumen necesario para la formación de los terraplenes. La apertura de un préstamo será realizada en vista a la existencia de materiales aptos para la formación del terraplén y su respectiva explotación en condiciones económicas.

Podrán explotarse préstamos contiguos al cuerpo del terraplén a construirse, toda vez que permitan el desagüe natural completo de los mismos. Los préstamos formados como ensanche de desmonte, preferentemente deberán alcanzar la cota de la subrasante, no siendo permitida en ningún caso la orientación de aguas superficiales hacia la plataforma del camino. En los trechos en curvas coincidiendo con un corte, los préstamos deberán habilitarse preferentemente en el lado interno de ésta.

Todos los préstamos se excavarán en formas regulares y serán conformados y perfilados cuidadosamente. Las cotas de fondo de préstamos se mantendrán tales que permitan un desagüe correcto en todos los puntos. Si dichas cotas figuran en los planos, en ningún caso deberá excavarse por debajo de las mismas. Entre el borde externo de las cajas de préstamos y el límite de la franja de dominio, deberá mantenerse sin explotación una franja de 2 m de ancho mínimo, a fin de permitir la construcción de alambrados. Las cajas de préstamos y yacimientos, ubicados fuera de la franja de dominio, deben ubicarse, por lo menos, a 5,00 m de las cercas.

Cuando sin autorización expresa de la Fiscalización, la excavación de préstamos se efectúe hasta una cota inferior a la indicada en los planos, o la fijada con anterioridad, el Contratista, a requerimiento de aquella, estará obligado a reponer a su exclusiva cuenta el material indebidamente excavado. No se permitirá la construcción de préstamos con taludes más pronunciados que 2:1 (dos horizontal, uno vertical), salvo orden escrita de la Fiscalización. En casos particulares, la Fiscalización podrá autorizar taludes compatibles con la naturaleza del terreno, pudiendo llegar a ser verticales si la excavación se efectúa en suelos que así lo permiten.

Los taludes y el fondo de los préstamos se perfilarán con exactitud. Si las condiciones locales lo permiten, deberán redondearse las aristas y disminuirse la inclinación de los taludes, aúncuando los planos no lo indiquen. Préstamos contiguos, de anchos o profundidades diferentes, deberán conectarse con curvas o planos de suave transición. Todos los préstamos tendrán inclinación transversal que aleje las aguas del camino.

### 3.4.6 Método de medición

El volumen a ser pagado será el número de metros cúbicos (m3) del material aceptablemente excavado, medido en su posición original, obtenido por nivelaciones y mediciones del terreno antes y después de la excavación. Las mediciones se harán después de efectuada la limpieza del terreno.

La medición comprende, explícitamente, los siguientes casos de excavación autorizada:

i. excavación de material inadecuado debajo de la subrasante en cortes excavados por procedimientos corrientes;

ii. excavación de materiales inadecuados en el área de terraplén, por debajo de la limpieza, no considerados como bolsones;

iii. excavación del material excedente de los desmontes no utilizado en la construcción de terraplenes y rellenos, o utilizado y no pagado bajo ningún de Pago, y

iv. excavación de cunetas laterales, siendo el material resultante no utilizado en la construcción de terraplenes y rellenos, que si están comprendidas dentro de las áreas de limpieza serán excluidos los volúmenes de destape.

La medición comprenderá, además, el volumen de rocas sueltas de más de un cuarto de metro cúbico, diseminadas en el terreno natural, entre los límites de las superficies a excavar.

Durante el desarrollo de la excavación, y cada vez que ésta pase del material de una clasificación al material de otra, la Fiscalización localizará las líneas de separación entre los mismos, tomando las secciones transversales y mediciones necesarias, a los efectos de calcular los volúmenes correspondientes a cada uno.

No se medirán los volúmenes excavados en exceso sobre los indicados en los planos, o lo ordenado por la Fiscalización.

No se pagará ningún tipo de excavación en préstamos, yacimientos ni en canteras.

### 3.4.7 Forma de pago

El volumen de excavación medido en la forma precedentemente indicada, se pagará a los precios unitarios de Contrato para los siguientes ítems:

- *3.4 "Excavación no Clasificada"*

Dichos precios serán compensación por todo trabajo de excavación no pagado en otro Ítem del Contrato, por la carga, descarga y transporte del producto de las excavaciones; por la conformación y perfilado del fondo y taludes de las excavaciones; por la "compactación especial de subrasante" en los desmontes; por la recolocación del material sobrante del destape de los yacimientos y la conformación de los mismos; por la remoción y colocación de alambrados y la provisión de materiales inutilizados en los mismos, cuando deba extraerse suelo fuera de la zona de camino; por la conservación de las obras hasta su recepción, y cualquier otro gasto para la total terminación del trabajo en la forma especificada.

Ningún transporte se pagará por separado. Los precios unitarios deberán incluir obligatoriamente todo el transporte de los materiales excavados hasta los lugares de destino.

## 3.5 EXCAVACION DE BOLSONES

### 3.5.1 Descripción

Este trabajo consistirá en la excavación necesaria cuando en la construcción de terraplenes nuevo, o en el alteo de los existentes se requiera la remoción y sustitución de todo material que a juicio de la Fiscalización no sea apto como terreno de fundación o como asiento de terraplén.

La excavación de bolsones comprende la remoción de suelos inestables o anegadizos, localizados en forma de bolsas o zonas de esteros o cualquier otro similar que por su naturaleza implique la utilización de equipo y métodos no convencionales.

Se consideran suelos no aptos aquellos que contienen materia orgánica o que poseen límite líquido superior a 50.

Todos los trabajos incluidos en el ítem deberán ejecutarse de acuerdo a las siguientes especificaciones y/u órdenes de trabajos emitidas por la Fiscalización.

### 3.5.2 Equipo

Según las condiciones locales y del suelo a ser excavado el Contratista deberá proveer el equipo y las herramientas manuales que se requieren y sean convenientes, así como retroexcavadoras, dragalinas o cualquier otro equipo complementario**.**

### 3.5.3 Mediciones previas

Previo a todo trabajo de ésta sección, el Contratista avisará con la debida anticipación, la iniciación de los mismos. El Contratista deberá efectuar todos los trabajos de topografía necesarios para determinar las secciones transversales originales del terreno existente así como otras mediciones necesarias.

Luego de efectuada la excavación y antes de proceder a su relleno se efectuarán nuevas determinaciones de las secciones transversales resultantes, con el fin de determinar el volumen, medido en el sitio del material excavado según esta sección y sujeto a pago.

### 3.5.4 Requisitos para la construcción

Antes de la construcción de terraplenes nuevos o alteo de los existentes, el Contratista deberá detectar la presencia de áreas blandas o inestables que indiquen la existencia de materiales no aptos, saturados o no, para el asiento del terraplén. A los efectos de la delimitación de dichas áreas, el Contratista podrá emplear equipos y /o procedimientos que a juicio de la Fiscalización sean apropiados.

En los casos de verificarse la presencia de dichos bolsones, se deberá proceder a su excavación y remoción hasta las medidas y profundidad que apruebe la Fiscalización, de acuerdo a lo especificado en esta sección.

Las cavidades resultantes deberán ser rellenadas y compactadas, en capas de espesor compactado máximo de 0,15 m hasta alcanzar la densidad requerida, en todo de acuerdo a lo especificado en el ítem **"Terraplenes de cabeceras y accesos".**

### 3.5.5 Obligaciones subsidiarias

El suelo resultante de las excavaciones realizadas en este ítem no será empleado en la construcción del terraplén. El Contratista está obligado a esparcir sobre el terreno circundante todo el material excavado o, si esto no fuera posible, trasladar a otros lugares sin costo adicional alguno.

### 3.5.6 Método de medición

El volumen excavado de bolsones de suelo inestable a ser pagado, será en cada caso la cantidad de **metroscúbicos (m3)**, medida en su posición original, computada por las distancias resultantes, medidas en el eje del bolsón. Cuando fuere necesario para determinar con mayor exactitud las cantidades, se intercalarán secciones transversales adicionales.

La suma de los volúmenes parciales así calculada será el volumen de excavación medido.

El volumen de material para relleno de bolsones, aceptablemente compactado y colocado, será igual al número de m3 de excavación de bolsones, medido como se indicó más arriba.

### 3.5.7 Forma de pago

La cantidad excavada de bolsones determinados de acuerdo al método de medición descrito más arriba, será pagada al precio de contrato establecido para el **Ítem 3.5 "Excavación de Bolsones**".

El volumen de material para relleno de bolsones determinado de acuerdo al método de medición descrito más arriba será pagado al precio de contrato por unidad de medida según se indica en el Ítem, **"Terraplenes de cabeceras y accesos".**

No se admitirá ningún reajuste del precio por clasificación de excavación sea cual fuere la calidad del estado del material encontrado y/o tipo de equipo empleado.

Este precio y pago constituirán compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo o mano de obra, materiales, transportes, equipos, servicios, supervisión y otras facilidades y cosas necesarias para, e inherentes a, dar por completado el ítem.

## 3.6 EXCAVACION DE ZANJAS DE DRENAJE

### 3.6.1 Descripción

Este trabajo consistirá en la excavación necesaria para la construcción de zanjas laterales en zonas anegadizas, canales o zanjas de desagües nuevas o el ensanchamiento o rectificación de zanjas existentes, aguas arriba y/o aguas abajo de las bocas de entrada de las alcantarillas, en un todo de acuerdo con estas Especificaciones, los Planos y Ordenes de Trabajo emitidas por la Fiscalización.

### 3.6.2 Equipo

Según las condiciones locales y del suelo a ser excavado, el Contratista deberá proveer el equipo y las herramientas manuales que se requieran y sean convenientes, así como cualquier otro equipo complementario, incluso bombas de achique, que sean necesarios para el normal desenvolvimiento de los trabajos**.**

### 3.6.3 Mediciones previas

Previo a todo trabajo correspondiente a ésta sección, el Contratista avisará con la debida anticipación la iniciación de los mismos. El Contratista deberá efectuar todos los trabajos de topografía necesarios para determinar las secciones transversales originales del terreno existente así como otras mediciones necesarias. Luego de efectuada la excavación se efectuarán nuevas determinaciones de las secciones transversales resultantes con el fin de determinar el volumen medido en el sitio del material excavado.

### 3.6.4 Requisitos para la construcción

Las zanjas de drenaje serán cortadas cuidadosamente, ajustándose al declive, nivel y forma de la sección transversal requerida por los planos o en las Órdenes de trabajos de la Fiscalización.

Todo lugar excavado por debajo de los niveles especificados, será rellenado y compactado con material adecuado hasta los niveles requeridos, por cuenta del Contratista**.**

### 3.6.5 Obligaciones subsidiarias

El suelo resultante de las excavaciones contempladas en este Ítem no será empleado en la construcción de los terraplenes. El Contratista está obligado a esparcir sobre el terreno circundante o a trasladarlo a otros lugares, todo el material excavado sobrante, sin costo adicional alguno.

La limpieza del área (destronque y desbroce) remoción de agua de inundación o freáticas, por drenaje o por bombeo así como la excavación de cualquier tipo de obstáculo, serán también consideradas como obligación subsidiaria amparada por el precio de contrato correspondiente al Ítem de Pago “Excavación de Zanjas de Drenaje”.

El Contratista deberá mantener y conservar abiertas y libres de derrumbes, vegetación, palos y otros desechos arrastrados, todas las zanjas excavadas hasta la recepción de las obras.

### 3.6.6 Método de medición

La cantidad excavada de zanjas de drenaje a ser medida será en cada caso, el número de **metros cúbicos (m3),** medidos en su posición original y será computada por el producto del promedio de las áreas extremas, determinadas de acuerdo a los datos de las mediciones previas por la distancia entre ellas medidas en el eje de la zanja. Cuando fuere necesario para determinar con mayor exactitud las cantidades, se intercalarán secciones transversales adicionales. Se pagará como máximo el volumen resultante según medidas ordenadas por la Fiscalización.

### 3.6.7 Forma de pago

La cantidad excavada de zanjas de drenaje, determinada de acuerdo al método de medición descrito más arriba, será pagada al precio de contrato por unidad de medida según se indica en el **Ítem 3.6 “Excavación de Zanjas de Drenaje”.**

## 3.7 TERRAPLENES DE CABECERA Y ACCESOS

### 3.7.1 Descripción

Este trabajo comprenderá la provisión (excavación, carga y transporte), colocación y compactación de los suelos aptos provenientes de los lugares de préstamos, previamente aprobados por la fiscalización, necesarios para la construcción de la plataforma hasta la cota superior de los terraplenes indicados en los Planos, entendiéndose por tal la coincidente cota inferior de la capa de subrasante del revestimiento mejorada, o de la capa de enripiado, según corresponda, todo de acuerdo con estas Especificaciones y en conformidad a las alineaciones, cotas, secciones transversales y dimensiones dadas en los Planos y/u Órdenes de Trabajo.

Excepto que se especifique la construcción de alguna capa de banquina con materiales especiales, su construcción se incluirá en esta sección.

### 3.7.2 Materiales

Todos los materiales excavados según lo especificado en la Sección, que cumplan los requisitos especificados en ésta Sección, podrán ser empleados como materiales para terraplenados, con las siguientes restricciones:

- De ningún modo se aceptará en los terraplenes la colocación de material que contenga fango, tierra turbosa, terrones endurecidos, desperdicios, raíces, césped u otros materiales orgánicos.

- No se colocará en los terraplenes material excavado de las secciones del camino que, a juicio de la Fiscalización, sean inadecuados por su calidad (CBR < 3%).

- No se admitirán en la camada superior del terraplén, en los últimos 0,30 m de espesor, suelos con expansión mayor a 1%, CBR menor al 5%, ni trozos de rocas mayores a 0,05 m en su mayor dimensión. Esta camada será formada con los mejores suelos disponibles provenientes de cortes y préstamos.

- No se permitirá la construcción de terraplenes nuevos, o ensanchamientos de los existentes, en zonas sujetas a inundaciones prolongadas, con material que, por sus características de plasticidad y granulometría, se presente notoriamente como poco cohesivo, permeable y fácilmente erosionable.

### 3.7.3 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 lo siguiente:

- Después de concluida y aceptada la compactación de cualquier tramo de terraplén, se perfilará su superficie, hasta obtener las medidas y elevaciones indicadas en los Planos y/u Órdenes de Servicio, dentro de las tolerancias más adelante indicadas.

- La protección de taludes y otras áreas que requieran de tales cuidados se hará con el suelo orgánico del terreno natural cercano al talud del terraplén, ó con los materiales acopiados según lo establecido en el Ítem "Desbosques, Desbroce y Despeje", con el fin de posibilitar el desarrollo del césped de protección. Este trabajo y el posterior control de la erosión hasta la recepción final, es obligación subsidiaria del Ítem "Terraplenes".

- Los equipos a ser utilizados en la ejecución de este Ítem, deberán ser tales que la operación de los mismos no causen efectos negativos en el equilibrio ambiental.

- 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).

### 3.7.4 Equipo

El Contratista empleará el número suficiente de equipo apropiado para las operaciones de esparcido y compactación del material aprobado para la ejecución de terraplenes a fin de obtener camadas uniformes y uniformemente compactadas hasta la densidad especificada. Los equipos estarán en perfectas condiciones técnicas, sin perdidas de aceite ni derrames de combustible.

El equipo de compactación deberá satisfacer los requisitos individuales de construcción relativos al tipo, peso y cualquier otra característica específica requerida para el trabajo a ejecutar. Deberá presentar características y condiciones técnicas adecuadas para producir la compactación y densidad exigidas, sin causar exfoliaciones, desplazamientos, surcos, aflojamiento y empujes adversos.

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.

### 3.7.5 Requisitos para la construcción

*a. Limpieza Preliminar*

Antes de proceder a la colocación del material para terraplenes, en cualquier área de trabajo, se debe haber efectuado todo el trabajo de limpieza de acuerdo a lo especificado en el Ítem**3.1DESBOSQUE, DESBROCE Y LIMPIEZA.**

*b. Preparación del Asiento del Terraplén*

Ya sea en terraplenes existentes o a construirse, deberá removerse cualquier material que a juicio de la Fiscalización sea considerado inadecuado como asiento de fundación y/o capa superior. Cuando la excavación se ejecute utilizando equipos y procedimientos corrientes estas serán consideradas y pagadas como Excavación No Clasificada.

Cuando las características del suelo, profundidad de excavación, utilización de equipo y sistema operativo sean las previstas en el Ítem excavación de bolsones, serán consideradas y pagadas como tal. Previa a cualquier excavación, deberán efectuarse los trabajos de nivelación y mediciones necesarios para poder determinar los volúmenes excavados y sujetos a pagos.

En los tramos en cortes que presenten áreas de material inadecuado también serán removidos, si así lo indica la Fiscalización, con las interpretaciones arriba mencionadas para la clasificación del tipo de excavación.

Todas las excavaciones serán rellenadas y compactadas de acuerdo a los procedimientos previstos en esta sección, y los volúmenes de relleno serán iguales a los volúmenes excavados y pagados bajo el ítem de Pago de esta sección.

Previo a la colocación de material de préstamos, la superficie de la plataforma del terraplén existente y siempre que no se presente inestable (material inadecuado), deberá ser escarificada suficientemente y si fuera necesario humedecida a fin de obtener una buena ligación entre el material viejo y nuevo.

En los asientos de terraplenes nuevos, excepto en sectores de material inadecuado, el suelo existente deberá compactarse dentro de los límites practicables, teniendo en cuenta la falta de soporte de las capas inferiores.

Los terraplenes existentes constituidos por materiales de calidad aceptable (CBR≥ 5%), pero que requieren un alteo de 0,30 m, y los tramos en corte con material de calidad aceptable en la subrasante del terraplén (a nivel de la parte inferior del refuerzo de subrasante), deberán ser escarificados en un espesor de 0,20 m, desmenuzado el material aflojado, humedecido o aireado, según sea necesario y compactado hasta la densidad requerida. Si el Contratista prefiere agregar material nuevo aceptable, a fin de facilitar la compactación, podrá hacerlo pero no se hará pago adicional para ello.

No recibirá, en ningún caso, pago directo el trabajo de compactación de suelos del lugar, incluso su escarificado, considerándose una obligación subsidiaria del presente ítem.

*c. Preparación del Asiento de los Taludes Existentes*

En los ensanchamientos de terraplenes, el talud existente, cuando sea más escarpado que 2:1 (dos horizontal, uno vertical), deberá ser cortado en escalones distanciados verticalmente no más de 0,20 m a medida que el ensanchamiento se vaya elevando por capas horizontales sucesivas. La superficie horizontal del área cortada, así como el material cortado y el material agregado, serán compactados a la densidad requerida.

Para prevenir la tendencia al desplazamiento de los macizos de ensanchamiento de terraplenes, se procederá a arar surcos de una profundidad de 0.30 m en el área de asiento comprendida entre el pie del talud del terraplén existente y el pie del talud del ensanche proyectado.

*d. Colocación del Material*

Los materiales para el terraplenado deberán ser colocados en capas horizontales sucesivas de no más de 0,25 m de espesor suelto, ni de otros espesores de forma que después de compactados sobrepasen los 0,20 m.

Aquel espesor máximo será reducido a lo que se estipula específicamente para ubicaciones especiales. Las capas deberán ser distribuidas en todo su ancho, incluyendo bermas si las hubiera, excepto en casos de alteos donde se deba trabajar en medio ancho de la plataforma para mantener el tránsito.

El desplazamiento del equipo de transporte y distribución del material deberá ser regulado de manera que utilice todo el ancho de cada una de las capas de material colocado. Cada capa deberá emparejarse y alisarse por medio de motoniveladora y compactadas según se especifica más adelante.

Los trabajos, materiales, así como cualquier otro gasto en las operaciones adicionales de escalonamiento de taludes y compactación de la capa superior de terraplenes existentes, donde fuera necesario, serán considerados supletorios, subsidiarios e incluidos en el trabajo descrito en ésta sección y amparados por el precio unitario contractual respectivo.

Cuando los terraplenes deban construirse a través de zonas cubiertas de agua, se efectuará el previo drenaje en el área a ser ocupado por el terraplén. Caso necesario, si el drenaje ejecutado no fuese suficiente, la Fiscalización podrá exigir la colocación de una camada de material granular para acelerar la estabilización del suelo de fundación con el método de terraplén de avance. La primera capa de suelo compactado, podrá tener un espesor superior al especificado para las camadas normales de compactación de acuerdo al criterio de la fiscalización.

### 3.7.6 Compactación

*a. Proceso Constructivo*

Excepto cuando se especifique de otra manera, el terraplén será construido en capas horizontales a todo lo ancho de la sección y en longitudes que hagan factibles los procesos de homogeneización, riego o secado, perfilado y compactación.

Cada capa de material suelto será regada hasta alcanzar la humedad requerida para su compactación. El material luego de humedecido será homogeneizado por medio de motoniveladoras, rastra, discos u otros equipos que sean aprobados por la Fiscalización.

*b. Alternativa*

En los casos de ensanchamiento de terraplenes sobre superficies inclinadas del terraplén existente, y siempre que el ancho de ensanche sea insuficiente para ejecutar la colocación y la compactación por capas en la forma anteriormente prescrita, el Contratista podrá proceder a la colocación y compactación por capas inclinadas siempre que el talud del terraplén existente sea menor que 4:1 (cuatro horizontal, uno vertical) después de la escarificación y regularización del talud existente.

La elección del tipo de equipo a ser empleado de acuerdo con su practicabilidad será de la entera responsabilidad del Contratista, a los fines de obtener tanto la perfecta ligación del material existente con el nuevo, como las densidades requeridas en esta Especificación.

Suelos plásticos deberán ser compactados con la energía de compactación del T-99.

Suelos no plásticos NP, o de muy baja plasticidad menor que 3, deberán ser compactados con la energía de compactación del T-180.

En suelos plásticos para terraplenes menores a 2,00 m de altura, la base de asiento deberá compactarse con una densidad no menor al 90% del ensayo correspondiente (AASHTO T-99 Standard), y la humedad

estará entre ± 2% de la humedad óptima. El cuerpo del terraplén se deberá compactar hasta la cota -0,30 m con un grado de compactación mayor al 95% de la densidad máxima del ensayo correspondiente (AASHTO T-99 Standard). Los últimos 0,30 m se deberán compactar con un grado de compactación igual o mayor al 98% de la densidad máxima del ensayo correspondiente (AASHTO T-99 Standard), y con una humedad del ± 2% de la humedad óptima. Los ensayos de compactación y de humedad se realizarán cada 60 m. Suelos NP, misma metodología, pero con energía de compactación del T-180.

Para terraplenes mayores a 2,00 m de altura se deberá realizar el terraplén en capas de 20 cm, y la compactación se podrá ejecutar una vez esparcido el material con motoniveladora y compactada la capa con cualquier tipo de compactador, debiendo ser el grado de compactación no menor a 90% de la densidad máxima del ensayo correspondiente (AASHTO T-99 Standard) para suelos plásticos y del AASHTO T-180 para suelos NP o de bajo IP, y la humedad deberá estar entre ± 3% de la humedad óptima, con control de compactación cada tres capas de terraplén cada 60 m.

Para los últimos 1,50 m del terraplén el procedimiento será igual al caso de los terraplenes menores a 2,00 m.

*c. Compactación de áreas junto a estructuras*

No será permitido el uso de equipo pesado de compactación o de movimiento de tierra a distancias menores de 1,50 m de los tubos de las alcantarillas, paredes laterales de las alcantarillas celulares y paredes laterales de los estribos de los puentes. Debiendo utilizarse en estas áreas equipos livianos especiales.

### 3.7.7 Préstamos y Yacimientos de Suelos

Correrá por cuenta del Contratista gestionar la obtención de áreas de préstamos y yacimientos de suelos, debiendo incluirse el correspondiente costo de adquisición o canon dentro del presente ítem.

### 3.7.8 Método de Medición

La unidad de medición será el metro cúbico de material aceptablemente colocado y compactado según se prescribe en esta Sección, computado por el método del promedio de las áreas geométricas extremas.

Las áreas serán calculadas gráficamente con base en las secciones transversales obtenidas a partir de las cotas del terreno relevadas después de realizados los trabajos previstos en la sección “Desbosque, Desbroce y Limpieza”, o la excavación para el refuerzo de subrasante en el caso de cortes, las cuales serán consideradas como datos del camino.

La Fiscalización podrá decidir, o el Contratista podrá solicitar, una revisión de los cálculos en que se basan las mediciones, mediante notificación escrita a la otra parte, cuando se compruebe la existencia de errores en los “datos actuales del camino”, o en los cálculos originales relativos a un área cualquiera determinada que causen o acusen una diferencia mayor que 0,4 metros cuadrados, entre el cálculo revisado y el cálculo original.

### 3.7.9 Forma de Pago

La cantidad de terraplén, medido conforme está estipulado más arriba, será pagada al precio de contrato correspondiente al Ítem:

- *3.7 "Terraplén de cabeceras y accesos"*

El precio y pago significan la compensación total por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipo, incluyendo los trabajos de compactación de la base de asiento del terraplén, excavación de suelos y su transporte, el costo de adquisición del suelo, la compactación, el riego con agua, el perfilado, servicios, supervisión y otros incidentales para, e inherentes a, dar por completado el Ítem.

## 3.8 PEDRAPLÉN

### 3.8.1 Descripción

Este trabajo consistirá en la ejecución de una capa de material granular en la base de las alcantarillas y tendrá la finalidad de proveer una superficie regular y estable que servirá de asiento a la obra de drenaje. También este ítem se puede usar para cualquier otra posición de la capa de pedraplén que cumpla las siguientes consideraciones de este capítulo.

Previamente a la colocación del material granular, se procederá a excavar el espesor total de suelo inadecuado existente.

La capa granular estará compuesta, en la porción inferior en contacto con el suelo, por el material de cantera con bloques no mayores de 20 cm y producto primario de trituración tamaños de 3" a 4" (Tipo"0") y. La fracción de aporte del tamaño Tipo "0" será superior a 50%.

Las porciones serán distribuidas de modo tal que resulten espesores variables, pero en ningún caso la capa terminada será superior a 0,40 m, considerando el espesor total, y tal que sea posible corregir, razonablemente, las irregularidades más acentuadas del perfil transversal y longitudinal que presente el techo de roca luego de concluida la excavación del material inadecuado. El material fino no debe superar el 15%.

### 3.8.2 Preservación del medio ambiente

A los efectos de la preservación del medio ambiente, el contratista antes del inicio de la ejecución de los trabajos a que se hacen mención en este ítem, deberá seguir las indicaciones previas dadas por la Fiscalización y que guarden relación con este párrafo.

### 3.8.3 Materiales

Para la ejecución de este ítem se utilizará piedra proveniente de la trituración de roca sana, extraída de la cantera aprobada y su desgaste medido por el ensayo "Los Ángeles" será inferior a 50%.

### 3.8.4 Equipo

Para la distribución y compactación se emplearán los siguientes equipos:

- Topadora
- Motoniveladora
- Vibrocompactador liso
- Rodillo de neumáticos
- Camión regador de agua (de ser necesario)

### 3.8.5 Procedimiento constructivo

La ejecución, luego de excavado suficientemente el suelo inadecuado existente, comprende las siguientes tareas

- Distribución y acomodamiento de la porción gruesa con sucesivas pasadas de topadora.
- Distribución del agregado de tamaño Tipo "0" para relleno de los intersticios con motoniveladora.
- Compactación con Vibro Compactador liso y/o neumático hasta conseguir la estabilidad de la capa.

En el caso que sea necesario se podrá realizar un humedecimiento del material por medio del camión regador durante la compactación.

### 3.8.6 Controles

Control técnico

El paso, sobre la superficie terminada, de un camión de eje simple de ruedas duales con capacidad de 6 m3, y cargado plenamente con suelo, no deberá producir hundimientos, desplazamientos laterales u otro tipo de deformaciones apreciables a la vista. La Fiscalización podrá admitir el empleo de otra configuración de camión y carga, equivalentes a la indicada, para realizar el control de estabilidad.

La Fiscalización autorizará la habilitación, una vez que las mismas cumplan satisfactoriamente con el ensayo de estabilidad.

Control geométrico

El control geométrico se limitará a la inspección de los anchos de construcción, que deberán tener la dimensión mínima compatible con el ancho definido por el pie del talud de la capa de terraplén que se construirá inmediatamente sobre la base de asiento con piedra conformada y compactada.

Reparación de los defectos constructivos

Los defectos de anchos serán corregidos antes de la ejecución del terraplén, previa escarificación del borde en un ancho tal que la suma del ancho adicionado y el ancho de escarificado no sea inferior a 2,50 m.

En el caso de detectarse focos inestables a partir de las pruebas con camión cargado, se procederá a escarificar todo el espesor de la capa defectuosa en el área afectada y si fuera necesario se excavará y agregará material nuevo, de igual composición que el empleado al construirla.

No se autorizará cubrir ninguna capa mientras no se hayan efectuado estas correcciones.

No se reconocerá ningún pago por excesos de anchos más allá del definido por la proyección del pie del talud.

Todos los trabajos y materiales necesarios para corregir en la forma especificada los defectos a que se hace referencia más arriba, estarán a cargo del Contratista, y no recibirán pago alguno.

### 3.8.7 Método de medición

La base de asiento con piedra será medida por la determinación del volumen expresado en metros cúbicos ($m^3$). Este volumen será calculado según espesor de planos.

### 3.8.8 Forma de pago

El pago de los volúmenes de base de asiento con piedra, medidos y calculados de la manera especificada, se hará al precio unitario propuesto para el Ítem 3.8 "Pedraplén". Este precio unitario incluye todas las operaciones, mano de obra, equipo, materiales, transportes, cargas sociales y otros inherentes para la completa ejecución del servicio. Las operaciones de excavación del material inadecuado existente será medido y pagado aparte como "Excavación estructural en suelo", efectuando las deducciones correspondientes de los volúmenes excavados por debajo del terreno natural que corresponden a las operaciones del ítem "Desbosque, desbroce y limpieza".

# 4 OBRAS DE DRENAJE

## 4.1 RELLENO GRANULAR

### 4.1.1 Descripción

Esta unidad consiste en la colocación en obra de una capa de material granular cuya función será la de servir como base de asiento de alcantarillas tubulares y alcantarillas celulares así como en obras accesorias de drenaje, cuando el material sobre el que se apoyará el lecho de asiento presente condiciones desfavorables de resistencia, sea por mala calidad del suelo o por exceso de humedad.

Se podrá emplear además en los desmontes en roca, sectores en los que conformará una capa de transición permeable (e= 0,40m) entre la roca y el paquete estructural del pavimento, si corresponde.

En todo caso, será ejecutada donde se lo requiera durante el período de construcción, y deberá ser autorizado previamente por la Fiscalización.

### 4.1.2 Materiales

En la conformación del relleno granular, dependiendo de la necesidad, en obra, se podrá utilizar juntos o separados, los siguientes materiales cuyas características predominantes son las siguientes:

a. Piedra, cuyo diámetro máximo será de 30 cm, proveniente de roca sana, dura y durable, extraída de la cantera seleccionada, con pérdida a la abrasión en el ensayo de "Los Angeles", inferior al 50%.

b. Piedra triturada, también proveniente de la cantera seleccionada, y con las mismas características de la especificada en el punto "a" con respecto a durabilidad y desgaste. La granulometría exigida para este tipo de piedra será la siguiente:

| Tamiz | % en peso que pasa |
|---|---|
| 1 ½" | 100 |
| 3/4" | 35 – 60 |
| 3/8" | 15 - 30 |
| Nº 4 | 0 – 15 |

### 4.1.3 Equipo

Para la ejecución del Relleno Granular se usarán: retroexcavadoras, camiones volcadores para el transporte y colocación de la piedra grande, y herramientas manuales para la colocación de las piedras.

### 4.1.4 Ejecución

La excavación se hará hasta una profundidad indicada por la Fiscalización durante el periodo de la construcción.

Una vez efectuadas las excavaciones de las fundaciones y después de regularizar la base y paredes de las mismas, se procederá de la siguiente manera:

i. Colocación de la piedra por vuelco directo desde los camiones.

ii. Acomodo manual de las piedras para conformar capas sensiblemente horizontales.

iii. Compactación manual de las capas con mazos cuyo peso y tamaño serán fijados por la Fiscalización.

iv. Repetición de las operaciones indicadas en los puntos 1, 2 y 3, hasta llegar a 10 cm por debajo del fondo de asiento de las estructuras.

v. Relleno de la capa final de 10 cm con piedra triturada de la clase aprobada por la Fiscalización, procurando enrasar y compactar adecuadamente el material de acuerdo a las cotas indicadas en los planos.

### 4.1.5 Control

i. La piedra de tamaño máximo igual a 0,30 m. será controlada por apreciación visual en lo referente a su calidad, forma y dimensiones, debiendo la Fiscalización fijar las tolerancias para las terminaciones de acuerdo con los planos del Proyecto.

ii. El control geométrico del relleno granular se hará teniendo en cuenta que las dimensiones transversales de las terminaciones, no difieran en más del 10% de las dimensiones de proyecto en puntos aislados.

### 4.1.6 Método de Medición

El relleno granular empleado como base de asiento de alcantarillas tubulares y alcantarillas celulares no será objeto de medición.

El resto de rellenos granulares empleados será medido en metros cúbicos (m3), resultante de las dimensiones cuyas longitudes deberán ser medidas en el eje.

### 4.1.7 Forma de Pago

Las cantidades de relleno granular empleadas, medidas en la forma indicada precedentemente, serán pagadas al precio unitario contractual del Ítem:

- *4.1. "Relleno granular"*

Esto significará la compensación completa por toda la planta de trabajo, mano de obra, materiales, equipo, transporte, servicios, supervisión, imprevistos, confección de las juntas y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completado el ítem.

Según se ha comentado, las cantidades de relleno granular empleadas en la base de asiento de alcantarillas tubulares y alcantarillas celulares no recibirán pago directo, debiendo su costo estar incluido en los ítems que requieran de su empleo.

## 4.2 <u>ALCANTARILLA TUBULAR DE HºAº</u>

### 4.2.1 Descripción

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

Este trabajo incluirá el suministro de los hormigones especificados como así también los tubos del diámetro que corresponda, el acero para refuerzo; colocación del lecho de asiento; instalación de las armaduras conforme a lo especificado, y construcción de cabeceras de hormigón armado, relleno y compactación, incluyendo el suelo cemento donde sea necesario; remoción y despeje de toda la excavación sobrante y del material desechado.

### 4.2.2 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:

- 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.

- 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.

- 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 causas por las operaciones de construcción una vez terminada la ejecución de este ítem.

### 4.2.3 Materiales

#### 4.2.3.1 Tubos

Serán de Hormigón Armado, prefabricados, para una resistencia de al menos fck = 21 MPa, y deberán ser aprobados previamente por la Fiscalización.

Los diámetros estarán comprendidos, según Proyecto, entre 0,80 m y 2,0 m, podrán ser uni o multi celulares, y deberán presentar un aspecto uniforme, sin daños ni resquebrajamientos.

En caso de detectarse acidez de suelos y/o aguas, si el pH es menor de 5,5 los tubos de concreto armado deberán contener un revestimiento protector.

Los tubos podrán ser elaborados por el Contratista o adquiridos de fabricantes de reconocida práctica en el ramo; deberán llevar marcado el nombre o la marca registrada del fabricante en forma legible e indeleble, mediante un procedimiento que no altere la forma ni las resistencias mecánicas de los tubos.

El Contratista deberá informar previa y oportunamente a la Fiscalización sobre la procedencia de los tubos que pretende utilizar en la Obra, debiendo proporcionarle, además, los antecedentes y certificados que acrediten que el fabricante se ajusta a los requisitos de fabricación, resistencias y tolerancias establecidas. No obstante, la Fiscalización podrá ordenar la ejecución de ensayos para verificar la calidad de los tubos, los que se efectuarán por cargo y costo del Contratista.

Los tubos serán de hormigón armado con doble armadura. El acero será del tipo especificado en los planos de obra y deberá cumplir lo establecido en la **Sección Acero para Refuerzo Pasivo** correspondiente a las “Especificaciones Técnicas del Manual de Diseños Estructurales Estandarizados para Puentes de Hormigón Armado del MOPC”.

La fabricación de los tubos deberá satisfacer las condiciones especificadas en AASHTO 170-70 (ASTM C-76) "Tubos reforzados de concreto para alcantarillas" cuyos valores son los siguientes:

| Diámetro en mm | Espesor de pared en mm | Tensión de Fisura | Tensión de Rotura |
|---|---|---|---|
| 800 | 95 | 5.30 t/ml. | 8.16 t/ml. |
| 1000 | 110 | 6.63 t/ml. | 10.20 t/ml. |
| 1200 | 125 | 7.96 t/ml. | 12.24 t/ml. |

### 4.2.3.2 Mortero para unión de tubos

Estará compuesto por una parte en volumen de Cemento Pórtland normal y tres partes de arena silícea de buena gradación y suficiente agua como para obtener una consistencia tal que, el mortero pueda aplicarse fácilmente con la cuchara de albañil y adherirse a la superficie sin escurrimientos.

La mezcla se preparará en lugares protegidos del sol, sobre superficies impermeables en cantidades solamente requeridas paras su uso inmediato. El mortero que no ha sido empleado dentro de la hora del mezclado, será rechazado. No se permitirá el retemplado del mortero.

### 4.2.3.3 Hormigón

Será del tipo indicado en los planos y cumplirá todas las exigencias requeridas en la **Sección "Hormigón Estructural"** correspondiente a las "Especificaciones Técnicas del Manual de Diseños Estructurales Estandarizados para Puentes de Hormigón Armado del MOPC" para una resistencia de:

- Cuerpo de alcantarilla fck = 21 MPa.

### 4.2.3.4 Acero para Refuerzo

Deberá cumplir las exigencias requeridas en la **Sección Acero para Refuerzo Pasivo** correspondiente a las "Especificaciones Técnicas del Manual de Diseños Estructurales Estandarizados para Puentes de Hormigón Armado del MOPC".

#### 4.2.3.5 Lechos de Asiento

La base de asiento será de hormigón pobre, dosificado para una resistencia fck = 9 MPa.

#### 4.2.3.6 Cabeceras

Las cabeceras serán construidas de hormigón armado, dosificado para una resistencia igual a fck = 21 MPa.

### 4.2.4 Bases de la aceptación

La aceptación de las alcantarillas y de las obras de drenaje se basará en los resultados de ensayos de resistencia compresión de probetas, siguiendo las exigencias indicadas en la Sección 2 "Hormigón Estructural" para las resistencias características indicadas, 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.

### 4.2.5 Ensayos

El Contratista estará obligado a ejecutar los ensayos requeridos en la Sección 2 Hormigón Estructural, para las resistencias características indicadas.

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.

El Contratista será el responsable de probar si la alcantarilla ejecutada reúne las condiciones requeridas por las Especificaciones. Se entregarán a la Fiscalización copias certificadas de los informes de las pruebas de las varillas para refuerzo, con antelación a la ejecución de los mismos.

### 4.2.6 Ejecución

#### 4.2.6.1 Ubicación

Previamente a la ejecución de las alcantarillas se procederá a la localización de la obra. Los elementos necesarios de proyecto para esta localización se encuentran en el volumen de planos y notas de servicio. La localización se materializará con estacas niveladas y separadas 5 metros entre sí.

En cada caso el contratista realizará preliminarmente, en sitio de obra, el proyecto de cada alcantarilla, efectuando las nivelaciones transversales previas hasta 50m aguas arriba y 100m aguas abajo.

Con estos datos se fijan las cotas de entrada y salida, y longitud de la alcantarilla. Los elementos de proyecto, tales como estacas de eje, esviaje, longitudes y cotas de desagüe podrán sufrir pequeños ajustes en esta fase. La pendiente longitudinal de la alcantarilla deberá ser continua. En el proyecto

debe tenerse en cuenta que la tapada mínima de la alcantarilla será de 0,50 m. Finalmente, las longitudes determinadas en sitio de obra serán las sujetas a pago.

### 4.2.6.2 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.

Las zanjas deberán ser excavadas de acuerdo con los requisitos del ítem **3.2 EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL EN ROCA** o el ítem **3.3 EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL EN SUELO**, como así también 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 ejecutada 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, ya sea con empalizadas, entibado y apuntalamiento adecuado.

### 4.2.6.3 Lechos de asiento

El fondo de la zanja de fundación será apisonado, procediéndose a la ejecución de una base de asiento en hormigón tipo fck = 9 MPa , moldeado “in situ” y apoyado siempre sobre terreno firme.

Todas las estructuras serán fundadas sobre terreno natural compacto, como mínimo 1,50Kg/cm2 de resistencia, correspondiente a la densidad de compactación de 95% del T99, o en su defecto sobre el suelo cemento.

Una vez regularizado y nivelado el terreno en fundación se colocarán los moldes laterales de la base de asiento.

### 4.2.6.4 Rejuntado con mortero

Las juntas de los caños deberán ser ejecutadas con mortero 1:3 de cemento y arena, de manera que el espacio entre dos caños sea totalmente rellenado y haya exceso de mortero formando un collar en torno de la junta.

### 4.2.6.5 Cabeceras de alcantarillas

Las alcantarillas de tubos rematarán en ambos extremos, en cabeceras de hormigón del Tipo indicado en los planos, reforzado con "armadura de piel", con una cuantía mínima de 50 Kg por m3. Las alas tendrán las dimensiones indicadas en los Planos del proyecto. El tubo inicial y final de la alcantarilla, deberá asentarse en todo el espesor de las mismas cabeceras, debiendo compactarse el hormigón para evitar falso contacto entre el tubo y el muro. El hormigón cumplirá todas las exigencias requeridas en el apartado de igual nombre de la especificación del presente ítem y el acero todo lo establecido en el apartado **Acero para refuerzo**.

En los extremos de las salidas de las alcantarillas tubulares las bocas de las mismas serán siempre de tipo "a nivel del suelo": o "caja de captación". Las bocas, después de su construcción, deberán permitir el perfecto escurrimiento de las aguas, tanto en la entrada como en la salida, debiendo para esto, abrirse zanjas y rellenarse las pequeñas depresiones, a fin de evitar el estancamiento del agua.

### 4.2.6.6 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 colocación de las armaduras previstas e indicadas en los planos con todas las exigencia de las Varillas de Acero CA-50, y la ejecución de los encofrados para el hormigonado posterior con las exigencias requeridas en el Ítem 2 Hormigón Estructural para la resistencia característica fck = 21 MPa.

### 4.2.6.7 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 0,30 m arriba de la parte superior, deberá ser suelo fino de fácil compactación o material de suelo adecuado 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 para el relleno deberá tener no menos del 95% de retenido en el tamiz Nº 4. El material demasiado grueso, de haberlo, deberá ser eliminado en su lugar de origen, excepto cuando la Fiscalización ordenase otra cosa.

Cuando la parte alta de la alcantarilla 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.

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

Cuando la parte alta de la alcantarilla 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 0,15m (compactadas) y deberá ser elevado uniformemente y en ambos lados de la alcantarilla y en toda la longitud de ésta, hasta una altura de 0,30 m por encima de la parte superior de la misma.

El ancho del relleno a cada lado de las paredes de la alcantarilla por la parte de arriba de la altura de la zanja deberá ser igual al ancho de la alcantarilla. 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**3.7TERRAPLENES DE CABECERA Y ACCESOS**deberá obtenerse mediante el uso de pisones mecánicos o rodillos aplanadores.

### 4.2.7 Control

Los alineamientos, esviajes, pendientes, longitudes y cotas de las alcantarillas serán verificados por los métodos topográficos corrientes. El control técnico de los hormigones empleados se efectuará mediante la rotura de probetas sometidas a compresión simples, a los 28 días.

### 4.2.8 Método de medición

Las alcantarillas tubulares de HºAº serán medidas en metros lineales (m) realmente ejecutados y aprobados de acuerdo a las características y dimensiones indicadas en los planos.

### 4.2.9 Forma de pago

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente a los siguientes Ítems de Pagos:

***Ítem 4.2.1 "ATHºAº 1Ø0.80 m".***

***Ítem 4.2.2 "ATHºAº 1Ø1.00 m".***

***Ítem 4.2.3 "ATHºAº 2Ø1.00 m".***

***Ítem 4.2.4 "ATHºAº 3Ø1.00 m".***

***Ítem 4.2.5 "ATHºAº 1Ø1.20 m".***

***Ítem 4.2.6 "ATHºAº 2Ø1.20 m".***

***Ítem 4.2.7 "ATHºAº 3Ø1.20 m".***

Estos precios y pagos constituirán compensaciones completas por el suministro de toda la planta de trabajo, materiales y mano de obra, transportes, equipos, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completados los Ítems.

En el precio por m se Incluyen las cabeceras

## 4.3 ALCANTARILLA CELULAR DE HºAº

### 4.3.1 Descripción

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

Este trabajo incluirá el suministro de los hormigones especificados como así también las celulares de las medidas que corresponda, el acero para refuerzo; colocación del lecho de asiento; instalación de las armaduras conforme a lo especificado, y construcción de cabeceras de hormigón armado, relleno y compactación, incluyendo el suelo cemento donde sea necesario; remoción y despeje de toda la excavación sobrante y del material desechado.

### 4.3.2 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:

- 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.

- 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.

- 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 causas por las operaciones de construcción una vez terminada la ejecución de este ítem.

### 4.3.3 Materiales

#### 4.3.3.1 Hormigón

Será del tipo indicado en los planos y cumplirá todas las exigencias requeridas en la **Sección 2 "Hormigón Estructural"** correspondiente a las "Especificaciones Técnicas del Manual de Diseños Estructurales Estandarizados para Puentes de Hormigón Armado del MOPC" para una resistencia de:

- Cuerpo de alcantarilla fck = 21 MPa.

#### 4.3.3.2 Acero para Refuerzo

Deberá cumplir las exigencias requeridas en la **Sección Acero para Refuerzo Pasivo**correspondiente a las "Especificaciones Técnicas del Manual de Diseños Estructurales Estandarizados para Puentes de Hormigón Armado del MOPC".

#### 4.3.3.3 Lechos de Asiento

La base de asiento será de hormigón pobre, dosificado para una resistencia fck = 9 MPa.

#### 4.3.3.4 Cabeceras

Las cabeceras y plateas de las Alcantarillas Celulares se construirán con concreto fck mayor o igual a 21 Mpa debiendo cumplir todas las exigencias requeridas en el apartado Hormigón. El acero empleado como refuerzo en las cabeceras y plateas de las Alcantarillas Celulares será del tipo AP 420 DN y deberá cumplir con las exigencias establecidas en el apartado Acero de Refuerzo de las presentes Especificaciones Técnicas.

### 4.3.4 Bases de la aceptación

La aceptación de las alcantarillas y de las obras de drenaje se basará en los resultados de ensayos de resistencia compresión de probetas, siguiendo las exigencias indicadas en el apartado "Hormigón Estructural" para las resistencias características indicadas, 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.

### 4.3.5 Ensayos

El Contratista estará obligado a ejecutar los ensayos requeridos en la Sección 2 Hormigón Estructural, para las resistencias características indicadas.

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.

El Contratista será el responsable de probar si la alcantarilla ejecutada reúne las condiciones requeridas por las Especificaciones. Se entregarán a la Fiscalización copias certificadas de los informes de las pruebas de las varillas para refuerzo, con antelación a la ejecución de los mismos.

### 4.3.6 Ejecución

#### 4.3.6.1 Ubicación

Previamente a la ejecución de las alcantarillas se procederá a la localización de la obra. Los elementos necesarios de proyecto para esta localización se encuentran en el volumen de planos y notas de servicio. La localización se materializará con estacas niveladas y separadas 5 metros entre sí.

En cada caso el contratista realizará preliminarmente, en sitio de obra, el proyecto de cada alcantarilla, efectuando las nivelaciones transversales previas hasta 50 m aguas arriba y 100 m aguas abajo.

Con estos datos se fijan las cotas de entrada y salida, y longitud de la alcantarilla. Los elementos de proyecto, tales como estacas de eje, esviaje, longitudes y cotas de desagüe podrán sufrir pequeños ajustes en esta fase. La pendiente longitudinal de la alcantarilla deberá ser continua. En el proyecto debe tenerse en cuenta que la tapada mínima de la alcantarilla será de 0,50 m. Finalmente, las longitudes determinadas en sitio de obra serán las sujetas a pago.

### 4.3.6.2 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.

Las zanjas deberán ser excavadas de acuerdo con los requisitos del ítem **3.2 EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL EN ROCA** o el ítem **3.3 EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL EN SUELO**, como así también 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 ejecutada 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, ya sea con empalizadas, entibado y apuntalamiento adecuado.

### 4.3.6.3 Lechos de asiento

El fondo de la zanja de fundación será apisonado, procediéndose a la ejecución de una base de asiento en hormigón tipo fck = 9 MPa , moldeado “in situ” y apoyado siempre sobre terreno firme.

Todas las estructuras serán fundadas sobre terreno natural compacto, como mínimo 1,50Kg/cm2 de resistencia, correspondiente a la densidad de compactación de 95% del T99, o en su defecto sobre el suelo cemento.

Una vez regularizado y nivelado el terreno en fundación se colocarán los moldes laterales de la base de asiento.

### 4.3.6.4 Cabeceras de alcantarillas

Las alcantarillas de tubos rematarán en ambos extremos, en cabeceras de hormigón del Tipo indicado en los planos, reforzado con "armadura de piel", con una cuantía mínima de 50 Kg por m3. Las alas tendrán las dimensiones indicadas en los Planos del proyecto. El tubo inicial y final de la alcantarilla, deberá asentarse en todo el espesor de las mismas cabeceras, debiendo compactarse el hormigón para evitar falso contacto entre el tubo y el muro. El hormigón cumplirá todas las exigencias requeridas en el apartado de igual nombre de la especificación del presente ítem y el acero todo lo establecido en el apartado **Acero para refuerzo**.

En los extremos de las salidas de las alcantarillas tubulares las bocas de las mismas serán siempre de tipo "a nivel del suelo": o "caja de captación". Las bocas, después de su construcción, deberán permitir el perfecto escurrimiento de las aguas, tanto en la entrada como en la salida, debiendo para esto, abrirse zanjas y rellenarse las pequeñas depresiones, a fin de evitar el estancamiento del agua.

### 4.3.6.5 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 colocación de las armaduras previstas e indicadas en los planos con todas las exigencia de las Varillas de Acero CA-50, y la ejecución de los encofrados para el hormigonado posterior con las exigencias requeridas en el Ítem 2 Hormigón Estructural para la resistencia característica fck = 21 MPa.

### 4.3.6.6 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 0,30 m arriba de la parte superior, deberá ser suelo fino de fácil compactación o material de suelo adecuado 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 para el relleno deberá tener no menos del 95% de retenido en el tamiz Nº 4. El material demasiado grueso, de haberlo, deberá ser eliminado en su lugar de origen, excepto cuando la Fiscalización ordenase otra cosa.

Cuando la parte alta de la alcantarilla 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.

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

Cuando la parte alta de la alcantarilla 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 0,15m (compactadas) y deberá ser elevado uniformemente y en ambos lados de la alcantarilla y en toda la longitud de ésta, hasta una altura de 0,30 m por encima de la parte superior de la misma.

El ancho del relleno a cada lado de las paredes de la alcantarilla por la parte de arriba de la altura de la zanja deberá ser igual al ancho de la alcantarilla. 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 **3.7TERRAPLENES DE CABECERA Y ACCESOS** deberá obtenerse mediante el uso de pisones mecánicos o rodillos aplanadores.

### 4.3.7 Control

Los alineamientos, esviajes, pendientes, longitudes y cotas de las alcantarillas serán verificados por los métodos topográficos corrientes. El control técnico de los hormigones empleados se efectuará mediante la rotura de probetas sometidas a compresión simples, a los 28 días.

### 4.3.8 Método de medición

La cantidad de alcantarillas celulares de HºAº serán medidas por metro (m) de estructura colocada, medida entre sus extremos una vez construidas, recibidas y aceptadas.

Trabajos de excavación estructural, rellenos de suelos, y eventualmente el relleno granular que pueda requerirse para reponer el material inadecuado debajo de la cimentación, no se medirán con fines de pago, debiendo sus costos estar incluido en el propio ítem.

### 4.3.9 Forma de pago

Lascantidades determinadas conforme al método de medición precedentemente indicado, serán pagadas a los precios unitarios contractuales correspondientes a los siguientes Ítems de Pago:

- **Item 4.3.1 “ACHºAº 1 x 1,00 m x1,00 m”.**
- **Item 4.3.2 “ACHºAº 2 x 1,00m x 1,00 m”.**
- **Item 4.3.3“ACHºAº 3 x1,00 m x 1,00 m”.**
- **Item 4.3.4 “ACHºAº 1 x1,50 m x 1,50 m”.**
- **Item 4.3.5 “ACHºAº 2 x1,50 m x 1,50 m”.**
- **Item 4.3.6 “ACHºAº 3 x1,50 m x 1,50 m”.**
- **Item 4.3.7 “ACHºAº 1 x2,00 m x 2,00 m”.**
- **Item 4.3.8 “ACHºAº 2 x 2,00 m x 2,00 m”.**
- **Item 4.3.9 “ACHºAº 3 x2,00 m x 2,00 m”.**
- **Item 4.3.10 “ACHºAº 1 x2,50 m x 2,50 m”.**
- **Item 4.3.11 “ACHºAº 2 x2,50 m x 2,50 m”.**
- **Item 4.3.12“ACHºAº 3 x2,50 m x 2,50 m”.**
- **Item 4.3.13 “ACHºAº 1 x3,00 m x 3,00 m”.**

- **Item 4.3.14 “ACHºAº 2 x 3,00 m x 3,00 m”.**
- **Item 4.3.15“ACHºAº3 x 3,00 m x 3,00 m”.**
- **Item 4.3.16 “ACHºAº 3 x 2,00 m x 1,50 m”.**
- **Item 4.3.17 “ACHºAº 1 x 3,00 m x 2,00 m”.**
- **Item 4.3.18 “ACHºAº 2 x 3,00 m x 2,00 m”.**
- **Item 4.3.19 “ACHºAº 1 x 5,00 m x 2,50 m”.**
- **Item 4.3.20 “ACHºAº 2 x 5,00 m x 2,50 m”.**
- **Item 4.3.21 “ACHºAº 3 x 5,00 m x 2,50 m”.**
- **Item 4.3.22 “ACHºAº 4 x 5,00 m x 2,80 m”.**

Dichos precios y pagos deberán contemplar la compensación completa y definitiva por el trabajo, incluyéndose en el mismo la excavación, la provisión de todos los materiales, como ser el concreto, el acero, el relleno y su compactación, la base de asiento, la ejecución del terraplén de acceso, el manejo de las aguas y del tránsito pasante, las demoliciones que sean necesarias, el retiro de todas las excavaciones sobrantes y materiales de desechos y toda la mano de obra, herramientas, equipos, máquinas, autocontrol de calidad, y otros incidentales necesarios para, e inherentes a dar por completados los ítems.

En el precio por m se Incluyen las cabeceras

## 4.4 CORDÓN CUNETA DE HORMIGÓN (FCK=25MPA)

### 4.4.1 Descripción

Este trabajo consistirá en la construcción de Cordones Cunetas de Hormigón.

Serán construidos de acuerdo a estas Especificaciones y en conformidad con las alineaciones, cotas y dimensiones que figuran en los Planos, en las notas de servicio y en las Órdenes de Trabajo emitidas por la Fiscalización.

### 4.4.2 Preservación del medio ambiente

A los efectos de la Preservación del Medio Ambiente, la Empresa Contratista, antes del inicio de la ejecución de este ítem, deberá seguir las indicaciones previas, dadas por la Fiscalización y que tengan relación con este párrafo.

### 4.4.3 Materiales

Los materiales empleados en la construcción del cordón cuneta deberán satisfacer los requisitos especificados a continuación:

- Hormigón: El hormigón a utilizarse será de resistencia característica fck = 25 Mpa y deberá satisfacer todos los requisitos establecidos en la Sección correspondiente a "Concreto de Cemento Portland" de estas Especificaciones.
- Tapajuntas: el material de relleno de las juntas deberá satisfacer los requisitos estipulados en el ítem correspondiente a “7.4 Cordón de Hormigón” de estas Especificaciones.
- Material de asiento: el material para la capa de asiento será de las características indicadas en los planos de obra.

### 4.4.4 Ejecución

- La base de asiento compactada deberá ser conformada hasta presentar una superficie plana de conformidad con la sección indicada en los Planos. Si se presentara el material blando e inestable, este deberá ser retirado y reemplazado por suelos granulares de características aceptables.
- Encofrado: las formas deberán ser de madera o metal debiendo extenderse hasta la profundidad total de hormigón. Todos los encofrados deberán ser rectos, exentos de combaduras, y con suficiente espesor para resistir la presión del hormigón sin flexionamiento. El acondicionamiento y estacado de los encofrados deberá ser tal que estos se mantengan en su alineamiento, tanto horizontal como vertical, hasta que sean retirados, de acuerdo a lo estipulado en el ítem “Cordón de hormigón” de estas Especificaciones.
- Colado de hormigón: La cimentación deberá ser humedecida por completo cinco minutos antes del colado del hormigón. La dosificación, mezclado y colado del hormigón se deberá efectuar de acuerdo a lo especificado en la Sección correspondiente a "Concreto de Cemento Portland" de estas Especificaciones.
- Acabado: La superficie deberá ser acabada con un fratacho de madera. No se permitirá ningún revoque de la superficie.
- Juntas de expansión: las juntas de expansión serán espaciadas cada 2,5 m. y las de dilatación construidas de 100 en 100 m., aproximadamente y deberán ser tapadas con el tipo de tapajuntas que haya sido dispuesto por la Fiscalización.
- Curado: El hormigón recién colado deberá ser resguardado contra la intemperie y curado por lo menos durante 7 días mediante el uso de tela de arpillera, capa de arena húmeda u otro sistema aprobado por la Fiscalización. El tránsito de vehículos deberá evitarse tanto durante el curado, como el periodo adicional que la Fiscalización juzgue conveniente.

### 4.4.5 Conservación

El Contratista deberá conservar los cordones cunetas hasta la recepción de la Obra.

Deberá reponer cualquier cordón cuneta que haya sido maltratado o destruido como resultado de sus maniobras, o como consecuencia del tráfico comercial tanto de vehículos automotores, como de bicicletas y carretillas que a menudo transitan por las arterias de la ciudad.

### 4.4.6 Método de medición

La cantidad de cordón cuneta para zona urbana será medida en **metros cúbicos(m3)**, previamente instalada y aceptadas en las cotas correspondientes.

### 4.4.7 Forma de pago

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descrito más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **ítem 4.4 "Cordón Cuneta de Hormigón (fck=25 Mpa)".**

Este precio y pago significará la compensación completa por toda la planta de trabajo, mano de obra, materiales, equipo, transporte, servicios, supervisión, imprevistos, confección de las juntas y capas de asiento y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completado el ítem.

## 4.5 BAJADA DE AGUA DE HORMIGÓN (FCK=18MPA)

### 4.5.1 Descripción

Este trabajo consistirá en la construcción de bajadas de agua de hormigón, construidos de acuerdo a estas Especificaciones y en conformidad con las alineaciones, cotas y dimensiones que figuran en los Planos, en las notas de servicio y en las Órdenes de Trabajo emitidas por la Fiscalización.

### 4.5.2 Preservación del medio ambiente

A los efectos de la Preservación del Medio Ambiente, la Empresa Contratista, antes del inicio de la ejecución de este ítem, deberá seguir las indicaciones previas, dadas por la Fiscalización y que tengan relación con este párrafo.

### 4.5.3 Materiales

Los materiales empleados en la construcción del cordón cuneta deberán satisfacer los requisitos especificados a continuación:

- Hormigón: El hormigón a utilizarse será de resistencia característica fck = 18 Mpa y deberá satisfacer todos los requisitos establecidos en la Sección correspondiente a "Concreto de Cemento Portland" de estas Especificaciones.
- Tapajuntas: el material de relleno de las juntas deberá satisfacer los requisitos estipulados en el ítem correspondiente a “7.4 Cordón de Hormigón” de estas Especificaciones.
- Material de asiento: el material para la capa de asiento será de las características indicadas en los planos de obra.

### 4.5.4 Ejecución

- La base de asiento compactada deberá ser conformada hasta presentar una superficie plana de conformidad con la sección indicada en los Planos. Si se presentara el material blando e inestable, este deberá ser retirado y reemplazado por suelos granulares de características aceptables.
- Encofrado: las formas deberán ser de madera o metal debiendo extenderse hasta la profundidad total de hormigón. Todos los encofrados deberán ser rectos, exentos de combaduras, y con suficiente espesor para resistir la presión del hormigón sin flexionamiento. El acondicionamiento y estacado de los encofrados deberá ser tal que estos se mantengan en su alineamiento, tanto horizontal como vertical, hasta que sean retirados, de acuerdo a lo estipulado en el ítem “Cordón de hormigón” de estas Especificaciones.
- Colado de hormigón: La cimentación deberá ser humedecida por completo cinco minutos antes del colado del hormigón. La dosificación, mezclado y colado del hormigón se deberá efectuar de acuerdo a lo especificado en la Sección correspondiente a "Concreto de Cemento Portland" de estas Especificaciones.
- Acabado: La superficie deberá ser acabada con un fratacho de madera. No se permitirá ningún revoque de la superficie.
- Juntas de expansión: las juntas de expansión serán espaciadas cada 2,5 m. y las de dilatación construidas de 100 en 100 m., aproximadamente y deberán ser tapadas con el tipo de tapajuntas que haya sido dispuesto por la Fiscalización.
- Curado: El hormigón recién colado deberá ser resguardado contra la intemperie y curado por lo menos durante 7 días mediante el uso de tela de arpillera, capa de arena húmeda u otro sistema

aprobado por la Fiscalización. El tránsito de vehículos deberá evitarse tanto durante el curado, como el periodo adicional que la Fiscalización juzgue conveniente.

### 4.5.5 Conservación

El Contratista deberá conservar los cordones cunetas hasta la recepción de la Obra.

Deberá reponer cualquier cordón cuneta que haya sido maltratado o destruido como resultado de sus maniobras, o como consecuencia del tráfico comercial tanto de vehículos automotores, como de bicicletas y carretillas que a menudo transitan por las arterias de la población.

### 4.5.6 Método de medición

La cantidad de bajada de agua será medida en **metros cúbicos(m3)**, previamente instalada y aceptadas en las cotas correspondientes.

### 4.5.7 Forma de pago

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descrito más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **ítem 4.5 "Bajada de agua de Hormigón (fck=18 Mpa)".**

Este precio y pago significará la compensación completa por toda la planta de trabajo, mano de obra, materiales, equipo, transporte, servicios, supervisión, imprevistos, confección de las juntas y capas de asiento y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completado el ítem.

## 4.6 CUNETAS REVESTIDAS DE HORMIGÓN (FCK=18MPA)

### 4.6.1 Descripción

Este ítem comprende todas las actividades necesarias para la construcción de las cunetas de drenaje previstas en el proyecto: excavación, asiento, conformación y reperfilado, revestimiento con hormigón, y mantenimiento y conservación.

### 4.6.2 Materiales

Los materiales para las cunetas revestidas deberán satisfacer los siguientes requerimientos:

i) Hormigón

Será del tipo Hormigón (18Mpa) definido en el Proyecto.

ii) Material de relleno para el acondicionamiento de la superficie

Todos los materiales de relleno requeridos para el acondicionamiento de las cunetas, serán seleccionados de los cortes adyacentes o de las fuentes de materiales apropiados, según lo determine la Fiscalización.

i) Sellante para juntas

Para el sello de las juntas se empleará material asfáltico o pre moldeado, cuyas características se establecen en las especificaciones AASHTO M-89, M-33, M-153 y M-30.

ii) Traslado de material de relleno

Desde la zona de préstamo al lugar de las obras, se deberá humedecer adecuadamente los materiales y cubrirlos con una lona para evitar emisiones de partículas y evitar afectar a los trabajadores y poblaciones aledañas de males alérgicos, respiratorios y oculares.

Los montículos de material almacenados temporalmente se cubrirán con lonas impermeables, para evitar el arrastre de partículas a la atmósfera y a cuerpos de agua cercanos.

### 4.6.3 Equipo

Se deberá disponer de elementos suficiente para su conformación, para la excavación, carga y transporte de los materiales, así como equipos manuales de compactación.

### 4.6.4 Requerimientos de construcción

i) Acondicionamiento de la cuneta en tierra

El Contratista deberá acondicionar la cuneta en tierra, de acuerdo con las secciones, pendientes transversales y cotas indicadas en los planos o establecidas por la Fiscalización.

Los procedimientos requeridos para cumplir con esta actividad podrán incluir la excavación, carga, transporte y disposición en sitios aprobados de los materiales no utilizables, así como la conformación de los utilizables y el suministro, colocación y compactación de los materiales de relleno que se requieran, a juicio de la Fiscalización, para obtener la sección típica prevista.

Se deberá tener en consideración los residuos que generen las sobras de excavación y depositar los excedentes en lugares de disposición final. Se debe proteger la excavación contra derrumbes que puedan desestabilizar los taludes y laderas naturales, provocar la caída de material de ladera abajo, afectando la salud del hombre y ocasionar impactos ambientales al medio ambiente.

ii) Colocación de Encofrados

Acondicionadas las cunetas en tierra, el Contratista instalará los encofrados de manera de garantizar que las cunetas queden construidas con las secciones y espesores señalados en los planos u ordenados por la Fiscalización.

Durante la instalación del encofrado, se tendrá cuidado de no contaminar fuentes de agua cercanas, suelos y de retirar los excedentes y depositarlos en los lugares de disposición final para este tipo de residuos.

Para las labores de encofrado se utilizaran madera, aserradas, de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos.

iii) Elaboración del concreto

El Contratista deberá obtener los materiales y diseñar la mezcla de hormigón, elaborarla con la resistencia exigida, transportarla y entregarla, conforme a un hormigón de resistencia 18Mpa.

Durante el traslado de los materiales, se tendrá cuidado en que no emitan partículas a la atmósfera, humedeciendo el material y cubriéndolo con una lona. En la mezcla del concreto tendrá cuidado de no contaminar el entorno (fuentes de agua, humedales, suelo, flora, etc.).

iv) Construcción de la cuneta

Previo el retiro de cualquier materia extraña o suelta que se encuentre sobre la superficie de la cuneta en tierra, se procederá a colocar el concreto comenzando por el extremo inferior de la cuneta y avanzando en sentido ascendente de la misma y verificando que su espesor sea, como mínimo, el señalado en los planos.

Durante la construcción, se deberán dejar juntas a los intervalos y con la abertura que indiquen los planos u ordene la Fiscalización. Sus bordes serán verticales y normales al alineamiento de la cuneta.

El Contratista deberá nivelar cuidadosamente las superficies para que la cuneta quede con las verdaderas formas y dimensiones indicadas en los planos. Las pequeñas deficiencias superficiales deberá corregirlas mediante la aplicación de un mortero de cemento de un tipo aprobado por la Fiscalización.

El material excedente de la construcción de la cuneta, será depositado en lugares de disposición final adecuados a este tipo de residuos, según se indique la Fiscalización.

### 4.6.5 Aceptación de los trabajos

i) Controles

La Fiscalización deberá exigir que las cunetas en tierra queden correctamente acondicionadas, antes de colocar el encofrado y verter el concreto.

En relación con la calidad del cemento, agua, agregados y eventuales aditivos y productos químicos de curado, se aplicarán los criterios expuestos en los apartados anteriores de este Ítem.

En cuanto a la calidad del producto terminado, la Fiscalización sólo aceptará cunetas cuya forma y dimensión corresponda a la indicada en los planos o autorizadas por él.

Tampoco aceptará trabajos terminados con depresiones excesivas, traslapes desiguales o variaciones apreciables en la sección de la cuneta, que impidan el normal escurrimiento de las aguas superficiales. Las deficiencias superficiales que, a juicio de la Fiscalización, sean pequeñas, serán corregidas por el Contratista, a su costo.

Además la Fiscalización efectuará los siguientes controles:

- Verificar el estado y funcionamiento del equipo a ser utilizado por el contratista.
- Verificar que se realice el traslado de los excedentes a los lugares de disposición final de desechos. Así también, verificará que se limpie el lugar de trabajo y los lugares que hayan sido contaminados.

En el caso de las cunetas y otras obras de drenaje que confluyen directamente a un río o quebrada, se deberán realizar obras civiles para decantar los sedimentos.

### 4.6.6 Método de medición

La unidad de medida será el **metro cúbico ($m^3$)** de hormigón, utilizado en la cuneta satisfactoriamente elaborada y terminada, de acuerdo con la sección transversal, cotas y alineamientos indicados en los planos o determinados por la Fiscalización.

La longitud se determinará midiendo en forma paralela a las líneas netas de las cunetas señaladas en los planos u ordenados por la Fiscalización, en los tramos donde el trabajo haya sido aceptado por éste. Dentro de la medida se deberán incluir, también, los desagües de agua revestidos en concreto, correctamente construidos.

La Fiscalización no autorizará el pago de trabajos efectuados por fuera de los límites especificados, ni el de cunetas cuyas dimensiones sean inferiores a las de diseño.

### 4.6.7 Forma de pago

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato, correspondiente al **Ítem 4.6 "Cunetas Revestidas de Hormigón (fck=18 Mpa")** por toda obra ejecutada de acuerdo con los planos y esta especificación y aceptada a satisfacción por la Fiscalización.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de explotación, suministro, transporte, colocación y compactación de los materiales de relleno necesarios para el acondicionamiento previo de la superficie; la elaboración, suministro, colocación y retiro de encofrados; la explotación de agregados, incluidos todos los permisos y derechos para ello; el suministro de todos los materiales necesarios para elaborar la mezcla de hormigón, su diseño, elaboración, descarga, transporte, entrega, colocación, vibrado y curado; la ejecución de las juntas, incluyendo el suministro y colocación del material sellante; el suministro de materiales, elaboración y colocación del mortero requerido para las pequeñas correcciones superficiales; todo equipo y mano de obra requeridos para la elaboración y terminación de las cunetas y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados. Además se incluye en el costo la excavación para la ejecución de la cuneta.

## 4.7 DISIPADORES DE ENERGÍA (FCK=18MPA)

### 4.7.1 Descripción

Este trabajo consiste en la ejecución de dispositivos en hormigón, principalmente en las extremidades aguas debajo de las cunetas, bajadas de agua en terraplenes y alcantarillas, con el propósito de preservar las obras de arte y drenaje previniendo y controlando la erosión ocasionada por el exceso de velocidad del agua. Se ejecutaran de acuerdo con las formas, dimensiones y en los sitios señalados en los planos o determinados por la Fiscalización.

### 4.7.2 Materiales

Los materiales para los disipadores deberán satisfacer los siguientes requerimientos:

i) Hormigón

Será del tipo Hormigón (18Mpa, 180 kg/cm2) definido en el Proyecto.

ii) Material de relleno para el acondicionamiento.

Todos los materiales de relleno requeridos para el acondicionamiento, serán seleccionados de los cortes adyacentes o de las fuentes de materiales apropiados, según lo determine la Fiscalización.

iii) Traslado de material de relleno

Desde la zona de préstamo al lugar de las obras, se deberá humedecer adecuadamente los materiales y cubrirlos con una lona para evitar emisiones de partículas y evitar afectar a los trabajadores y poblaciones aledañas de males alérgicos, respiratorios y oculares.

Los montículos de material almacenados temporalmente se cubrirán con lonas impermeables, para evitar el arrastre de partículas a la atmósfera y a cuerpos de agua cercanos.

### 4.7.3 Equipo

Al respecto, se deberá disponer de elementos para su conformación, para la excavación, carga y transporte de los materiales, así como equipos manuales de compactación.

### 4.7.4 Requerimientos de construcción

i) Acondicionamiento

El Contratista deberá acondicionar el disipador, de acuerdo con las secciones, pendientes transversales y cotas indicadas en los planos o establecidas por la Fiscalización.

Los procedimientos requeridos para cumplir con esta actividad podrán incluir la excavación, carga, transporte y disposición en sitios aprobados de los materiales no utilizables, así como la conformación de los utilizables y el suministro, colocación y compactación de los materiales de relleno que se requieran, a juicio de la Fiscalización, para obtener la sección típica prevista.

Se deberá tener en consideración los residuos que generen las sobras de excavación y depositar los excedentes en lugares de disposición final. Se debe proteger la excavación contra derrumbes que puedan desestabilizar los taludes y laderas naturales, provocar la caída de material de ladera abajo, afectando la salud del hombre y ocasionar impactos ambientales al medio ambiente.

ii) Colocación de Encofrados

Acondicionados los disipadores en el sitio, el Contratista instalará los encofrados de manera de garantizar que queden construidos con las secciones y espesores señalados en los planos u ordenados por la Fiscalización.

Durante la instalación del encofrado, se tendrá cuidado de no contaminar fuentes de agua cercanas, suelos y de retirar los excedentes y depositarlos en los lugares de disposición final para este tipo de residuos.

Para las labores de encofrado se utilizaran madera, aserradas, de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos.

iii) Elaboración del concreto

El Contratista deberá obtener los materiales y diseñar la mezcla de concreto, elaborarla con la resistencia exigida, transportarla y entregarla, conforme se establece en el apartado de “Hormigón” del presente ítem.

Durante el traslado de los materiales, se tendrá cuidado en que no emitan partículas a la atmósfera, humedeciendo el material y cubriéndolo con una lona. En la mezcla del concreto tendrá cuidado de no contaminar el entorno (fuentes de agua, humedales, suelo, flora, etc.).

iv) Construcción del disipador

Previo el retiro de cualquier materia extraña o suelta que se encuentre, se procederá a colocar el hormigón en el encofrado, verificándose que los espesores sean, como mínimo, los señalados en los planos.

El Contratista deberá nivelar cuidadosamente las superficies para que el disipador quede con las verdaderas formas y dimensiones indicadas en los planos. Las pequeñas deficiencias superficiales deberá corregirlas mediante la aplicación de un mortero de cemento de un tipo aprobado por la Fiscalización.

El material excedente de la construcción del disipador, será depositado en lugares de disposición final adecuados a este tipo de residuos, según se indique por la Fiscalización.

### 4.7.5 Aceptación de los trabajos

i) Controles

La Fiscalización deberá exigir que los disipadores queden correctamente acondicionados, antes de colocar el encofrado y verter el concreto.

En relación con la calidad del cemento, agua, agregados y eventuales aditivos y productos químicos de curado, se aplicarán los criterios expuestos en el apartado “Hormigón” del presente ítem.

En cuanto a la calidad del producto terminado, la Fiscalización sólo aceptará disipadores cuya forma y dimensión corresponda a la indicada en los planos o autorizadas por él.

Tampoco aceptará trabajos terminados con depresiones excesivas, traslapes desiguales o variaciones apreciables en cualquiera de las secciones, que impidan el normal escurrimiento de las aguas superficiales. Las deficiencias superficiales que, a juicio de la Fiscalización, sean pequeñas, serán corregidas por el Contratista, a su costo.

Además la Fiscalización efectuará los siguientes controles:

- Verificar el estado y funcionamiento del equipo a ser utilizado por el contratista.
- Verificar que se realice el traslado de los excedentes a los lugares de disposición final de desechos. Así también, verificará que se limpie el lugar de trabajo y los lugares que hayan sido contaminados.
- En el caso de los disipadores y otras obras de drenaje que confluyen directamente a un río o quebrada, se deberán realizar obras civiles para decantar los sedimentos.
- Verificar el cumplimiento de las demás consideraciones ambientales incluidas en esta Sección.

### 4.7.6 Método de medición

La unidad de medida será el **metro cúbico ($m^3$)** de hormigón, utilizado en el disipador satisfactoriamente elaborado y terminado, de acuerdo con la sección transversal, cotas y alineamientos indicados en los planos o determinados por la Fiscalización.

La Fiscalización no autorizará el pago de trabajos efectuados por fuera de los límites especificados, ni el de los disipadores cuyas dimensiones sean inferiores a las de diseño.

### 4.7.7 Forma de pago

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato, correspondiente al **Ítem 4.7 “Disipadores de Energía (fck=18 Mpa)”** por toda obra ejecutada de acuerdo con los planos y esta especificación y aceptada a satisfacción por la Fiscalización.

El pago se hará al precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación aceptada a satisfacción por la Fiscalización.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de explotación, suministro, transporte, colocación y compactación de los materiales de relleno necesarios para el acondicionamiento previo de la superficie; la elaboración, suministro, colocación y retiro de encofrados; la explotación de agregados, incluidos todos los permisos y derechos para ello; el suministro de todos los materiales necesarios para elaborar la mezcla de hormigón, su diseño, elaboración, descarga, transporte, entrega, colocación, vibrado y curado; la ejecución de las juntas, incluyendo el suministro y colocación del material sellante; el suministro de materiales, elaboración y colocación del mortero requerido para las pequeñas correcciones superficiales; todo equipo y mano de obra requeridos para la elaboración y terminación de los disipadores y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados. Además se incluye en el costo la excavación para la ejecución del disipador.

## 4.8 BADEN DE HORMIGÓN (FCK=25MPA)

### 4.8.1 Descripción

Este trabajo consistirá en la construcción de badenes de hormigón, en los empalmes con calles transversales empedradas, de modo a dar continuidad al flujo de agua que escurre por la cuneta, en el caso que no exista alguna obra de drenaje (alcantarilla o postillón), de acuerdo a estas Especificaciones y en conformidad con las alineaciones, cotas y dimensiones que figuran en los planos o en las Órdenes de Trabajo emitidas por la Fiscalización.

### 4.8.2 Preservación del medio ambiente

A los efectos de la Preservación del Medio Ambiente, el Contratista, deberá seguir las indicaciones de las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG) y las dadas por la Fiscalización.

### 4.8.3 Materiales

El hormigón a emplear deberá ser del tipo fck≥ 25 Mpa.

### 4.8.4 Procedimiento constructivo

La base de asiento del badén deberá ser conformada y compactada hasta que presente una superficie plana de conformidad con la sección indicada en los planos. El badén debe ser paralelo, en planta y en perfil, al eje de la calzada. Todo el material blando inestable deberá ser retirado y dispuesto en forma aceptable.

Los badenes de hormigón deberán ser hormigonados "In situ", con el empleo de encofrados laterales. El hormigón recién colocado deberá ser resguardado contra la intemperie y curado por lo menos durante 7 días mediante algún sistema aprobado.

### 4.8.5 Método de medición

La cantidad de badenes de hormigón, colocados y aceptados, será medida en **metros cúbicos (m3)** en base a las medidas indicadas en los planos u órdenes de la Fiscalización.

### 4.8.6 Forma de pago

La cantidad medida conforme se ha descripto en el punto anterior, será pagada al precio unitario contractual del **Ítem 4.8 "Badén de Hormigón (fck=25 Mpa)",** cuyo precio y pago serán la compensación total por excavaciones, relleno, construcción de badenes, preparación de la superficie de asiento, provisión, transporte, preparación y colocación de todos los materiales, el tipo de hormigón especificado ,curado del hormigón, mano de obra y todo otro trabajo, equipo, herramientas, etc., necesarios para la ejecución y terminación correcta.

## 4.9 GAVIONES

### 4.9.1 Descripción

Este trabajo consistirá en la construcción de gaviones de protección de terraplenes y taludes de acuerdo con estas especificaciones y la razonable conformidad con las alineaciones y pendientes mostradas en

los Documentos de Contrato correspondientes. Los gaviones son piedras colocadas en jaulas construidas por mallas de alambre especialmente fabricadas para este propósito.

### 4.9.2 Planos de ejecución

El Contratista deberá presentar para aprobación de la Fiscalización los planos constructivos definitivos con los detalles y cálculos correspondientes para permitir una revisión estructural del sistema de protección propuesto.

El Contratista no deberá comenzar la construcción de ninguna de las partes del sistema de protección para los cuales son requeridos los planos, antes que los mismos hayan sido aprobados por la Fiscalización. Tal aprobación no liberará al Contratista de la responsabilidad por los resultados obtenidos con el empleo de dichos planos y cualquier otra responsabilidad establecida en el Documento de Contrato.

### 4.9.3 Materiales

i) Agregados

Roca para el relleno de los gaviones y las colchonetas.

El material de relleno de los gaviones debe ser roca de buena calidad, resistente a la intemperie y razonablemente libre de material orgánico y de desperdicio, que cumpla con lo siguiente:

Especificaciones de la Roca de Relleno del Gavión

| Especificación | Valores |
|---|---|
| Índice de durabilidad (grueso), AASHTO T 210 | 52 mínimo |
| Masa unitaria de una canasta llena | 1,600 Kg./m3 |
| Graduación, para ambos tipos, dimensión máx./mín. | 200 mm/100 mm |

Material de relleno a colocar atrás de los muros de gaviones y de las colchonetas para revestimiento.

El Contratista debe suministrar un material de relleno que puede consistir en canto rodado, material de cantera o material de deshechos adecuados, pero teniendo siempre el cuidado de no usar material deleznable, que contenga óxido de hierro, de excesiva alcalinidad o compuestos salinos, cuya composición pueda atacar el alambre de la colchoneta, libre de exceso de humedad, turba, raíces, césped u otro material deletéreo.

ii) Gaviones (jaulas o cestos)

Los gaviones deberán ser construidos con mallas de alambre. La malla de alambre deberá ser de acero galvanizado teniendo un diámetro mínimo de 3,0mm. La resistencia a tracción del alambre deberá estar en el rango de 415 a 585MPa, determinada de acuerdo con el ASTM A 392. El recubrimiento mínimo de zinc del alambre deberá ser 0,025 g por cada cm cuadrado de superficie del alambre sin revestir, según es determinado en concordancia con ASTM A 90

Alambre de borde, tirantes o conexiones deberán satisfacer los mismos requerimientos de resistencia y revestimiento especificado más arriba para alambres empleados en la malla de alambres.

La malla deberá ser hexagonal a doble torsión; las torsiones serán obtenidas entrecruzándolos por tres medios giros.

### 4.9.4 Construcción

i) Preparación del talud

Cuando sea requerido, los taludes se deberán formar de tal modo a permitir colocar el espesor total de la protección de talud especificada y cualquier camada o grava de filtro. Los taludes no deberán ser más pronunciados que el ángulo natural de reposo del talud especificado en los Documentos de Contrato.

Cuando el talud no pudiere ser excavado hasta el material inalterado, el material subyacente deberá ser compactado hasta el 95% de la densidad estándar como es especificado en la AASHTO T 99.

ii) Capa de filtro

Se deberá colocar una capa de grava o tejido filtrante sobre la superficie del talud, inmediatamente antes de colocar los gaviones. La capa del filtro de grava deberá tener el espesor indicado en los Documentos de Contrato.

iii) Filtros de tela

Los filtros de tela deberán ser colocados o extendidos uniformemente sobre el talud o superficie preparada. La tela deberá ser desenrollada directamente sobre la superficie conforme a las alineaciones y direcciones constantes en los Documentos de Contrato.

La tela deberá estar superpuesta en un mínimo de 30 cm en cada dirección y deberán estar ancladas en la posición con los dispositivos apropiados de anclaje. El Contratista deberá colocar al pedraplén de una manera tal a no romper, perforar o desplazar la tela. No se permitirá el uso de equipos propulsados o con ruedas en los taludes cubiertos con tela.

iv) Fabricación

La malla de alambre deberá ser torsionada para formar aberturas hexagonales de tamaño uniforme. La máxima dimensión lineal de la abertura de la malla no deberá superar 115 mm, y el área de dicha abertura no deberá exceder 5160 mm2.

La malla deberá ser fabricada de tal forma a no tener los bordes “deshilachados”.

Los gaviones deberán ser fabricados de modo que las caras laterales, terminales, tapa y diafragmas puedan ser ensamblados, en el sitio de la construcción, como un canasto de tamaño especificado. Los gaviones podrán ser una sola unidad de construcción, es decir que la base, tapa, terminales y costados podrán ser cosidos para formar una sola unidad o un borde de estas caras podrá estar conectada a la sección base del gavión de tal forma que la resistencia y flexibilidad en el punto de conexión fueren por lo menos igual a las de la malla.

Cuando la longitud del gavión exceda su ancho horizontal, el gavión deberá ser dividido en partes iguales por medio de diafragmas de la misma malla y aberturas que el cuerpo de los gaviones, en células cuya longitud no deberá superar el ancho horizontal.

El gavión deberá ser suministrado con los diafragmas necesarios asegurados en la posición correcta en la base de tal forma que no sea necesaria ninguna atadura adicional en esta unión.

Todos los bordes perimetrales de la malla que forman el gavión, deberán estar ligados de una manera segura por medio de grapas o reforzados de modo que las juntas formadas por las ataduras de los bordes tengan como mínimo la misma resistencia que el cuerpo de la malla.

El alambre empleado en todos los bordes (alambre puntal) no deberá ser de diámetro menor a 3,76 mm y deberá tener la misma resistencia y cumplir con las mismas especificaciones de revestido de la malla de alambre.

Ataduras y alambres de conexión deberán ser provistos en suficiente cantidad para fijar con seguridad todos los bordes del gavión y diafragmas y para proveer por lo menos cuatro alambres cruzados de conexión en cada celda cuya altura es la mitad de la altura del gavión. Alambres cruzados de conexión

no serán necesarios cuando la altura de la celda es un tercio del ancho del gavión. Ataduras y alambres de conexión deberán satisfacer los mismos requisitos de resistencia y revestido que los alambres empleados en la malla, excepto que pueden ser 0,68 mm más pequeño.

Con relación a los alambres de atar, se podrán emplear anillos tensores galvanizados de 6,7 mm para conectar cestos adyacentes y para asegurar tapas de cestos. El espaciamiento entre anillos no deberá exceder 150mm.

La junta vertical en el trabajo terminado deberá ser colocada en forma alternada en aproximadamente 1/3 a 1/2 el largo de cesto completado.

v) Instalación

Los gaviones deberán ser colocados sobre una fundación lisa.

Las alineaciones y cotas finales deberán ser aprobadas por la Fiscalización.

Cada unidad de gavión deberá ser ensamblada con otra mediante la unión de los bordes verticales con alambres de atar con separación no mayor a 150 mm o por medio de una pieza continua de alambre hilvanado alrededor del borde vertical en forma helicoidal con un paso no mayor a 100mm. Los gaviones vacíos deberán ser asentados según las alineaciones y cotas establecidas por la Fiscalización. Tirantes de alambre, anillos tensores o alambres de atar deberán ser empleados para unir dos unidades, una a otra, en la misma forma como se describió más arriba para el ensamblaje.

Los alambres tensores internos deberán ser espaciados uniformemente y fijados de una manera segura en cada celda de la estructura.

Para estirar los alambres de los cestos y mantener las alineaciones se podrán emplear los tensores estándares de alambrados o cercas, o varillas de hierro.

El gavión deberá ser llenado con piedras cuidadosamente colocadas a mano o por medio de máquinas para mantener las alineaciones y evitar combamientos (barrigas) con un mínimo de huecos. Se deberá realizar una colocación alternada de roca y alambres de conexión antes de llenar el gavión. Después que el gavión haya sido llenado, la tapa deberá ser doblada hasta que ella alcance los costados y bordes. La tapa deberá entonces asegurarse a los costados, terminales y diafragmas con los alambres tensores o conectores en la misma forma establecida más arriba para el ensamblaje.

### 4.9.5 Método de medición

Los gaviones serán medidos en **metros cúbicos (m3)** de volumen ejecutados.

### 4.9.6 Forma de pago

Los gaviones medidos según el Artículo correspondiente, deberán ser pagados al precio unitario de Contrato bajo el **ítem 4.9 "Gaviones"**. Tal precio incluye costos de alambre, dispositivos de conexión, anclaje, llenado de agregados y cualquier otro material, mano de obra y cualquier equipo necesario para completar el trabajo como se especifica en los Documentos de Contrato.

## 4.10 <u>COLCHONETAS DE PIEDRA EMBOLSADA</u>

### 4.10.1 Descripción

Este trabajo consistirá en la construcción de colchonetas de piedra embolsada de protección de taludes de acuerdo con estas especificaciones y la razonable conformidad con las alineaciones y pendientes mostradas en los Documentos de Contrato correspondientes. Se trata de piedras colocadas en jaulas construidas por mallas de alambre especialmente fabricadas para este propósito.

### 4.10.2 Planos de ejecución

El Contratista deberá presentar para aprobación de la Fiscalización los planos constructivos definitivos con los detalles y cálculos correspondientes para permitir una revisión estructural del sistema de protección propuesto.

El Contratista no deberá comenzar la construcción de ninguna de las partes del sistema de protección para los cuales son requeridos los planos, antes que los mismos hayan sido aprobados por la Fiscalización. Tal aprobación no liberará al Contratista de la responsabilidad por los resultados obtenidos con el empleo de dichos planos y cualquier otra responsabilidad establecida en el Documento de Contrato.

### 4.10.3 Materiales

i) Agregados

Roca para el relleno de las colchonetas.

El material de relleno debe ser roca de buena calidad, resistente a la intemperie y razonablemente libre de material orgánico y de desperdicio, que cumpla con lo siguiente:

Especificaciones de la Roca de Relleno de la colchoneta

| Especificación | Valores |
|---|---|
| Índice de durabilidad (grueso), AASHTO T 210 | 52 mínimo |
| Masa unitaria de una canasta llena | 1,600 Kg./m3 |
| Graduación, para ambos tipos, dimensión máx./mín. | 200 mm/100 mm |

Material de relleno a colocar atrás de los muros de gaviones y de las colchonetas para revestimiento.

El Contratista debe suministrar un material de relleno que puede consistir en canto rodado, material de cantera o material de deshechos adecuados, pero teniendo siempre el cuidado de no usar material deleznable, que contenga óxido de hierro, de excesiva alcalinidad o compuestos salinos, cuya composición pueda atacar el alambre dela colchoneta, libre de exceso de humedad, turba, raíces, césped u otro material deletéreo.

ii) Colchonetas

Las colchonetas deberán ser construidas con mallas de alambre. La malla de alambre deberá ser de acero galvanizado teniendo un diámetro mínimo de 3,0mm. La resistencia a tracción del alambre deberá estar en el rango de 415 a 585MPa, determinada de acuerdo con el ASTM A 392. El recubrimiento mínimo de zinc del alambre deberá ser 0,025 g por cada cm cuadrado de superficie del alambre sin revestir, según es determinado en concordancia con ASTM A 90

Alambre de borde, tirantes o conexiones deberán satisfacer los mismos requerimientos de resistencia y revestimiento especificado más arriba para alambres empleados en la malla de alambres.

La malla deberá ser hexagonal a doble torsión; las torsiones serán obtenidas entrecruzándolos por tres medios giros

### 4.10.4 Construcción

i) Preparación del talud

Cuando sea requerido, los taludes se deberán formar de tal modo a permitir colocar el espesor total de la protección de talud especificada y cualquier camada o grava de filtro. Los taludes no deberán ser más

pronunciados que el ángulo natural de reposo del talud especificado en los Documentos de Contrato.

Cuando el talud no pudiere ser excavado hasta el material inalterado, el material subyacente deberá ser compactado hasta el 95% de la densidad estándar como es especificado en la AASHTO T 99.

ii) Capa de filtro

Se deberá colocar una capa de grava o tejido filtrante sobre la superficie del talud, inmediatamente antes de colocar las colchonetas. La capa del filtro de grava deberá tener el espesor indicado en los Documentos de Contrato.

iii) Filtros de tela

Los filtros de tela deberán ser colocados o extendidos uniformemente sobre el talud o superficie preparada. La tela deberá ser desenrollada directamente sobre la superficie conforme a las alineaciones y direcciones constantes en los Documentos de Contrato.

La tela deberá estar superpuesta en un mínimo de 30 cm en cada dirección y deberán estar ancladas en la posición con los dispositivos apropiados de anclaje. El Contratista deberá colocar al pedraplén de una manera tal a no romper, perforar o desplazar la tela. No se permitirá el uso de equipos propulsados o con ruedas en los taludes cubiertos con tela.

iv) Fabricación

La malla de alambre deberá ser torsionada para formar aberturas hexagonales de tamaño uniforme. La máxima dimensión lineal de la abertura de la malla no deberá superar 115 mm, y el área de dicha abertura no deberá exceder 5160 mm2.

La malla deberá ser fabricada de tal forma a no tener los bordes “deshilachados”.

Los gaviones deberán ser fabricados de modo que las caras laterales, terminales, tapa y diafragmas puedan ser ensamblados, en el sitio de la construcción, como un canasto de tamaño especificado. Los gaviones podrán ser una sola unidad de construcción, es decir que la base, tapa, terminales y costados podrán ser cosidos para formar una sola unidad o un borde de estas caras podrá estar conectada a la sección base del gavión de tal forma que la resistencia y flexibilidad en el punto de conexión fueren por lo menos igual a las de la malla.

Todos los bordes perimetrales de la malla que forman la colchoneta, deberán estar ligados de una manera segura por medio de grapas o reforzados de modo que las juntas formadas por las ataduras de los bordes tengan como mínimo la misma resistencia que el cuerpo de la malla.

El alambre empleado en todos los bordes (alambre puntal) no deberá ser de diámetro menor a 3,76 mm y deberá tener la misma resistencia y cumplir con las mismas especificaciones de revestido de la malla de alambre.

Ataduras y alambres de conexión deberán ser provistos en suficiente cantidad para fijar con seguridad todos los bordes de la colchoneta. Con relación a los alambres de atar, se podrán emplear anillos tensores galvanizados de 6,7 mm para conectar cestos adyacentes y para asegurar tapas de cestos. El espaciamiento entre anillos no deberá exceder 150mm.

v) Instalación

Las colchonetas deberán ser colocadas sobre una fundación lisa.

Las alineaciones y cotas finales deberán ser aprobadas por la Fiscalización.

Cada unidad de colchoneta deberá ser ensamblada con otra mediante la unión de los bordes verticales con alambres de atar con separación no mayor a 150 mm o por medio de una pieza continua de alambre hilvanado alrededor del borde vertical en forma helicoidal con un paso no mayor a 100mm. Las colchonetas vacías deberán ser asentadas según las alineaciones y cotas establecidas por la Fiscalización. Tirantes de alambre, anillos tensores o alambres de atar deberán ser empleados para unir dos unidades, una a otra, en la misma forma como se describió más arriba para el ensamblaje.

Los alambres tensores internos deberán ser espaciados uniformemente y fijados de una manera segura en cada celda de la estructura.

Para estirar los alambres de los cestos y mantener las alineaciones se podrán emplear los tensores estándares de alambrados o cercas, o varillas de hierro.

La colchoneta deberá ser llenada con piedras cuidadosamente colocadas a mano o por medio de máquinas para mantener las alineaciones y evitar combamientos (barrigas) con un mínimo de huecos. Se deberá realizar una colocación alternada de roca y alambres de conexión antes de llenar la colchoneta. Después que la colchoneta haya sido llenada, la tapa deberá ser doblada hasta que ella alcance los costados y bordes. La tapa deberá entonces asegurarse a los costados, terminales y diafragmas con los alambres tensores o conectores en la misma forma establecida más arriba para el ensamblaje.

### 4.10.5 Método de medición

Las Colchonetas de piedra embolsada serán medidas en **metros cúbicos (m3)** ejecutados.

### 4.10.6 Forma de pago

Los Colchonetas de piedra embolsada medidas según el Artículo correspondiente, deberán ser pagadas al precio unitario de Contrato bajo el **ítem 4.10 "Colchonetas de piedra embolsada"**. Tal precio incluye costos de alambre, dispositivos de conexión, anclaje, llenado de agregados y cualquier otro material, mano de obra y cualquier equipo necesario para completar el trabajo como se especifica en los Documentos de Contrato.

# 5 PUENTESY PONTILLONES DE H°A°

La ejecución de hormigón estructural a ser empleado en las fundaciones, meso-estructura, superestructura, y accesorios prefabricados de los puentes y pontillones, se deberá adecuar a las prescripciones de las Especificaciones Técnicas del Manual de Diseños Estructurales Estandarizados para Puentes de Hormigón Armado del MOPC (ver anexo).

El Hormigón Estructural para Fundaciones comprende todo el Hormigón para la ejecución de zapatas de fundación, pilotes pre perforados, tubulones, cabezales y vigas riostras. Tendrá una Resistencia Característica fck≥ 25MPa.Las especificaciones del hormigón están establecidas en las Especificaciones Técnicas del Manual de Diseños Estructurales Estandarizados para Puentes de Hormigón Armado del MOPC (ver anexo). El método de ejecución, medición y forma de pago se especifican en capítulo separado.

El Hormigón Estructural para Meso-Estructura comprende todo el Hormigón para la ejecución de Estribos Cerrados de HºAº y Pilas de HºAº. Tendrá una Resistencia Característica fck≥ 25 MPa. El método de ejecución, los materiales, la medición y forma de pago están establecidas en las Especificaciones Técnicas del Manual de Diseños Estructurales Estandarizados para Puentes de Hormigón Armado del MOPC (ver anexo).

El Hormigón Estructural para Superestructura comprende todo el Hormigón para la ejecución de Vigas Longitudinales Prefabricadas, Vigas Longitudinales Prefabricadas Postensadas, Losas de Hormigón Armado, Vigas Transversales de Hormigón Armado. Tendrá una Resistencia Característica fck ≥ 25 MPa. El método de ejecución, los materiales, la medición y forma de pago están establecidas en las Especificaciones Técnicas del Manual de Diseños Estructurales Estandarizados para Puentes de Hormigón Armado del MOPC (ver anexo).

El Hormigón para Accesorios Prefabricados, comprende todo el Hormigón para la ejecución de Veredas de HºAº y Barandas de HºAº. Tendrá una Resistencia Característica fck ≥ 21 MPa. El método de ejecución, los materiales, la medición y forma de pago están establecidos en las Especificaciones Técnicas del Manual de Diseños Estructurales Estandarizados (ver anexo).

## 5.1 POZOS DE FUNDACIÓNY PILOTES PREPERFORADOS. HORMIGON ESTRUCTURAL PARA FUNDACIONES

### 5.1.1 Descripción

El trabajo consistirá en la construcción de pozos de fundaciones y pilotes pre perforados, con o sin base ensanchada, incluyendo la colocación del acero de refuerzo, el hormigón, los sistemas de encofrado o sostenimiento, agotamiento del agua, y cualquier otra tarea necesaria, en un todo de acuerdo a los planos, estas Especificaciones y las órdenes de la Fiscalización.

### 5.1.2 Preservación del Medio Ambiente

A los efectos de la Preservación del Medio Ambiente la Empresa Contratista, antes del inicio de la ejecución de este Ítem, deberá seguir las indicaciones previas dadas por la Fiscalización y que tengan relación con este Ítem.

### 5.1.3 Materiales

5.1.3.1 Hormigón

El hormigón será de clase fck≥25Mpa o fck≥21Mpa, según el elemento estructural, con las prescripciones establecidas en las Especificaciones Técnicas del Manual de Diseños Estructurales Estandarizados para Puentes de Hormigón Armado del MOPC (ver anexo).

5.1.3.2 Acero de Refuerzo

El acero de refuerzo deberá ser del tipo AP 420 DN", con las prescripciones establecidas en las Especificaciones Técnicas del Manual de Diseños Estructurales Estandarizados para Puentes de Hormigón Armado del MOPC (ver anexo).

5.1.3.3 Camisas Metálicas

Las camisas metálicas que sean requeridas eventualmente como parte permanente de la obra deberán cumplir con los requisitos establecidos en el Ítem 11 de la Especificaciones Estándares, "Estructuras de Acero." El acero será AASHTO M 270 (ASTM A709) Grado 36, salvo se especifique de otra manera.

5.1.3.4 Base de Hormigón Ciclópeo

En los casos que los pozos de fundación consideren la construcción de una base de hormigón ciclópeo, en la fabricación del mismo se deberá emplear hormigón de clase fck≥ 21 Mpa, y piedra bruta de diámetro máximo de 15cm, salvo que la Fiscalización lo especifique de otra manera.

### 5.1.4 Procedimiento Constructivo

Por lo menos cuatro (4) semanas antes de comenzar los trabajos, el Contratista propondrá a la Fiscalización para revisión y aprobación, un plan de instalación para la construcción de los pozos perforados. La propuesta incluirá lo siguiente:

a. Lista de los equipos propuestos a ser empleados incluyendo grúas, perforadores, barrenos, equipos de limpieza final, bombas de lodo bentonítico, equipos de muestreo, tremies o bombas de hormigón, camisas, etc.

b. Detalles de la secuencia de toda la operación de construcción y la secuencia de la construcción del pozo con inclinación o grupos.

c. Detalles de los métodos de excavación de los pozos.

d. Cuando sea requerido lodo bentonítico, detalles del método propuesto para mezclar, circular y desarenar el lodo.

e. Detalles del método para limpiar la excavación del pozo.

f. Detalles del método para la colocación de la armadura incluyendo soporte y centralización.

g. Detalles de la colocación del hormigón, curado y protección del mismo.

h. Detalles de cualquier ensayo de carga requerido, y

i. Otra información mostrada en los planos o requeridas por la Fiscalización.

El Contratista no deberá comenzar la construcción de los pozos perforados para los cuales son requeridos los planos constructivos hasta que tales planos hayan sido aprobados por la Fiscalización. Tal aprobación no eximirá al Contratista de la responsabilidad por los resultados obtenidos del empleo de estos planos o cualquiera de sus otras responsabilidades establecidas en este Contrato.

### 5.1.5 Protección de Estructuras Existentes y del Medio Ambiente.

Toda precaución razonable deberá ser considerada para prevenir daños a estructuras, servicios existentes y al medio ambiente. Estas medidas deberán incluir, pero sin ser limitativas, a métodos y procedimientos de construcción que eviten desmoronamientos excesivos durante la excavación del pozo, monitoreo y control de las vibraciones durante el hincado de las camisas, perforación del pozo, o voladuras, cuando fueren permitidas.

### 5.1.6 Secuencia de Construcción

Toda excavación de la fundación en la cual serán construidos pozos perforados se completará antes de comenzar la construcción de los pozos.

Donde serán construidos pozos perforados junto con la construcción de terraplenes, los pozos serán construidos después de la colocación del relleno salvo se indique de otra forma en los planos.

#### 5.1.6.1 Método General y Equipos

Las excavaciones requeridas para los pozos y bases ensanchadas deberán ser realizadas, cualquiera sea el material atravesado, con las dimensiones y elevaciones indicadas en los planos u ordenadas por la Fiscalización. Los métodos y equipos empleados deberán ser los adecuados para el propósito perseguido y los materiales encontrados. Generalmente será empleado cualquiera de los métodos conocidos como el método seco, el método húmedo, o por medio de encamisados temporales o permanentes, según sea necesario para construir pozos de fundación de hormigón sanos, durables, libre de defectos. El método de encamisado permanente deberá ser empleado solamente cuando esté autorizado por la Fiscalización. Cuando un método particular de construcción es requerido en los planos, ese método deberá ser utilizado. Si no es especificado ningún método en particular, el Contratista elegirá y usará el método que sea necesario para ejecutar adecuadamente la Obra, determinado por las condiciones del sitio, sujeto a la aprobación de la Fiscalización.

#### 5.1.6.2 Método de Construcción en Seco

El método de construcción en seco deberá ser empleado únicamente en lugares donde el nivel freático y las condiciones del sitio fueren adecuados para permitir la construcción del pozo en una excavación relativamente seca, y cuando las paredes y el fondo del pozo fueren estables y pudieren ser visualmente inspeccionados antes de colocar el hormigón. El método en seco consistirá en realizar la excavación del pozo mediante perforación, removiendo el agua y el material suelto de la excavación, y colocando el hormigón en una excavación relativamente seca.

#### 5.1.6.3 Método Húmedo de Construcción

El método de construcción húmedo deberá ser empleado en lugares donde la excavación no puede ser mantenida en seco para el vertido del hormigón. Este método consistirá en el empleo de agua o lodo mineral para mantener la estabilidad de las paredes del pozo mientras se sigue avanzando hasta la profundidad final de la excavación, colocando luego la armadura y el hormigón. Este procedimiento podrá requerir desarenado y limpiado del lodo, limpieza final de la excavación por medios de achique con balde, aspirador, bombas sumergibles u otro dispositivo, y el vertido del hormigón por medio de un tubo tremie o bomba de hormigón. El entubamiento temporario deberá ser provisto para asegurar la alineación y posición del pozo, y para prevenir derrumbamientos de la parte superior del pozo de excavación, a menos sea demostrado, a satisfacción de la Fiscalización, que dicho entubamiento temporario no será necesario.

#### 5.1.6.4 Método de Construcción con Entubamiento Temporario

El método de construcción con entubamiento temporario deberá ser empleado en todos los lugares donde los métodos secos y húmedos de la construcción fueren inapropiados. Este método consistirá en el avance de la excavación a través del material inestable. Cuando es alcanzada una formación casi impermeable, un entubamiento deberá ser instalado en la perforación y sellado en la formación casi impermeable. Después de que el líquido de la perforación es removido desde el entubamiento, la perforación puede continuar con el método seco excepto que el entubamiento deba ser retirado cuando el hormigón esté colocado. Si las condiciones de infiltración impiden el uso del método seco, la excavación deberá ser completada usando el método húmedo. El lodo podrá ser omitido si es que el entubamiento pudiere ser instalado con el menor desmoronamiento posible de la perforación.

Como una alternativa del uso del método húmedo de excavación, el entubamiento temporario podrá ser instalado por hincado o por procedimientos vibratorios hasta el límite inferior del material inestable.

Antes de que el entubamiento sea retirado y mientras el entubamiento está siendo retirado, el nivel de hormigón fresco en el entubamiento deberá estar en tal posición que todo el fluido atrapado en el entubamiento sea desplazado hacia arriba sin contaminar el hormigón.

#### 5.1.6.5 Método de Construcción con Entubamiento Permanente

El método de construcción con entubamiento permanente deberá ser empleado cuando es autorizado por la Fiscalización. Este método consiste en el hincado o perforado de un tubo a una profundidad prescrita antes de que la excavación comience. Si la penetración total no puede ser alcanzada, la

Fiscalización puede requerir la remoción del material contenido en el entubamiento o la excavación de un agujero piloto por delante del entubamiento hasta que éste alcance la profundidad deseada. En algunos casos será necesario excavar más allá del diámetro externo del entubamiento para proseguir con el avance del mismo.

El entubamiento deberá ser continuo entre las elevaciones mostradas en los planos. Salvo se indique en los planos, el empleo de entubamientos temporarios en lugar de o en adición al entubamiento permanente, no será permitido excepto cuando sea autorizado por escrito por la Fiscalización.

Después que la instalación del entubamiento y la excavación del pozo estén completas, el entubamiento deberá ser cortado a la elevación prescrita y colocada el acero de refuerzo y el hormigón dentro del entubamiento dejado en el sitio.

5.1.6.6 Métodos Alternativos de Construcción

El Contratista podrá proponer métodos alternativos para prevenir desmoronamientos y controlar las aguas subterráneas. Tal propuesta, acompañada por información técnica de soporte, deberá ser sometida a consideración de la Fiscalización.

5.1.6.7 Excavación

La cota del fondo del pozo perforado, indicada en los planos, podrá ser modificada durante la construcción si la Fiscalización determina que el material de fundación encontrado durante la excavación no es apto o difiere de lo anticipado en el proyecto del pozo perforado.

El Contratista deberá tomar muestras de suelo o testigos de perforación en rocas cuando son mostrados en los planos o indicados por la Fiscalización, para determinar las características del material directamente debajo del fondo del pozo de excavación. La Fiscalización inspeccionará las muestras o testigos y determinará la profundidad final requerida del pozo de excavación.

Los materiales removidos de la excavación y cualquier fluido de perforación empleado deberán ser dispuestos de acuerdo con las provisiones especiales o como lo determine la Fiscalización.

Cuando son indicadas bases ensanchadas en los planos, ellas deberán ser excavadas para formar un área de apoyo del tamaño y forma indicados. La base deberá ser excavada por métodos mecánicos.

5.1.6.8 Entubamientos

Los entubamientos podrán ser de metal, lisos, limpios, impermeables, y de resistencia suficiente para soportar los esfuerzos de hinca y manipulación y las presiones tanto del hormigón como del suelo que lo rodea, o de hormigón armado para el caso de entubamiento permanente. El diámetro exterior del entubamiento no deberá ser menor que el especificado del pozo.

El entubamiento temporario deberá ser removido mientras el hormigón permanezca trabajable. Generalmente la remoción del entubamiento temporario no deberá haber comenzado hasta que la colocación del hormigón en el pozo estuviere al nivel o por encima del terreno natural. Serán permitidos movimientos de rotación del entubamiento, ejerciendo presiones hacia abajo y mediante

enrosques hembras para facilitar la extracción, o extraer con un martillo vibratorio. La extracción del entubamiento deberá hacerse a una velocidad lenta y uniforme, estirándolo en una dirección coincidente con el eje del mismo.

Una suficiente cabeza de hormigón deberá ser mantenida encima del fondo del entubamiento para resistir la presión hidrostática del agua o fluido de perforación por fuera del entubamiento.

5.1.6.9 Lodo

El lodo empleado en el proceso de perforación deberá ser lodo mineral. El lodo deberá tener a la vez un tamaño adecuado de grano mineral que va a quedar en suspensión, y suficiente viscosidad y características de gel para transportar el material excavado a un sistema adecuado de cribado. El porcentaje y peso específico del material utilizado para hacer la suspensión deberán ser suficientes para mantener la estabilidad de la excavación y permitir el hormigonado. El nivel del lodo deberá ser mantenido lo suficientemente alto para prevenir derrumbes durante la excavación.

El lodo mineral deberá ser cuidadosamente premezclado con agua limpia y fresca y tiempo adecuado para la hidratación, antes de la introducción al pozo de excavación. Tanques de lodo adecuados serán requeridos y no será permitida la excavación de pozos de lodo, sin el permiso escrito de la Fiscalización. Equipos adecuados de desarenado serán requeridos cuando fueren necesarios a juicio de la Fiscalización. Deberán ser tomadas las medidas que fueren necesarias para prevenir el "endurecimiento" del lodo en el pozo de excavación, tales como agitación y circulación, y modificaciones de las propiedades del lodo.

Deberán ser realizados, por el Contratista, ensayos de control del lodo mineral, empleando aparatos adecuados para determinar el peso específico, la viscosidad y el pH. Un rango de valores aceptables para esas propiedades físicas es mostrado en la Tabla del ítem 5.4.11 de la División II de las Especificaciones Estándares para Puentes Carreteros, adoptadas por la AASHTO, en adelante denominadas Especificaciones Estándares.

Los ensayos para determinar el peso específico, la viscosidad y los valores de pH deberán ser hechos durante la excavación del pozo para establecer un patrón adecuado de trabajo.

Antes del hormigonado, deberán ser tomadas muestras de lodo desde el fondo y en intervalos no mayor de 3 m en la altura total de lodo. Cualquier lodo muy contaminado que se haya acumulado en el fondo del pozo deberá ser eliminado. El lodo mineral deberá estar de acuerdo con las especificaciones requeridas, inmediatamente antes del hormigonado.

5.1.6.10 Inspección de la Excavación

El Contratista deberá proveer equipos para ir controlando las dimensiones y la alineación de cada uno de los pozos de cimentación. Las dimensiones y la alineación deberán ser determinadas por el Contratista bajo la dirección de la Fiscalización. La profundidad final del pozo será medida después de la limpieza final.

La excavación del pozo deberá estar limpia de tal forma que como mínimo un 50 % de la base tendrá menos de 1,5 cm de sedimento y en ninguna parte de la base más de 4 cm de sedimento. La limpieza habitual será determinada por la Fiscalización.

5.1.6.11 Construcción e Instalación de los Armazones de Acero para Refuerzo

Los armazones de acero para refuerzo, constituidos por el acero mostrado en los planos más las varillas que dan rigidez al armazón, espaciadores, centralizadores y otros accesorios necesarios, deberán ser completamente ensamblados y colocados como una unidad inmediatamente después que la excavación del pozo sea inspeccionada y aceptada antes del hormigonado.

El acero de refuerzo en el pozo deberá ser atado y sostenido de tal modo que el mismo permanezca en su posición, dentro de las tolerancias admisibles, hasta que el hormigón sostenga al acero. Cuando el hormigón fuere colocado por medio de tremie, deberán ser empleados dispositivos especiales para evitar que el armazón sea levantado durante el hormigonado. Espaciadores de hormigón u otros dispositivos no corrosivos aprobados, deberán ser colocados a intervalo suficiente, sin exceder 1,5 m a lo largo del pozo, para asegurar la ubicación concéntrica del armazón en el pozo de excavación. Cuando el diámetro de la armadura longitudinal excediere 25 mm, tal separación no deberá ser mayor que 3 m.

5.1.6.12 Hormigonado, Curado y Protección

El hormigonado deberá ser realizado lo antes posible después de la colocación del armazón del acero de refuerzo. Dicho hormigonado deberá ser continuo en el pozo hasta la parte más elevada del mismo. El hormigonado deberá continuar después que el pozo esté lleno hasta que la buena calidad del hormigón sea evidente en la parte superior del pozo. El hormigonado en agua o lodo deberá ser realizado con tremie o bombas de hormigón usando métodos especificados en el Artículo 8.7.5 de las Especificaciones Estándares, “Hormigonado bajo agua”.

El hormigonado en pozos secos deberá ser realizado y consolidado conforme a lo especificado en el Artículo 4.3.2 de las Especificaciones Estándares, “Pilotes hormigonados en el sitio” y estas Especificaciones.

Para pozos menores de 2,4 m de diámetro, el tiempo transcurrido desde el comienzo del hormigonado en el pozo hasta el final del mismo no deberá exceder 2 horas. Para pozos de 2,4 m de diámetro y mayores, la velocidad del hormigonado no deberá ser menor que 9 m de altura del pozo por cada período de 2 horas. La mezcla de hormigón deberá ser determinada de tal modo que el mismo se mantenga en un estado plástico trabajable para un tiempo límite de hormigonado de 2 horas.

Cuando la parte superior del pozo estuviere por encima del terreno natural, la porción del mismo que sobresalga del terreno natural deberá ser encofrada con formas temporarias o permanentes según se especifique.

El hormigón deberá ser vibrado o compactado con una vara, hasta una profundidad de 1,5 m por debajo del nivel del terreno natural, excepto cuando exista en la excavación terreno suelto o lodo que eventualmente podría mezclarse con el hormigón.

Después del hormigonado, las superficies temporalmente expuestas del hormigón deberán ser curadas. Ninguna operación de construcción que pueda causar movimientos del terreno adyacente al pozo deberá ser realizada al menos 48 horas después del hormigonado, a no ser que muy leve.

Partes de los pozos perforados, expuestas a una masa de agua, deberán ser protegidas de la acción de la misma, dejando las formas en el lugar por un mínimo de 7 días después del hormigonado.

5.1.6.13 Pruebas de Pozos y Bases Ensanchadas

Los pozos de prueba deberán ser ejecutados cuando fueren requeridos en el Contrato. La construcción de pozos de pruebas deberá ser realizada para determinar si los métodos, equipos y procedimientos empleados por el Contratista son suficientes para producir un pozo perforado que reúna los requerimientos de los planos y especificaciones.

El Contratista deberá revisar sus métodos y equipos, como sea necesario, en cualquier momento durante la ejecución del pozo de prueba para completar satisfactoriamente la excavación.

La localización del pozo de prueba deberá ser la indicada en los planos, o la determinada por la Fiscalización. El diámetro y profundidad de las perforaciones del o de los pozos de prueba deberán ser los mismos que los de los pozos perforados mostrados en los planos o indicados por la Fiscalización. La perforación del pozo de prueba deberá ser llenada con hormigón simple de la misma forma en que serán construidos los pozos definitivos, a no ser que se especifique otro material de relleno en los planos o por la Fiscalización.

Cuando el Contratista fallare en demostrar satisfactoriamente la adecuación de sus métodos, procedimientos o equipos, pruebas adicionales deberán ser realizadas sin costo alguno para el Cliente.

Cuando es mostrado en los planos u ordenado por escrito por la Fiscalización, el ensanche de la perforación deberá ser realizado en determinados pozos de prueba, para establecer si ello es posible en estratos específicos de suelo.

5.1.6.14 Tolerancias de Construcción

Las tolerancias de construcción se regirán por el Ítem 5.5.16 de las Especificaciones Estándares.

5.1.6.15 Pruebas de Integridad

Cuando el pozo de hormigón fuere ejecutado por el método de construcción húmedo, y cuando estuviere indicado en las provisiones especiales, el pozo terminado estará sujeto a pruebas no destructivas para determinar la magnitud de cualquier defecto que pueda haber en el pozo.

Trabajo y materiales requeridos para tales pruebas, los que serán suministrados por el Contratista, deberán ser como se indican en los planos o provisiones especiales.

En caso de que la prueba detectare vacíos o discontinuidades en el hormigón, lo que a criterio de la Fiscalización indica que el pozo perforado no es estructuralmente adecuado, el pozo deberá ser rechazado y suspendida la construcción de los demás pozos perforados hasta que el Contratista repare,

reemplace o supla el trabajo defectuoso, y la Fiscalización lo apruebe. La suspensión de la construcción de los pozos de perforación deberá ser efectiva hasta que los cambios de los métodos de construcción de pozos perforados, presentados por escrito, fueren aprobados por la Fiscalización.

### 5.1.7 Pruebas de Carga

Cuando los documentos del Contrato incluyan pruebas de carga, todas las pruebas deberán ser completadas antes de la construcción de cualquier pozo perforado proyectado.

El Contratista aguardará 2 semanas después de la última prueba de carga, para permitir el análisis de la información de la prueba de carga por la Fiscalización, antes de que fueren dadas las cotas definitivas del fondo de los pozos perforados proyectados.

La localización de los pozos de prueba y de los pozos de reacción, las máximas cargas a ser aplicadas, los equipos de pruebas a ser proveídos por el Contratista, y el rendimiento efectivo de las pruebas de carga deberán ser como se indican en los planos o especificados en las provisiones especiales.

Después de que las pruebas fueren completadas, los pozos de prueba y cualquiera de los pozos de reacción, si no podrán ser usados también como pozos definitivos, deberán ser cortados a una elevación de 1,5 m debajo del nivel de la superficie del terreno terminado. El material cortado de los pozos deberá ser removido por el Contratista.

### 5.1.8 Método de medición

#### 5.1.8.1 Pozos de fundación y pilotes Perforados

Los pozos y pilotes construidos en el lugar serán medidos en metros cúbicos (m3) calculados por metro lineal para cada diámetro de pozo, que consta en los documentos de licitación. La medición será a lo largo del eje del pozo, entre las cotas de la punta y la línea de corte del pozo mostrado en los planos u ordenado por la Fiscalización.

#### 5.1.8.2 Pozos de Prueba

Cuando fuere necesario la Fiscalización podrá ordenar la ejecución de pozos de prueba, los cuales serán medidos en las mismas condiciones de los pozos perforados definitivos. Los pozos de prueba de diámetro especificado serán medidos desde el nivel del terreno en el momento en que se inicia la operación, por metro lineal de pozo de prueba perforado y aceptado.

5.1.8.3 Entubamiento Permanente

El entubamiento permanente, si lo hubiere, no será medido y su costo estará incluido en el metro lineal de pozo perforado para cada diámetro de pilote excavado, en cada pozo donde sea necesario.

5.1.8.4 Macizos, zapatas y cabezales

Los "Macizos de Hormigón Ciclópeo (fck=21 MPa)", "HºAº para Fundaciones de Zapata (fck=21 MPa)", y "HºAº para Fundaciones de Cabezales (fck=21 MPa) - Estribos", construidos en el lugar serán medidos en metros cúbicos (m3) de acuerdo a lo indicado en los planos u ordenado por la Fiscalización.

### 5.1.9 Forma de pago

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas a los precios unitarios contractuales correspondientes a los Ítems:

- *5.1. "Pilotes perforados de HºAº(fck=25 MPa)"*
- *5.2. "Tubulones de Hormigón Armado (fck=21 MPa)"*
- *5.3. "Macizos de Hormigón Ciclópeo (fck=21 MPa)"*
- *5.4. "HºAº para Fundaciones de Zapata (fck=21 MPa)"*
- *5.5. "HºAº para Fundaciones de Cabezales (fck=21 MPa) - Estribos"*

Tal pago deberá estar considerado para compensar todos los costos relacionados con la excavación del pozo, retiro del material excavado, y el suministro y colocación del hormigón y el acero para refuerzo, incluyendo toda la mano de obra, materiales, equipos, entubamientos temporarios, definitivos e imprevistos, además, del ensanche de las bases, todos necesarios para completar los pozos perforados.

Los pozos de prueba de diámetro específico deberán ser pagados al precio unitario por metro lineal de excavación indicado en el análisis de precio correspondiente para cada tipo de pozo. Tal pago será compensación total por la excavación y el hormigón o material de relleno, incluyendo toda la mano de obra, materiales, equipos e imprevistos necesarios para completar el pozo de prueba.

## 5.2 HORMIGÓN PARA MESO ESTRUCTURA, SUPER ESTRUCTURA Y ELEMENTOS PREFABRICADOS

Las especificaciones Técnicas que se indican a continuación complementan a las indicadas en el Numeral 2 "HORMIGON ESTRUCTURAL" correspondiente a las "Especificaciones Técnicas del Manual de Diseños Estructurales Estandarizados para Puentes de Hormigón Armado del MOPC" (**ver Anexo**). En caso de discrepancia entre ambas la Fiscalización decidirá al respecto, pero prevalecerán las indicadas en el "Manual de Diseños Estructurales Estandarizados para Puentes de Hormigón Armado del MOPC"

### 5.2.1 Descripción

La presente Especificación contiene prescripciones para la ejecución de Hormigón Estructural para las partes componentes de la MESOESTRUCTURA y SUPERESTRCUTURA de puentes, alcantarillas de tubos,

plateas, alcantarillas celulares, cunetas, y otros hormigones que no estén mencionados en las presentes Especificaciones y que sean necesarios para complementar la Obra.

Comprende: todos los encofrados de madera terciada o de tablas de 1" (una pulgada) que sean necesarios para las estructuras, o piezas de hormigón, y las cimbras y apuntalamientos de esos encofrados; armaduras de barras de acero para hormigón, indicadas en los Planos, cortadas, dobladas y colocadas en su lugar, y todas las tareas necesarias para una correcta ejecución del ítem.

Los trabajos serán realizados de acuerdo a los Planos y/o Notas de Servicio e indicaciones por escrito de la Fiscalización, y en un todo de acuerdo con estas Especificaciones.

### 5.2.2 Preservación del Medio Ambiente

A los efectos de disminuir el impacto ambiental negativo, producido como consecuencia de 1a ejecución de este Ítem, el Contratista deberá tener en cuenta todo lo establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG).

### 5.2.3 Cimbras

Comprenderá el suministro de todos los materiales, equipo, herramientas para su ejecución completa, conservación, refuerzos de reconstrucción de estructuras o superestructuras, que lo necesiten, en las obras en que se requiera.

Serán construidas cimbras de madera en todos los casos, en que sean requeridas. La cimbra será proyectada, construida y siempre sostenida sobre adecuadas fundaciones, con la suficiente rigidez y firmeza, para soportar cargas, sin acusar deformaciones o asentamientos apreciables. Deberá ser construida de tal forma a dar a la estructura terminada la forma deseada, la que será sometida a la aprobación de la Fiscalización.

Los Planos de detalle para la construcción de la cimbra con sus fundaciones correspondientes, deberán ser sometidos a la aprobación de la Fiscalización con la anticipación de (15) quince días mínimo; y ningún trabajo, previsto en los mismos, podrá ser ejecutado, sin la pertinente autorización.

### 5.2.4 Encofrado

Salvo indicación contraria, comprende el suministro de todos los materiales, equipos, herramientas y mano de obra para encofrados. Los encofrados deberán ser formados de modo, que el hormigón acabado tenga las formas y dimensiones del proyecto, esté de acuerdo con los alineamientos y cotas, y presente una superficie lisa y uniforme. Debe estar proyectado de modo, que su remoción no cause daño al hormigón y que soporte el efecto de la carga y densificación del hormigón.

Su construcción deberá ser estanca, para evitar pérdidas del mortero o del agua, y tener suficiente rigidez, como para evitar posibles distorsiones, debidas a 1a presión del hormigón o de otras cargas, incidentales a las operaciones constructivas. Asimismo, deberán ser construidos y mantenidos en tal forma, para evitar alabeos y separaciones de las juntas, causadas por la contracción de madera.

Los encofrados deberán ser sólidos e indeformables, y proyectados de tal manera, que el hormigón acabado concuerde con los contornos y dimensiones apropiadas. Al proyectar la construcción de los encofrados, se deberá tener en cuenta los efectos de vibración del hormigón, cuando el mismo es colocado. Preferentemente, se utilizará para los encofrados madera terciada o tablas de madera aserrada de una pulgada.

Los encofrados para superficies vistas deberán ser construidos con las formas y dimensiones rigurosamente de acuerdo con los Planos, y revestidos con un material pulido de tal manera, para lograr un buen acabado de la superficie. Deberán ser redondeadas todas las aristas vivas, y provistos de biseles o guías en todas las salientes, tales como vigas y coronamientos, para facilitar su remoción final.

Las distancias entre los encofrados deberán ser mantenidas por medio de bloques, ataduras, barras de suspensión u otros soportes aprobados. Los bloques, para evitar el contacto de la armadura con el encofrado, deberán ser de mortero pre moldeado, de forma y dimensiones adecuadas, también se podría emplear soportes de metal. Las camadas de barras deberán ser separadas por bloques de mortero pre moldeado.

Todos los encofrados deberán ser colocados y mantenidos estrictamente en la posición indicada, hasta que el hormigón haya endurecido suficientemente.

Siempre que fuere posible, el encofrado deberá estar provisto de aberturas, a intervalos no mayores de 3 (tres) metros en sentido vertical y de dimensiones suficientes para el libre acceso a los encofrados, a los efectos de su inspección, de la ejecución del trabajo y la colocación a pala del hormigón. Para las columnas, los tablones inferiores del encofrado deberán quedar sueltos para que puedan permitir la remoción de materias extrañas antes de la colocación del hormigón; deberán además estar provistos de aberturas de limpieza en las juntas de construcción.

Inmediatamente antes de la colocación del hormigón, todos los encofrados deberán ser saturados con agua e inspeccionados por la Fiscalización.

### 5.2.5 Armaduras

El doblado, corte, soldadura, colocación y fijación de las varillas de acero, destinadas a la estructura de hormigón armado, se hará de tal forma, como se establece enla **Sección Acero para Refuerzo Pasivo** correspondiente a las “Especificaciones Técnicas del Manual de Diseños Estructurales Estandarizados para Puentes de Hormigón Armado del MOPC”.

### 5.2.6 Hormigón

El hormigón destinado a la estructura de hormigón armado, se hará de tal forma, como se establece en la **Sección Hormigón Estructural** correspondiente a las “Especificaciones Técnicas del Manual de Diseños Estructurales Estandarizados para Puentes de Hormigón Armado del MOPC”.

### 5.2.7 Método de Medición

El Hormigón Estructural será medido en metros cúbicos (m3) de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos

### 5.2.8 Forma de Pago

El abono será realizado según los siguientes ítems de pago:

- *5.7. "Vigas Riostras (fck=21 MPa)"*
- *5.8. "Estribos cerrados de HºAº (fck=25 MPa)"*
- *5.9. "Pórticos de HºAº (fck=25 MPa)"*
- *5.19. "Vigas transversales (fck=25 MPa)"*
- *5.22. "Losa de Hormigón Armado (incluye losa de aproximación)"*
- *5.23. "Capa de Rodadura de Hormigón de Cemento Portland (fck=25 MPa)"*

Además, las vigas, viguetas y losetas prefabricadas serán medidas en unidades (un) de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos y pagado según los siguientes ítems de pago:

- *5.10. "Viguetas prefabricadas L= 4,00 m (fck=25MPa)"*
- *5.11. "Viguetas prefabricadas L= 6,00 m (fck=25 MPa)"*
- *5.12. "Viguetas prefabricadas L= 8,00 m (fck=25 MPa)"*
- *5.13. "Viga longitudinal prefabricada L= 10,00 m (fck=25 MPa)"*
- *5.14. "Viga longitudinal prefabricada L= 12,00 m (fck=25 MPa)"*
- *5.15. "Viga longitudinal prefabricada L= 15,00 m (fck=25 MPa)"*
- *5.20. "Losetas centrales de HºAº prefabricadas (2,05x0,365x0,08)"*
- *5.21. "Losetas de borde de HºAº prefabricadas (1,08x0,365x0,08)"*

Los elementos prefabricados se pagaran por porcentaje de acuerdo a la etapa de ejecución:

- 40 % de la cantidad de unidades , metros lineales o cúbicos , según corresponda, de elemento prefabricado.

- 60 % de la cantidad de unidades , metros lineales o cúbicos, según corresponda, cuando la estructura esté colocada en su sitio correspondiente.

El pago incluye todos los gastos de provisión de mano de obra, materiales, herramientas, equipos y accesorios para efectuar todo el trabajo.

## 5.3 VARILLAS DE ACERO

Las especificaciones Técnicas que se indican a continuación, complementan a las indicadas en el Numeral 6 "HORMIGON ESTRUCTURAL" correspondiente a las "Especificaciones Técnicas del Manual de Diseños Estructurales Estandarizados para Puentes de Hormigón Armado del MOPC" (ver **Anexo**). En caso de discrepancia entre ambas, la Fiscalización decidirá al respecto, pero prevalecerá las indicadas en el "Manual de Diseños Estructurales Estandarizados para Puentes de Hormigón Armado del MOPC"

### 5.3.1 Descripción

Este ítem comprende el suministro de las varillas de acero cortadas, dobladas y colocadas firmemente en sus lugares en los encofrados, según se indique en los planos estructurales respectivos. Incluye el suministro de todo el material, equipo, herramientas y mano de obra necesaria, así como la provisión de todos los ensayos mencionados en estas Especificaciones.

### 5.3.2 Preservación del Medio Ambiente

A los efectos de disminuir el impacto ambiental negativo, producido como consecuencia de la ejecución de éste Ítem, el Contratista deberá tener en cuenta lo establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG) del Contrato.

### 5.3.3 Materiales

Todas las varillas deberán cumplir con las especificaciones para varillas de acero de lingote AASHTO M31 o ASTM A615 (AP 420 DN según Norma Paraguaya) para hormigón armado, en correspondencia con lo establecido en la **Sección Acero para Refuerzo Pasivo** de las "Especificaciones Técnicas del Manual de Diseños Estructurales Estandarizados para Puentes de Hormigón Armado del MOPC".

### 5.3.4 Listas de Pedidos

Antes de ordenar los pedidos de materiales, el Contratista deberá someter a la aprobación de la Fiscalización todas las listas de pedidos y diagramas de dobladuras, no debiendo encargarse material alguno antes de la aprobación. La aprobación de las mismas no eximirá al Contratista de su responsabilidad en cuanto a la comprobación de la exactitud del pedido. Será por cuenta del Contratista la inspección de los materiales entregados de acuerdo con las listas y diagramas para la verificación de su pedido.

### 5.3.5 Protección de los materiales

Las varillas para el armado deberán protegerse contra daño en todo momento y almacenarse sobre bloques para evitar la adherencia de lodo. Antes de colocar el hormigón se revisará la varilla de refuerzo, la cual deberá estar exenta de suciedad, lodo, escamas sueltas, pintura, aceite o cualquier otra substancia extraña, así como también no deberá presentar fisuras, escamas, bolas, oxidación excesiva y corrosión.

### 5.3.6 Varillas Dobladas

A no ser que fuese permitido en otra forma, todas las varillas de refuerzo que requieran dobladura deberán ser dobladas en frío y deberán ser trabajadas de acuerdo con los procedimientos del American Concrete lnstitute" (Instituto Americano del Hormigón), a menos que fuese establecido de otro modo. Para doblarlas y cortarlas se emplearán obreros competentes y se proporcionará los dispositivos adecuados para el trabajo. En caso de que la Fiscalización aprobase la aplicación de calor para el doblado de las varillas de refuerzo, en el lugar de la obra deberán adoptarse precauciones para asegurar que las propiedades físicas del acero no sean alteradas substancialmente.

Los estribos y las barras de amarre deberán ser doblados alrededor de un perno de diámetro no menor que 2 (dos) veces el diámetro de la barra. El doblado de otras barras se hará alrededor de un perno de un diámetro no menor que 6 (seis) veces el diámetro de la barra, con excepción de las barras más gruesas que 25 milímetros, en cuyo caso, el doblado deberá efectuarse alrededor de un perno de diámetro igual a 8 (ocho) veces el diámetro de la barra.

### 5.3.7 Soldaduras

Las soldaduras sólo serán hechas por técnicos calificados del Contratista y empleando materiales seleccionados, con el objeto de garantizar una soldadura sin porosidad y rajaduras y con adecuada resistencia. El Contratista proveerá la Fiscalización de los certificados que sean necesarios para la precalificación de los técnicos soldadores y la aprobación de los materiales que serán empleados.

No deberán practicarse soldaduras cuando puedan quedar expuestas a condiciones adversas, o cuando las superficies a ser soldadas no sean suaves, uniformes, libres de rebabas, gotas, costras sueltas, herrumbres, grasa u otros defectos; tampoco cuando los materiales puedan afectar la calidad de la soldadura.

El Contratista observará en esos trabajos especializados las estipulaciones del "Standard Specífications for Constructions of Roads and Bridges on Federal Higway Projects, FP - 74" BPR en aquellos que sean aplicables.

Para la soldadura de barras torsionadas a frío se recomienda observar las siguientes indicaciones:

1 - Cortar las barras con máquina o soplete y remover las extremidades torsionadas. La cara cortada debe ser desgastada con esmeril hasta producir una superficie cónica saliente con apariencia metálica blanca bien definida.

2 - Asegurar las extremidades así preparadas frente a frente de 2 a 3 mm de distancia.

3 -Usar electrodos que permitan rápida aplicación de los filetes. La aplicación de la primera soldadura debe ser hecha con electrodos de 2,0 mm o con máximo de 2,5mm. El diámetro final de la soldadura debe resultar 1,2 veces el diámetro de la propia barra.

4 - El electrodo estará constituido de un metal de características idénticas al metal de la base. Los electrodos deben ser mantenidos en lugar seco.

5 - La soldadura será realizada por etapas sucesivas. No será ejecutada una etapa antes que la anterior esté completamente fría. Se deberá evitar calentamiento excesivo durante la operación.

### 5.3.8 Colocación y fijación

Todos los aceros para armaduras deberán ser colocados exactamente en las posiciones indicadas en los Planos y firmemente sostenidos durante la colocación y el asentamiento del hormigón. Los empalmes o uniones deberán ser escalonados tan lejos unos de otros como sea posible. Las barras deberán ser amarradas en todas las intersecciones, excepto donde el espacio sea menor de 30 centímetros en cada dirección, en cuyo caso serán amarradas en intersecciones alternadas. El refuerzo colocado en cualquier pieza estructural deberá ser inspeccionado y aprobado antes del vertido del hormigón.

Las distancias al encofrado deberán ser mantenidas por medio de separadores de material plástico, bloques, ataduras, barras de suspensión u otros soportes aprobados. Los bloques para evitar el contacto de la armadura con el encofrado deberán ser de mortero pre moldeado, de forma y dimensiones adecuadas. Las camadas de barras deberán ser separadas por bloques de mortero pre moldeados o varillas de acero.

Las principales varillas de refuerzo, destinadas a absolver determinados esfuerzos, deberán ser empalmadas únicamente donde lo muestren los Planos o dibujos aprobados.

### 5.3.9 Método de Medición

Las varillas de acero para refuerzo no se medirán ni pagarán en forma directa.

### 5.3.10 Forma de Pago

La provisión de acero para refuerzo, así como el suministro de toda la planta de trabajo, materiales, equipos, transporte, herramientas mano de obra, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios no son objeto de pago independiente; deberán contemplarse en los precios de los ítem en que se utilicen y, al considerarse subsidiarios de los mismos, no recibirán pago directo.

## 5.4 VIGAS PREFABRICADAS POSTENSADAS DE H°A°

### 5.4.1 Descripción

Este Ítem se refiere al trabajo consistente en la elaboración de las vigas prefabricadas para los tableros de los puentes. Las vigas prefabricadas deberán estar de acuerdo con los detalles indicados en los Planos del Proyecto, estas Especificaciones y las “Especificaciones Técnicas del Manual de Diseños Estructurales Estandarizados para puentes de H°A° del MOPC” (**ver Anexo**).

Las superficies de las vigas prefabricadas que deban estar en contacto con el hormigón vaciado en el lugar, deberán tener un acabado áspero, a menos que se indique lo contrario en los Planos.

Las dimensiones de las vigas prefabricadas deberán cumplir con las siguientes tolerancias:

| Dimensiones de las secciones | Menos de 60 cm | Mayor de 60 cm |
|---|---|---|
| Tolerancias transversales | Máx. ± 6 mm | Máx. ±1 mm c/10 cm |
| Largo: | Menos de 12 metros | Mayor de 12 metros |
| Tolerancias longitudinales: | Máx. ±12 mm | Máx. ± 1 mm por c/m |
| Desviaciones angulares de las aristas | Vertical | Horizontal<br>1 mm c/10 cm |
| Tolerancia | 2 mm c/10cm<br>Máx. ± 18 mm | 1mm c/10cm<br>Máx. ± 12 mm |

El Contratista deberá someter a aprobación de la Fiscalización, 15 días antes del inicio de las operaciones, las tolerancias de montaje que con su experiencia y producción podrá cumplir.

### 5.4.2 Método de medición

Las vigas construidas se medirán por metro cúbico (m3), según los detalles constructivos y dimensiones que se indican en los planos.

### 5.4.3 Forma de Pago

El hormigón será medido en unidad (un) de acuerdo al plano y real ejecutado, montado, compactado, postensado, y aprobado por la Fiscalización. El pago será de acuerdo a los siguientes ítems de construcción, con sus correspondientes resistencias características indicadas en los planos:

- *5.16. "Viga Longitudinal Postensada L = 20,00 m (fck=30MPa)"*
- *5.17. "Viga Longitudinal Postensada L = 25,00 m (fck=30 MPa)"*
- *5.18. "Viga Longitudinal Postensada L =30,00 m (fck=30 MPa)"*

Estos precios unitarios constituirán la compensación total por el suministro de todos los materiales para la elaboración y montaje de las vigas prefabricadas postensadas: hormigón, colocación, curado y terminado, los encofrados y cimbras, mano de obra, herramientas, equipos y accesorios que fueren necesarios, el suministro y colocación de todos los tipos de acero necesarios, como así también las operaciones de aplicación del pre-esfuerzo y el suministro y colocación de los elementos complementarios para formar el tendón de pre-esfuerzo, como ser acero, vainas, inyección de la lechada de cemento, anclajes, placas de distribución y/o cualquier disposición especial del sistema de pretensado utilizado.

Los elementos prefabricados se pagaran por porcentaje de acuerdo a la etapa de ejecución:

- 40 % de la cantidad de unidades , metros lineales o cúbicos , según corresponda, de elemento prefabricado.

- 60 % de la cantidad de unidades , metros lineales o cúbicos, según corresponda, cuando la estructura esté colocada en su sitio correspondiente.

El pago incluye todos los gastos de provisión de mano de obra, materiales, herramientas, equipos y accesorios para efectuar todo el trabajo.

## 5.5 MONTAJE DE VIGAS PREFABRICADAS

### 5.5.1 Descripción

Este ítem comprende todos los trabajos necesarios para dejar las vigas construidas colocadas correctamente en su posición definitiva, todo de acuerdo con lo indicado en los Planos.

Las operaciones de movimiento y montaje de vigas prefabricadas deberán ser objeto de un estudio detallado por parte del Contratista, el que preparará un listado de las diferentes operaciones y de los cuidados o precauciones especiales a observar en cada etapa. Dicho listado deberá estar permanentemente en la obra para consulta del personal encargado de dicha tarea.

La Fiscalización, sin que ello implique responsabilidad de su parte, podrá requerirlo en cualquier momento, así como toda aclaración o complementación que juzgue conveniente para la seguridad de la maniobra y del personal afectado a la misma.

Los dispositivos necesarios para el montaje serán de reconocida calidad y, en el caso en que debieren construirse especialmente para este trabajo, su fabricación deberá ser confiada a talleres de reconocida capacidad.

Deberán cuidarse todos los detalles referentes a la seguridad de la maniobra y, en la medida de lo posible, emplear dispositivos de seguridad. En particular no se aceptará el empleo de mecanismos, perfiles u otros elementos de recuperación, sin un control previo de sus dimensiones y características físicas.

El manejo, almacenaje y montaje de las vigas prefabricadas pretensadas deberán hacerse con extremo cuidado para evitar distorsiones que puedan derivar en rotura o daño de las mismas.

El Contratista será responsable de cualquier daño y deberá reponer las piezas dañadas a su propio costo.

Los puntos de apoyo y las direcciones de las reacciones durante el transporte y montaje deberán ser aproximadamente los mismos que los correspondientes a la posición final definitiva, salvo que se autorice otra cosa.

No obstante, la aprobación del método de transporte y montaje no eximirá al Contratista de su responsabilidad de reemplazar las piezas dañadas, como se especifica anteriormente.

### 5.5.2 Método de medición y forma de pago

No será medido ni pagado directamente este ítem.

## 5.6 DRENAJE EN TRASDÓS DE MURO

### 5.6.1 Descripción

Este ítem consiste en la ejecución de un sistema de drenaje en los muros de la infraestructura que estará compuesto por un relleno de material granular, el cual será envuelto por una manta geo-textil, así como de un drenaje con caños de PVC, de acuerdo con las indicaciones de los planos de proyecto y/u órdenes de la Fiscalización.

### 5.6.2 Preservación del medio ambiente

A los efectos de la Preservación del Medio Ambiente, la Empresa Contratista, antes del inicio de la ejecución de este Ítem, deberá seguir las indicaciones previas dadas por la Fiscalización y que guarden relación con este párrafo.

### 5.6.3 Materiales

Para este sistema serán utilizados caños de PVC (cloruro de polivinilo), con un espesor de 6mm y un diámetro interno de 75mm y 110mm, de acuerdo a lo indicado en los planos.

El material filtrante deberá ser piedra triturada, piedra partida o canto rodado limpio con una variación de diámetro de 1” a 2”, el cual irá envuelto con una manta geo-textil con un peso determinado de g=250g/cm2.

### 5.6.4 Instalación

Los caños de PVC de 75mm de diámetro, serán instalados en la pared frontal del muro con una separación de 2,50m entre sí, con el objetivo de drenar el agua captada por el relleno de suelo del muro. Para ello los caños de PVC de 75mm deberán estar conectados entre sí por el caño de PVC de 110mm que deberá estar perforado de modo a permitir el ingreso del agua captada por el relleno de material granular, el cual será envuelto por una manta geo textil con el fin de evitar el lavado de los finos, conforme lo indicado en los planos, al siguiente esquema 5.4.1 o de acuerdo a las instrucciones impartidas por la Fiscalización.

### 5.6.5 Método de medición

El drenaje en trasdós de muro, ejecutado y aceptado, será medido en **metros cúbicos (m3).**

### 5.6.6 Forma de pago

Los volúmenes medidos según lo indicado en el punto precedente, serán pagados según el **ítem 5.6 “Drenaje en trasdós de muro”**

Este precio incluye todas las operaciones, mano de obra, equipo, materiales (tales como piedra triturada, caños, geotextil, etc.) transporte, cargas sociales, y otros incidentales para su completa ejecución.

## 5.7 RELLENO GRANULAR CEMENTADO

### 5.7.1 Descripción

El presente Ítem consiste en la colocación en obra, de una capa de material granular cementado cuya función será la de servir como base de asiento de la losa de aproximación en un espesor de 50cm, de acuerdo a estas Especificaciones y en conformidad a las dimensiones, pendientes, cotas y sección transversal indicada en los Planos u Órdenes de la Fiscalización.

### 5.7.2 Preservación del medio ambiente

A los efectos de disminuir el Impacto Ambiental Negativo, producido como consecuencia de la ejecución de éste Ítem, el Contratista deberá tener en cuenta lo establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG).

### 5.7.3 Materiales

En la conformación del relleno granular, se deberá utilizar piedra triturada, proveniente de roca sana, dura extraída de la cantera seleccionada, con pérdida a la abrasión en el ensayo de "los Ángeles", inferior al 25%. La granulometría exigida para este tipo de piedra será la siguiente:

| Tamiz | % en peso que pasa |
|---|---|
| 1 ½” | 100 |
| 3/4” | 35 – 60 |
| 3/8” | 15 - 30 |
| Nº 4 | 0 – 15 |

Se deberá utilizar cemento portland del tipo puzolánico, en un dosaje de 100Kg/m3.

### 5.7.4 Procedimiento constructivo

Una vez efectuadas las capas de terraplén en el sector del estribo, se procederá a la colocación de la piedra por vuelco directo desde los camiones, acomodo manual de las piedras para conformar capas sensiblemente horizontales, colocación del cemento portland, puesta en humedad del material, y compactación manual de las capas con mazos cuyo peso y tamaño serán fijados por la Fiscalización, procurando enrasar y compactar adecuadamente el material de acuerdo a las cotas indicadas en los planos.

### 5.7.5 Control

El control geométrico del relleno granular se hará teniendo en cuenta que las dimensiones no difieran en más del 10% de las dimensiones de proyecto.

Los ensayos de densidad in situ serán realizados de acuerdo al método AASHTO T-191, y antes de transcurridos veinticuatro (24) horas de finalizada la operación de compactación. La densidad de la capa de relleno granular no será inferior al 98 % de la densidad máxima lograda con el ensayo AASHTO T-180.

Se hará una determinación del contenido de humedad antes del inicio de la compactación.

Será ejecutado 1 ensayo de granulometría, según las normas AASHTO T-27.

### 5.7.6 Método de medición

Las cantidades de relleno granular cementado, serán medidas en **metros cúbicos (m3)** de trabajo ejecutado y aceptado por la Fiscalización.

### 5.7.7 Forma de pago

La cantidad determinada conforme al Método de Medición descripto más arriba, será pagada al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem 5.24"Relleno Granular Cementado"**.

Dicho precio y pago significarán la compensación total por suministro y toda la planta de trabajo, mano de obra, equipos, materiales y su transporte, servicios, supervisión y otros incidentales e inherentes para dar por completado el ítem.

## 5.8 DRENAJE CON CAÑOS DE PVC

Este ítem corresponde a la ejecución del sistema de drenaje en el trasdós de los estribos y losa de aproximación, y comprende todos los materiales, mano de obra, maquinaria, equipos y demás elementos auxiliares necesarios para su correcta construcción.

### 5.8.1 Descripción

Las características y dimensiones será las indicadas en los Planos el proyecto, complementadas con las incluidas en el Atlas de Planos del "Manual de Diseño Estructurales Estandarizado de Puentes de Hormigón Armado".

### 5.8.2 Materiales

Todos los materiales a emplear deberán ser supervisados y aprobados previamente por la Fiscalización.

#### 5.8.2.1 Relleno granular

Corresponde a la capa de asiento bajo la losa de aproximación, dispuesta según se indica en los planos.

Serán de aplicación las indicaciones incluidas en el apartado **4.1.-RELLENO GRANULAR** de estas especificaciones, con las siguientes características:

- CBR ≥ 30
- Deberá ir cementado con no menos de 100 kg/m3.
- Compactación al 98%.

#### 5.8.2.2 Material drenante

Serán de aplicación las indicaciones incluidas en el ítem 10.4.18.-Material Filtrante del Tomo nº IV-Normas para Estructuras y puentes del Manual de Carreteras, con las siguientes características:

- Será del tipo de granulometrías de las normas AASHTO M-43.

- Estará exento de materia orgánica, terrones de arcilla u otros materiales perjudiciales.
- Podrá emplearse piedra partida proveniente de trituración o canto rodado limpio de 1½“ (una pulgada y media), dentro del rango 1” a 2”, de buena calidad y suministrada por la cantera de suministro escogida, según la siguiente gradación:

| **Tamices (AASHTO M-92)** | **Porcentaje en peso que pasa el tamiz** |
|---|---|
| 3” | 100 |
| Nº 4 | 20 – 50 |
| Nº 200 | 0 - 10 |

5.8.2.3 Geotextil

Serán de aplicación las indicaciones incluidas en el ítem 10.4.18.-Manta Geotextil del Tomo nº IV-Normas para Estructuras y puentes del Manual de Carreteras, con las siguientes características:

- Será no tejido, fabricada con filamentos continuos 100% poliéster.
- Deberá cumplir con las especificaciones AASHTO M288-90.
- Su densidad será no menor de 250 g/m2, y deberá ser de marca de reconocida calidad.
- Resto de características del ítem 4.10.18.

5.8.2.4 Tubos de PVC

Serán de aplicación las indicaciones incluidas en el ítem 10.4.12.-Tubos de PVC del Tomo nº IV-Normas para Estructuras y puentes del Manual de Carreteras, con las siguientes características:

- Espesor mínimo de la lámina de 5 a 6 mm.
- Deberán cumplir con los requisitos establecidos en la norma ASTM D-1785.
- Serán de 110 mm de diámetro para el tubo colector a lo largo del estribo, y de 75 mm de diámetro para los tubos de drenaje de salida cada 2,50 m.

### 5.8.3 Método de medición

El drenaje con caños de PVC será medido en metros (m) realmente ejecutados y aprobados de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos.

### 5.8.4 Forma de pago

El abono se realizará según el siguiente ítem de pago:

- *5.25. “Drenaje con Caños de PVC”*

Este precio será compensación total por toda la mano de obra, provisión de materiales, acero, hormigón hidráulico, equipos utilizados, compactación, fijación, y todo lo necesario e inherente para dar por completado todos estos ítems hasta su recepción final, incluyendo el mantenimiento.

## 5.9 PROTECCIÓN DE TALUDES CON PIEDRA BRUTA ARGAMASEADA

### 5.9.1 Descripción

Este trabajo consistirá en la construcción de encachado o empedrado colocado a mano para protección de los conos de los taludes de puentes, ejecutado de acuerdo con estas Especificaciones y en los lugares fijados en los Planos o por la Fiscalización de conformidad con las alineaciones, pendientes y dimensiones indicadas en los mismos.

### 5.9.2 Materiales

i) Piedra

Las piedras deberán ser de basalto, granito o pórfidos, u otra roca durable y resistente aprobada por la Fiscalización para la ejecución de este trabajo.

Estarán también exentas de grietas y sustancias extrañas adheridas e incrustaciones que puedan, a juicio de la Fiscalización, afectar la durabilidad de la Obra.

ii) Suelo Cemento

Como base del revestimiento se preparará una capa, de 20 cm. de espesor, de suelo cemento ejecutado con suelo seleccionado y cemento portland normal (8 % en peso).

iii) Mortero

Para el asiento sobre la base y rejuntado del empedrado se utilizará mortero de cemento y arena en relación volumétrica 1:3.

### 5.9.3 Método de construcción

El área a protegerse para este Ítem, deberá ser preparada cuidadosamente y se proporcionará una atención especial a la superficie combada a construirse y al espesor del material de base que deberá ser compactado y estabilizado.

El material deberá ser compactado “in situ” con pisones, máquinas vibratorias o aplanadoras según las dimensiones mostradas en los Planos para obtener una densidad de 90 % (noventa por ciento) de AASHTO (T-180) modificada. El material a usarse deberá ser arenoso (A-2-4 y A-4) con un índice de plasticidad máximo de 6.

El suelo será mezclado con cemento portland para obtener una resistencia de 25 kg/crn2 a compresión en 7 días.

La mezcla deberá ser compactada en una sola capa sobre el terraplén compactado, y de ser seco, se deberá 1medecerlo hasta 4 % del óptimo antes colocar la mezcla. El trabajo deberá estar completo en (4) cuatro horas el inicio de la operación de mezclar el suelo y el cemento, si no hubiera razón para rechazar la mezcla. La superficie deberá ser terminada lisamente por el empleo de aplanadoras o por otros métodos.

Inmediatamente después de terminados los trabajos anteriores, los mismos deberán ser cubiertos con material para su curado.

Las piedras se asentarán sobre una capa de mortero de 3 cm. de espesor.

El empedrado se colocará a mano y tendrá un espesor mínimo de 0,30 m., formado de bloques, con un volumen aproximado de 0,027 m3, por lo menos en un 75%.

Podrá colocarse en dos hiladas, donde ordene la Fiscalización, en cuyo caso se tratará de que las hiladas que se agreguen tapen las juntas de las piedras de la capa inferior.

Será colocado con la superficie plana aproximadamente perpendicular a la pendiente, y en contacto íntimo con las piedras adyacentes.

Las piedras en los taludes se colocarán sin interrupción de abajo hacia arriba. Se ubicarán de tal forma que el peso de la piedra recaiga sobre el asiento que la soporta y no sobre la piedra inferior adyacente. Las piedras de mayor tamaño se colocarán abajo, debiendo estar correctamente alineadas y en íntimo contacto.

La parte inferior del revestimiento se apoyará sobre un muro de pie de 0,40 m. de ancho, por 0,60 m. de profundidad, de mampostería de piedra con junta tomada.

Finalmente las juntas superficiales se rellenarán con el mismo mortero utilizado para el asiento de la piedra.

### 5.9.4 Método de medición

La medida del revestimiento de piedra será el número de **metros cúbicos** (m3) correspondiente a las piedras, incluyendo su mortero de asiento y rejuntado, colocados y aceptados, medidos en su verdadera magnitud, realizados acorde a las indicaciones de los planos, especificaciones, o de la Fiscalización.

### 5.9.5 Forma de pago

El pago por la construcción del revestimiento de piedra, incluido el muro de pie, la base de suelo-cemento y el mortero de asiento y de rejuntado del empedrado, se hará de acuerdo al volumen medido según lo indica el párrafo anterior, al precio contractual correspondiente al **Ítem 5.26"Protección de taludes con piedra bruta argamaseada**".

Dicho precio y pago, será la compensación total por el trabajo descripto, incluyendo el suministro de materiales, mano de obra, equipos, herramientas, supervisión, transporte, y los imprevistos necesarios para dar por completado este Ítem.

## 5.10 BARANDAS PREFABRICADAS DE HºAº (FCK=25MPA)

Este ítem corresponde al suministro a pie de obra, colocación y fijación de barandas prefabricadas de HºAº, y se deberán seguir las prescripciones incluidas en el numeral 5.4.- Accesorios Prefabricados de las "Especificaciones Técnicas del Manual de Diseños Estructurales Estandarizados para Puentes de Hormigón Armado del MOPC" (**ver Anexo**).

### 5.10.1 Descripción

Las características y dimensiones será las indicadas en los Planos el proyecto, complementadas con las incluidas en el Atlas de Planos del "Manual de Diseño Estructurales Estandarizado de Puentes de Hormigón Armado".

### 5.10.2 Materiales

El hormigón será de clase fck = 21 Mpa, con las prescripciones establecidas en el apartado **5.2.- HORMIGÓN PARA MESO ESTRUCTURA, SUPER ESTRUCTURA Y ELEMENTOS PREFABRICADOS,** y en las Especificaciones Técnicas del Manual de Diseños Estructurales Estandarizados para Puentes de Hormigón Armado del MOPC (ver anexo).

### 5.10.3 Método de medición

Las veredas prefabricadas de hormigón armado serán medidas en metros (m) realmente ejecutados y aprobados de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos,

### 5.10.4 Forma de pago

El abono se realizará según el siguiente ítem de pago:

- *5.27. "Barandas Prefabricadas de HºAº (Fck=25Mpa)"*

Este precio será compensación total por toda la mano de obra, provisión de materiales, acero, hormigón hidráulico, equipos utilizados, compactación, fijación, y todo lo necesario e inherente para dar por completado todos estos ítems hasta su recepción final, incluyendo el mantenimiento.

## 5.11 <u>VEREDAS DE HºAº (FCK=25MPA)</u>

Este ítem corresponde al suministro a pie de obra, colocación y fijación de veredas prefabricadas de HºAº, y se deberán seguir las prescripciones incluidas en el numeral 5.4.- Accesorios Prefabricados de las "Especificaciones Técnicas del Manual de Diseños Estructurales Estandarizados para Puentes de Hormigón Armado del MOPC" (**ver Anexo**).

### 5.11.1 Descripción

Las características y dimensiones serán las indicadas en los Planos el proyecto, complementadas con las incluidas en el Atlas de Planos del "Manual de Diseño Estructurales Estandarizado de Puentes de Hormigón Armado".

### 5.11.2 Materiales

El hormigón será de clase fck = 21 Mpa, con las prescripciones establecidas en el apartado **5.2.- HORMIGÓN PARA MESO ESTRUCTURA, SUPER ESTRUCTURA Y ELEMENTOS PREFABRICADOS,** y en las Especificaciones Técnicas del Manual de Diseños Estructurales Estandarizados para Puentes de Hormigón Armado del MOPC (ver anexo).

### 5.11.3 Método de medición

Las veredas prefabricadas de hormigón armado serán medidas en metro (m) realmente ejecutados y aprobados de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos.

### 5.11.4 Forma de pago

El abono será realizado según el siguiente ítem de pago:

- *5.28. "Veredas de HºAº (Fck=25Mpa)"*

Este precio será compensación total por toda la mano de obra, provisión de materiales, acero, hormigón hidráulico, equipos utilizados, compactación, fijación, y todo lo necesario e inherente para dar por completado todos estos ítems hasta su recepción final, incluyendo el mantenimiento.

## 5.12 APARATO DE APOYO ELASTOMÉRICO

La calidad de los materiales componentes, las dimensiones de los mismos, y la colocación de Aparatos de Apoyo Elastoméricos, se deberán adecuar a lo indicado en los Planos y a las recomendaciones establecidas en las "Especificaciones Técnicas del Manual de Diseños Estructurales Estandarizados para Puentes de Hormigón Armado del MOPC" (**ver Anexo**).

### 5.12.1 Método de medición

Los aparatos de apoyo elastómeros o neopreno se medirán por unidad (un) según los detalles constructivos y dimensiones que se indican en los planos.

### 5.12.2 Forma de pago

Los aparatos de apoyo serán pagados según se indica en el Método de Medición, de acuerdo al ítem:

- *5.29."Aparato de Apoyo Elastomérico"*

Estos precios unitarios constituirán la compensación total por el suministro de todos los materiales para la colocación de los apoyos: mano de obra, herramientas, equipos de soldadura y accesorios que fueren necesarios, el suministro y colocación de todos los tipos de acero necesarios, placas de distribución y/o cualquier disposición especial del sistema para la colocación de los apoyos.

## 5.13 JUNTAS DE DILATACIÓN DEL TABLERO

Las especificaciones Técnicas que se indican a continuación complementan a las indicadas en las "Especificaciones Técnicas del Manual de Diseños Estructurales Estandarizados para Puentes de Hormigón Armado del MOPC" (**ver Anexo**). En caso de discrepancia entre ambas, la Fiscalización

decidirá al respecto, pero prevalecerá las indicadas en el "Manual de Diseños Estructurales Estandarizados para Puentes de Hormigón Armado del MOPC".

### 5.13.1 Descripción

Los trabajos comprendidos en esta sección consisten en la provisión y colocación de elementos elastoméricos para protección de las aristas de las estructuras y con objeto de una adecuada junta de dilatación del puente, en los lugares y de las formas, dimensiones, calidad, niveles y pendientes señalados en los planos del proyecto.

### 5.13.2 Ejecución

El contratista deberá considerar el suministro de todo el equipo, mano de obra, materiales, herramientas, transporte a cualquier distancia, etc., así como todas las operaciones y actividades, incluyendo imprevistos, que sean necesarios para la total y satisfactoria terminación de los trabajos descriptos y especificados.

Las juntas elastoméricas deberán quedar fijadas de acuerdo a los planos y según las instrucciones del proveedor, evitando deformaciones en la confección de hormigones y colocación.

La colocación de las juntas elastoméricas deberá ser cuidadosa tanto en cuanto a niveles como en su perfecto afianzamiento para evitar desplazamientos.

La Fiscalización deberá recibir la colocación de las juntas y dar su aprobación.

### 5.13.3 Método de medición

Los trabajos de provisión y colocación de juntas de dilatación serán medidos por metro (m) de juntas correctamente colocadas y aprobadas por la fiscalización

### 5.13.4 Forma de Pago

Las juntas de dilatación serán pagadas según se indica en el Método de Medición, de acuerdo al ítem:

- *5.30. "Juntas de dilatación"*

Estos precios unitarios constituirán la compensación total por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipo, materiales, transporte y otros incidentales necesarios para dar por completado el Ítem, e incluyendo su conservación hasta la recepción final de la obra.

## 5.14 PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE GEOTEXTIL 150 GR/M2

### 5.14.1 Descripción

Este ítem comprende todos los trabajos necesarios para efectuar la provisión, carga, transporte, descarga, acopio adecuado y colocación de un manto de material geotextil debajo de las colchonetas y

en toda la superficie de contacto de los gaviones con el terreno natural, teniendo en cuenta lo especificado en los Ítems.

La instalación del geotextil se realizará una vez perfilado el terreno donde debe colocarse.

### 5.14.2 Materiales

El material Geotextil deberá ser un producto conformado por filamentos de origen sintético, fibra continua, no tejido, 100% poliéster unidos por agujado, y estabilizado contra la radiación UV.

Tendrá un peso mínimo por unidad de superficie igual a 150 gr/$m^2$.

Los rollos tendrán la identificación original del fabricante, según su nomenclatura de catálogo impresa en el orillo, con números y letras visibles. Cada rollo deberá contar con un certificado de fabricación de origen en donde constarán los datos técnicos y valores de cada partida.

La Contratista adoptará la técnica y procedimiento constructivo más adecuado para lograr el extendido uniforme del Geotextil. Para su instalación y solape, se respetarán las recomendaciones estipuladas por el fabricante.

### 5.14.3 Método de medición

La colocación y provisión se medirá en metros cuadrados (m2) de Geotextil colocado y aprobado por la Inspección. Se deberá respetar un solape mínimo de 0,50 m, que no recibirá pago alguno debiendo ser, por lo tanto, contemplado en el precio unitario del Ítem. El precio unitario del ítem incluye la provisión, carga, transporte, descarga y acopio adecuado del Geotextil, la colocación, mano de obra, equipo y todo otro elemento o trabajo que sea necesario para la correcta terminación del ítem.

### 5.14.4 Forma de pago

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al *Ítem 5.31 Provisión y Colocación de Geotextil 150gr/m2*. Se computará y certificará en metros cuadrados (m2) de Geotextil de acuerdo a las especificaciones precedentes, una vez aprobado por la Fiscalización

## 5.15 <u>BOLSACRETOS</u>

Corresponde al suministro a pie de obra, preparación y colocación de la protección con bolsacretos.

### 5.15.1 Descripción

Los bolsacretos son bolsas de geotextil rellenas de hormigón que dispuestas en determinada forma permiten el control de la erosión en cauces. Las características y dimensiones, así como la disposición de las protecciones en el cauce y las fundaciones del puente, serán las indicadas en los Planos el Proyecto.

### 5.15.2 Materiales

El **hormigón** será de clase fck=21 Mpa, con las prescripciones establecidas en el apartado **5.2.- HORMIGÓN PARA MESO ESTRUCTURA, SUPER ESTRUCTURA Y ELEMENTOS PREFABRICADOS,** y en las

Especificaciones Técnicas del Manual de Diseños Estructurales Estandarizados para Puentes de Hormigón Armado del MOPC (ver anexo).

Las **bolsas** deberán ser de un geotextil tejido elaborado con poliéster, polipropileno o nylon. Las dimensiones de las bolsas cosidas vacías deberán ser suficientes para las dimensiones previstas del bolsacreto (1,85 metros de ancho y 2,70 metros de longitud).

Deberán estar cocidas con hilo nylon o polipropileno y presentar los bordes doblados a manera de refuerzo, con una longitud de puntada no mayor de dos centímetros, para evitar fugas de la mezcla durante el llenado de la bolsa. Las esquinas de las bolsas se deberán doblar y coser.

Los **colchonetas de piedra embolsada** de asiento de los bolsacretos será de un fabricante de reconocido prestigio, y tanto las dimensiones y características como su disposición, serán las indicadas en los Planos.

Todo el alambre utilizado en la fabricación, amarre y atirantamiento durante su construcción, deberá ser de acero dulce recocido de acuerdo con las especificaciones ASTM A641M-98 y NB 709-00, con una tensión de ruptura media de 38 a 50 kg/mm2. El alambre de amarre debe tener diámetro 2,2 mm y su cantidad, en relación al peso de las colchonetas de piedra embolsada será de 5%.

La red debe ser en malla hexagonal de doble torsión, obtenida entrelazando los alambres por tres veces media vuelta, de acuerdo con las especificaciones de la NBR 10514, NB 710-00 y NP 17055 00. Las dimensiones de la malla de la base serán del tipo 6x8. El diámetro del alambre utilizado en la fabricación de la malla de la base debe ser de 2,2 mm y de 2,7 mm para los bordes.

Para la cama de asiento de **arena** se seguirá lo dispuesto en **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..-¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** (para Hormigón) de estas especificaciones.

### 5.15.3 Diseño y colocación de la mezcla de concreto

La responsabilidad del diseño de la mezcla de concreto que se use en la obra dependerá por completo del Contratista y se hará con los materiales que haya aceptado la Fiscalización con base en ensayos previos de laboratorio.

El Contratista deberá suministrar los diseños de la mezcla de concreto con suficiente anticipación para estudio y revisión de la Fiscalización; una vez aprobada la mezcla se realizarán los ensayos que sean necesarios para verificar si se cumple con la resistencia especificada a los 28 días.

Una vez aprobado el diseño de la mezcla, se determinarán sus proporciones en peso y en volumen, con el objeto de establecer las dosificaciones de los diferentes materiales en la obra mediante la utilización de recipientes de volumen conocido y constante, previamente calibrados y aprobados por la Fiscalización.

No se aceptará por ningún motivo la utilización de palas, carretillas, u otros medios no apropiados como medidas de dosificación.

No se permitirá la iniciación del llenado de bolsas con concreto mientras no se tenga un diseño de mezcla aprobado por la Fiscalización, no se disponga de todos los equipos exigidos en número y estado de funcionamiento, y no se haya ejecutado el ensayo de llenado para la determinación del volumen de un bolsacreto lleno. El llenado de las bolsas deberá realizarse con autorización de la Fiscalización.

No se aceptará concreto al que se haya agregado agua después de salir de la mezcladora. Se desechará todo concreto que se haya endurecido de forma que no se pueda manejar para el llenado de las bolsas.

Las bolsas se llenarán hasta lograr el espesor establecido en el ensayo de medida o el indicado por la Fiscalización sin exceder el valor de 0.20 metros, evitando en todo momento fugas de concreto, el estallido de la bolsa o la formación de cavidades con aire dentro de la bolsa. La bolsas se deben colocar y llenar en el sitio y cotas especificados en los planos o por la Fiscalización y si fuera del caso bajo agua; conservando siempre una disposición de traba entre los elementos, en una longitud no inferior a un tercio del largo de la bolsa.

Las superficies sobre las cuales se colocarán los bolsacretos deberán ser conformadas y niveladas de acuerdo con las dimensiones y cotas indicadas en los planos y/o por la Fiscalización.

Cuando sea necesario, en la construcción y colocación se deberán implementar plataformas a nivel del agua, ya sea en la orilla o flotantes, para garantizar que los bolsacretos queden localizados en el sitio deseado. En ningún caso se aceptará arrojar los bolsacretos por los taludes o desde lo alto de la orilla.

### 5.15.4 Método de medición

Los bolsacretosserán medidos en metros cúbicos (m3) realmente ejecutados y aprobados de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos.

### 5.15.5 Forma de pago

El abono se realizará según el siguiente ítem de pago:

- *5.32. "Bolsacretos"*

Este precio será compensación total por toda la mano de obra, provisión de materiales, acero, hormigón hidráulico, equipos utilizados, compactación, fijación, y todo lo necesario e inherente para dar por completado todos estos ítems hasta su recepción final, incluyendo el mantenimiento.

# 6 ESTRUCTURAS METÁLICAS

## 6.1 SUPERESTRUCTURAS METÁLICAS

### 6.1.1 Descripción

Éste ítem comprende todos los trabajos necesarios para la fabricación y montaje de Superestructuras Metálicas, las que deberán quedar colocadas correctamente en su posición definitiva, de acuerdo con las indicaciones de los planos de proyecto y/u órdenes de la Fiscalización.

### 6.1.2 Materiales

Los materiales y las exigencias están enteramente definidos en los planos de Obra.

### 6.1.3 Método constructivo

Las superestructuras metálicas se ejecutarán respetándose estrictamente las medidas y dimensiones indicadas en los planos constructivos.

Las operaciones de movimiento y montaje deben ser objeto de un estudio detallado por parte del Contratista, el que preparará un listado de las diferentes operaciones y de los cuidados o precauciones especiales a observar en cada etapa. Dicho listado deberá estar permanentemente en la obra para consulta del personal encargado de dicha tarea.

La Fiscalización, sin que ello implique responsabilidad de su parte, podrá requerirlo en cualquier momento, así como toda aclaración o complementación que juzgue conveniente para la seguridad de la maniobra y del personal afectado a la misma.

Los dispositivos necesarios para el montaje serán de reconocida calidad y, en el caso en que deban construirse especialmente para este trabajo, su fabricación deberá ser confiada a talleres de probada capacidad.

Deberán cuidarse todos los detalles referentes a la seguridad de la maniobra y, en todo lo posible, emplear dispositivos de seguridad. En particular no se aceptará el empleo de mecanismos, perfiles u otros elementos de recuperación, sin un control previo de sus dimensiones y características físicas.

El manejo, almacenaje y montaje de las estructuras metálicas deberá hacerse con extremo cuidado para evitar distorsiones que puedan derivar en rotura o daño de las mismas.

El Contratista será responsable de cualquier daño y deberá reponer las piezas dañadas a su propio costo.

Los puntos de apoyo y las direcciones de las reacciones durante el transporte y montaje deberán ser aproximadamente los mismos que los correspondientes a la posición final definitiva, salvo que la Fiscalización lo autorice expresamente.

No obstante, la aprobación del método de transporte y montaje no eximirá al Contratista de su responsabilidad de reemplazar las piezas dañadas como se describe anteriormente.

### 6.1.4 Método de medición

La unidad de medida para el pago de la estructura metálica, será por **Kilogramo (Kg),** suministrada, colocada y aceptada, de acuerdo con los planos, esta especificación y las indicaciones de la Fiscalización, a plena satisfacción de ésta.

### 6.1.5 Forma de pago

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito en el apartado anterior, serán pagadas a los precios unitarios contractuales correspondientes a los **Ítems:**

- **6.1"Superestructura Metálica; Ancho: 10 m; Vano, L= 10m".**
- **6.2"Superestructura Metálica; Ancho: 10 m; Vano, L= 12m".**
- **6.3"Superestructura Metálica; Ancho: 10 m; Vano, L= 15m".**
- **6.4"Superestructura Metálica; Ancho: 10 m; Vano, L= 18m".**
- **6.5"Superestructura Metálica; Ancho: 10 m; Vano, L= 30m".**
- **6.5"Superestructura Metálica.**

Estos precios y pagos constituirán la compensación plena por el suministro de materiales, carga, transporte, descarga, acopio, mano de obra, equipos, herramientas, servicios, acondicionamiento, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios e inherentes a dar por completado satisfactoriamente los trabajos en este Ítem.

Los pagos incluyen además todos los gastos de provisión de toda la mano de obra, materiales, herramientas, equipos y accesorios para efectuar todo el trabajo requerido para fabricar y ubicar las estructuras metálicas en su lugar, de acuerdo a lo que se apruebe, incluyendo todo el trabajo, materiales e imprevistos que puedan ser necesarios para la correcta ejecución en la operación.

# 7 VIAL

## 7.1 PAVIMENTO TIPO ENRIPIADO

### 7.1.1 Descripción

El presente ítem consiste en la construcción de una capa de pavimento tipo enripiado de espesor indicado en los planos, constituido por mezcla de suelo granular natural (ripio), colocado sobre el terraplén terminado, de acuerdo con la presente Especificación y de conformidad con los alineamientos, pendientes, cotas y sección transversal indicadas en los planos.

### 7.1.2 Preservación del medio ambiente

A los efectos de disminuir el Impacto Ambiental Negativo, producido como consecuencia de la ejecución de éste Ítem, el Contratista deberá tener en cuenta lo establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAGs).

### 7.1.3 Materiales

El ripio deberá provenir de yacimientos naturales previamente aprobados por la Fiscalización, debiendo ser el diámetro de los áridos menor a dos pulgadas (2”), de obtenerse áridos superiores en diámetros serán rechazados por la Fiscalización.

### 7.1.4 Equipo

El equipo utilizado será tal que no dañe la capa de suelo de la subrasante, debiendo ser proveído por un conjunto balanceado y suficiente para la buena ejecución de los servicios de acuerdo a lo indicado en el análisis del precio unitario. Los equipos serán previamente aprobados por la Fiscalización luego de la ejecución de la pista de prueba donde serán determinados: la humedad de compactación, granulometría y número de pasadas, parámetros que serán mantenidos hasta el final de la obra para el suelo adoptado.

### 7.1.5 Método constructivo

i) Preparación de la superficie de apoyo.

Este trabajo se llevará a cabo en forma tal que la superficie de apoyo responda al nivel y sección marcada en los planos. Antes de proceder a depositar los materiales para la construcción de la capa de ripio, la superficie de apoyo deberá ser aprobada por escrito por la Fiscalización. La aprobación no será efectuada hasta que todas las partes de la obra de terraplenamiento, incluyendo las cunetas y demás obras de desagüe, hayan sido terminadas de acuerdo a los Planos y Especificaciones del Proyecto.

En las zonas donde no se hayan realizado trabajos de terraplén se deberá prever la preparación de la subrasante, con las condiciones geométricas establecidas en estas Especificaciones y en los planos, en cuanto al movimiento de suelos deberán ser removidos los suelos con materia orgánica o barrosa que se encuentre dentro del área del camino.

Previo a la colocación del ripio, la base de asiento del mismo, y siempre que no se presente inestable (material inadecuado), deberá ser escarificada en 30 cm., distribuyendo el material en capas horizontales de espesor suelto uniforme, que cubrirá el ancho total que le corresponda en la base del ripio terminado y recompactada hasta lograr una densidad mínima igual a la exigida para el ítem terraplén. No se hará pago adicional por estos trabajos.

Si el Contratista prefiere agregar material nuevo aceptable, a fin de facilitar la compactación, podrá hacerlo, pero no se hará pago adicional por ello.

ii) Producción del ripio.

La explotación de los préstamos, yacimientos y canteras de ripio será efectuada por el Contratista, observando cuidadosamente la elección de las zonas a explotar a fin de que se obtenga el material más adecuado para la construcción de la capa de ripio.

iii) Transporte de material.

No se permitirá transportar el material sobre la capa subyacente terminada, cuando, a juicio de la Fiscalización, ello pueda producir perjuicio en dicha superficie. Al realizar el transporte de los materiales hasta su sitio de colocación, los vehículos empleados no deberán circular sobre materiales ya colocados anteriormente para no producir un principio de compactación en aquellos.

La construcción, uso y conservación de los caminos de acarreo, sean éstos nuevos, existentes o auxiliares del camino, estarán regulados según lo especificado en las Condiciones Generales y Especiales del Contrato.

iv) Preparación del ripio.

El ripio podrá ser preparado tanto en yacimiento como en el sitio de obra, bajo inspección cuidadosa de la Fiscalización. A tal fin se lo pulverizará hasta que cumpla las siguientes condiciones al ser ensayado con tamices y cribas de aberturas cuadradas:

- Pasa criba 2”…….100%
- Pasa tamiz Nº 10……..no menos de 40%

Todo ripio que se emplee en la construcción deberá ser verificado por la Fiscalización según lo especificado, antes de retirarlo del yacimiento, préstamo o cantera. Por lo menos de cada 400 metros cúbicos de suelo acopiado se tomará muestras para ensayos de granulometría y plasticidad.

v) Colocación.

Antes de distribuir el ripio, la Fiscalización verificará si el ripio tiene el contenido de humedad adecuado. En ningún caso se autorizará la iniciación de este trabajo cuando el contenido de humedad del ripio, exceda el tres (3%) por ciento del óptimo indicado en el ensayo de Humedad-Densidad.

Se distribuirá el suelo en la plataforma en todo el ancho indicado en los Planos y en espesor uniforme.

No se permitirá el paso de ninguna máquina sobre la capa en construcción, a excepción de los implementos que se utilicen para efectuar su distribución y mezcla.

Si fuese necesario agregar agua a la mezcla en pista, la humectación se efectuará empleando equipos que distribuyan el agua con uniformidad. La Fiscalización controlará qué cantidad de agua se regará, tomando como base el ensayo de Humedad-Densidad especificado. El contenido de humedad se uniformizará convenientemente por medio del empleo de equipos apropiados.

En tal caso, se comenzará la aplicación de agua con riegos parciales y en las cantidades fijadas por la Fiscalización. Cada aplicación de agua será seguida por el paso de rastras de discos de dientes flexibles o del equipo mezclador móvil, evitándose la concentración de agua en la superficie. El contenido de humedad antes de comenzar la compactación, no deberá diferir en más o en menos del 2% con respecto al "óptimo" especificado según el ensayo de Humedad-Densidad.

vi) Extendido y compactación por amasado.

Se procederá a extender la mezcla hasta obtener un espesor esponjado uniforme en el ancho indicado en los Planos. La compactación se comenzará con rodillos "pata de cabra", los cuales actuarán sobre la totalidad del espesor de la capa, iniciando en los bordes y prosiguiendo paulatinamente hacia el centro. El espesor de cada capa compactada no deberá exceder de 0,20 m.

vii) Perfilado y Compactación Final.

Después de terminado el pasaje de los rodillos "pata de cabra" (cuando las huellas dejadas por los mismos sean aproximadamente de 0,04 m.), se hará un perfilado con motoniveladora con la finalidad de retirar el material suelto y efectuar cualquier corrección al perfil transversal compactado, luego se darán dos pasadas completas de rodillo neumático múltiple de modo que cada una abarque el ancho total de la Plataforma; y a continuación se perfilará la superficie compactada y banquinas, empleando motoniveladoras hasta obtener el perfil indicado en los planos.

En estas condiciones se continuará la compactación con rodillo neumático y rodillo liso vibrantes hasta obtener una superficie lisa y firme. Finalmente se efectuarán cuatro pasadas del rodillo liso, previo perfilado con motoniveladora si fuera necesario. Durante las operaciones de compactación descritas en este párrafo se compensarán las pérdidas de humedad, si las hubiera, mediante oportunos riegos de agua ordenados por la Fiscalización.

De no efectuarse en forma continuada las operaciones constructivas de tramos sucesivos, el Contratista deberá cortar en forma vertical el borde del tramo terminado antes de iniciar el tramo siguiente.

viii) Alternativas al proceso constructivo.

Se aceptará cualquier alternativa al proceso constructivo explicado, siempre que con la misma se obtenga un trabajo terminado que cumpla con los requerimientos de esta especificación en lo que se refiere a composición y características de la material, compactación, sección transversal, perfilado de superficies y demás exigencias. Todo cambio de procedimiento constructivo deberá ser previamente aprobado por la Fiscalización.

ix) Tramos de Prueba.

El contratista, cuando sea necesario, deberá ejecutar tramos de prueba, en la longitud y frecuencia a ser determinadas por la Fiscalización, a fin de ajustar los equipos, constatar en el terreno la eficacia del Proceso Constructivo adoptado, y determinar los parámetros necesarios para el control tecnológico de la capa de ripio.

### 7.1.6 Controles

Una vez terminados los trabajos de la construcción de la subrasante y esparcido del ripio según lo indicado en el método más arriba, sobre la capa estabilizada se efectuará el control de cotas cada 20 (veinte) metros según se especifique, determinándose el espesor promedio.

La capa estabilizada con ripio se considerará aceptable cuando el espesor promedio de la misma tenga una variación en defecto o en exceso que no exceda del 3 % (tres por ciento) respecto al espesor teórico del proyecto.

En los tramos con espesor en exceso del espesor teórico del proyecto, el Contratista a juicio de la Fiscalización procederá a perfilarlo hasta obtener aquella exigencia.

Cada 50 (cincuenta) metros se realizarán mediciones para controlar el ancho resultante.

Sólo se tolerarán diferencias con respecto al ancho indicado en los planos de hasta 0,10 m en más y nada en defecto.

### 7.1.7 Conservación

La conservación hasta la recepción de la Obra, consistirá esencialmente en perfilados livianos y riegos de agua periódicos para evitar su deformación y pérdida de densificación.

Las zonas que se deterioren durante el plazo de conservación, serán reparadas utilizando material similar a la utilizada en la construcción.

El procedimiento constructivo para efectuar la reparación, se ajustará a las normas generales explicadas en estas Especificaciones.

### 7.1.8 Método de medición

La unidad de medida del trabajo abarcado en esta sección será el **metro cubico (m3**) de material aceptablemente colocado y compactado según se prescribe en esta Sección.

### 7.1.9 Forma de pago

La capa estabilizada con ripio, medidas conforme se estipuló más arriba, serán pagadas al precio de contrato correspondiente al **Ítem 7.1 "Pavimento tipo Enripiado",** cuyo precio y pago significarán la compensación total por suministro de toda la planta de trabajo, materiales, mano de obra, equipo, transporte del material, servicios, supervisión y otros incidentales para e inherentes a dar por completado el Ítem.

## 7.2 PAVIMENTO TIPO EMPEDRADO

### 7.2.1 Descripción

Este trabajo consistirá en la construcción de una capa de pavimento tipo empedrado con piedra colocada sobre un lecho de arena asentada sobre una plataforma previamente preparada de acuerdo a estas Especificaciones y en conformidad a las disposiciones, pendientes cotas y sección transversal indicada en los Planos.

### 7.2.2 Materiales

i) Piedra:

La piedra utilizada será sana, limpia, sin vestigios de descomposición y proveniente de fuentes previamente aprobadas por la Fiscalización. El porcentaje de abrasión Los Ángeles deberá ser inferior al 40%.

La piedra para este trabajo tendrá una forma prismática o poliédrica y no será menor que 0,15 x 0.15 m, ni mayor que 0,25 x 0,25 m.

ii) Arena:

La arena estará compuesta de granos limpios, resistentes y durables y deberá estar exenta de impurezas, materiales orgánicos y arcillas. No deberá presentar plasticidad.

### 7.2.3 Método constructivo

i) Lecho de arena:

Sobre la subrasante terminada, será extendida una capa de arena de 0,15 m de espesor. Cualquier parte blanda o inestable de la subrasante debe corregirse antes de la colocación del lecho de arena.

ii) Base de Piedra:

Las piedras se colocarán a mano y a martillo sobre el lecho de arena, perpendicularmente a la plataforma, siguiendo la conformación de la sección transversal y la menor dimensión hacia abajo. La mayor dimensión en su superficie externa estará orientada en sentido normal al eje de la calzada y las piedras estarán íntimamente en contacto unas con otras.

A fin de mantener la estabilidad del conjunto, se acuñarán piedras de tamaño menor entre las juntas de piedras mayores.

iii) Llenado de juntas y compactación:

La compactación será lograda por los procedimientos que apruebe la Fiscalización o mediante los siguientes tipos de pisones:

- Individuales: serán de dimensiones de 0,15 x 0,15 m y de 12 a 20 Kg de peso.
- Pisones para cuatro hombres: Presentarán una base de hasta 0,30 m. de diámetro y con un peso aproximado de 65 Kg como máximo.
- Compactadora mecánica de 10tn, con un mínimo de 8 pasadas.

Este pisón pasará por lo menos 3 veces o cuántas veces sea necesario para lograr una buena y eficaz compactación.

Durante el apisonado se esparcirán manualmente piedras menudas y arena para llenar totalmente las juntas entre piedras, en la cantidad de un metro cúbico por cada setenta y cinco metros cuadrados.

La compactación se efectuará a partir de la línea de cordón y hacia el eje.

### 7.2.4 Método de medición

Las cantidades de pavimento tipo empedrado serán medidas en **metros cuadrados (m2)** de empedrado construido y aceptado por las Fiscalización, conforme a las áreas determinadas según los planos u órdenes de trabajo.

### 7.2.5 Forma de pago

El pago por la construcción del pavimento tipo empedrado, medido como se establece anteriormente, se hará al precio contractual correspondiente al **Ítem7.2 "Pavimento tipo empedrado",** cuyo precio y pago serán la compensación total por el trabajo descrito en estas Especificaciones, incluyendo la mano de obra, provisión de materiales (piedra y arena) materiales de rellenos, equipos, herramientas, transportes e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

## 7.3 PAVIMENTO TIPO ASFÁLTICO

### 7.3.1 Descripción

El pavimento tipo asfáltico, que corresponderá a una mezcla caliente en planta, se construirá en los espesores compactados marcados en los Planos sobre una base imprimada que se incluye en las labores del ítem. Respetando el ancho indicado en los planos y cumpliendo todos los detalles de la presente especificación y órdenes de la Fiscalización.

### 7.3.2 Materiales

a. Agregado Pétreo Grueso (retenido en el Tamiz Nº 10)

El agregado grueso provendrá exclusivamente de la trituración de roca sana aprobada por la Fiscalización.

Deberá acusar un desgaste en el ensayo "Los Angeles" (AASHTO T96-70) inferior a 25%. Sus partículas estarán exentas de polvo y no contendrán materias extrañas, debiendo presentar buena adhesividad.

Sometido al ensayo de durabilidad con sulfato de sodio, no deberá presentar pérdidas superiores al 12%, en 5 ciclos. El índice de cubicidad no deberá ser inferior a 0,5.

La piedra utilizada en la trituración será sana y durable, libre de terrones de arcilla o materias extrañas.

b. Agregado Pétreo Fino (pasa por Tamiz Nº 10)

El agregado fino puede ser arena proveniente de la trituración de roca o arena silícea natural proveniente de ríos o yacimientos, o mezcla de ambas. Sus partículas serán limpias, duras, sanas y libres de arcilla, polvo, álcalis, materias orgánicas o cualquier otra sustancia perjudicial y su índice de plasticidad será nulo. El ensayo de equivalente de arena deberá ser igual o superior al 45% para las bases y 55% para la carpeta.

c. Relleno Mineral (filler) Calcáreo (solo para Carpeta)

Consistirá en polvo de piedra caliza pura con un mínimo de 70% de carbonatos de calcio, o bien será cal hidratada o cemento portland. Estará libre de grumos, terrones o materiales orgánicos, debiendo cumplir la siguiente granulometría al ser ensayado por tamices de malla cuadrada, siguiendo el método de ensayo AASHTO T37-70.

- Pasa tamiz Nº 30 100%
- Pasa tamiz Nº 50 95 – 100%
- Pasa tamiz Nº 200 70 – 100%

d. Mezcla de los Agregados Pétreos y Relleno Mineral

La composición del concreto bituminoso deberá satisfacer los requisitos del cuadro siguiente:

| **Tamiz** | **Porcentaje que pasa** | |
|---|---|---|
| | **Carpeta** | **Base** |
| **1”** | - | 100 |
| **¾”** | 100 | 80 – 100 |
| **½”** | 80 – 100 | - |
| **3/8”** | 70 – 90 | 60 – 80 |
| **Nº 4** | 50 – 70 | 48 – 65 |
| **Nº 8** | 35 – 50 | 35 – 50 |
| **Nº 30** | 18 – 29 | 19 – 30 |
| **Nº 50** | 13 – 23 | 13 – 23 |
| **Nº 100** | 8 – 16 | 7 – 15 |
| **Nº 200** | 4 – 10 | 1 – 8 |

La fracción de granulometría total indicada en el cuadro anterior que pasa el tamiz Nº 40 tendrá índice de plasticidad nulo.

El contenido de humedad de la mezcla en seco de los agregados pétreos exclusivamente será inferior al medio por ciento (0,50%) una vez que han pasado por el dispositivo secador.

e. Materiales Bituminosos Sólidos (Cementos Asfálticos)

Serán homogéneos, libres de agua y no formarán espuma al ser calentados a 175 ºC. y cumplirán con las siguientes exigencias cuando se ensayen de acuerdo a los métodos aquí señalados.

| CARACTERÍSTICA | MÍNIMO | MÁXIMO | MÉTODO DE ENSAYO |
|---|---|---|---|
| Penetración (25 º C. 100 g, 5 seg.) | 50 | 60 | AASHTO T 49-89 |
| Ductilidad (25 º C. 5 cm/min.). (cm.) | 100 | -- | AASHTO T 51-89 |
| Punto de inflamación (Cleveland, vaso abierto) (º C). | 232 | -- | AASHTO T 48-89 |
| Ensayo en película delgada: pérdida por calentamiento a 163 ºC durante 5 hs (%). | -- | 0,8 | AASHTO T 119-82 |
| Penetración retenida (25º C 100 gr 5 seg.) % del original. | 50 | -- | AASHTO T 49-89 |
| Ductilidad del residuo (25 º C. 5 cm/min). | 75 | -- | AASHTO T 51-89 |
| Solubilidad en c.c. 14 (%) | 99 | -- | AASHTO T 44-89 |
| Cenizas (%) | -- | 1,0 | -- |
| Ensayo de Oliensis | Negat. | | AASHTO T 102-68 |
| Temperatura de aplicación (Grados Centígrados) | 135 | 155 | |

f. Aditivo Mejorador de Adherencia

De no haber buena adhesividad entre el material bituminoso y el agregado, deberá ser empleado un mejorador de adherencia. En este caso, el Contratista proveerá un agente mejorador de adherencia que se usará como aditivo al material bituminoso para prevenir la separación del asfalto del agregado.

El aditivo deberá ser utilizado según las recomendaciones del fabricante, pero no menos que 0,5% ni más del 1,5% en peso del ligante asfáltico total. El costo del aditivo mejorador de la adherencia será incluido en el costo del material asfáltico, ya que no se hará pago adicional por el aditivo.

g. Materiales Pétreos y Relleno Mineral a Emplear

Antes de comenzar los trabajos y con suficiente anticipación el Contratista propondrá a la Fiscalización los agregados pétreos y relleno mineral a emplear adjuntando a tal efecto las muestras correspondientes y los resultados obtenidos con las mismas en los ensayos físicos y granulométricos realizados para someterlos a su aprobación.

h. Cantidad de Materiales a Emplear

Los agregados pétreos y relleno mineral se utilizarán en cantidades comprendidas dentro de los siguientes límites:

- Agregados pétreos, grueso y relleno mineral por m2 y centímetros de carpeta compactada: 20-24 kg
- Agregados pétreos, grueso y relleno mineral por m2 y centímetros de carpeta compactada: 20-24 kg
- El material bituminoso será empleado en porcentaje en peso con respecto al peso total de la mezcla, en cantidades comprendidas cumpliendo la siguiente limitación:
- Para mezcla bituminosa C.A. (50-60), porcentaje en peso con respecto al peso total de la mezcla:
  - Carpeta 4,5 % - 6,5 %
  - Base 2,5 % - 4,5 %

i. Características de la Mezcla Bituminosa

Ensayada la mezcla por el método Marshall ASTM D-1559 acusará los siguientes valores:

| CARACTERÍSTICAS | CARPETA | BASE |
|---|---|---|
| Número de golpes por cara de la probeta | 75 | 75 |
| Estabilidad a 60º C (kg); igual o superior a | 800 | 500 |
| Fluencia (mm) | 2,0 – 4,5 | 2,0-4,5 |
| Vacíos totales (%) 1/calculado sobre la base del peso específico efectivo de la mezcla de áridos (Método de Rice) (AASHTO T-209). | 3-5 | 3-8 |
| Relación “Betún - Vacíos” (%) | 70-80 | 65-75 |
| Estabilidad remanente, después de 24 horas de inmersión en agua a 60º C con respecto a la estabilidad. Marshall (%) | 80 | 80 |
| Relación estabilidad - fluencia (kg/cm) | 2.100/3.500 | 1.900/3.000 |

Deberá evitarse tendencias a lograr estabilidad máxima coincidente con fluencias mínimas.

j. Composición de la mezcla

Para la preparación de la mezcla bituminosa el Contratista solicitará de la Fiscalización con suficiente anticipo a la iniciación de los trabajos, aprobación de su “Fórmula para la mezcla en obra”, en la cual consignará:

- Una única granulometría para los agregados pétreos y el relleno mineral mezclados o sólo los agregados pétreos, según el caso, definidas por porcentajes que pasan por las distintas cribas y tamices especificados cuyos valores estén comprendidos dentro de los límites establecidos.
- La relación “Filler - betún” a utilizar en mezcla para carpeta, definida por el cociente del volumen absoluto del filler sobre la suma de los volúmenes absolutos del filler más el cemento asfáltico especificado.

- El porcentaje en peso del material bituminoso a emplear.
- Los resultados del ensayo Marshall efectuado con la mezcla propuesta.
- Desgaste los ángeles del agregado pétreo grueso. Pesos específicos de los agregados pétreos, peso específico efectivo (Método de Rice) y estabilidad remanente Marshall.

Si la "Fórmula para la mezcla en obra" fuera aprobada por la Fiscalización, el Contratista estará obligado a suministrar una mezcla bituminosa que cumpla exactamente con las proporciones y granulometría fijadas, con una tolerancia de los siguientes porcentajes en peso:

- Pasando Tamiz 8 y superiores: más o menos 4 % (cuatro por ciento).
- Pasando por tamices intermedios entre N° 8 y 200 más o menos 3 % (tres por ciento).
- Pasando por Tamiz N° 200: más o menos 1,5 % (uno y medio por ciento).
- Para el material bituminoso: más o menos 0,3 % (tres décimas de por ciento).
- Para los valores resultantes del ensayo de estabilidad Marshall no habrá tolerancia sobre las cifras especificadas.

Las tolerancias detalladas no justificarán valores fuera de lo establecido en los distintos párrafos precedentes.

### 7.3.3 Equipo

Las unidades de equipo a emplear serán previamente aprobadas por la Fiscalización, debiendo conservarse siempre en condiciones aceptables de trabajo. En caso de mal funcionamiento, deberán ser reemplazadas.

La planta a emplearse deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Facilidades de almacenaje: estará ubicado en un lugar donde pueda haber comodidades para el almacenaje y transporte de material. Deberá existir espacio suficiente para apilar separadamente cada medida de agregado requerida.
- En general, el relleno mineral a ser usado en la mezcla bituminosa, deberá apilarse y almacenarse separadamente antes de ser llevado a las tolvas.
- Equipo cargador de agregados pétreos: será de tipo mecánico para que pueda cargar los agregados en los dispositivos de alimentación sin segregación apreciable de los mismos.
- Alimentación de agregados pétreos. Tendrán diseño y serán de tipo frontal a tambor reciproco. Deberán poseer un dispositivo adecuado para controlar que la alimentación sea aproximadamente proporcional al peso en que cada uno de los agregados entre en la mezcla. El sistema de alimentación de agregados debe poder suministrar el agregado pétreo total separadamente, al menos en tres (3) agregados, en la proporción aproximadamente adecuada. Cuando se use más de un alimentador los mismos estarán sincronizados entre sí para producir un chorro y proporción adecuados de los agregados componentes.
- Secadores: las plantas serán equipadas con un sistema rotativo secador a cilindro simple o doble, capaz de secar y calentar todos los agregados pétreos a las temperaturas requeridas y hasta alcanzar el contenido de humedad especificado en estas especificaciones.
- Zarandas: las zarandas usadas para separar los agregados pétreos deberán ser de tipo vibratorio y podrán separar los agregados a la velocidad normal.

- Tolvas: Estos dispositivos para almacenaje de los agregados pétreos calientes serán metálicos. Salvo indicaciones en contrario, habrá por lo menos tres compartimentos separados, de tales volúmenes, cada uno que pueda asegurarse el almacenamiento adecuado de cada medida de agregado pétreo especificado para el funcionamiento de la planta a régimen normal.

Cada compartimento tendrá ubicación y forma tal que se evite el derrame del material de uno de ellos en otro. Habrá un conducto de descarga para el material que sea rechazado por ser de mayor medida que el correspondiente a cada compartimento.

El dispositivo de control de chorro de cada agregado permitirá asegurar que cuando la cantidad de éste que entre al depósito de la balanza ha sido alcanzada, aproximadamente, se pueda continuar lentamente el suministro de los mismos en pequeñas cantidades, además de permitir un cierre preciso.

La capacidad total de las tolvas de almacenaje no será inferior a 20 (veinte) toneladas:

- La planta mezcladora dispondrá de los termómetros y pirómetros necesarios para el control de la temperatura de los materiales durante el proceso de la mezcla bituminosa, los que deberán ser conservados en buenas condiciones.
- El sistema de conducción de relleno mineral: el conducto usado para introducir el relleno mineral dentro del depósito de la balanza será construido en tal forma que no quede ninguna parte del material en el mismo una vez que la cantidad requerida se haya colocado en aquel.
- Equipo para el pesaje de los agregados pétreos y el relleno mineral: deberá contar con un depósito completamente suspendido de un sistema de balanzas y cumplirá los requerimientos siguientes:
    - Tendrá una capacidad al menos dos veces el peso del material a ser pesado: la capacidad en el volumen deberá ser tal que el depósito pueda contener la cantidad de agregados necesarios para el pastón, sin necesidad de enrasarlo a mano.
    - Las balanzas deberán estar construidas en forma tal que puedan vaciarse completamente al abrir sus compuertas. No se permitirá que el vaciado sea facilitado mediante golpes o vibraciones.
    - Las balanzas y sus plataformas estarán construidas en tal forma que la Fiscalización pueda realizar su cometido fácilmente y con relativa seguridad.
    - Las balanzas podrán ser del tipo resortes y lectura directa en cuadrante o bien del tipo de palancas múltiples una palanca para cada tamaño de agregado. En el caso de emplearse balanzas de este último tipo deberán estar provistos de un dispositivo para equilibrar la misma al comienzo de los pesajes y para indicar con precisión cuando se ha llegado a la posición de equilibrio durante los pesajes.
    - Este último deberá estar colocado en sitio fácilmente visible para la fiscalización desde la plataforma de mezclado. En cualquier forma, el dispositivo que se emplee para la medición de las pesadas contará con la aprobación de la Fiscalización además de satisfacer los requerimientos de la oficina de Pesas y Medidas. Asimismo deberán tener en cualquier caso una capacidad no menor del doble del peso de mezcla de tipo denso que admite la mezcladora.
    - Las balanzas utilizadas para el pesaje de los agregados estarán proyectadas como unidad integral de la planta.
    - Todos los depósitos o receptáculos empleados para pesar los agregados, el relleno mineral y el material bituminoso junto con las balanzas de cualquier clase, serán aislados contra las vibraciones y movimientos del resto de la planta debidos a cualquier equipo operatorio en forma que el error de los pesajes con el completo movimiento de la planta no exceda de 2%

(dos por ciento) en cualquier operación particular ni supere al 1,5 % (uno y medio por ciento) para su pastón completo.

- El Contratista proveerá para el uso en pruebas en las distintas balanzas, una pesa "standard" de 25 (veinte y cinco) kilogramos por cada 250 (doscientos cincuenta) kilogramos de capacidad de balanza en el pastón para cada material individual.

- Equipo para el pesaje y medida del material asfáltico completamente suspendido de una balanza sin resortes, o bien de un dispositivo medidor. El recipiente deberá tener una guarnición con circulación de vapor o aceite, o estar calentado por un sistema eléctrico aprobado; contará con una barra distribuidora de aberturas con largo no menor de las tres cuartas partes de la longitud del mezclador. Si se utiliza un rociador para la introducción del material asfáltico, el mismo estará construido en tal forma que no pueda gotear después que el periodo del mezclador con los agregados pétreos y relleno mineral ha empezado. La capacidad en peso del recipiente para el asfalto deberá estar comprendido entre un 10 y un 20 % de la capacidad del mezclador.

Si se usa dispositivo automático medidor debe ser de diseño aprobado. Estará proyectado para asegurar que sea suministrada exactamente la cantidad del material bituminoso requerido.

Después del suministro del mismo a la mezcladora, el dispositivo deberá disponer automáticamente de la cantidad requerida para el pastón siguiente.

- Mezcladora

La mezcladora será del tipo "molino rotativo gemelo" con diseño aprobado y capacidad mínima para 3.000 (tres mil) kilogramos de mezcla elaborada: la cantidad de material a ser mezclado no excederá de los límites de capacidades que haya fijado el fabricante de la planta. Estos límites en cualquier forma no serán aceptados sin control de la Fiscalización, si lo creyera necesario.

Si en opinión de la Fiscalización, la mezcladora no produjera eficientemente la cantidad límite establecida por el fabricante de la planta, o su producción no pudiera ser coordinada debidamente para su capacidad límite con las otras unidades de la planta, la Fiscalización podrá ordenar la reducción del peso del pastón hasta que la eficiencia deseada sea alcanzada.

Si no está indicada la capacidad máxima, la misma será determinada por la Fiscalización calculando el volumen neto por debajo del centro del eje de la mezcladora la circulación de vapor o aceite. La guarnición para la circulación de vapor o aceite, la mezcladora tendrá los dos ejes gemelos equipados con suficiente número de paletas a fin de producir un pastón uniformemente mezclado. Si la velocidad del giro de los ejes es demasiado rápida o lenta, o no corresponde a los límites especificados por el fabricante de la planta, la misma será ajustada a satisfacción de la Fiscalización. El claro que dejarán entre sí las paletas no excederá a 19 mm. Si es mayor, será reemplazado uno a ambos juegos de paletas. La compuerta de descarga cerrará ajustadamente para prevenir derrames.

- Tanque de almacenaje de asfalto

Tendrá capacidad suficiente para cinco días de trabajo. Estará equipado con serpentinas de circulación de vapor o aceite capaces de elevar y controlar la temperatura del material asfáltico entre 140ºC y 190ºC. No se permitirá que el fuego sea aplicado directamente al tanque.

El sistema de movimiento del material bituminoso será adecuado para permitir una exacta y continua circulación del mismo durante el período de funcionamiento.

Tendrá un termómetro graduado desde 100º C hasta 210º C el que estará ubicado cerca de la válvula de descarga o dentro del tanque. El termómetro deberá poder ser observado fácilmente por el operador que tiene a su cargo el calentamiento del material bituminoso, o el encargado del mismo.

- Alternativa para dosificar los materiales en volumen

En lugar de la dosificación en peso de los agregados, relleno mineral y asfalto, como se indica en los apartados anteriores, se permitirá la dosificación en volumen con tal que el sistema usado permita obtener una mezcla uniforme de la misma consistencia con respecto a la graduación contenida de asfalto y humedad, tal como se especifica para estas operaciones.

Se negará la conformidad para un equipo "continuo" si a juicio de la Fiscalización puede malograrse la producción de una mezcla satisfactoria. En caso de que el Contratista elija una mezcladora de tipo "continuo", la preparación correcta de cada medida de arenado introducidos en la mezcla será alcanzada desde los depósitos de almacenaje por medio de un tipo de graduador continuo que cuente con compuertas calibradas y ajustables, las que proveerán las cantidades correctas de agregados pétreos en proporción al material bituminoso y preparados tal que la proporción de cada medida pueda ser ajustada separadamente.

La mezcladora estará equipada en este caso con un tipo aprobado de bomba medidora, la cual introducirá el material bituminoso dentro de la misma en la proporción especificada. La bomba medidora y el alimentador de agregados pétreos de la unidad graduadora estarán relacionados y sincronizados en tal forma que mantengan una relación constante.

En eventualidad de que la bomba medidora no provea la cantidad correcta de material bituminoso, y a fin de que mantenga una relación con los agregados pétreos, la proporción especificada se obtendrá por el ajuste del volumen del agregado a través de las compuertas de control. La adición de relleno mineral se efectuará con un dispositivo adecuado de medición para la introducción del mismo dentro de la mezcla, equipado con alimentador y compuerta calibrada y sincronizada con la bomba medidora y el alimentador de agregados pétreos de la unidad graduadora, para que se pueda contar en todo momento con la proporción correcta del relleno mineral.

La planta poseerá un sistema de señales para indicar cuando el nivel del material de cada compartimento de la tolva alcanza la capacidad mínima.

No se permitirá el uso de la planta mientras el sistema de señales no se encuentre en condiciones satisfactorias de trabajo.

La planta estará equipada en tal forma de permitir que la Fiscalización pueda calibrar satisfactoriamente todas las compuertas de dosificación con envases por peso. La planta incluirá una mezcladora continua "molino rotativo gemelo" que sea aprobada, capaz de producir pastones uniformes dentro de las tolerancias de la mezcla "mezcla en obra" fijadas en esta Especificación.

Las paletas de la mezcladora serán de un tipo ajustable para posición angular sobre los soportes y reversibles a fin de retardar si fuera necesario el chorro de mezcla. La mezcladora llevará una tabla del fabricante que consigne los contenidos volumétricos netos de la máquina a diferentes alturas, inscriptas en un indicador e igualmente, que muestre la velocidad operativa de la planta.

A menos que sea requerida de otra forma, la determinación del tiempo de mezclado será efectuado "con método por peso" bajo la fórmula consignada a continuación. Los pesos serán determinados en la obra por medio de ensayos llevados a cabo por la Fiscalización.

$$\frac{\text{Capacid.muerta molino gemelo en kg}}{\text{Tiempo de mezclado en segundos}} \text{ X Produc.molino gemelo en kg/seg}$$

- Recuperador de finos

La planta, ya sea por peso o volumen, estará equipada con un recuperador de finos (colector de polvo) de tipo ciclónico u otro sistema aprobado por la Fiscalización. Este dispositivo funcionará en forma tal de eliminar el material fino recogido o retornado uniformemente a la mezcla en el elevador de los agregados calientes, de acuerdo a lo que la Fiscalización disponga.

## Transporte de la Mezcla Bituminosa

El transporte de la mezcla bituminosa se hará en camiones volcadores equipados con caja metálica de descarga trasera. Para evitar que la mezcla bituminosa se adhiera a la caja, podrá untarse la misma con agua jabonosa o un aceite lubricante liviano. No se permitirá el uso de nafta, kerosén o productos similares para este objeto.

Cuando la Fiscalización lo requiera, por razones justificadas, cada camión deberá estar provisto de una lona de cubierta de tamaño suficiente como para proteger completamente la mezcla durante su transporte al camino. La lona deberá estar sujeta fijamente a la parte anterior de la caja del camión y podrá asegurarse a los costados y parte trasera del volquete durante el transporte de la mezcla.

## Terminadora Asfáltica

La máquina de distribución y terminado debe operar sin guía. Será de propulsión propia y de tipo aprobado por la Fiscalización. No se permitirá el uso de una máquina de dispositivo mecánico anticuado o defectuoso. Tendrá mecanismos que permitirán que el espesor total de cada capa de mezcla sea colocado en el ancho mínimo de 3,00 (tres) metros extensibles a 4,50 m (cuatro metros con cincuenta centímetros) y tendrá dispositivos de compensación para ajustar el espesor de la mezcla al que sea necesario colocar.

Estará equipada con una tolva y un sistema a tornillo sin fin de tipo reversible, u otro de resultado equivalente, para distribuir la mezcla delante del enrasador.

El enrasador tendrá dispositivos de movimiento horizontal y que operen por corte, amontonamiento u otra acción que sea efectiva para las mezclas que tengan la trabajabilidad adecuada y tal que se obtenga una superficie terminada de textura uniforme. La velocidad de movimiento de enrasador será tal que produzca entre 10 y 20 oscilaciones por minuto. El movimiento transversal del mismo deberá ser ajustable entre 5 y 15 cm. El frente de los enrasadores y dispositivos de terminación estará provisto de tornillos ajustables en la punta entre secciones para permitir seguir las variaciones proyectadas del perfil transversal.

La terminadora contará con dispositivos de juntas para suavizar y ajustar todas las juntas longitudinales entre fajas adyacentes de carpeta de capas del mismo espesor. La terminadora del enrasador, el cual será utilizado cuando se inicie la jornada de labor con la máquina fría, o cuando sea necesario mantener una temperatura adecuada. La máquina distribuirá la mezcla bituminosa sin raspado de la superficie, la cual deberá quedar completamente lisa, con la sección transversal adecuada, libre de huecos, ondulación transversal y otras irregularidades. La velocidad de marcha de la máquina durante el trabajo efectivo estará comprendida entre 1 y 6 metros por minuto. Estará equipada con un rápido y eficiente dispositivo de dirección y tendrá velocidades de translación hacia delante y hacia atrás no inferior a 30 metros por minuto.

## Aplanadoras Mecánicas

Serán de tres ruedas o tipo tándem mayor a 8 toneladas.

La aplanadora estará provista de un dispositivo eficiente para el mojado de los rodillos con agua. No se admitirá en la misma, pérdidas de combustible o lubricante.

El empleo de rodillos tándem de tres ruedas será aceptado siempre que los mismos tengan la maniobrabilidad adecuada para las operaciones de compactación y cumplan con los requisitos de los

rodillos tándem de dos ruedas. El uso de rodillos vibrantes será permitido, debiendo la fiscalización aprobar sus características y su velocidad y frecuencia de vibración durante las operaciones.

- Rodillo Neumático Múltiple

Será de dos ejes y cinco ruedas como mínimo en el eje posterior y no menos de cuatro en el delantero dispuestas en forma que abarquen el ancho total cubierto por el rodillo (peso de 8 a 15 tn). La presión interior del aire en los neumáticos no será inferior a 3,50 kg/cm² (50 lbs/pulg²) y la presión transmitida por cada rueda será como mínimo de 35 kg/cm de ancho de la llanta de rodamiento.

- Elementos Varios

Durante la construcción de la base o carpeta se dispondrá en obra de: palas, rastrillo, cepillos de mangos largos, regadores de material bituminoso, volquetes para conducir mezcla bituminosa para retoque, pisones de mano metálicos y otros, de manera que la totalidad de los trabajos detallados en esta Especificación sean realizados con el máximo de eficiencia posible.

### 7.3.4 Forma de ejecución

a. Limpieza de la Superficie a Cubrir

Como tarea previa a la ejecución de la base o carpeta de concreto asfáltico se procederá a barrer la superficie existente que debe presentarse totalmente limpia, seca y desprovista de material suelto para poder iniciar las tareas.

b. Ejecución de un Riego de Liga

Finalizada la operación de limpieza, se procederá a ejecutar un “riego de liga” sobre la superficie existente con emulsión asfáltica de rotura rápida, en las cantidades establecidas anteriormente. El riego se repetirá igualmente sobre la superficie de cada capa al iniciar la subsiguiente.

El trabajo se efectuará tomando precauciones de rigor especialmente en lo referente a temperatura de aplicación, uniformidad en los riegos y colocación de capas en la iniciación y finalización de los mismos, cubriendo todo el ancho de aplicación en una longitud tal que impida la superposición de material.

Al material bituminoso aplicado se le permitirá desarrollar sus propiedades ligantes antes de distribuir la mezcla bituminosa. La Fiscalización determinará la duración de éste periodo para seguir posteriormente con el resto de las operaciones constructivas. El riego de liga no deberá ejecutarse con demasiada anticipación, ni muy próxima a la distribución de la mezcla bituminosa para evitar inconvenientes en ambos casos extremos. Todas las áreas de contacto de la mezcla bituminosa como bordes, cordones, etc., deberán recibir riego de liga.

c. Preparación de la Mezcla Bituminosa

El material asfáltico se calentará uniformemente en toda su masa, debiendo mantenerse con una variación máxima de 10 ºC durante su empleo.

La humedad en los agregados pétreos se reducirá en forma tal de no pasar el 0,5% y la temperatura de los mismos estará comprendida entre 155 ºC y 185 °C, en el momento de efectuarse la mezcla.

Los materiales componentes de la mezcla bituminosa se introducirán en el siguiente orden: los agregados pétreos ya calentados y medidos por peso o volumen se introducen en primer término, procediéndose a mezclarlos en seco por un breve tiempo para uniformarlos; a continuación se introduce el relleno mineral continuándose el mezclado en seco, cuya duración total no será inferior a 15 (quince) segundos. Finalmente, se incorpora el material bituminoso caliente previamente medido en peso o

volumen, continuándose con el mezclado total; ésta última y fundamental fase del mismo tendrá una duración no inferior a 30 (treinta) segundos.

La temperatura de la mezcla a la salida del mezclador no debe ser superior a 149 °C.

d. Transporte de la Mezcla Bituminosa

Se llevará a cabo en camiones volquetes.

e. Distribución de la Mezcla

Esta operación no se efectuará durante lluvias; si estas caen de improviso se esperará hasta que la superficie haya secado.

La temperatura mínima de distribución de la mezcla será de 120 ºC.

La distribución de la mezcla se efectuará en capas según indiquen los Planos, las cuales deberán cumplir las condiciones de lisura y conformación especificadas más adelante.

Para efectuar la distribución se volcará la mezcla dentro de la tolva del dispositivo terminador a fin de ser posteriormente desparramada en el espesor suelto necesario para obtener el espesor compactado que se ha especificado.

Tanto las juntas longitudinales como transversales, que se producen durante la progresión del trabajo y al término de la jornada, deberán tratarse cortando los bordes respectivos en forma vertical.

En intersecciones, empalmes, secciones irregulares de calzada, etc., donde no pueda trabajarse con métodos mecánicos se podrán llevar a cabo las tareas empleando métodos manuales, volcando previamente la mezcla bituminosa en chapas metálicas ubicadas fuera de la zona donde se desparramará. La distribución previa se hará con palas calientes y el desparrame, utilizando rastrillos también calientes.

Para formar las juntas, ejecutado el corte vertical de los bordes se pintarán los mismos en toda su altura con riego de liga. Al empalmar carpetas antiguas con la nueva construcción, se elevará la temperatura de aquellas con pisones de hierro previamente calentados.

f. Cilindrado de la Mezcla

La mezcla asfáltica debe ser uniformemente cilindrada con rodillo neumático y aplanadora mecánica, comenzándose apenas la temperatura de la misma permita soportar sin desplazamientos excesivos el peso del equipo.

El rodillo neumático múltiple podrá comenzar a compactar inmediatamente detrás de la terminadora, variando la presión de sus ruedas de menor a mayor, hasta que la superficie quede lista. Detrás del se compactará con la aplanadora mecánica, que cilindrará en forma longitudinal, sucesivo de medio ancho de rueda trasera. Se continuará el cilindrado hasta que todas las marcas de la aplanadora se hayan eliminado. Para evitar que la mezcla se adhiera a las ruedas de la aplanadora se mojarán sus rolos con agua, pero sin permitir que caiga agua libre sobre la carpeta.

Se considerará terminada la compactación cuando se obtenga un porcentaje de densidad no inferior al 93% (noventa y tres por ciento) de la densidad de 75 golpes por cara.

Las depresiones que se produzcan durante el cilindrado se corregirán escarificando o aflojando la mezcla distribuida y agregando nueva hasta eliminar las irregularidades.

g. Librado al Tránsito de la Carpeta

Terminadas las operaciones constructivas de la carpeta podrá librarse el pavimento al tránsito después de transcurrido un período de 24 horas de haberse finalizado aquellas: si se produjeran desprendimientos por el tránsito se volverá a cerrar temporalmente para hacer actuar nuevamente la aplanadora, aprovechando las horas de mayor calor.

h. Limitaciones Impuestas por el Clima

Los trabajos detallados de carpeta asfáltica y base no podrán llevarse a cabo cuando la temperatura a la sombra sea inferior a 10 ºC o durante días lluviosos.

### 7.3.5 Controles

Las muestras de los agregados pétreos y relleno mineral se tomarán en el campo y transportarán al laboratorio de ensayos y se ensayarán como se especifica más adelante. Los gastos de los ensayos y transporte de las muestras correrán por cuenta del Contratista, quien no tendrá a su cargo los gastos de ensayos en el laboratorio de Fiscalización.

a. Muestras

a.1 Agregados pétreos:

Siguiendo indicaciones de la Fiscalización, cada 1.000 (mil) metros cuadrados de capa individual bituminosa se tomarán muestras de los distintos agregados pétreos y relleno mineral que la componen y se ensayarán como se indica más adelante. Se tomarán nuevas muestras en cualquier momento si la Fiscalización así lo ordena, debido a variaciones en la granulometría o a la naturaleza de los agregados.

a.2 Materiales bituminosos:

Cumpliendo instrucciones de la Fiscalización, cada 60 (sesenta) toneladas de material bituminoso llegado a la obra y en cada tipo, se tomarán muestras para remitir al laboratorio que indique la Fiscalización a fin de someterlos a ensayo. Para los asfaltos sólidos (cemento asfáltico) las muestras serán de 1 (un) kilogramo y se colocarán en envase de hojalata herméticamente cerrado.

a.3 Mezcla bituminosa:

De acuerdo a instrucciones de la Fiscalización. Cada 130 (ciento treinta) toneladas de mezcla bituminosa preparada por la planta, se tomarán muestras de las mismas y se ensayarán como se indica más adelante. Se podrán tomar muestras en cualquier momento si la Fiscalización así lo ordena.

a.4 Capa compactada:

Siguiendo órdenes de la Fiscalización, cada ochocientos (800) metros cuadrados de capa individual compactada se tomarán dos (2) muestras cilíndricas del espesor total de la misma, representativas de dicha superficie, donde se desea determinar la densidad que deben acusar los valores obtenidos, empleando exigencias y métodos de laboratorio mencionados en éstas Especificaciones. Los pozos que después de la extracción quedan en la capa deben ser llenados con la misma mezcla, compactados y nivelados por cuenta del Contratista.

a.5 Control de temperatura:

Salvo órdenes de la Fiscalización y de acuerdo a lo especificado en “Preparación de la Mezcla Bituminosa” y “Distribución de la Mezcla” se deberá tomar por cada día de producción de la planta, 4 medidas de temperatura en los siguientes lugares, debiendo satisfacer los límites especificados:

- Del agregado en el silo caliente
- Del cemento asfáltico en la usina
- En el camión, a la salida del mezclador
- En la pista, en ocasión de la distribución de la mezcla y en el inicio de la compactación

a.6 Recuperación de asfalto:

La Fiscalización determinará las secuencias o la operatividad de tomar muestras para la determinación del ensayo de recuperación de asfalto, según norma de ensayo V.N.E.–69 admitiéndose una tolerancia de 0,3% de variación del porcentaje de cemento asfáltico fijado en la fórmula de mezcla. De los agregados resultantes de las extracciones, se hará un ensayo de granulometría debiendo encuadrarse la curva granulométrica dentro de las tolerancias especificadas.

b. Ensayos

b.1 Tamizado de los agregados:

Cada muestra de agregados pétreos será tamizada para determinar la cantidad total de material que pasa por los tamices precedentemente especificados. Los ensayos se harán de acuerdo al método AASHTO T 27-88.

b.2 La determinación del contenido de sales:

En el agregado pétreo fino: la muestra se ensayará según "Método de Campaña para la determinación de Sales solubles y sulfatos en suelos, estabilizados y suelos granulares" de acuerdo con la Norma V.N.E. 18-89. El resultado del ensayo se considerará satisfactorio si el contenido de sales es ≤ 1% (uno por ciento).

b.3 Ensayo del índice de plasticidad:

La fracción de la muestra del agregado pétreo fino que pasa el tamiz Nº 40 se ensayará según el procedimiento AASHTO T 90-87. El resultado del ensayo para ser satisfactorio deberá dar valor nulo.

b.4 Densidad máxima teórica y porcentaje de densidad:

La densidad máxima teórica se calculará por la fórmula siguiente:

$$D\max \mathrm{X} \frac{100}{\frac{P1}{g1}\Gamma\frac{P2}{g2}\Gamma\frac{P3}{g3}\Gamma\ldots\Gamma\frac{Pn}{gn}}$$

Donde:

- P1, P2, P3.....Pn = porcentaje en peso que interviene cada material pétreo, relleno mineral y bituminoso.
- g1, g2, g3.....gn = peso específico absoluto de cada material componente.

En cuanto al porcentaje de densidad, el mismo será dado por la expresión.

$$\%Densidad\ \mathrm{X} \frac{G}{Dmáx} x100$$

Donde:

- G corresponde a la densidad aparente de la muestra extraída de la calzada. Para aprobar la compactación de la carpeta se necesita lograr un porcentaje de densidad no inferior al 93 % (noventa y tres por ciento).

b.5 Ensayo de estabilidad Marshall:

Cada muestra de mezcla bituminosa extraída según lo dispuesto en el apartado anterior de este numeral, será sometida al ensayo de Marshall a realizarse según la técnica descrita en la Norma ASTM

D1559-71 con el instrumental respectivo, el que deberá ser provisto por el Contratista a su exclusivo cargo. La mezcla bituminosa deberá responder a este ensayo y a lo dispuesto en el numeral Materiales – Características de la Mezcla Bituminosa.

### 7.3.6 Condiciones adicionales para la recepción

a. Espesores y Anchos

Terminadas las operaciones constructivas y antes de la ejecución de la subsiguiente, se procederá a medir el espesor de cada capa.

b. Control de Espesores

Se efectuará cada 50 (cincuenta) metros lineales en forma alternada siguiendo la regla: borde izquierdo, centro, borde derecho, etc. el espesor individual de cada perforación no podrá diferir en más o en menos de un 10 % del Promedio de todas las perforaciones en tramos de 500 (quinientos) metros lineales por el ancho total de base o carpeta, y a su vez dicho promedio no será inferior al espesor especificado.

c. Control de Anchos

Se llevará a cabo cada 25 (veinticinco) metros, no tolerándose ninguna diferencia en defecto con respecto al ancho establecido en los Planos para base y carpeta terminadas.

d. Espesores y Anchos defectuosos

Cualquier espesor o ancho defectuoso de base o carpeta terminadas que se encuentre fuera de la tolerancia será objeto de la rectificación respectiva por cuenta exclusiva del Contratista, quien llevará a cabo, bajo su costo, las operaciones constructivas, y el aporte de materiales necesarios para dejar el pavimento en las condiciones establecidas por éstas Especificaciones.

e. Sección transversal

Colocando un gálibo con la sección transversal indicada en los planos, el mismo no acusará diferencias mayores de 4 (cuatro) milímetros con respecto a la base y carpeta terminadas.

f. Lisura

La base y carpeta terminadas no acusarán depresiones en su superficie mayores de 5 (cinco) milímetros con respecto a la regla 3 (tres) metros colocada en sentido longitudinal.

g. Conservación

Consistirá en el mantenimiento en perfectas condiciones de la superficie de base y carpeta terminadas puesta en servicio y la reparación inmediata de cualquier falla que se produjese.

h. Equipos y Materiales

El Contratista deberá disponer en obra los elementos, equipos y materiales que permitan ejecutar la conservación efectiva del trabajo ejecutado.

### 7.3.7 Método de medición

La medición de la pavimento tipo asfáltico se efectuará en metros cúbicos (m3) de capas de pavimento terminado y recibido de acuerdo con estas Especificaciones, incluyendo la imprimación previa, cuyo volumen será resultante de la longitud ejecutada por el ancho y espesor indicado en los planos.

### 7.3.8 Forma de pago

El pavimento tipo asfáltico medido en la forma especificada más arriba se abonará según el Ítem 7.3 “Pavimento tipo asfáltico”; este precio será la compensación total por la provisión y transporte de materiales pétreos, relleno mineral, cemento asfáltico y mejorador de adherencia, mano de obra y todas las operaciones constructivas y de conservación detalladas en ésta Especificación, incluido el transporte de la mezcla asfáltica hasta el sitio de colocación y los controles respectivos.

a. Descuentos

Cuando los resultados obtenidos por medición en la forma estipulada no satisfagan los requerimientos establecidos para la densidad, pero se encuentren comprendidos dentro de los intervalos que se indican a continuación, los trabajos se aceptarán aplicando los descuentos que se establecen en este apartado.

En el caso de que los resultados obtenidos sean menores que el límite inferior establecido en los intervalos para la aplicación de los descuentos, los trabajos serán rechazados.

Densidades: $0{,}98De \ \text{™} Dp \ \Phi De$

Donde:

- De = Densidad exigida en kg/m$^3$
- Dp = Densidad promedio de 10 determinaciones, según corresponda, en kg/m$^3$, no inferior a 0,95 De.

Fórmula descuento:

$$dD \ \mathrm{X} \frac{500\,(1-\mathrm{Dp})^2 \ \mathrm{x} \ \mathrm{Pai} \ \mathrm{x} \ \mathrm{Scp}}{\mathrm{De}}$$

Donde:

- Pai = Precio actualizado del ítem
- Scp = Superficie de la capa penalizada.

## 7.4 CORDÓN DE HORMIGÓN (FCK=21MPA)

### 7.4.1 Descripción

Esta especificación trata de los procedimientos a ser seguidos en la ejecución de cordones de hormigón.

### 7.4.2 Preservación del medio ambiente

A los efectos de la Preservación del Medio Ambiente, la Empresa Contratista, antes del inicio de la ejecución de este ítem, deberá seguir las indicaciones previas, dadas por la Fiscalización y que tengan relación con esta Sección.

### 7.4.3 Materiales

El hormigón a emplear será fck= 21Mpa deberá satisfacer los requisitos establecidos a lo largo de estas Especificaciones Técnicas para un hormigón de tal resistencia.

### 7.4.4 Equipo

El equipo para este trabajo deberá ser previamente aprobado por la Fiscalización y conservado siempre en buenas condiciones. Todos los elementos deberán ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual establecido.

### 7.4.5 Procedimientos constructivos

i) Procedimiento Constructivo Básico

El procedimiento constructivo básico aquí considerado se refiere al empleo de cordones moldeados "in situ" con empleo de formas comunes comprendiendo las siguientes etapas:

- Excavación de la porción anexa al borde del pavimento, obedeciendo a los alineamientos, cotas y dimensiones indicadas en el proyecto;
- Ejecución de una base de piedra triturada para regularización y apoyo de los cordones;
- Instalación de guías de madera según la sección transversal del cordón, espaciadas a 2 metros. En los tramos en curvas esa distancia será reducida para permitir mejor concordancia;
- Instalación de formas en la parte anterior y posterior del dispositivo.
- Llenado y vibración del concreto;
- Retiro de guías y formas laterales:
- Relleno de las juntas, con mortero cemento-arena, en proporción 1:3, y
- Ejecución de las juntas de Dilatación a intervalos de 12m., rellenas con asfalto.

ii) Procedimientos Constructivos Alternativos

Opcionalmente y a exclusivo criterio de la Fiscalización, podrán ser adoptados otros procedimientos ejecutivos, a saber:

iii) Cordones Pre-fabricados

Este proceso ejecutivo se refiere al empleo de cordones prefabricados de concreto de cemento Portland, incluyendo las siguientes etapas constructivas:

- Excavación de la porción anexa al borde del pavimento, obedeciendo a los alineamientos, colas y dimensiones indicados en el Proyecto;
- Ejecución de una base de piedra triturada para regularización y apoyo de los cordones;
- Instalación y asentamiento de los cordones prefabricados, en forma compatible con el Proyecto-tipo considerado;
- Unión de las piezas con mortero cemento-arena, proporción 1:3. los cordones deberán ser fabricados en moldes metálicos o de madera enchapada que permita igual acabado, siendo sometidos a densificación por vibración. las piezas deberán tener como máximo 1m., debiendo reducir esta dimensión en segmentos en curva.

iv) Cordones moldeados “IN SITU” con encofrados deslizantes

Este segundo procedimiento alternativo se refiere al empleo de formas metálicas deslizantes, acoplados a máquinas automotrices (moldeo por extrusión) comprendiendo las etapas de construcción relacionadas seguidamente:

- Excavación de la porción anexa al borde del pavimento, obedeciendo a los alineamientos, cotas y dimensiones indicados en el Proyecto;
- Ejecución de una base de piedra triturada para regularización y apoyo de los cordones;
- Lanzamiento del concreto, por extrusión, y
- Interrupción del hormigonado y ejecución de juntas de dilatación, a intervalos de 12m., rellenas con asfalto.

v) Recomendaciones Generales

Para garantizar mayor resistencia de los cordones a impactos laterales, cuando estos no formen parte de canteros o paseos, serán aplicadas piezas de apoyo de concreto simple, espaciadas cada 2m.

En cualquiera de los casos, el procedimiento alternativo eventualmente utilizado será adaptado a las particularidades de cada obra, y sometido a la aprobación de la Fiscalización.

### 7.4.6 Exigencias y controles de calidad

i) Control Geométrico y de Acabado

El control de las condiciones de acabado de los cordones de concreto será efectuado por la fiscalización en forma visual.

El control geométrico consistirá en mediciones a cinta de las dimensiones externas de los cordones, definidas aleatoriamente a lo largo del trecho.

ii) Control Tecnológico

El control tecnológico del concreto utilizado en el moldeo "in situ" o en cordones prefabricados, será realizado mediante la rotura de cuerpos de prueba a compresión simple, a los siete días de edad. Para el efecto, dará ser previamente establecida una relación experimental entre las resistencias a la comprensión simple a los veintiocho y a los siete días.

iii) Aceptación

El trabajo será considerado aceptado cuando sean satisfechas las siguientes condiciones:

- El acabado sea satisfactorio a juicio de la Fiscalización;
- Las dimensiones externas del dispositivo no difieran de las del Proyecto en más de un 10%, en puntos aislados, y
- La resistencia a la compresión simple estimada, sea superior a la resistencia característica especificada.

### 7.4.7 Conservación

Estará a cargo del Contratista el cuidado y mantenimiento de los cordones de concreto fabricados, instalados y aceptados hasta la recepción definitiva de la Obra.

### 7.4.8 Método de medición

Los Cordones de hormigón serán medidos, por la cantidad realmente ejecutada expresada en **metros (m).**

### 7.4.9 Método de medición

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descrito más arriba serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem 7.4 "Cordón de Hormigón (fck=21Mpa)".**

Este precio y pago constituirá la compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de Obra, equipos, materiales, transportes, servicios, autocontrol de calidad, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherente a, dar por completado el ítem.

# 8 OBRAS COMPLEMENTARIAS

## 8.1 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

### 8.1.1 Descripción

Los trabajos a que se refiere este Ítem, consisten en la provisión de todo el equipo, mano de obra y materiales necesarios para llevar a cabo las tareas de señalización del pavimento terminado, en los lugares y de la forma que indican los Planos y/u Órdenes de la Fiscalización.

La marcación del pavimento incluirá el rayado del eje del pavimento con pintura blanca para rayas del tráfico, de acuerdo con lo indicado en los Planos. Las rayas para tráfico serán de 0,10 m ancho y en las zonas de sobrepaso permitido se pintarán en franjas de 4,5 m de longitud con espacios de 8 m entre franjas. En las zonas de sobrepaso prohibido se pintarán dos franjas paralelas de 0,10 m de ancho con un espacio de 0,05 m entre franjas; la franja adyacente a la vía o vías desde las cuales está prohibido el sobrepaso será continua: la franja adyacente a la vía o vías desde las cuales se permite el sobrepaso se pintará en segmentos de 4,5 m con espacios de 4,5 m entre segmentos.

La marcación de los bordes externos del pavimento será ejecutada con líneas continuas de 0,10 m de ancho, color blanco, distante 0,10 m del borde del pavimento.

### 8.1.2 Materiales

La pintura blanca y amarilla que se utilice para las líneas de marcación será reflectante y deberá cumplir con los requisitos de la U.S. Federal Specifications TT-P-115ª.

El Contratista presentará, a la Fiscalización, con la debida anticipación, muestra de la pintura y un certificado referente a su calidad que garantice el buen resultado obtenido en su fabricación y utilización en la marcación de pavimentos durante los últimos años.

### 8.1.3 Equipo

El marcador mecanizado será del tipo de rociado por atomizador apto para el tipo de pintura especificado. Deberá producir una película pareja y uniforme a la cantidad requerida de pintura y los bordes de las marcaciones serán nítidos, limpios y libres de corrimientos.

### 8.1.4 Requisitos para la construcción

El Contratista dispondrá en obra, de personal técnico y operarios calificados para conducir efectivamente la ejecución de los trabajos.

a. Preparación de la Superficie

Inmediatamente antes de la aplicación de la pintura, la superficie a pintar deberá estar seca y completamente libre de polvo, grasa, aceite, basura o cualquier otro material extraño para lo cual se recurrirá a barrido y/o soplado.

b. Replanteo

Es obligación del Contratista el replanteo exacto de las líneas de marcación indicadas en los Planos, a ser pintadas. Este trabajo se hará por medio de clavos, hilos, líneas previamente marcadas u otro procedimiento aprobado por la Fiscalización.

c. Aplicación

Antes de su aplicación, la pintura debe ser preparada de acuerdo a las Especificaciones del fabricante, en consistencia de origen, sin el agregado de solventes, aprestos o secantes.
Se aplicará la cantidad suficiente de pintura en una sola capa, para obtener una película nítida, que cubra el pavimento y tenga color uniforme y espesor de 0,8 mm.
La aplicación de la pintura al pavimento no podrá hacerse antes de seis semanas de terminado el pavimento bituminoso, o como indique la Fiscalización.
Las rayas para el tráfico se pintarán en los lugares previstos en los Planos, o en aquellos lugares indicados por la Fiscalización.
La pintura se aplicará únicamente sobre superficies perfectamente limpias y secas, y sólo si en la opinión de la Fiscalización, las condiciones del tiempo reinante son favorables.
La pintura se aplicará con equipos de rociado por atomizador para rayado de tipo y diseño a ser previamente aprobados por la Fiscalización.
Las franjas pintadas deberán tener bordes nítidos, sin serpenteo, estar correctamente alineadas y ser de espesor uniforme.
Las marcaciones serán debidamente protegidas hasta tanto la pintura esté completamente seca.
El Contratista será responsable de este cuidado disponiendo lo necesario, tales como barricadas, señales, abanderados, etc., para su preservación. Todo daño ocasionado a la marcación será reparado. Toda marcación mal ubicada o rechazada por cualquier otro motivo, será borrada u oscurecida por algún procedimiento conveniente previamente aprobado por la Fiscalización.
El material consistirá en una mezcla de resinas, micro esferas, plastificantes y materiales granulares formando un compuesto líquido por diluyentes apropiados de secados físicos sin reacciones químicas perjudiciales al pavimento.
La reflexión de las franjas podrá ser ejecutada por el sistema combinado o por el sistema “dropon”.
Cuando fuera utilizado el sistema combinado las microesferas estarán premezcladas en una proporción de 18 a 22 % del peso del producto final.
La cantidad de microesferas esparcidas no deberá ser menor a 200 g/m$^2$.
Cuando fuera utilizado el sistema “drop-on”, la reflexión de las franjas será obtenida mediante esparcido de microesferas de vidrio con proyección neumática, cumpliendo la cantidad mínima de 300 g/m$^2$.

### 8.1.5 Control

Deberán seguirse las especificaciones del fabricante del material debiendo comprobarse la durabilidad de la pintura, que será mayor a 18 meses.

### 8.1.6 Método de medición

La cantidad medida de marcación de pavimento será la superficie en metros cuadrados (m2) de franjas, pintadas y recibidas, excluyéndose de éste cómputo los espacios entre franjas pintadas, de acuerdo con los Planos y Especificaciones y/o las instrucciones de la Fiscalización.

### 8.1.7 Forma de pago

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descrito más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem 8.1 “Señalización Horizontal”. Este precio y pago será compensación total por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipos, herramientas, materiales, transportes, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios e inherentes para dar por completado el Ítem.

## 8.2 EMPASTADO DE TALUDES

### 8.2.1 Descripción

Este trabajo tiene por objeto preservar de la erosión los taludes de los terraplenes que quedaren desprovistos de vegetación rastrera, mediante un recubrimiento vegetal formado por suelo vegetal y panes o tepes de césped natural, en los espesores y dimensiones indicados en los planos y de conformidad con estas Especificaciones y las Órdenes de Trabajo emitidas por la Fiscalización.

### 8.2.2 Materiales

El suelo vegetal será parte de la capa superficial humífera del suelo y pueden ser las obtenidas de las operaciones de desbroce o de las áreas adyacentes. Los panes o tepes de césped, se extraerán de los campos naturales situados en las inmediaciones de la obra.

### 8.2.3 Forma de Ejecución

Previamente a la ejecución del recubrimiento del talud con la capa de suelo vegetal se procederá a conformar y alisar la superficie a recubrir, a objeto de darle el aspecto de un acabado uniforme en un todo con los alineamientos dados por las secciones transversales de los Planos.

El suelo vegetal será distribuido con motoniveladora u otro equipo adecuado sobre la superficie preparada, en la cantidad necesaria para obtener una capa continua, de espesor uniforme y de acuerdo con lo indicado en los planos. Finalmente se regará y compactará con rodillo liviano y se la conformará.

Posteriormente, sobre la capa de suelo vegetal conformada se procederá a la colocación manual de panes o tepes de césped, bien comprimida una con otras en forma de damero, y se compactará con rodillo liviano u otros elementos apropiados a objeto de conseguir una buena adherencia con la capa de suelo vegetal. Finalmente, se fijarán los panes por medio de estacas rústicas de madera o bruta de monte, de un diámetro aproximado de 0,5” x 20 cm de largo para mantener la adherencia de los tepes al suelo vegetal hasta que esté debidamente arraigada.

Después de la plantación de los panes o tepes de césped se procederá al abonado, mediante riego con fertilizante fosfatado y potásico, aprobado por la Fiscalización, disuelto a razón de 2 gramos por litro de agua (totalizando 50 gr/m$^2$ de área plantada).

Sesenta días después se repetirá la operación.

El riego de las áreas plantadas deberá ser efectuado tantas veces como se juzgue necesario, no correspondiendo al Contratista pago adicional alguno por este trabajo.

### 8.2.4 Equipo

El equipo 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.

Todos los elementos deben ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual y ser detallados al presentar la propuesta, no pudiendo el Contratista proceder al retiro parcial o total del mismo, mientras los trabajos se encuentren en ejecución, salvo aquellos elementos para los cuales la Fiscalización extienda autorización por escrito.

Deben ser conservados en buenas condiciones. Si se observaren deficiencias o mal funcionamiento de algunos elementos durante la ejecución de los trabajos, la Fiscalización podrá ordenar su retiro o su reemplazo por otro de igual capacidad y en buenas condiciones de uso.

### 8.2.5 Método de Medición

El recubrimiento con suelo vegetal y tepes de césped se medirá en metros cuadrados (m2), de acuerdo con los perfiles transversales indicados en los Planos y en su verdadera magnitud.

### 8.2.6 Forma de Pago

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descrito más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem:

- *8.2. "Empastado de Taludes"*

Este precio y pago constituirá la compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipos, herramientas, por los trabajos de preparación de la superficie a revestir, carga, transporte y descarga del suelo y colocación del recubrimiento según los detalles constructivos, así como por los movimientos de suelos adicionales necesarios para su obtención, por el costo del fertilizante y agua aplicada hasta la completa germinación del material vegetal y su conservación hasta la recepción final de la Obra, supervisión, servicios, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completo el Ítem.

## 8.3 BARANDA METÁLICA PARA DEFENSA TIPO FLEX-BEAM

### 8.3.1 Descripción

Este trabajo consistirá en la provisión y colocación de barandas metálicas para seguridad del tránsito en los lugares indicados en los Planos o donde se ordene, de acuerdo a estas Especificaciones y en conformidad razonable con las alineaciones indicadas en los Planos.

### 8.3.2 Materiales

Los postes serán de madera sana, aserrada, recta, exenta de nudos, de lapacho u otra madera dura similar aprobada por la Fiscalización y deberán responder a los detalles y dimensiones indicados en los Planos, y las barandas serán metálicas del tipo "Flex Beam".

Los postes llevarán en la parte enterrada dos manos de alquitrán hasta una altura de 0,20 m sobre el terreno. El resto de los postes recibirán dos manos de pintura blanca al aceite. Esta operación no deberá efectuarse en tiempo húmedo y cuando se realice la madera deberá estar bien seca.

La pintura deberá extenderse uniformemente de modo que en ninguna parte se acumule un exceso y cada mano deberá estar completamente seca antes que se aplique la siguiente mano.

### 8.3.3 Requisitos para la construcción

Previo a la colocación de los postes, se habrán completado los trabajos de pavimentación, de colocación del suelo vegetal y del perfilado en los taludes.

El replanteo de la ubicación de los postes se hará de acuerdo a los Planos y a las Ordenes de la Fiscalización.

a. Sujeción de la baranda:

La baranda se sujetará a los postes por medio de bulones galvanizados, como lo indican los Planos.

b. Colocación de los postes:

Los postes de madera serán enterrados en el terreno correctamente, alineados, a la profundidad y distancia indicadas en los planos u Órdenes de Trabajos. Las excavaciones para la colocación se deberán rellenar con material aprobado, en capas que no excedan de 10 cm compactado con pisones adecuados.

### 8.3.4 Conservación

El Contratista dispondrá lo necesario para el cuidado y conservación de las barandas para defensas colocadas y aceptadas hasta la recepción final de la Obra.

### 8.3.5 Método de medición

Las cantidades que se pagarán serán el número de metros lineales (ml) de barandas para defensas colocadas y aceptadas.

### 8.3.6 Forma de pago

La cantidad medida según el método de medición será pagada según el ítem:

- *8.3. "Barandas metálica para defensa tipo Flex-Beam"*

Este precio y pago constituirá la compensación completa por el suministro de todos los materiales, mano de obra, maquinaria, equipos, herramientas, transporte, y mantenimiento hasta la recepción final de la obra, incluyendo imprevistos y otros incidentales necesarios e inherentes para dar por completado el presente ítem.

## 8.4 DEFENSA NEW JERSEY

### 8.4.1 Descripción

Este trabajo consistirá, en la construcción de un separador divisorio central entre ambas calzadas de hormigón, de acuerdo a estas especificaciones y en conformidad con las formas o dimensiones que figuran en los planos.

### 8.4.2 Materiales

Los materiales deberán satisfacer los requisitos especificados a continuación:

- El hormigón a emplearse en el paseo central será fck = 150kg/cm², y
- Deberá satisfacer los requisitos establecidos en la sección correspondiente a "Hormigón Estructural" de estas Especificaciones.

### 8.4.3 Forma de ejecución

La base de asiento compactada deberá ser conformada hasta que presente una superficie plana de conformidad con la sección indicada en los planos. Si se presentara material blando e inestable, este deberá ser retirado y reemplazado por suelos granulares y de características aceptables. Sobre la superficie de esa forma preparada deberá ser distribuida la arena formando una capa de 15 cm de espesor como mínimo, o en espesores mayores a criterio de la Fiscalización.

En los puentes se construirá simplemente apoyado sobre el tablero.

a. Encofrado:

Las formas para el separador central de hormigón tipo “New Jersey” deberán ser obligatoriamente metálicas. Todos los encofrados deberán ser rectos de combaduras y con suficiente espesor para resistir la presión del hormigón sin flexionarse. El acondicionamiento y estacado de los encofrados deberán ser tales que estos se mantengan en su alineamiento tanto horizontal como vertical, hasta que sean retirados. Su retirada se efectuará únicamente con aprobación de la Fiscalización.

Será permitido el encofrado y hormigonado en forma continua si el Contratista dispusiera de equipos y maquinaria adecuados para este fin.

b. Colado de hormigón:

La cimentación deberá ser humedecida por completo cinco minutos antes del colado del hormigón. La dosificación, mezclado y colado se deberá efectuar de acuerdo a lo especificado en la Sección correspondiente a “Hormigón Estructural” de éstas Especificaciones.

c. Acabado:

La superficie deberá ser acabada con un fratacho de madera. No se permitirá ningún revoque de la superficie.

d. Juntas de expansión:

Las juntas de construcción serán espaciadas cada 9 m y las de dilatación construidas de 100 en 100 m aproximadamente y deberán ser tapadas con el tipo de tapajuntas que haya sido aprobado por la Fiscalización, a propuesta del Contratista.

e. Curado:

El hormigón recién colocado deberá ser resguardado contra la intemperie y curado por lo menos durante 7 (siete) días mediante el uso de riegos, telas arpillera o capa de arena humedecidas u otro sistema aprobado por la Fiscalización. El tránsito de vehículos deberá evitarse tanto durante el curado como el periodo adicional que la Fiscalización juzgue conveniente.

### 8.4.4 Conservación

El Contratista deberá conservar los Separadores Centrales hasta la recepción de la Obra. Deberá reponer cualquier parte que haya sido maltratada o destruida como resultado de las maniobras, o como consecuencia del tráfico

### 8.4.5 Método de medición

La cantidad de Separador Central ejecutada será medida en metros lineales (m) de Separador realmente construido y aceptado, mediante cálculos efectuados con las dimensiones dadas en los Planos y/u Órdenes de la Fiscalización.

### 8.4.6 Forma de pago

El pago por la construcción del Separador, medido como se establece en el Ítem anterior, se hará a los precios contractuales correspondientes al Ítem 8.4 "Defensa New Jersey" cuyo precio y pago serán la compensación total por el trabajo descrito en estas Especificaciones, incluyendo la mano de obra, provisión de materiales, equipos, herramientas, transportes. Así como los servicios, supervisión y otros incidentales para dar por completado el ítem.

## 8.5 SEÑALIZACIÓN VERTICAL

### 8.5.1 Descripción

Consiste en la provisión de todos los materiales y de la mano de obra necesaria para la colocación de todas las señales requeridas en los Planos de acuerdo a ésta Especificación y las Órdenes de Trabajo.

De no especificarse aquí otra cosa, los trabajos abarcados en esta Sección estarán de acuerdo, en lo que corresponda, con el "Manual Interamericano de Dispositivos para el Control de Tránsito en Calles y Carreteras" Edición 1971, y/o las Disposiciones Especiales del MOPC al respecto. El diseño y ubicación de las señales, estarán de acuerdo a lo indicado en los Planos.

Las señales que se podrán emplear serán las siguientes:

*a. Señales Preventivas*

Forma: Deberán tener formas cuadradas y colocadas con la diagonal en forma vertical. El lado del cuadrado será igual a 0,75 m, excepto que en los documentos del Proyecto se indique otro valor.

Color: En lo relativo al color, en adelante se hará referencia a los patrones de colores del "Manual Interamericano".El fondo será amarillo reflectante tipo PR color N° 1 color número 13.538 y el símbolo y orla serán de color negro.

Las señales deberán colocarse en ángulo recto respecto a la dirección y de frente al tránsito al cual sirven. La distancia mínima de colocación de la señal con respecto al borde del pavimento y la altura de la señal serán conforme lo especifica el "Manual Interamericano de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras".

*b. Señales de Reglamentación*

Forma: Los tableros de las señales de reglamentación tendrán la forma indicada en planos, con su mayor dimensión en sentido vertical. Las dimensiones estandarizadas serán las siguientes, excepto que en los documentos del Proyecto se indique otro valor:

- Circular de 0,75 cm de diámetro.
- Triangular de 0,90 cm de lado.
- Octogonal de 0,75 cm de altura
- Rectangular: variable

Color: Fondo blanco, círculo rojo reflectante PR color N° 2 color N° 11.105, símbolo negro, letras negras, y orla de color negro.

Cuando estas señales indiquen prohibición, el anillo llevará una franja diametral del mismo ancho y color que el anillo, inclinada a 45° y siempre bajando desde la izquierda hacia la derecha.

Las excepciones estarán dadas por la señal de "PARE" que tendrá la forma de un octógono regular cuyo color será de fondo rojo reflectante con letras blancas y orla blanca: y la señal "CEDA EL PASO" que tendrá la forma de un triángulo equilátero con vértice hacia abajo y cuyo color será de fondo blanco reflectante con orla color rojo reflectante y letra color negro.

*c. Señales informativas*

*i. Señales de ruta*

Se usarán para identificar el número de la ruta. Tendrán forma cuadrada. Las flechas complementarias se usarán en conjunto con el letrero para indicar el sentido que sigue la ruta.

*ii. Señales de destino*

Se utilizarán para indicar al usuario el nombre de las poblaciones que se encuentran sobre la ruta y la dirección que deberá tomar.

*iii. Señales de servicios*

Se utilizarán para identificar lugares donde se prestan servicios generales como gasolineras, puestos de socorro, teléfonos, aeropuertos, etc.

*iv. Señales de información general*

Se utilizarán para identificar lugares, ríos, puentes, poblaciones, nombres de calles, sentidos de tránsitos, etc.Las señales informativas serán de forma rectangular, con su mayor dimensión horizontal, excepto las señales de rutas que tendrán forma cuadrada y las señales de servicios que tendrán su mayor dimensión vertical.

Las señales informativas deben ser, en general, de fondo blanco reflectante con orla, leyenda, flechas y números en negro.

Las señales de destino, tendrán el fondo color verde reflectante PR color N° 4 color N° 14.109 y orla, leyenda, flechas y números en blanco reflectantes.

Las señales de servicios tendrán fondo azul reflectante PR color N° 3 color N° 15.090, símbolo negro, dentro de un cuadrado blanco. Cuando la señal lleve la distancia o flecha en la parte inferior, estas serán blancas sobre fondo azul, en cuyo caso el cuadro blanco irá desplazado hacia la parte vertical.

Las señales de información no tienen dimensiones fijas pues depende de la leyenda y símbolos a representar.

*d. Señales Educativas*

Tendrán características similares a las señales de grupo de señales de destino.

### 8.5.2 Materiales

*a. Postes de madera*

Serán de lapacho, cepillados y canteados. Las secciones serán de 3” x 4” o 4” x 4” según el tipo de señal que soportarán.

La madera será sana, libre de irregularidades, rajaduras, nudos y debidamente inmunizados con dos capas de creosota.

*b. Tableros*

El tablero de los carteles especificados en esta Sección, será de chapas de metal constituido por una aleación especial de aluminio, con aleación tipo Kaiser 5052 H-38 u otra similar aprobada, de 3 mm de espesor con cantos redondeados, comúnmente utilizadas para señalización. Las chapas de aluminio serán del temple H-38.

Deberá ser resistente, liviana, buena terminación superficial y altamente resistente a la corrosión.

Las planchas serán cepilladas, perforadas y con cantos redondeadas de 38 mm de radio de curvatura. La superficie de las chapas será adecuada para proporcionar perfecta adherencia a las líneas reflectantes.

El Contratista deberá acompañar un certificado de fábrica que indique el porcentaje de las aleaciones (composición química nominal) y las propiedades mecánicas típicas del material (resistencia a la tracción, resistencia al aplastamiento, límite de fluencia, dureza Brinell y módulo de elasticidad) así como también una muestra de la plancha ofrecida en tamaño de 0,30 m x 0,30 m para cada caso.

*c. Lámina Reflectante*

Los tableros metálicos llevarán adheridos láminas reflectantes para señales como los símbolos correspondientes, las que serán del tipo “Scothlite” Brand ReflectiveSheeting U.S.A. o similar aprobado.

Las láminas reflectantes serán de los tipos siguientes:

- Amarillo: 2271
- Blanco : 2270
- Verde : 2277
- Rojo : 2272
- Azul : 2275

Las láminas reflectantes serán adecuadas para adherir en caliente sobre las chapas de aluminio especificados.

El Contratista presentará un certificado referente a la calidad de las láminas que garantice el buen resultado obtenido en su fabricación y utilización en la señalización de caminos durante los últimos años. Igualmente el Contratista deberá presentar una muestra de cada tipo de material ofrecido en tamaño de 0,22 m x 0,33 m.

*d. Símbolos y Leyendas*

El Contratista someterá con suficiente anticipación para la aprobación de la Fiscalización el sistema para la identificación de los símbolos y leyendas.

*e. Pinturas*

Independientemente de los colores característicos de cada tipo de señales, el reverso del tablero será pintado en color aluminio opaco. La parte del poste destinado a quedar bajo tierra llevará una pintura bituminosa aprobada.

El resto del poste será pintado con pintura negra que satisfaga los requisitos de AASHTO M-70 para pintura del tipo esmalte sintético para intemperie.

### 8.5.3 Forma de ejecución

*a. Confección de las Señales*

Las señales serán confeccionadas con una terminación inobjetable de acuerdo con los Planos y ésta Especificación.

*b. Aplicación de las Láminas Reflectantes*

Las láminas reflectantes serán aplicadas sobre las planchas limpias con un sistema al vacío con calor o sistema similar.

*c. Pernos*

Los pernos, tuercas, etc. de fijación, serán de hierro galvanizado.

*d. Pintura*

La parte inferior de los postes será pintada con dos manos de pintura bituminosa que se extenderá hasta unos 0,30 m por sobre el nivel del terreno. El resto del poste será pintado con dos manos de pintura del tipo indicado en 4.4.2.e.

*e. Ubicación Longitudinal*

Las señales deberán colocarse en los lugares indicados en los Planos.

*f. Distancia Lateral y Altura*

La distancia lateral y la altura de las señales en relación al pavimento estarán conforme a lo especificado en el "Manual Interamericano de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras" para cada caso de señales.

*g. Angulo de Colocación*

El tablero de las señales deberá quedar siempre en posición vertical, a 90° con respecto al eje del camino. En señales elevadas conviene darle cierta inclinación hacia abajo.

*h. Colocación de las señales*

Los postes de la señales deberán asentarse en excavaciones practicadas en los lugares y distancias indicados en los Planos u Órdenes de Trabajo y una vez conseguida su verticalidad y correcta presentación del tablero, el material de relleno será debidamente compactado con pisones manuales o mecánicos hasta que la señal quede perfectamente afirmada.

Los postes deberán estar debidamente empotrados mediante crucetas sólidamente fijadas al poste.

*i. Identificación*

En la parte superior visible del poste, todas las señales llevarán la sigla DGV-MOPC en sentido vertical, nítidamente inscripta.

### 8.5.4 Conservación

El Contratista dispondrá lo necesario para el cuidado y conservación de las señales colocadas y aceptadas, hasta la recepción final de la obra.

### 8.5.5 Método de medición

Las cantidades se medirán en metros cuadrados (m2) correspondientes al número efectivo de señales colocadas y aceptadas, en correspondencia con lo indicado en los planos y de acuerdo a las instrucciones de la fiscalización.

### 8.5.6 Forma de pago

Las cantidades determinadas conforme al método de medición serán pagadas a los precios unitarios del Contrato correspondiente al Ítem:

- *8.5. "Señalización Vertical"*

Estos precios y pagos serán compensación total por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipos, materiales, transporte, servicios, supervisión, conservación y otros incidentales para, e inherentes a, dar por completado el trabajo.

## 8.6 ALAMBRADAS A CONSTRUIR Y/O TRASLADAR

### 8.6.1 Descripción

La delimitación de la franja de dominio del camino será realizada mediante alambrada implantada de acuerdo a esta Especificación, y en conformidad con los detalles, alineaciones del Proyecto y rasante del terreno indicados en los Planos y/u Órdenes de Trabajo. La alambrada se tenderá a lo largo del camino excepto en los puntos del proyecto en que fuera considerado innecesario, o indicados por la Fiscalización.

Este trabajo consistirá en la limpieza de la franja de implantación, provisión e hinca de los postes de madera lampinada y en la colocación de hilos de alambre.

### 8.6.2 Materiales

*a. Postes de madera lampinada y refuerzos*

Serán de madera lampinada, duras, preferentemente de ybyrapytá, curupay, urundey o urundey-mí, recibiendo tratamiento preservativo en la base con aceite de creosota hasta una altura de 0,80 metros. Los postes serán razonablemente rectos, de sección redondeada obtenida por labrado manual, con diámetro no menor de 0,10m. La longitud de los postes no será menor que 2,20m. El extremo superior del poste deberá presentar una cara chanfleada. Los postes serán de madera sana, exenta de nudos y huecos.

Los postes esquineros y los de portón tendrán las mismas características antes citadas, pero sus diámetros no serán menores que 0,20m, siendo la longitud del poste de portón no menor que 2,80m.

*b. Alambres*

Estos materiales estarán de acuerdo a los requisitos exigidos en las siguientes especificaciones:

Alambre liso: será de 5 hilos, de tipo acerado galvanizado, ovalado, calibre N° 17/15. Las ataduras se harán con alambre galvanizado dulce calibre N° 14.

### 8.6.3 Forma de Ejecución

Antes del tendido de la alambrada deberá ser realizada la limpieza de una faja de 2,00 m de ancho para posibilitar la ejecución y conservación de la alambrada. La limpieza consistirá en el destronque, desbroce y desmonte que fuera necesario, para el tendido de la alambrada en el nivel y alineamiento requerido.

Alambrado con postes de madera lampinada

Los postes se asentarán en los hoyos previamente cavados y el relleno posterior será compactado adecuadamente. La hilera de postes afirmado deberá presentar alineamiento correcto y sus cabezas formarán una línea continua.

Los postes serán colocados a una profundidad mínima de 0,80 m y de 1,40 m para el portón y distanciados 3,50 m entre sí.

Los orificios a alojar los alambres lisos, deberán taladrarse en el centro de la sección del poste y distanciados entre sí según indiquen los Planos.

En todas las esquinas, o en todos los puntos donde se produzcan cambios bruscos de alineación de la cerca, o a lo menos 400 m, se colocarán postes en arriostramientos como se indica en los Planos.

Los alambres deberán quedar tensos y no presentarán catenarias visibles entre los postes.

Los hilos de alambre deberán sujetarse firmemente a los postes mediante alambre para ataduras en los casos de alambres lisos.

### 8.6.4 Método de medición

El alambrado será medido por metro lineal de ejecución concluido de acuerdo con estas Especificaciones, medido entre los extremos de los postes de cada línea continua del alambrado.

### 8.6.5 Forma de pago

La longitud del alambrado, medido conforme está estipulado, será pagada al precio de contrato correspondiente al Ítem:

- *8.6. "Alambradas"*

Su precio y pago significará la compensación total por toda la planta de trabajo, mano de obra, equipo, materiales, limpieza de la faja de implantación, herramientas, transporte, servicios, supervisión y otros incidentales necesarios paradar por completo el trabajo.

## 8.7 PROTECCIÓN DE ÁREAS DE PRÉSTAMOS

### 8.7.1 Descripción

Este trabajo consistirá en la ejecución de un "cerco perimetral" mediante la utilización de árboles de variedades existentes en la zona, o mediante "Reforestación" con especies nativas del lugar, en torno a las fosas o lagunas que se formen como consecuencia de la extracción de material para la ejecución de los trabajos en los "préstamos concentrados" indicados en los planos, o autorizados por la Fiscalización, así como los trabajos tendientes a la suavización de taludes y adecuación como abrevadero para el ganado de los mismos, en un todo, de acuerdo a las Especificaciones Técnicas, a las Ordenes de Trabajo

emitidas por la Fiscalización y a los lineamientos de detalle que provengan de la Unidad Ambiental del MOPC.

### 8.7.2 Preservación del medio ambiente

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar la contaminación de cualquier tipo.

### 8.7.3 Materiales

Las especies forestales a utilizar para la ejecución del cerco perimetral, o para la reforestación, serán de las variedades del lugar o de las que la Fiscalización señale como las más adecuadas, teniendo en cuenta para la plantación de los árboles las técnicas recomendadas por los organismos competentes para este tipo de trabajo.

La Dirección Ambiental del MOPC, en coordinación con el Servicio Forestal del MAG, dictará las pautas más adecuadas a las que habrá que ceñirse durante todo el proceso de selección de especies nativas, preparación del terreno, plantación, cuidados durante el proceso de desarrollo de los árboles, riego, sanitación, etc., y para el mantenimiento durante el período de ejecución de las obras hasta la recepción de la obra por el MOPC.

### 8.7.4 Equipos

El equipo para estos trabajos, deberá ser previamente aprobado por la Fiscalización y conservado siempre en buenas condiciones. Todos los elementos deberán ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual establecido.

### 8.7.5 Procedimientos constructivos

Una vez que el Contratista haya terminado los trabajos de extracción de materiales en cualquier "Préstamo Concentrado", indicado en los planos del Proyecto, o autorizado por la Fiscalización como necesario para la terminación de la Obra, procederá inmediatamente a la ejecución de las tareas descriptas utilizando los métodos más adecuados para el efecto.

Cuando los préstamos estén ubicados en zonas con bosques altos constituidos por árboles frondosos que proporcionen apreciable sombra, las operaciones de protección solamente consistirán en el aprovechamiento y cuidado de dichos bosques para los cercos perimetrales, debiendo en este caso el Contratista tomar las precauciones necesarias para no dañar los boles durante las labores de limpieza, extracción, carga y transporte de los materiales provenientes de dichas áreas.

Después de terminadas las labores de explotación de los préstamos, éstos serán convenientemente cercados mediante alambradas para evitar accidentes al ganado, debiendo para el efecto habilitarse solamente "una entrada", mediante cimbras o portones convenientemente diseñados y localizados en el lugar, que a juicio de la Fiscalización y del propietario sea el más conveniente.

La Fiscalización dictará las medidas sanitarias más adecuadas para que la "Laguna Artificial" formada sea utilizada como abrevadero para el ganado, en concordancia con las Especificaciones Medio - ambientales Generales de las ETAGs.

### 8.7.6 Exigencias y controles de calidad

Se realizará la verificación de la calidad de las materiales y la correcta ejecución de los trabajos, en correspondencia con lo indicado en los planos, en estas especificaciones u ordenado por la Fiscalización.

### 8.7.7 Conservación

El Contratista dispondrá lo necesario para el cuidado y conservación de los trabajos comprendidos en esta sección, hasta la Recepción Final de la Obra.

### 8.7.8 Método de medición

Las labores de protección de todos los préstamos indicados en los planos u ordenados por la Fiscalización, siguiendo las recomendaciones dadas en este Ítem, serán medidas por **metro (m)** del alambrado construido al efecto en el perímetro del préstamo.

### 8.7.9 Forma de pago

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem 8.7 "Protección de Áreas de Préstamos".**

Este precio y pago constituirán la compensación total por la provisión de mano de obra, equipos, la provisión de plántulas, plantación, cuidado y mantenimiento de los árboles utilizando técnicas adecuadas, el cerco perimetral y los portones de accesos de acuerdo a la exigencias indicadas en los planos de obra, el riego etc., autocontrol de calidad, hasta la recepción de la obra y de otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completado el Ítem.

Además, el pago por metro de este ítem se realizará tras el cumplimiento de los siguientes aspectos:

*1)* Alambrado
*2)* Protección de arbolado (salvo que alguno de los lados tenga bosque natural)
*3)* Conformación de taludes
*4)* Retirada de montones de tierra dentro y en el borde del préstamo
*5)* Conformidad del Propietario final.

Aclarando que los tres últimos aspectos (3, 4 y 5) son de obligada ejecución aunque no se ejecuten los dos primeros (1 y 2) debido a consideraciones del sitio (naturales o del propietario). En este caso no se llevaría a lugar el pago del ítem.

# 9 ENSAYOS

## 9.1 ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

### 9.1.1 Descripción

Consiste en la realización de estudios geotécnicos en correspondencia con los sitios de apoyo de la estructura de los puentes (estribos y pilas), y en los ensayos de laboratorio.

Las prospecciones de campo corresponden a sondeos y ensayos de penetración, tanto en suelos como en roca viva.

La perforación en roca se deberá realizar con recuperación de testigos para determinar la cantidad y calidad de los mismos, debiendo su profundidad ser como mínimo de 2,00m en roca sana.

Los informes de estos estudios con los resultados obtenidos y las recomendaciones del especialista, deberán ser presentados antes de la ejecución de los trabajos de fundación.

Se deberá constatar que el proyecto ejecutivo corresponda con los nuevos estudios de suelo, determinando o no, la necesidad de realizar una reingeniería en casos puntuales de la infraestructura (pilas y estribos).

### 9.1.2 Método de Medición

La cantidad se computará y certificará por unidad (un) de sondeo ejecutado de acuerdo a las especificaciones precedentes, una vez aprobado por la Fiscalización.

### 9.1.3 Forma de Pago

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem:

- *9.1 "Estudios Geotécnicos"*

Este pago constituirá la compensación total por la provisión de mano de obra, equipos, movilización, estudios de laboratorio y otros trabajos necesarios para la realización de esta actividad.

## 9.2 INVESTIGACIÓN DE PILOTES POR MÉTODOS NO DESTRUCTIVOS (SÓNICO)

### 9.2.1 Descripción

La investigación tiene por objeto:

- Medir la longitud del elemento.
- Controlar la integridad estructural del pilote (o elementos similares de fundación).

- Determinar la posición y magnitud de las eventuales secciones defectuosas, fisuras y anomalías.

### 9.2.2 Elementos a ensayar

- Los pilotes se ensayarán estadísticamente, con un mínimo de un 25% de los ejecutados en la obra.
- Los elementos ensayados deberán ser identificados de acuerdo con su posición y descriptos en sus características geométricas y materiales.
- Los ensayos deberán ejecutarse antes de construirse las estructuras de vinculación o arriostramiento.

### 9.2.3 Características del ensayo

El ensayo será del tipo “no destructivo”, es decir, que la ejecución del ensayo no afectará la capacidad del elemento de fundación para trasmitir cargas ni afectará su estructura.

Se utilizará la técnica eco-sónica (ensayo de integridad por método sónico), que consiste en la aplicación de una onda de baja deformación en la cabeza del elemento a ensayar.

La onda puede ser generada por medio de un golpe y se trasmitirá a través del material reflejándose en los puntos o secciones con discontinuidad. Las señales respectivas serán adecuadamente registradas o interpretadas y brindarán la información sobre eventuales anomalías de elementos de fundación.

### 9.2.4 Informe técnico

El informe contendrá la descripción general del programa de ensayos realizados, la identificación de los elementos, diagramas, registros gráficos, fotográficos y la interpretación de los resultados con sus correspondientes recomendaciones.

En caso que los ensayos evidencien algún tipo de falla o problema constructivo, o de discontinuidad estructural del pilote ensayado, se deberán proponer los métodos o ensayos con los cuales se evaluará tal falla o problema, la verificación de la capacidad del pilote en relación al cálculo del proyecto aprobado, y las soluciones correspondientes.

### 9.2.5 Forma de pago

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem:

- *9.2 "Investigación de pilotes por métodos no destructivos (Sónico)”*

Se computará y certificará por unidad (un) de sondeo ejecutado de acuerdo a las especificaciones precedentes, una vez aprobado por la Fiscalización. Este pago constituirá la compensación total por la provisión de mano de obra, equipos, movilización, estudios de laboratorio y otros trabajos necesarios para la realización de esta actividad.

## 9.3 EVALUACIÓN DE VIGAS PRETENSADAS POR MÉTODOS NO DESTRUCTIVOS, DE TIPO PULSO-ECO O ULTRASONIDO

## 9.4 EVALUACIÓN DE VIGAS PRETENSADAS POR MÉTODOS NO DESTRUCTIVOS, DE CARGA DINÁMICA

### 9.4.1 Descripción

Se trata de verificar experimentalmente que las propiedades mecánicas de los materiales y la rigidez estructural de las vigas prefabricadas se correspondan con los requerimientos del proyecto. A tal efecto, la contratista propondrá los especialistas que llevarán a cabo los ensayos, debiendo acompañar los antecedentes, currículo, detalles de trabajos similares efectuados, etc., que avalen a los mismos.

Para ello, se realizará ensayos no destructivos del siguiente tipo:

**a) De tipo pulso-eco o ultrasonido** a fin de obtener el módulo elástico-dinámico y la resistencia del hormigón. Esto permitirá correlacionar los resultados de probetas cilíndricas ensayadas a la compresión.

**b) De Carga Dinámica** medianteexcitación vibratoria de las vigas ya montadas sobre apoyos, cotejando las características dinámicas del elemento con las del modelo teórico desarrollado en el protocolo.

### 9.4.2 Elementos a ensayar

Se aplicará la técnica “a” en la totalidad de los elementos premoldeados, lo cual podrá realizarse indistintamente en acopio de planta o a pie de obra.

Para el ensayo “b” la Supervisión indicará los elementos a ensayar, que no deberá superar el 25% del total de las vigas.

A los efectos de la evaluación y cuantificación de los resultados, se establecerá un rango de validez de los parámetros a medir, que surgirá de la calibración del modelo y/o protocolo propuesto. Para ello, se tendrá en cuenta -mediante la ejecución de pruebas preliminares- la sensibilidad del ensayo.

Si los parámetros evaluados de alguna de las vigas ensayadas se aparta de tal rango previamente establecido mediante acta firmada por el Especialista, la Representación Técnica y la Supervisión de Obra, se podrá -a criterio de la Supervisión de obra- designar una viga procedente del mismo protocolo de tesado para ser ensayada y comparada con la anterior.

Si subsistieran factores de duda, incluso luego de ajustar el modelo numérico, quedará a criterio del Comitente los pasos a seguir, en todo de acuerdo a la normativa vigente para estructuras de hormigón armado, CIRSOC 201.

### 9.4.3 Características del ensayo

La Contratista deberá proveer un detalle de antecedentes del/los Especialista/s a quien/es postula para la realización de los ensayos, reservándose la Comitente el derecho de aceptar al/los mismo/s.

Juntamente se elevará una completa descripción del método concreto que propone para el logro de los objetivos, incluyendo características tales como ubicación de sensores de vibración, tipo de impulsos, frecuencias de muestreo, estimación de características dinámicas de las vigas basada en los registros disponibles de fabricación y datos de proyecto. El Especialista propuesto desarrollará un modelo numérico para cada uno de los tipos de vigas, que proporcione la base para la determinación de la rigidez estructural.

Una vez aprobada la metodología, la Contratista coordinará en todo momento la ejecución práctica de los ensayos con la Supervisión.

La ejecución de estos ensayos no deberá en ningún momento afectar la capacidad portante ni la integridad de las vigas.

En oportunidad de presentar la propuesta se deberá incluir la información requerida en los puntos precedentes.

### 9.4.4 Informe técnico

El informe contendrá como mínimo:

- Descripción del programa de estudios y toma de datos realizados.
- Identificación minuciosa de los elementos.
- Equipo utilizado.
- Diagramas, registros gráficos y fotografías.
- Planillas de frecuencias naturales medidas / esperadas para al menos tres modos de vibración.
- Rango de variación admitido para los parámetros medidos.
- Interpretación fundada de los resultados con sus correspondientes recomendaciones y conclusiones por parte del Especialista.

### 9.4.5 Forma de pago

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente a los ítems:

- *9.2 "Investigación de pilotes por métodos no destructivos (Sónico)"*
- *9.3 "Evaluación de vigas pretensadas por métodos no destructivos, de tipo pulso-eco ó ultrasonido"*
- *9.4. "Evaluación de vigas pretensadas por métodos no destructivos, de carga dinámica"*

Se computará y certificará por unidad (un) de sondeo ejecutado de acuerdo a las especificaciones precedentes, una vez aprobado por la Fiscalización. Este pago comprende la provisión de los equipos y elementos auxiliares, su transporte, fuente de energía, los estudios preliminares, confección del protocolo, informes técnicos y todas las tareas necesarias para la realización de los ensayos de acuerdo con la presente especificación y las Normas aplicables.

## 9.5 ENSAYO DE CAPACIDAD DE CARGA EN PILOTES POR MÉTODOS DINÁMICOS

### 9.5.1 Descripción

Los ensayos dinámicos de carga suministran información sobre el comportamiento de los pilotes en condiciones de carga, contemplando posibles defectos en la construcción del elemento, y también sobre la integridad estructural de los pilotes. No pretenden sustituir a los ensayos estáticos de carga, pero permiten la realización rápida en obra de comprobaciones de la capacidad de carga de los pilotes.

La realización de ensayos dinámicos de carga en los pilotes no exime de la realización de las demás fases de un correcto proceso de proyecto y construcción de este sistema de pilotaje, como son: un estudio geotécnico completo, un buen cálculo y dimensionado de los pilotes, y un control de ejecución exhaustivo.

La presente especificación no pretende abarcar todos los posibles casos que se puedan presentar en los ensayos dinámicos de pilotes, ya que cada proyecto es diferente y los condicionantes del suelo son muy variados, por lo que es responsabilidad de la Dirección Técnica de los trabajos el adaptarla a cada caso concreto.

### 9.5.2 Elementos a ensayar

Se ensayarán al menos un 10% de pilotes elegidos aleatoriamente y que sean representativos de la estructura.

Los elementos ensayados deberán ser identificados de acuerdo con su posición y descriptos en sus características geométricas y materiales.

Los ensayos deberán ejecutarse antes de construirse las estructuras de vinculación o arriostramiento.

### 9.5.3 Características del ensayo

El ensayo será del tipo “no destructivo”, es decir que la ejecución del ensayo no afectará la capacidad del elemento de fundación para trasmitir cargas ni afectará su estructura.

El ensayo dinámico consiste básicamente en dejar caer una masa desde una cierta altura sobre la cabeza del pilote, instrumentando la misma y efectuando después cálculos por ordenador a partir de la respuesta obtenida del pilote. Se utilizan para ello modelos matemáticos que simulan el comportamiento del pilote y su interacción con el suelo utilizando la ecuación de la onda.

El tiempo de espera para realizar los ensayos será definido por la dirección de obra. Unos plazos orientativos pueden ser de 7 a 10 días para pilotes en arenas o apoyados en roca, y de 5 a 10 días para pilotes en suelos cohesivos o rocas blandas.

Los ensayos dinámicos se realizarán durante la fase de construcción sobre el número y ubicación de pilotes previamente seleccionado por la Dirección de Obra. Los ensayos se realizarán para comprobar las tensiones en los pilotes y su integridad estructural, así como para evaluar su capacidad de carga.

También se realizarán cuando se modifiquen las condiciones y/o características de los pilotes, por cambios en el sistema de colado o cualquier otra modificación significativa.

Los ensayos en obra serán realizados por técnico especialista en ensayos con al menos un (1) año de experiencia en ensayos dinámicos de pilotes.

### 9.5.4 Informe técnico

El informe contendrá la descripción general del programa de ensayos realizados, la identificación de los elementos, diagramas, registros gráficos, fotográficos y la interpretación de los resultados con sus correspondientes recomendaciones.

Los datos obtenidos en los ensayos dinámicos en obra serán analizados por el consultor especializado en gabinete utilizando el programa de modelización propuesto presentándose en el informe los siguientes resultados del ensayo:

- Curvas de fuerza y velocidad obtenidas en el ensayo dinámico en obra.
- Curva de fuerza obtenida en la modelización matemática realizada y comparación con las obtenidas en obra.
- Curva carga – deformación del pilote en régimen estático obtenida por el programa.

El análisis de resultados y el informe final serán realizados por ingeniero especialista en ensayos y pruebas de pilotes, que disponga de formación específica para la realización de estos ensayos.

### 9.5.5 Forma de pago

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem:

- *9.5. "Ensayo de capacidad de carga en pilotes por métodos dinámicos"*

Se computará y certificará por unidad (un) de sondeo ejecutado de acuerdo a las especificaciones precedentes, una vez aprobado por la Fiscalización. Este pago comprende la provisión de los equipos y elementos auxiliares, su transporte, fuente de energía, los estudios preliminares, confección del protocolo, informes técnicos y todas las tareas necesarias para la realización de los ensayos de acuerdo con la presente especificación y las Normas aplicables.

## 9.6 PRUEBA DE RECEPCIÓN DE PUENTES

### 9.6.1 Descripción

Antes de la recepción provisoria deberán efectuarse pruebas de carga estática de cada puente. En el caso de puentes de varios tramos la Supervisión designara los tramos a ensayar siendo como mínimo el 33% del total de la Luz.

El Contratista presentará a la Supervisión una metodología de la prueba de carga en la que deberá constar al menos: esquema de cargas (β 65% de la sobrecarga de cálculo), detalle de los elementos de medición con sus características, rango, ubicación, etc., cronología de aplicación y retiro de las cargas, y deformaciones esperables.

Esta Metodología deberá ser aprobada por la Supervisión antes de la realización del ensayo.

El análisis de los resultados será realizado por el Contratista y sometido a la consideración de la Supervisión.

El Contratista deberá disponer para su realización la colocación de andamiajes para la instalación de aparatos, pasarelas de acceso para el personal técnico y personal auxiliar para ejecutar las tareas de acuerdo a las instrucciones impartidas por el personal técnico de la Supervisión.

Las flechas se medirán en todos los casos cuando la deformación se haya estabilizado por completo y en ningún caso antes de media hora de haberse terminado de colocar la carga correspondiente en cada estado.

Se registrarán las flechas de deformación total para cada estado de carga y las residuales.

Si aparecieran grietas o fisuras durante la prueba, que la Supervisión entienda que puedan acarrear peligros para la estabilidad de la obra, se procederá al estudio de las causas que dieron lugar a las mismas, con cargo al Contratista, causa esta que puede llegar a ser motivo del rechazo de la obra.

### 9.6.2 Forma de pago

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem:

- *9.6. "Prueba de recepción de puentes"*

Se computará y certificará por tramo ensayado de acuerdo a las especificaciones precedentes, una vez aprobado por la Fiscalización. Este pago comprende la provisión de los equipos y elementos auxiliares, su transporte, fuente de energía, los estudios preliminares, confección del protocolo, informes técnicos y todas las tareas necesarias para la realización de los ensayos de acuerdo con la presente especificación y las Normas aplicables.

# 10 MITIGACIÓN AMBIENTAL

## 10.1 MITIGACIÓN AMBIENTAL

### 10.1.1 Descripción

Este Ítem considera el CUMPLIMIENTO del Contratista de las ETAGs en cada uno de los Planes y Programas.

Dicho cumplimiento hace referencia tanto a las propias ETAGs generales como al PGA particular generado del EIA.

### 10.1.2 Método de medición

El Contratista justificará el pago mensual extraído del global si justifica el cumplimiento de Planes y Programas en los diferentes informes mensuales ambientales presentados. Para ello incorporará:

- inventarios de señalización en obra,
- estado de campamentos, existencia y funcionamiento de fosas, vertedero, etc.
- estado de botiquín,
- uso de EPIs,
- realización de jornadas de capacitación
- cumplimiento de medidas de seguridad en préstamos,
- drenaje de vía sin obstáculos en cauces.

como ítems principales y cualquier otro a propuesta de la Fiscalización de la DGSA del MOPC o del Supervisor de Obra.

En el inicio de obra los pagos se realizarán atendiendo al estricto cumplimiento de las ETAGs sobre Desbroce, **debiendo incorporar a un informe ambiental inventario de especies arbustivas o arbóreas a ser afectadas y trasladadas mediante replantaciones**.

En relación a las comunidades indígenas se informará siempre de existencia y su relación con la obra.

### 10.1.3 Forma de pago

Este Ítem, se irá pagando y descontando de la suma global si mensualmente se cumplen las premisas establecidas en los documentos ambientales, especialmente los presupuestos y valoraciones incluidas en los PGA incluido del Proyecto. Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem:

- *10.1. "Mitigación ambiental"*

Se computará y certificará por tramo ensayado de acuerdo a las especificaciones precedentes, una vez aprobado por la Fiscalización. Este pago comprende la provisión de los equipos y elementos auxiliares, su transporte, fuente de energía, los estudios preliminares, confección del protocolo, informes técnicos

y todas las tareas necesarias para la realización de los ensayos de acuerdo con la presente especificación y las Normas aplicables.

Se hará un pago mensual proporcional a los meses de duración de la obra. Si alguno de los planes del PGA se aplica en un mes concreto se aumentará el pago de dicho mes según la proporción del Plan cumplido.

# 11 OBRAS SUBSIDIADAS

## 11.1 DESCRIPCIÓN

Toda obra ejecutada para la cual no haya sido definida en forma específica el método de medición y forma de pago, y que es necesaria para completar los ítems de ejecución que son medidos y pagados en forma directa, serán consideradas subsidiadas por éstas.

## 11.2 ALCANCE DE LAS OBRAS SUBSIDIADAS

El costo de estas obras subsidiadas deberá incluirse en los diferentes ítems de trabajos que serán medidos y pagados en forma directa.

## 11.3 PROYECTO

En caso de considerarse tareas subsidiadas el Contratista presentará a la Fiscalización para su aprobación, antes del inicio de los trabajos correspondientes al puente en su emplazamiento, el proyecto completo y detallado del camino auxiliar a ser utilizado para mantener el tránsito en el lugar, y particularmente las correspondientes obras de drenajes del mismo.

En relación a las cimbras, encofrados y sostenimiento de las fundaciones de los puentes, y antes de su ejecución, el Contratista deberá presentar el proyecto ejecutivo a la Fiscalización para su aprobación.

## 11.4 REMOCIÓN

En caso de que corresponda todas las obras subsidiadas, una vez concluido su servicio, deberán ser removidas al finalizar la obra y los materiales producto de la remoción de estructuras existentes serán entregados al MOPC, bajo inventario, a través de la fiscalización.

A estas especificaciones y de obligado cumplimiento también se añaden:

- ETAGs
- Especificaciones del Manual de Diseño de Puentes del MOPC

# ANEXO 1: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AMBIENTALES (ETAGS)

**ANEXO 2: MANUAL DE DISEÑOS ESTRUCTURALES ESTANDARIZADOS PARA PUENTES DE HORMIGÓN ARMADO DEL MOPC. ESPECIFICACIONES TECNICAS**