



GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE  
**PANAMÁ**

61226  
PE-153

**PROYECTO No. 61226**

<b>NOMBRE</b>	<b>SUMINISTRO DE MATERIALES PARA EL CAMINO VIA VOLCAN-EL SALTO</b>
	<b>CORREGIMIENTO DE LOS NARANJOS- DISTRITO DE BOQUETE- PROVINCIA DE CHIRIQUI</b>
<b>AÑO - 2021</b>	

<b>INDICE DE EXPEDIENTE</b>		
<b>EVALUACION</b>		<b>PAGINA</b>
INDICE		PE- 153
PORTADA		PE- 152
ALCANCE DE TRABAJO (TERMINOS DE REFERENCIA)		PE- 148 @ PE-151
PLANOS Y DETALLES		PE- 139 @ PE-147
ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES		PE- 66 @ PE-138
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AMBIENTALES		
INFORMES DE EVALUACION Y MODELO DE PROPUESTA		PE- 64 @ PE-65
ANEXOS (FOTOS, OTROS DOCUMENTOS COMPLEMENTARIOS, ETC.)		PE-51 @ PE- 63
CD - DIGITALIZADO		EN SOBRE
<b>TOTAL</b>		<b>103 PAGINAS</b>
<b>S. EVALUACION</b>		<b>ING. TORRES</b>
<b>DOCUMENTOS ADMINISTRATIVOS</b>		
1. PORTADA		PE- 50
2. FICHA DE APROBACION		PE-49
3. FORMULARIO DE SOLICITUD DE ASIGNACION PRESUPUESTARIA		PE- 48
4. SOLICITUD DE VISTO BUENO (DIRECCION EJECUTIVA)		PE-47
5. PLAN DE PROPUESTA CON COSTOS		EN SOBRE
<b>TOTAL</b>		<b>4 PAGINAS</b>
<b>S. EVALUACION</b>		<b>ING. TORRES</b>
<b>FORMULACION</b>		
1. SOLICITUD		PE-01 @ PE-02
2. FICHA F1		PE-03 @ PE-04
3. FICHA F2/F3		PE-05 @ PE-06
4. Vo.Bo. DE COORDINACION		
5. FICHA F4		PE-07
6. ALCANCE DE TRABAJO		PE- 08 @ PE-16, PE-29
7. FOTOS		PE- 17 @ PE-28
8. PRUEBA DE LABORATORIO (Bacteriologica - Físicoquímica)		
9. CERTIFICACION DE FUENTE (Minsa)		
10. CERTIFICACION DE TERRENOS (Tenencia-Acueductos, Vialidad)		
11. SOSTENIBILIDAD (EDUC. SALUD, ANAM, MIDA, MOP)		
12. PLANOS/ CROQUIS		PE-30
13. SECCIONES DE TERRENOS Y PERFILES (Acueducto-Vialidad)		
14. FICHA F5		PE- 31 @ PE-35
15. FICHA DE AGUA POTABLE		
16. FICHA AMBIENTAL		PE- 36 @ PE-43
17. REPORTE AMBIENTAL		
18. LOCALIZACION REGIONAL		
19. DIAGRAMA DE ACCESIBILIDAD		
20. MAPA		PE-44
21. HOJA RESUMEN		PE-45
22. PORTADA		PE-46
<b>TOTAL</b>		<b>46 PAGINAS</b>
<b>S. FORMULACION</b>		<b>ING. MUÑOZ</b>



**REPÚBLICA DE PANAMÁ**

— GOBIERNO NACIONAL —

**MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA**

**DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL**

**DEPARTAMENTO DE FORMULACION Y EVALUACION  
DE PROYECTOS**

**PROYECTO No. 61226**

**“SUMINISTRO DE MATERIALES PARA EL  
CAMINO VIA VOLCAN-EL SALTO”**

**COMUNIDAD DE EL SALTO  
CORREGIMIENTO DE LOS NARANJOS  
DISTRITO DE BOQUETE  
PROVINCIA DE CHIRIQUI**

**2021**



**REPÚBLICA DE PANAMÁ**  
— GOBIERNO NACIONAL —

# **EVALUACION DE PROYECTOS**

## **TERMINOS DE REFERENCIA**



**REPÚBLICA DE PANAMÁ**  
— GOBIERNO NACIONAL —

**ALCANCE DE TRABAJO**

**PROYECTO No. 61226**

**“SUMINISTRO DE MATERIALES PARA EL CAMINO VIA VOLCAN – EL SALTO”**

**DISTRITO DE BOQUETE/CORREGIMIENTO LOS NARANJOS/PROVINCIA DE CHIRIQUI**

**OBJETIVO GENERALES**

El Proyecto consiste en la **SUMINISTRO DE MATERIALES PARA EL CAMINO VIA VOLCAN – EL SALTO**, Corregimiento de Los Naranjos, Distrito de Boquete, Provincia de Chiriquí.

**ALCANCE DE TRABAJO**

**1. SUMINISTRO DE MATERIALES PARA EL CAMINO VIA VOLCAN – EL SALTO.**

**1.1.** El trabajo requerido en esta sección consiste en el suministro de todos los materiales, transporte y otros medios necesarios para llevar a cabo en su totalidad los trabajos de **Suministro de Materiales**. Actividades a realizar:

**1.1.1.** Suministro y Acarreo de Material Selecto.

**1.1.2.** Suministro y Acarreo de Capa Base.

**1.1.3.** Suministro y Acarreo de Tubería de Hormigón Reforzado de 0.45 m., Clase III.

**1.1.4.** Suministro y Acarreo de Tubería de Hormigón Reforzado de 0.60 m., Clase III.

**1.1.5.** Suministro y Acarreo de Tubería de Hormigón Reforzado de 0.90 m., Clase III.

**1.1.6.** Riego de Imprimación (RC-250).

**1.1.7.** Carpeta Asfáltica.

**2. SUMINISTRO DE MATERIALES PARA EL CAMINO VIA VOLCAN – EL SALTO.**

**2.1.** El trabajo requerido en esta sección consiste en el suministro de todos los materiales, transporte y otros medios necesarios para llevar a cabo en su totalidad los trabajos de **Suministro de Materiales para Cabezales**. Actividades a realizar:

**2.1.1.** Cemento Gris Tipo I.-----

2.1.2. Arena

2.1.3. Piedra #4

**3. SUMINISTRO DE MATERIALES PARA EL CAMINO VIA VOLCAN – EL SALTO.**

3.1. El trabajo requerido en esta sección consiste en el suministro de todos los materiales, transporte y otros medios necesarios para llevar a cabo en su totalidad los trabajos de **Suministro de Materiales para Cunetas.**

Actividades a realizar:

3.1.1. Cemento Gris Tipo I.

3.1.2. Arena.

3.1.3. Piedra #4.

**CONSIDERACIONES DE IMPUESTOS**

4. **El Contratista** deberá incluir en su propuesta el **ITBMS, TASAS Y GRAVAMENES**, (Solo Será llenado por personas naturales o jurídicas establecidas en la Ley 61 de diciembre 2002); que sean requeridos por **Ley en la República de Panamá.**

**TIEMPO DE ENTREGA: CUARENTA Y CINCO (45) DIAS CALENDARIO A PARTIR DE LA ORDEN DE PROCEDER.**

**PLANOS Y DETALLES**



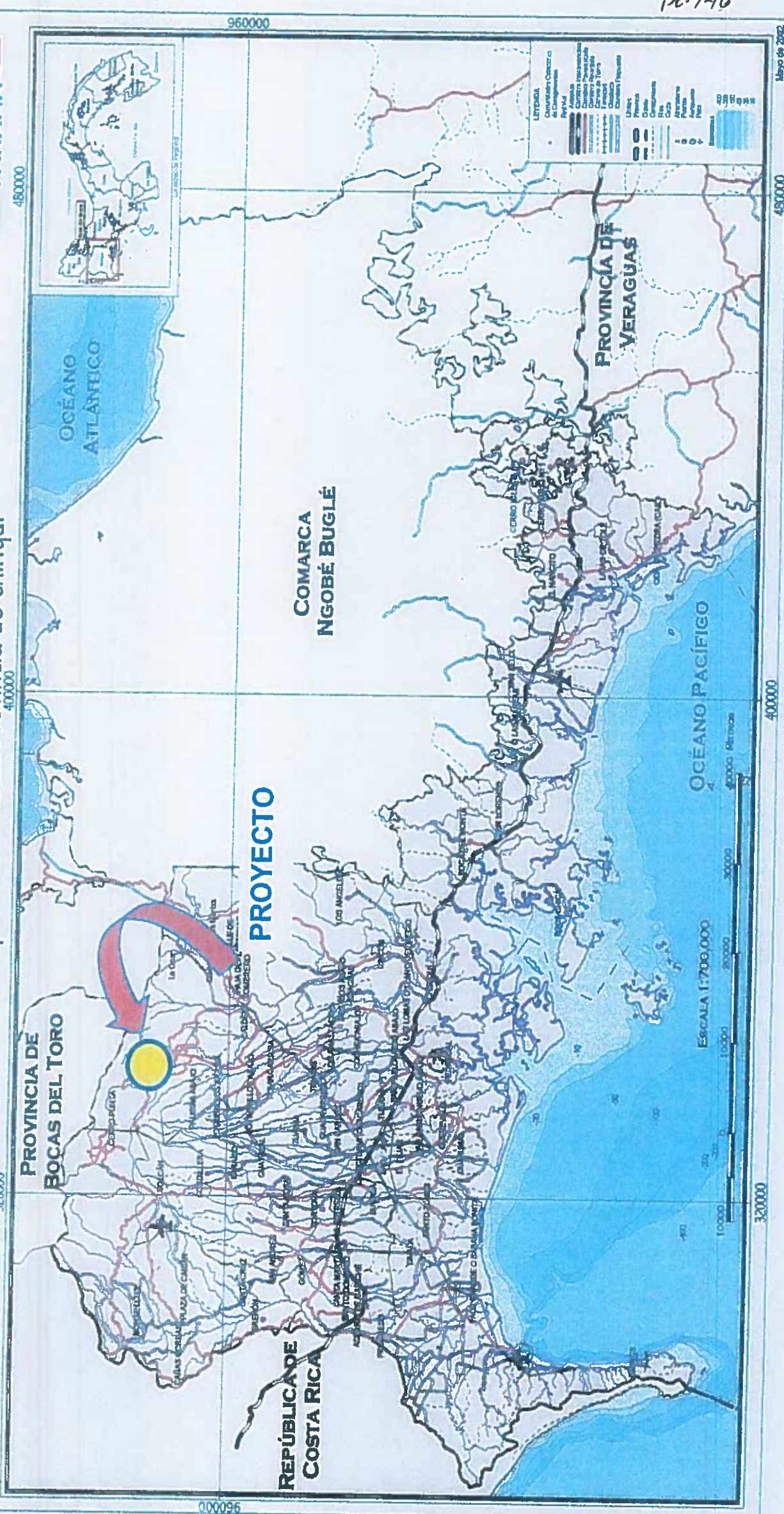


**Dirección de Asistencia Social**

**DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL**  
**Dirección de Información Geográfica**  
**Mapa Político de La Provincia de Chiriquí**



GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE  
**PANAMA**



61226  
 PG-146



Google Earth

El Salto  
El Salto

Maps © 2021 Maxar Technologies  
Imagery © 2021 Google  
Map data © 2021 CNES, Airbus

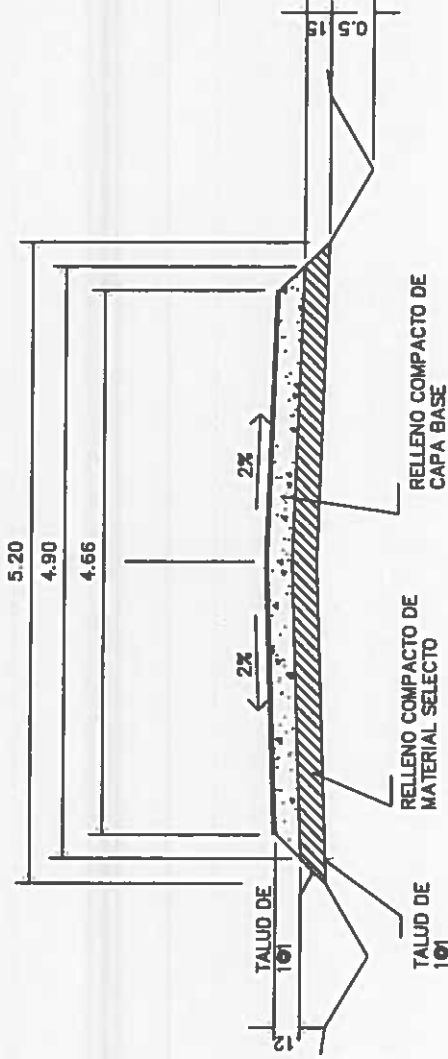






# SECCION CAMINO EL SALTO

OK + 000 A 1K + 000



## SECCION TIPICA

SIN ESCALA

LONGITUD PARA SELLO ASFALTICO (M)= 1000.00  
 IMPRIMACION Y PRIMER SELLO (M2)= 4,780.00  
 SEGUNDO SELLO DE REFUERZO (M2)= 0.00  
 CARPETA ASFALTICA (TON)= 803.85  
 LONG. PARA CONFORMACION DE CALZADA = 1,000.00  
 CONFORMACION DE CALZADA (M2)= 5,200.00

LONGITUD MATERIAL SELECTO= 1,000.00m  
 ANCHO CALZADA (M)= 5.20m  
 ANCHO RODADURA (M)= 4.90m  
 ESPESOR SELECTO (M)= 0.15m  
 M3 MATERIAL SELECTO = 757.50  
 LONG CAPA BASE= 1,000.00  
 ANCHO DE CALZADA (M)= 4.90  
 ANCHO DE RODADURA (M)= 4.66  
 ESPESOR SELECTO (M)= 0.12  
 M3 DE CAPA BASE= 573.60

**RAMIRO GONZALEZ L.**  
 INGENIERO CIVIL  
 Lic. N° 2014-006-141  
 Ministerio de la Presidencia  
 Dirección de Asistencia Social

**REPÚBLICA DE PANAMÁ**  
 GOBIERNO NACIONAL

**DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL**  
 PROYECTO N° : 61226  
 NOMBRE DE PROYECTO: SUMINISTRO DE MATERIALES PARA LA REHABILITACION DE CAMINO VOLCAL - EL SALTO

CODIGO	FECHA	HOJA DE	MODIFICACION	FECHA

FIEL COPIA DE FIRMA Y SELLO DEL ORIGINAL QUE REPOSA EN NUESTROS ARCHIVOS.

*Ramiro Gonzalez Lopez*

ING. RAMIRO GONZALEZ LOPEZ  
 SECCION DE EVALUACION - PLANOS Y ESPECIFICACIONES



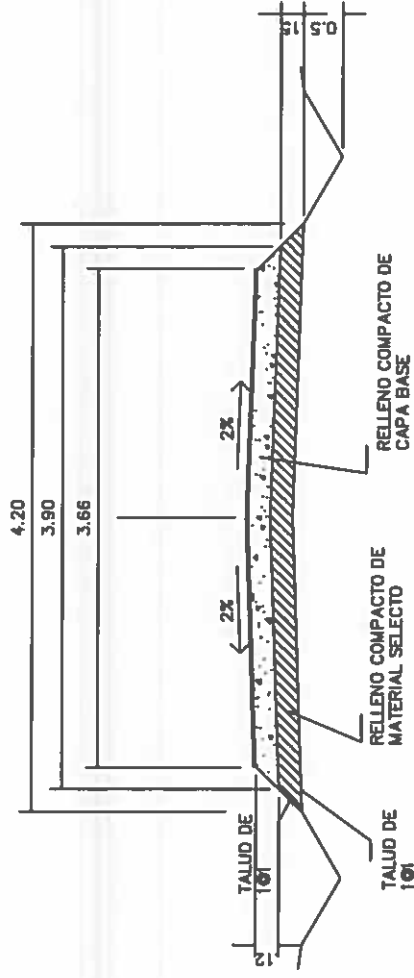






SECCION CAMINO EL SALTO

0K + 000 A 0K + 200(RAMAL)



SECCION TIPICA

SIN ESCALA

LONGITUD PARA SELLO ASFALTICO (M)= 200.00  
 IMPRIMACION Y PRIMER SELLO (M2)= 756.00  
 SEGUNDO SELLO DE REFUERZO (M2)= 0.00  
 CARPETA ASFALTICA (TON)= 126.27

LONG. PARA CONFORMACION DE CALZADA = 200.00  
 CONFORMACION DE CALZADA (M2)= 840.00

LONGITUD MATERIAL SELECTO= 200.00m  
 ANCHO CALZADA (M)= 4.20m  
 ANCHO RODADURA (M)= 3.90m  
 ESPESOR SELECTO (M)= 0.15m

M3 MATERIAL SELECTO = 121.50  
 LONG. CAPA BASE= 200.00  
 ANCHO DE CALZADA (M)= 3.90  
 ANCHO DE RODADURA (M)= 3.66  
 ESPESOR SELECTO (M)= 0.12  
 M3 DE CAPA BASE= 90.72

**RAMIRO GONZALEZ L.**  
**INGENIERO CIVIL**  
 Lic. N° 2014-006-141  
 Ministerio de la Presidencia  
 Dirección de Asistencia Social

**DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL**

PROYECTO N° : 61226

NOMBRE DE PROYECTO: SUMINISTRO DE MATERIALES PARA LA  
 REHABILITACION DE CAMINOVA VOLCAL - EL SALTO

FIEL COPIA DE FIRMA Y SELLO DEL ORIGINAL  
 QUE REPOSA EN NUESTROS ARCHIVOS.

*(Handwritten signature)*  
 ING. RAMIRO GONZALEZ LÓPEZ

SECCION DE EVALUACIÓN - PLANOS Y ESPECIFICACIONES

FECHA: \_\_\_\_\_  
 TITULO: \_\_\_\_\_  
 CALZADA: \_\_\_\_\_  
 RENDE: \_\_\_\_\_  
 ESCALA: \_\_\_\_\_



**REPÚBLICA DE PANAMÁ**  
 GOBIERNO NACIONAL



**FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS**  
**LEVANTAMIENTO DE INFORMACION DE CAMPO**  
**CAMINOS TERCEARIOS Y PAVIMENTOS FLEXIBLES**

PROVINCIA: CHIRIQUI

No. DE PROYECTO:                     

NOMBRE DEL PROYECTO: REHABILITACION CAMINO: VIA VOLCAN - EL SALTO(Ramal)

Longitud(m):	200.00
Ancho de Rodadura(m):	3.66
Ancho de Sub.base(m):	3.90
Ancho de Calzada(m)	4.20
Espesor de mat.selecto(m):	0.15
Espesor capa base(m):	0.12

Comunidades: EL SALTO

Levantado:                     

Fecha:                      mayo del 2021

ACTIVIDADES	ESTACIONES		CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	VALOR B/.	OBSERVACIONES
	INICIAL	FINAL					
CONFORMACION DE CUNETAS	0K + 000	0K + 200	400.00	ML			AMBOS LADOS
CONFORMACION DE CALZADA	0K + 000	0K + 200	840.00	ML			200.0 m X 4.20 m
COLOCACION MATERIAL SELECT COMPACTADO	0K + 000	0K + 200	121.50	ML			4.05 m x 0.15 m x 200.0m
COLOCACION CAPA BASE COMPACTADA	0K + 000	0K + 200	90.72	ML			3.78 m x 0.12 m x 200.0 m
COLOCACION DE TUBOS CLASE III	0K + 000		6.40	ML			TUBO DE 0.45 m, LATERAL AMBOS LADOS
	OK + 027.10		4.00	ML			COLOCA TUBO DE 0.45 m, ENTRADA LATERAL DERECHA
	OK + 050.3		8.60	ML			COLOCAR TUBO DE 0.60 m(nuevo) TRANSVERSAL E/S
		0.45 m=	10.40	ML			
		0.60 m=	8.60	ML			
CONSTRUCCION CABEZALES DE MAMPOSTERIA	0K + 000		2.96	M3			2 LINEAS DE 0.60 m, LATERAL AMBOS LADOS, E/S
	OK + 027.10		0.82	m3			TUBO DE 0.45 m, LATERAL DERECHO E/s
	OK + 050.30		1.48	M3			TUBO DE 0.60 m TRANSVERSAL E/S
	OK + 202.3		3.70	M3			TUBO DE 0.90 EXISTENTE TRANSV. SIN CABEZALES, E/S
			8.96	M3			
RIEGO DE IMPRIMACION(RC)	0K + 000	0K + 200	756.00	M2			3.78 m x 200.0 m
SUMINISTRO Y COLOCACION DE CARPETA ASFALTICA	0K + 000	0K + 200	126.27	TON			3.66 m x 200.0 m x FC
CONSTRUCCION DE CUNETAS PAVIMENTADAS	OK + 200		400.00	ML			AMBOS LADOS
							S

*Alvarez*



**REPÚBLICA DE PANAMÁ**  
— GOBIERNO NACIONAL —

**ESPECIFICACIONES  
TÉCNICAS**

---

LAS SIGUIENTES ESPECIFICACIONES TECNICAS SERAN UTILIZADAS POR EL CONTRATISTA DE ACUERDO A LOS PLANOS Y AL ALCANCE POR LO QUE SOLO SERÁN APLICABLES A LAS ACTIVIDADES INVOLUCRADAS EN EL PROYECTO.



### CAPITULO 3

## DEMOLICION, REMOCION Y REUBICACION DE ESTRUCTURAS Y OBSTRUCCIONES

### 1. DESCRIPCION

*Este trabajo consistirá en la eliminación, parcial o total, de todas las construcciones, vallas o cercas, estructuras, pavimentos, tuberías y cualquier otra obstrucción no señalada para permanecer en su sitio (excepto aquellas cuya demolición, remoción o reubicación esté considerada específicamente en otro detalle del Contrato).*

*Este trabajo también incluye la recuperación y traslado a la División de Obras más cercana del MOP, de todos aquellos materiales que a juicio del Ingeniero Residente sean reutilizables, incluidos los de Utilidades Públicas que pasan a ser propiedad del MOP.*

*También incluye el relleno con material aprobado de las zanjas, hoyos, fosos, tubos, etc., resultantes de las operaciones antes mencionadas.*

### 2. GENERALIDADES

*El Contratista ejecutará el trabajo arriba descrito, dentro de las zonas de servidumbre marcada en los planos o según lo ordenado por el Ingeniero Residente.*

*Todos los materiales reutilizables, procedentes de las demoliciones y remociones, que no se requerirán para la ejecución del Contrato, serán propiedad de El MOP, excepto aquellos que en el Pliego de Cargos o el Ingeniero identifique como propiedad privada.*

*El Contratista removerá los materiales reutilizables que se le indiquen, en secciones o piezas fácilmente transportables, y las depositará correctamente en los lugares elegidos por él, y aprobados por el Ingeniero Residente y sin causar daños socioambientales. Aquellos materiales que no serán reutilizados en la ejecución del Contrato estarán bajo la custodia del Contratista hasta que efectúe su traslado a la División de Obras del MOP más cercana.*

*Los residuos, producto de las demoliciones, serán manejados de acuerdo con lo establecido en estas especificaciones, así como lo dispuesto en las Especificaciones Ambientales y Estudio de Impacto Ambiental ( si aplica).*

*Estos residuos se llevarán a la zona de botadero, relleno sanitario o vertedero municipal de acuerdo a lo establecido en las Especificaciones Ambientales y Estudio de Impacto Ambiental ( si aplica).*

*Las zonas de botaderos por ningún motivo perjudicarán propiedades adyacentes u obstruirán drenajes y canales, no afectarán el paisaje, entre otros aspectos ambientales.*

*La zona de botadero propuesta por el Contratista que se ubiquen en propiedad privada requerirán de un permiso escrito notariado de los dueños del terreno para su evaluación y aprobación. La aprobación será responsabilidad del Ingeniero Residente en coordinación con la Sección Ambiental.*

*Todas las zanjas, hoyos y fosos que se produzcan por efecto de los trabajos de demolición, se rellenarán con material aprobado hasta el nivel del terreno circundante y si se producen dentro del área de construcción, serán compactadas de acuerdo con lo establecido en el Capítulo 7 (TERRAPLENES) de estas especificaciones.*

*No se efectuará ningún pago directo por las excavaciones necesarias para la demolición y remoción de estructuras y obstrucciones, ni por el relleno y compactación de las zanjas, hoyos y fosos resultantes de tales excavaciones.*

*Cuando dentro de las remociones el Pliego de Cargos incluya, o el Ingeniero Residente lo indique, se contemplen propiedades privadas que no serán reubicadas, el Contratista deberá almacenar y custodiar tales propiedades privadas por el tiempo que fuese necesario durante la ejecución del proyecto, hasta que sean reclamadas por sus respectivos dueños, con las correspondientes certificaciones y aprobación para la entrega por el Ingeniero Residente. Al terminar el Contrato, aquellas que no fuesen reclamadas serán entregadas en la División de Obras del MOP más cercana que cuente con facilidades de almacenamiento y custodia, sin costo directo para el Estado.*

*En el caso de construcciones permanentes en el alineamiento del proyecto a ejecutar; el MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS asumirá única y exclusivamente las indemnizaciones que a través de Asesoría Jurídica del MOP y la Dirección Nacional de Inspección pudiesen tener validez ante los afectados directamente y sin la intervención del Contratista, quien una vez solventadas dichas*



indemnizaciones, deberá proceder con las remociones pertinentes.

### 3. REMOCION DE PUENTES, ALCANTARILLAS Y OTRAS ESTRUCTURAS DE DRENAJE

Los puentes, alcantarillas y otras estructuras de drenaje en uso, no serán removidos sino cuando se hayan hecho arreglos satisfactorios, para asegurar la continuidad del tránsito con el desvío provisional correspondiente, de ser requerido. A no ser que se dispusiera en otra forma, las subestructuras de las estructuras existentes serán removidas hasta el lecho natural de la corriente de agua, y aquellas partes que estén fuera de dicha corriente, se removerán hasta por lo menos 30 cm por debajo de la superficie del terreno natural circundante. Cuando las subestructuras de la estructura existente se encontrasen, total o parcialmente, dentro de los límites de una nueva estructura, serán removidas hasta donde sea necesario, para facilitar la construcción y colocación de la nueva estructura, y el libre flujo de las aguas como antes se especificó.

Se incluye las demoliciones de los estribos y pilas existentes, que afecte la construcción del nuevo puente, como el libre flujo de las aguas del río.

Quando el proyecto involucrara cambio de alineamiento del puente, el Contratista deberá contemplar en su precio global, la colocación de postes de seguridad en ambos extremos de la estructura removida, para la inhabilitación del tránsito, una vez se haya removido el puente. Estos postes deben ser de tubos de acero de 1 1/2" anclados en concreto mínimo 0.25m y de 1.20m de altura sobre el nivel de la calzada existente, y espaciado un metro centro a centro. Además, se debe rellenar la parte superior del mismo con mortero (aproximadamente 2"). ESTOS DEBEN SER PINTADOS EN AMARILLO REFLECTIVO.

Los puentes de acero y de madera que se señalen como utilizables, serán desmantelados cuidadosamente, sin causarles daños. Las piezas de acero deberán ser marcadas para su posterior erección, utilizando una nomenclatura que deberá ser sometida a aprobación del Ingeniero Residente, con el correspondiente diagrama de erección. Todo el material así rescatado será almacenado como se establece en el Artículo 2 (GENERALIDADES) de este capítulo.

El Contratista debe entregar un inventario de las piezas del puente desarmado, las cuales deberán ser debidamente identificados en coordinación con el Ingeniero Residente.

A menos que el Ingeniero Residente apruebe por escrito lo contrario, las operaciones de voladura u otras necesarias para la demolición de una estructura u obstrucción existente, que puedan producir daños a una nueva construcción, deberán haber sido terminadas antes de iniciar dicha nueva construcción., deberá cumplirse con todo lo dispuesto en las Especificaciones Ambientales y en las normas de Seguridad del Cuerpo de Bomberos.

Todo el hormigón removido, con un tamaño apropiado para ser usado como enrocado o pedraplenado (rip-rap) y que no sea necesario para tal uso en el proyecto, deberá ser llevado a la zona de botadero a menos que el Ingeniero Residente indique por escrito lo contrario.

El Contratista deberá contemplar al momento de elaborar su Propuesta que el Ministerio de Obras Públicas se reserva el derecho de eliminar en su totalidad y unilateralmente la "REMOCIÓN DE ESTRUCTURA O PUENTE EXISTENTE", durante o al final de la ejecución del Contrato.

### 4. REMOCION DE TUBERIAS

Toda tubería de hormigón, metal u otro material, y sus accesorios, que sea utilizable y no vaya a ser reubicada, serán propiedad del MOP y deberá ser removida cuidadosamente, tomando las precauciones necesarias para evitarle daños o roturas a la misma. La tubería removida será almacenada correctamente en la División de Obras del MOP más cercana, y el Contratista pondrá, a sus expensas, las secciones de tubería dañadas por manejo negligente.

A menos que se indique en otra forma, todas las alcantarillas de hormigón no utilizables, serán demolidas y podrán ser incorporadas a la obra, de acuerdo con el Capítulo 7 (TERRAPLENES) de estas especificaciones, o de lo contrario se dispondrá de ellas, acorde a lo dispuesto en el Artículo 2 (GENERALIDADES) de este capítulo.

### 5. REMOCION DE PAVIMENTOS, ACERAS Y CORDONES

Todos los pavimentos de hormigón, aceras, cordones, capabase y pavimentos asfálticos, señalados para ser removidos, deberán ser:

- a) Quebrados en pedazos y utilizados para revestimiento de taludes, zampeado, para pedraplenes o para cualquier otro uso, dentro del área del proyecto.



- b) *Dispuesto en la forma que ordene el Ingeniero Residente, acorde con lo establecido en el Artículo 2 (GENERALIDADES) de este capítulo.*

*Para la remoción deberá:*

- 1- *Señalizar áreas de trabajo, con letreros y accesorios de seguridad.*
- 2- *Proceder a remover los tramos deteriorados y previamente demarcados por la inspección, con equipo adecuado y sin afectar el resto del detalle existente, a rehabilitar.*
- 3- *Retirar resto de lo removido y limpieza total del área de los escombros del proceso.*

*La piedra triturada, grava, material asfáltico o cualquier otro material de pavimentación o revestimiento será removido y se dispondrá de ellos según sea ordenado por el Ingeniero Residente, previa coordinación con la Sección Ambiental del MOP, acorde con estas especificaciones.*

## 6. REMOCION DE OBSTRUCCIONES VARIAS

*Contemplará la remoción de diversos tipos de obstrucciones en una obra especificada, adicional a las indicadas, tales como muros, cunetas pavimentadas, cabezales individuales o aislados, paredes, tinaqueras, bombas de agua, maceteros, cercas de bloques, de alambre de ciclón o púas, barandas de protección, puertas de metal o madera, bancas de metal o concreto, postes de señales, postes de kilometraje, etc.*

*Las obstrucciones que sean recuperables, se removerán cuidadosamente y deberán ser trasladadas por el Contratista, sin costo directo, a las instalaciones de la División de Obras del MOP más cercana. En caso de indicarse la reubicación de estos elementos se aplicará lo indicado en el Artículo 7 (REUBICACIONES) de este capítulo. Los materiales no reutilizables serán removidos y depositados en la zona de botadero propuesta por el Contratista y aprobado por el Ingeniero Residente, previa coordinación con la Sección Ambiental del MOP, sin costos directos para el Estado, en concordancia a lo dispuesto en el Artículo 2 (GENERALIDADES) de este capítulo.*

## 7. REUBICACIONES

*Si los elementos que obstruyen van a ser demolidos y removidos, o sólo removidos para su posterior reconstrucción o reubicación dentro de un proyecto*

*específico, se deberá aplicar en términos generales el concepto de REUBICACIONES, lo cual incluye la remoción y la nueva ubicación del detalle. Estas reubicaciones se podrán definir de la siguiente manera:*

- a) *Reubicación de tuberías*
- b) *Reubicación de muros y cercas*
- c) *Reubicación de edificaciones*
- d) *Reubicaciones varias (indicar detalles).*

*Para todas las reubicaciones (incluyendo las reconstrucciones necesarias), el Contratista garantizará, y así lo contemplará su propuesta, que las condiciones finales, calidad y diseño de los elementos reubicados (o reconstruidos) serán al menos iguales o mejores que las condiciones originales, reemplazando los materiales por nuevos cuando fuese necesario, para cumplir con este requisito obligatorio.*

*Todo elemento reubicado deberá tener el acabado necesario y siguiendo el sistema de pintura establecido en el Pliego de Cargos, o en su defecto, el que defina el Ingeniero Residente.*

### 7.1. Reubicación de Tuberías

*Esta reubicación incluirá además de la remoción de tuberías y cabezales correspondientes el suministro y colocación de 0.15m, mínimo de espesor de grava para base de tubo, la construcción de los nuevos cabezales, suministro de nuevos tubos al igual que la realización de cualquier trabajo necesario para la debida ejecución del detalle especificado. Estos trabajos deberán ajustarse a los capítulos N°.4 y 18 de este Manual de Especificaciones Técnicas del MOP.*

### 7.2. Reubicación de Muros y Cercas

*Igualmente estos detalles para muros y cercas variables (alambre de ciclón, alambre de púas, etc.) deberán abarcar la demolición y/o remoción de lo existente y la nueva ubicación de acuerdo a lo especificado en párrafo anterior sobre condiciones finales del detalle.*

### 7.3. Reubicación de Edificaciones

*La reubicación de edificaciones comprende:*

**DEMOLICIÓN:** *Esta solamente se realizará si se ha finalizado la construcción de la nueva edificación a utilizarse. Incluye el acarreo de material de desperdicio (caliche, etc.), al igual que el material rescatable el cual será entregado en la División del MOP del área, indicado por el*





*Ingeniero Residente y no habrá pago adicional en esta actividad.*

*El Contratista deberá demoler la estructura hasta el nivel de fundaciones inclusive, rellenando las zanjas de dichas fundaciones con material aprobado por el Ingeniero Residente.*

*Todas las salidas eléctricas, sanitarias, telefónicas y de agua potable y cualquier otra que pudiese existir deberán ser debidamente selladas de la forma apropiada y aprobada por el Ingeniero Residente.*

**CONSTRUCCIÓN:** Incluye los trabajos de albañilería, pintura general, electricidad, suministro e instalación de todas las lámparas existentes o señaladas en los planos, todos los artefactos sanitarios incluyendo su suministro e instalación, además de toda la ferretería. También el Contratista, de existir, deberá suministrar e instalar el sistema de incendio (dispositivos y extintores manuales). Todos los sistemas de electricidad, agua potable, sanitario, incendio y telefónico deberán ser previamente probados en cuanto a su funcionamiento por parte del Contratista, hasta entera satisfacción del Ingeniero Residente y autoridades correspondientes.

*Todos los accesorios requeridos para el debido funcionamiento de las instalaciones deberán ser suplidos e instalados; únicamente a manera de ejemplo se mencionan: toalleras, papeleras, etc.*

*El Contratista deberá dejar las instalaciones preparadas y terminadas para que únicamente quede pendiente de la instalación de los medidores y la conexión final de las Instituciones responsables de dar el servicio (EMPRESA ELECTRICA, /CABLE & WIRELESS, IDAAN), u otra instalación que exista previamente.*

*En caso de ser necesarias reubicaciones de Utilidades Públicas (EMPRESA ELECTRICA, IDAAN, CABLE & WIRELESS, u otra instalación existente), el Contratista debe incluir estos costos en la unidad de pago para la reubicación de edificaciones.*

#### 7.4. Reubicaciones varias

*Contemplará la reubicación de diversos tipos de detalles especificados en una obra definida tales como cunetas pavimentadas, cabezales aislados o individuales, tinaqueras, nichos, maceteros, puertas de metal o madera, bancas de madera, concreto o metal, postes de señales, postes de kilometraje, accesos a propiedades de concreto portland etc., debidamente identificados en el desglose de precios o lista de cantidades según corresponda.*

## 8. MEDIDA

*Cuando el Contrato estipule que el pago se hará a base de precios unitarios por la Demolición y Remoción y/o Reubicación de detalles específicos, se harán las mediciones por cada unidad estipulada en el Contrato. La demolición de Edificaciones se medirá por área de proyección horizontal de la estructura a demoler.*

*La remoción de las tuberías será medida en metros lineales de tubería en sitio, antes de proceder a removerlas, incluyendo los cabezales y sin tomar en consideración su diámetro, ni su material de fabricación, a menos que así se detallase en el Desglose de Precios.*

*Si la unidad de medida de pago es por cantidad unitaria (c/u), metro cúbico (m<sup>3</sup>), metro cuadrado (m<sup>2</sup>), metro lineal (m.l) en lo referente a reubicaciones, se entenderá incluido todo lo relacionado a remociones correspondientes a esa unidad de pago del detalle especificado en el desglose de precio o lista de cantidades según corresponda.*

*Cuando en el Pliego de Cargos se indique la "Demolición, Remoción y/o Reubicación de Estructuras y Obstrucciones" a pagarse de forma "GLOBAL", se entenderá que bajo esta unidad de pago el Contratista ha incluido todos los trabajos de esta índole en dicho renglón, en toda la extensión dentro del área de influencia del proyecto, indistintamente de que tales trabajos estén o no indicados en los planos; incluso que estos estén vistos o soterrados, sobre lo cual deberá informarse en detalle. Comprenderá todo tipo de estructuras móviles o permanentes que puedan afectar, ya sea la ejecución o la funcionalidad del proyecto, incluyendo las "Utilidades Públicas" si a las mismas no se les especifica detalle de pago directo. El Contratista deberá considerar en su costo global el acarreo y disposición de los materiales producto de demoliciones y remociones en un lugar previamente aprobado por el Ingeniero Residente, en coordinación con la Sección Ambiental.*

*Únicamente no se considerarán incluidas dentro de este renglón de pago "GLOBAL", a aquellas "Demoliciones", "Remociones" y "Reubicaciones" que expresamente cuenten dentro del "Desglose de Precios" del "Pliego de Cargos" con un renglón de pago estipulado.*

*En el caso de pago Global para la Demolición y Remoción de Estructuras y Obstrucciones en que se suministre una lista de detalles a remover en el Pliego de Cargos se entenderá claramente que esta lista es meramente informativa y el Contratista tiene la obligación de confirmarlo. De surgir otros detalles durante la ejecución de la obra no contempladas en esta lista, los mismos se considerarán incluidos en el precio Global propuesto por el*





Capítulo 3

Demolición, Remoción y Reubicación de Estructuras y Obstrucciones

Contratista por lo que no se reconocerá ningún pago adicional.

**9. PAGO**

Cuando en el Contrato se especifique "Suma Global", las cantidades aceptadas de demolición y remoción y/o reubicaciones de estructuras y obstrucciones, determinadas como queda estipulado, serán pagadas en la suma global fijada en el Contrato, como precio para el detalle; precio y pago que será compensación total y completa por la demolición y remoción y/o reubicaciones de estructuras y obstrucciones, de acuerdo con los requisitos especificados, así como su transporte, almacenamiento, custodia, etc.

Los detalles específicos, cubierto por precios unitarios estipulados para la demolición y remoción de estructuras y obstrucciones, incluyendo la remoción de tuberías (que contempla la remoción de cabezal, si existiera), serán pagados a los precios unitarios fijados en el Contrato para cada detalle específico, precio y pago que será compensación total y completa por la demolición y remoción de las estructuras y obstrucciones a las cuales se refiere este detalle, así como por la excavación y el relleno correspondiente. Este precio y pago también incluye el rescate del material utilizable, su transporte y almacenamiento y la eliminación de los residuos y desperdicios provenientes de las demoliciones y remociones, según lo especificado. Si el concepto a aplicarse es el de "REUBICACIONES", se deberá incluir además de lo expuesto en estos precios y pagos todo lo necesario para la nueva ubicación del detalle incluyendo toda la mano de obra, equipo, materiales, acarreos, herramientas, etc., y todas las incidencias e imprevistos necesarios para la debida ejecución del detalle especificado, incluyendo las nuevas conexiones a sistemas existentes cuando ello se requiera para la funcionalidad del objeto reubicado.

El pago se hará bajo los detalles siguientes:

- |  |  |
|--|--|
| <p>a) Remoción de Puentes y Alcantarillas de Hormigón.....<br/>GLOBAL/ESTRUCTURA</p> <p>b) Remoción de Mampostería, Zampeado y Similares..... por<br/>METRO CUBICO (M<sup>3</sup>)</p> <p>c) Remoción de Edificaciones, Ranchos y Similares ..... por<br/>METRO CUADRADO (M<sup>2</sup>)</p> <p>d) Remoción de Pavimentos de Hormigón de Cemento Portland ..... por<br/>METRO CUADRADO (M<sup>2</sup>)</p> | <p>e) Remoción de Pavimentos de Hormigón Asfáltico ..... por<br/>METRO CUADRADO (M<sup>2</sup>)</p> <p>f) Remoción de Tuberías (incluyendo Cabezales, de existir) ..... por<br/>METRO LINEAL (ML)</p> <p>g) Remociones Varias .....<br/>(Ver Pliego de Cargos)<br/>(Indicar Detalles)</p> <p>g-1) Remociones Varias .....por<br/>CANTIDADES UNITARIAS (C/U)</p> <p>g-2) Remociones Varias.....por<br/>METRO CUBICO (M<sup>3</sup>)</p> <p>g-3) Remociones Varias.....por<br/>METRO CUADRADO (M<sup>2</sup>)</p> <p>g-4) Remociones Varias.....por<br/>METRO LINEAL (ML)</p> <p>h) Reubicación de Tuberías (incluye Cabezales requeridos) ..... por<br/>METRO LINEAL (ML)</p> <p>i) Reubicación de Muro de ..... por<br/>METRO LINEAL (ML)</p> <p>j) Reubicación de Cerca de..... por<br/>METRO LINEAL (ML)</p> <p>k) Reubicación de Edificaciones .....<br/>GLOBAL</p> <p>l) Reubicaciones Varias .....<br/>(Ver Pliego de Cargos)<br/>(Indicar Detalles)</p> <p>l-1) Reubicaciones Varias.....por<br/>CANTIDADES UNITARIAS (C/U)</p> <p>l-2) Reubicaciones Varias.....por<br/>METRO CUBICO (M<sup>3</sup>)</p> <p>l-3) Reubicaciones Varias.....por<br/>METRO CUADRADO (M<sup>2</sup>)</p> <p>l-4) Reubicaciones Varias.....por<br/>METRO LINEAL (ML)</p> <p>m) Demolición y Remoción de Estructura y Obstrucciones.....<br/>GLOBAL</p> |
|--|--|



## CAPITULO 4

### DRENAJES TUBULARES

#### 1. DESCRIPCION

Este trabajo consistirá en el suministro e instalación de alcantarillas de tubos, de las clases y tamaños requeridos, de acuerdo en todo con estas especificaciones, con los alineamientos y cotas indicados en los planos o establecidos por el **Ingeniero Residente**. Incluirá la construcción de juntas y de conexiones con otros drenajes que puedan requerirse para terminar la estructura como lo indiquen los planos o como lo ordene el **Ingeniero Residente**.

#### 2. MATERIALES

La calidad de los materiales, el proceso de fabricación y de acabado de los tubos, estarán siempre sujetos a la inspección y aprobación del **Ingeniero**, quien tendrá en todo momento acceso a las plantas de producción para verificar el cumplimiento de los requisitos especificados. El **Contratista** suministrará al **Ingeniero Residente**, libre de costo, las muestras de los materiales usados en la fabricación de tubos, para efectuar los ensayos de laboratorio necesarios para comprobar la calidad de esos materiales. Igualmente, el **Contratista** suministrará al **Ingeniero Residente** todo el equipo y material necesario y los tubos de cada clase, requeridos para la realización de las pruebas de resistencia. Esta se realizará por el método de tres puntos de apoyo, según AASHTO T 33, en el caso de los tubos de hormigón reforzado. El control arriba indicado será base para la aceptación en cada caso, y en cuanto a calidad de lotes de tubos fabricados.

Antes y durante la incorporación de los tubos a la obra, éstos estarán siempre sujetos a una última inspección y aprobación por el **Ingeniero** para su uso. El **Contratista** tendrá especial cuidado en el manejo y transporte de los tubos, para evitar su rechazo por daños y roturas.

El **Contratista** someterá a la aprobación del **Ingeniero**, en el formulario especialmente elaborado por la Dirección Nacional de Inspección, toda la documentación o cartilla técnica referente a los tipos de tubos a utilizar 15 días calendarios después de la fecha de la Orden de Proceder. De considerarlo necesario, el **Ingeniero** solicitará al **Contratista** entregar, en el sitio indicado por el primero, una muestra de cada tipo de tubos a utilizar que

requiera someter a prueba. No habrá reconocimiento de pago por el suministro de muestras requeridas para efectuar las pruebas, ni por las muestras adicionales que se requieran para repetir las pruebas por deficiencias de los materiales en cumplir los requisitos exigidos.

La primera prueba de cada tubo diferente, sometido a aprobación, será sin costo alguno para el **Contratista**. Las pruebas subsiguientes de los tubos que hayan fallado en pasar la primera prueba, serán con cargo al **Contratista**, utilizando para ello la misma tarifa vigente en la Universidad Tecnológica de Panamá para cada prueba específica.

En todo caso, sin importar el tipo de tubo que el **Contratista** decida utilizar, se deberá cumplir con los requerimientos de profundidades mínimas a colocar los tubos, las recomendaciones del fabricante en su colocación y los criterios aquí especificados.

Los materiales deberán satisfacer los requisitos que se establecen a continuación:

##### 2.1. Tubos de Hormigón Reforzado

Cuando se contemple la utilización de tubos de hormigón reforzado, éstos serán clase III, a menos que en los planos se indique expresamente otra cosa.

##### 2.1.a Refuerzo en Cuadrante

Los tubos se conformarán totalmente con lo especificado en AASHTO M 170.

A menos que se especifique de otra manera, el uso de refuerzo elíptico en tubos circulares es opcional.

##### 2.1.b Refuerzo Elíptico

Cuando sean requeridos estos tubos, deberán cumplir con los requisitos AASHTO M 207.

Un extremo de cada tubo con refuerzo elíptico o en cuadrante, será claramente marcado durante su fabricación o inmediatamente después, en el interior y exterior de las paredes opuestas sobre el eje menor del refuerzo elíptico o el eje vertical del refuerzo en cuadrante.



## Capítulo 4

## 2.1.c Mortero para Juntas

El mortero para las juntas en tubos de hormigón reforzado consistirá de una parte de cemento Portland y dos (2) partes de arena aprobada, con el agua necesaria para obtener la consistencia adecuada. El cemento Portland y la arena se conformarán con lo especificado en AASHTO M 85 y M 6, respectivamente. El mortero deberá usarse dentro de los treinta (30) minutos después de su preparación y no se permitirá que sea retemplado.

## 2.2. Tubos de Polietileno

Esta tubería debe cumplir con las normas ASTM F 894-94 y/o la norma COPANIT 425 y/o COPANIT 426, las cuales señalan las características de la composición del material, sus pruebas, usos, uniones, dimensiones y tolerancias para su aplicación en obras de drenajes.

Se recomienda por igual el cumplimiento de las instrucciones del fabricante para alcanzar los mejores y mayores beneficios de la utilización de esta tubería.

## 2.3. Tubos de PVC

Los tubos de PVC deberán cumplir con todo lo especificado en las tuberías perfiladas de UPVC fabricadas y probadas de acuerdo a la norma COPANIT 392

## 3. EXCAVACION

Las zanjas deberán ser excavadas de acuerdo con las condiciones estipuladas en el Capítulo 8 (EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS). Las zanjas tendrán un ancho suficiente para permitir el empalme adecuado de los tubos y la completa compactación del lecho y del material de relleno, debajo y alrededor de la tubería. Siempre que sea posible, las paredes de la zanja deberán ser verticales. Las zanjas terminadas deberán presentar un fondo firme en todo su largo y ancho.

La excavación de zanjas para alcantarillas que se deben colocar sobre terraplenes, se hará después que el terraplén haya alcanzado, sobre la cota de diseño de la fundación, la altura especificada o la ordenada por el Ingeniero Residente.

Cuando se presenten materiales rocosos o demasiados rígidos, la excavación se profundizará treinta (30) centímetros bajo la línea de cimentación o hasta la profundidad necesaria bajo esta misma línea, a razón de

## Drenajes Tubulares

cuatro (4) centímetros por cada metro de relleno sobre el tubo, de las dos medidas la mayor, pero nunca en exceso de tres cuartos (3/4) del diámetro interior del tubo. La excavación adicional en este caso, se hará treinta (30) centímetros más ancha que el diámetro exterior del tubo, centrada con éste y se rellenará con el material fino, compresible y será bien compactado, antes de colocar el tubo.

Cuando por el contrario, se presenten materiales suaves inadecuados para la fundación del tubo, se retirará el material desechable hasta la profundidad que el Ingeniero Residente indique y en un ancho de, por lo menos, un diámetro interior del tubo a ambos lados de éste. El material desechable será reemplazado por material granular, aprobado. El material utilizado para reemplazar el material desechable podrá ser tosca, grava, arena u otro material similar.

Para el caso de tubos de PVC y polietileno, la profundidad de las zanjas deberá cumplir con los requisitos de profundidades mínimas y máximas, expuestos en los puntos 5.2.1. y 5.2.2., respectivamente.

Además, el ancho mínimo de la zanja será igual al diámetro del tubo, más 0.40m. (D + 0.40), cuando el relleno sea igual o menor a 2.5m. de la corona del tubo a la rasante terminada. Para profundidades mayores, el ancho mínimo será igual al doble del diámetro (2D) o lo que recomiende el fabricante.

## 4. LECHO PARA LA TUBERIA

La superficie del lecho consistirá de materiales que proporcionen un cimiento firme, con densidad uniforme a lo largo de la alcantarilla. El lecho deberá conformarse al contorno de la tubería, excavando además, nichos para recibir las campanas, cuando se use este tipo de tubo. El Ingeniero Residente podrá ordenar que se conforme una pequeña comba a lo largo del eje del tubo, para compensar posibles pequeños asentamientos.

Los lechos para las tuberías deberán hacerse de conformidad con una de las clases especificadas a continuación. Cuando no se especifique ninguna clase de lecho, serán aplicables los requisitos para la clase C y D, según lo ordene el Ingeniero Residente.

**CLASE A:** Este lecho consistirá en un apoyo continuo de hormigón, en todo de acuerdo con lo especificado en el Capítulo 13 (ESTRUCTURAS DE HORMIGON) y según los detalles en los planos o como lo indique el Ingeniero Residente.

**CLASE B:** Este lecho se formará asentando el tubo justamente dentro del material de asiento compactado, hasta una profundidad no menor que el treinta por ciento (30%)





## Capítulo 4

## Drenajes Tubulares

del diámetro exterior vertical del tubo. El espesor mínimo del material de asiento compactado debajo de la tubería, para el caso de tubos de hormigón reforzado, será de 7.5 centímetros, para tubos de 0.60 de diámetro y menores; de 0.10m., para tubos de 0.76 a 1.52m. y de 0.15m., para tubos de 1.67m. o más de diámetro.

El material de asiento será arena o material arenoso seleccionado, pasará todo por un tamiz de 0.95 centímetros (3/8 pulgada) y no más del diez por ciento (10%) de dicho material pasará el tamiz N°. 200. La capa del material de asiento será compactada y conformada de manera que quede ajustada al tubo por lo menos en quince por ciento (15%) de su altura total. Luego se colocará material de asiento en capas de quince (15) centímetros de espesor suelto, a ambos lados del tubo, para ser compactado allí, hasta alcanzar el ya indicado treinta por ciento (30%) del diámetro exterior vertical del tubo. Cuando se usen tubos de tipo campana y espiga, se deberán formar nichos en el material del lecho para dar cabida a las campanas y facilitar el sello de juntas.

**CLASE C:** Este lecho se formará asentando el tubo ajustadamente en una profundidad no menor al diez por ciento (10%) de su altura total, dentro del material de la fundación acabada según lo especificado en el Capítulo 8 (EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS). La superficie de la fundación acabada será conformada para amoldarla ajustadamente a la tubería. Como se establece arriba, se conformarán nichos para recibir a las campanas, si la hubiese.

**CLASE D:** Este lecho se formará similar al C, pero será aplicable en los casos en que se presenten materiales rocosos o demasiado rígidos, o materiales suaves inadecuados y no se defina el uso de lecho tipo A o B, sino el uso de un material apropiado aprobado por el Ingeniero Residente para reemplazar el excavado por rígido o inadecuado. Se seguirá la misma metodología antes detallada para el lecho tipo C, en sus partes aplicables, al igual que la Tabla N°.3.

En el caso de tubos de polietileno y PVC, prevalecerán las recomendaciones del fabricante y la aplicación de la Tabla N°.3 según el lecho a aplicar.

## 5. COLOCACION DE LA TUBERIA

### 5.1. Tubos de Hormigón Reforzado

Los tubos se colocarán sobre el lecho preparado comenzando por el extremo aguas abajo de la alcantarilla, con las campanas o las ranuras dirigidas aguas arriba. El

segmento inferior del tubo deberá estar en contacto, en toda su longitud con el lecho conformado, excepto el enchufe.

Cuando se usen tubos circulares con refuerzo elíptico o con refuerzo en cuadrante, el tubo deberá ser colocado cuidando que el eje menor de la elipse, que forma el refuerzo elíptico, o el eje vertical del refuerzo en cuadrante queden en posición vertical.

Cuando se usen tubos circulares con refuerzo elíptico o tubos elípticos, se deberán colocar con el eje mayor dentro de cinco (5) grados de un plano vertical a través del eje longitudinal de la tubería.

### 5.2. Tubos de PVC y Polietileno

Las tuberías de este tipo son apropiadas para instalarse bajo condiciones de cargas en carreteras y también para casos donde las cargas muertas sean considerables.

Se deberán bajar las tuberías al fondo de la zanja, con el cuidado de no golpearlas. El eje de la tubería deberá ser una línea recta en planta y perfil, y deberá coincidir con la línea de centro del fondo de la zanja.

Para el caso de tubo de polietileno que cumplen la norma ASTM F 894-94a, se deben instalar en concordancia con ASTM D 2321 y recomendaciones del fabricante. Las tuberías de PVC conformes con COPANIT 392, de igual manera se deben instalar de acuerdo con ASTM D-2321.

#### 5.2.1. Profundidades Mínimas para Tubos PVC y Polietileno

Las profundidades mínimas estarán acorde con lo dispuesto a continuación:

5.2.1.1. Cuando no haya tránsito de vehículos automotores, la profundidad mínima será de 0.35m. del nivel de terreno a la corona del tubo.

#### 5.2.1.2. Cuando hay tránsito de vehículos:

a. Para aquellos casos en donde la tubería no cuenta con protección de una losa pavimentada o recubrimiento de concreto, la profundidad mínima de la rasante terminada o la superficie de rodadura a la corona del tubo se especifica en la Tabla N°.1.

b. Para aquellos casos en donde la tubería de PVC o Polietileno tenga una altura de relleno menor a lo especificado en la Tabla N°.1, y no cuente con protección alguna, se debe diseñar para verificación y aprobación del Ingeniero, un recubrimiento de hormigón, siguiendo las



- - - - - 6 1 2 2 6  
# PROYECTO=

P.E.= 129

Capítulo 4

recomendaciones del fabricante y cuyo costo estará incluido en el metro lineal (ml) de tubería colocada. Como referencia se incluye la Tabla N°4, para tubería PVC.

- c. Para aquellos casos en donde la tubería sea usada para un cruce de carretera de hormigón, el recubrimiento mínimo desde la corona del tubo hasta la parte inferior de la losa de pavimento será de 0.45m., si el recubrimiento es menor al indicado, la losa deberá ser reforzada, siguiendo las recomendaciones del fabricante, y todos los costos deberán estar incluidos en el metro lineal (ml) de tubería colocada.
- d. Cualquier otro caso que se presente y no halla sido especificado anteriormente, deberá ser consultado con el fabricante que determinará la factibilidad de uso de la tubería y las condiciones de instalación pertinente, y todos los costos que se generen deben ser considerados en el costo por metro lineal (ml) de tubería colocada.

**TABLA N°1  
PROFUNDIDADES MINIMAS DE  
RECUBRIMIENTO SOBRE LA CORONA**

DIAMETRO NOMINAL		ALTURA RELLENO MINIMA METROS
PULGS.	MM.	
12	300	0.79
14	350	0.81
16	400	0.82
18	450	0.83
20	500	0.83
22	550	0.84
24	600	0.81
26	650	0.82
28	700	0.83
30	750	0.83
32	800	0.83
34	850	0.84
36	900	0.84
38	950	0.84
40	1000	0.84
42	1050	0.84
44	1100	0.83
46	1150	0.83
48	1200	0.84
50	1250	0.84
52	1300	0.84
54	1350	0.84
56	1400	0.84
58	1450	0.84
60	1500	0.84

Drenajes Tubulares

**5.2.2. Profundidades Máximas**

Las profundidades máximas serán las que se indican en la Tabla N°2, para tubos de PVC y Tabla N°5 para tubos de Polietileno. Si por algún motivo las profundidades fueran mayores a las indicadas en esa tabla, los planos que presentará el Contratista deben traer la aprobación de la empresa fabricante de la tubería, para su posterior aprobación del Ministerio de Obras Públicas.

**TABLA N°2  
PROFUNDIDADES MAXIMA DE  
RELLENO SOBRE LA CORONA  
DEL TUBO**

DIAMETRO NOMINAL		PESO VOLUMETRICO TOTAL DEL SUELO	
PULGS.	MM.	KGS./M <sup>3</sup>	
		1700	1926
12	300	13.40m	11.68m
14	350	12.86m	11.34m
16	400	12.64m	11.15m
18	450	11.37m	10.03m
20	500	9.71m	8.75m
22	550	8.41m	7.50m
24	600	13.00m	11.50m
26	650	12.50m	11.00m
28	700	12.00m	10.15m
30	750	11.75m	10.00m
32	800	11.00m	9.78m
34	850	10.45m	9.20m
36	900	9.50m	8.60m
38	950	8.75m	7.94m
40	1000	8.59m	7.19m
42	1050	10.30m	10.00m
44	1100	10.25m	9.95m
46	1150	10.20m	9.50m
48	1200	10.05m	8.95m
50	1250	10.02m	8.15m
52	1300	9.44m	7.95m
54	1350	8.92m	7.50m
56	1400	8.44m	7.43m
58	1450	8.01m	7.00m
60	1500	7.87m	6.76m

**5.3. Protección de Tuberías Existentes**

Para los casos de tuberías existentes y tuberías proyectadas nuevas, si la separación entre las tuberías existentes y las tuberías proyectadas es menor de 20 centímetros, se protegerán las tuberías existentes con una camisa de hormigón, tal como se indica en las hojas de





## Capítulo 4

detalle de los planos, o en su defecto defina el Ingeniero Residente, y su costo deberá el Contratista contemplarlo en el metro lineal de tubería nueva colocada.

## 6. JUNTAS

### 6.1. En Tubos de Hormigón Reforzado

Los tubos de hormigón reforzado serán del tipo campana y espiga o de ranura y lengüeta. Las juntas se harán con mortero de cemento Portland, a menos que se especifique concretamente cualquier otro tipo de junta o de material a usar.

Los extremos de cada tubo se limpiarán cuidadosamente y se humedecerán con agua antes de construir la junta. Entonces se colocará mortero de consistencia adecuada en la campana o ranura del tubo ya colocado y en la mitad superior de la espiga o lengüeta del tubo que se va a colocar. Las dos secciones deberán unirse apretadamente con sus superficies internas bien a ras y parejas, manteniendo el alineamiento y pendiente establecidos. Después de colocar cada tubo, cualquier vacío de la junta, por dentro y por fuera, será rellenado con mortero y se empleará suficiente mortero adicional para formar un reborde continuo alrededor del lado exterior de la junta; el lado interior se limpiará cuidadosamente y pulirá. Las juntas, una vez terminadas, serán protegidas contra la rápida pérdida de humedad mediante un método apropiado de cura.

No se permitirá el flujo de agua, ni construir el relleno hasta que hayan pasado no menos de veinticuatro (24) horas desde la colocación del mortero. Las tuberías deberán ser inspeccionadas antes de colocar el relleno. Cualquier tubo que se encuentre fuera de alineamiento, indebidamente asentado o haya sufrido daño después de haber sido instalado, será levantado y reinstalado o reemplazado sin compensación extra alguna.

### 6.2. En Tubos de Polietileno

Las juntas en tubos de polietileno se ajustarán a las recomendaciones del fabricante y a las normas ASTM F 894-94ª (que incluye la norma ASTM F-477) y lo establecido en las normas COPANIT 425 y COPANIT 426.

### 6.3. En Tubos de PVC

Se aceptarán uniones con junta mecánica, que incluya empaque de hule, de acuerdo a las normas ASTM, ISO, DIN o COPANIT, y juntas soldadas

químicamente con cementos solventes del PVC que cumplan con los requisitos de la norma ASTM 2564 o alguna norma COPANIT que sea homóloga a esta última.

## 7. RELLENO

### 7.1. Tubos de Hormigón Reforzado

El material para el relleno a cada lado de la tubería, en todo el ancho de la zanja, y a una altura de treinta (30) centímetros sobre la parte superior de la tubería lo constituirá un suelo seleccionado, fino y fácilmente compactable, o material granular, proveniente de la excavación o de otra fuente escogida por el Contratista y aprobada por el Ingeniero. El material para relleno no contendrá piedras que puedan ser retenidas en un anillo de cinco (5) centímetros de diámetro, terrones de arcilla plástica, ni otro material objetable. El material granular para relleno pasará en no menos de noventa y cinco por ciento (95%) por un tamiz de 12.5 milímetros, y se retendrá en no menos de noventa y cinco por ciento (95%) en el tamiz N°4 (4.75 milímetros). Las partículas demasiadas grandes presentes en el material de relleno, serán extraídas en el lugar de origen del material, excepto cuando el Ingeniero Residente ordene otra cosa.

Cuando la parte superior de la tubería esté a nivel o más abajo que la parte superior de la zanja, el material de relleno, con un contenido de humedad óptimo o cercano al mismo, será colocado y compactado simultáneamente a ambos lados de la tubería en capas que no excedan (15) centímetros apisonadas, hasta alcanzar una altura de treinta (30) centímetros sobre la parte superior de la tubería. Se tendrá especial cuidado para compactar completamente el material debajo de las partes redondeadas del tubo y que el material de relleno quede en apretado contacto con los costados de la tubería. El relleno deberá progresar al mismo tiempo en ambos lados de la tubería y en toda la longitud requerida.

Cuando la parte superior de la tubería sobresalga de la parte superior de la zanja, el material de relleno, con contenido de humedad óptimo o cercano al mismo, será colocado y compactado simultáneamente a ambos lados de la tubería en capas que no excedan de quince (15) centímetros apisonadas, hasta alcanzar una altura de treinta (30) centímetros sobre la parte superior de la tubería en toda su longitud. El relleno sobre la parte superior de la zanja y en ambos lados de la tubería, tendrá un ancho igual al doble del diámetro de la tubería ó 3.60 metros como mínimo, por cada 0.30 m. de relleno sobre el borde superior de la zanja, cualquiera que sea la menor medida. El material de relleno a colocar dentro de la zanja, a cada lado de la



- - - - - 6 1 2 2 6  
# PROYECTO= \_\_\_\_\_  
P.E.= 127

#### Capítulo 4

tubería por una distancia igual al diámetro horizontal interno de la misma y sobre la parte superior de la zanja, hasta alcanzar la altura ya indicada de treinta (30) centímetros sobre la parte superior de la tubería, deberá satisfacer todos los requisitos establecidos para el material de relleno en párrafo anterior. El resto del relleno consistirá de material de excavación o préstamo, adecuado para la construcción de terraplenes.

La compactación requerida deberá obtenerse mediante el uso de apisonadoras mecánicas y de acuerdo con los requisitos especificados para la construcción de terraplenes, con control de humedad y densidad, establecidos en el Capítulo 7 (TERRAPLENES) de estas especificaciones.

#### 7.2. Tubos de PVC y Polietileno

El fondo de la zanja deberá nivelarse apropiadamente, de manera que la tubería se apoye en toda su extensión. Los materiales que se deben usar en el encamado y la zona alrededor del tubo, son los descritos en la Tabla N°3. El tubo debe quedar cubierto completamente del material seleccionado apropiadamente. Si el fondo natural de la zanja es de material suave o muy húmedo, o el nivel freático interactúa o puede interactuar con la colocación del tubo (caso de trabajos en verano y posibles variaciones del nivel freático en invierno), debe sustituirse por una cama de arena, grava o piedra quebrada y debe crearse un anclaje apropiado para que la tubería no flote. Todo material orgánico deberá eliminarse de las zanjas.

Después de colocada la tubería, se procede a colocar el material en la zona del tubo. La colocación se hará en capas de 15 cms. de espesor en ambos lados del tubo, independientemente del tipo de material a usar, hasta cubrir el tubo completamente. Si se utilizan materiales de cantera (Clase 1, Tabla N°3), se puede usar la práctica del "envarillado" para lograr la densificación adecuada. Si se emplean materiales tipo 2 a 5 (ver Tabla N°3), la compactación se hará con compactadores manuales por ambos lados del tubo hasta lograr densidades en el orden del 85% del próctor estándar. Si se emplean materiales tipo 6 a 13, la compactación también se hará con compactadores manuales y se deben lograr niveles entre el 85 y el 90% del próctor estándar. Si se utilizan materiales tipo 6 a 13, la verificación de la compactación se puede efectuar con penetrómetros o por cualquier otro método de campo o de laboratorio.

Después de colocado y compactado todo el material en la zona del tubo, se permitirá una flecha positiva (aumento en el diámetro interno vertical) de hasta un 3% del diámetro interno original.

#### Drenajes Tubulares

La capa siguiente, después de colocar el material en la zona del tubo, será de 20 a 30 cms. de material de excavación limpio y se compactará con compactador mecánico manual (brincón o sapito), comenzando las pasadas en dirección longitudinal, lo más cerca posible del muro de la zanja y posteriormente en la zona central. A lo largo de las líneas, junto a las paredes de la zanja. La compactación deberá ser del 90% del próctor estándar. Si se emplean compactadores manuales, las primeras cuatro capas serán de un espesor no mayor a 10 cms. cada una.

Las capas siguientes serán de un espesor máximo de 15 cms. si se emplean compactadores mecánicos, o 10 cms. si se compacta manualmente.

Podrá utilizarse rodillo vibratorio de 0.85 TM cuando se tenga un espesor no inferior a 0.40 metros sobre la corona del tubo.

Se solicitará, en caso de ser necesario, pruebas de compactación de los rellenos.

Si en la misma zanja se instalan dos tuberías, éstas deben estar cubiertas con algún material de los descritos en la Tabla N°3, hasta cubrir completamente la corona de la tubería que está más cerca de la superficie. La compactación del material alrededor de las dos tuberías debe ser del 90% del próctor estándar, si se utilizan materiales tipo 6 a 13, según Tabla N°3. Si se usan materiales 2 a 5, la compactación deberá ser como mínimo del 85% y si se emplean materiales tipo 1, se podrá aplicar el "envarillado".

El Ministerio de Obras Públicas solicitará, cuando lo considere necesario, la clasificación unificada de acuerdo a la norma ASTM 2487, de los materiales que se pretenden usar en la instalación de estas tuberías como material que rodea el tubo y determinar su concordancia con los estipulados en la Tabla N°3.

Durante las labores de compactación, por los medios descritos, no se permitirá el tránsito de maquinaria pesada que no sea la que se requiera para tal efecto.

En caso de lluvia durante los procesos de compactación, la inspección podrá ordenar que se remuevan los materiales de la zanja, en caso de que se compruebe que la calidad de la compactación se vio afectada por este fenómeno.

La inspección final para efectos de dar los trabajos como recibidos, debe incluir la revisión de las "hojas de grados de compactación", que llevará el Contratista, a solicitud de la inspección. Estos grados de compactación pueden ser correlaciones con penetrómetros debidamente calibrados por algún laboratorio de suelos



----- 6 1 2 2 6  
 # PROYECTO=\_\_\_\_\_

P.E.= 126

Capítulo 4

Drenajes Tubulares

reconocido. A criterio del Ministerio de Obras Públicas, se procederá a efectuar una medición con penetrómetro en cada línea, a ambos lados del tubo y a cada 20 metros en forma aleatoria, después de terminar el relleno de la zona o lo que defina el inspector.

Después de colocado el relleno, la medida de las deflexiones (acortamiento con respecto al diámetro interno del tubo), no podrán exceder el 5% del mismo y no podrán, bajo ninguna circunstancia, sobrepasar el 7.5% medido no antes de 30 días de terminada la obra. La medición se puede efectuar con cualquier instrumento cuya resolución no sea mayor de un milímetro (0.001 metros). Si al cabo de un año de colocada la tubería, se presentaran porcentajes mayores de deformación, el Contratista deberá asumir los costos de los daños (si hubiere) que por ese motivo sucedieran, salvo que se llegara a comprobar que los problemas se deben a situaciones externas diferentes a la calidad de la tubería y procesos de instalación.

El desempeño exitoso de los tubos de PVC y polietileno dependen del uso de un lecho apropiado y del relleno, así como el cuidado en la instalación.

**TABLA N°3  
 MATERIALES RECOMENDADOS PARA  
 COLOCAR EN LA ZONA DEL TUBO Y EN  
 LA ZONA DE ENCAMADO**

TIPO DE SUELO	SUELO SEGUN ASTM D 2487	DESCRIPCION DEL SUELO
13	CL	Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas ripiosas, arcillas arenosas, arcillas limosas, arcillas magras. Límite líquido 50% o menos. 50% o más pasa la malla N°200. <2% de partículas gruesas.
12	ML	Limos inorgánicos, arenas muy finas, polvo de roca, arenas finas limosas o arcillosas. Límite líquido 50% o menos. 50% o más pasa malla N°200. <25% partículas gruesas.
11	CL	Con más de 25% partículas gruesas.

10	ML	Con más de 25% partículas gruesas.
9	GM	Gravas limosas. 50% o más retenido en malla N°4. Más del 50% retenido en malla N°200.
8	GC	Gravas arcillosas. 50% o más retenido en malla N°4. Más del 50% retenido en malla N°200.
7	SM	Arenas limosas, mezcla arena-limo. Más del 50% pasa malla N°4. Más del 50% retenido en malla N°200.
6	SC	Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla. Más del 50% pasa malla N°4. Más del 50% retenido en malla N°200.
5	GW	Gravas limpias bien graduadas con poco o sin material fino. 50% o más retenido en malla N°4. Más del 95% retenido en malla N°200.
4	GP	Gravas limpias mal graduadas con poco o sin material fino. 50% o más retenido en malla N°4. Más del 95% retenido en malla N°200.
3	SW	Arenas limpias bien graduadas con poco o sin material fino. <del 5% pasa malla N°200.
2	SP	Arenas limpias mal graduadas con poco o sin material fino. < del 5% pasa malla N°200.
1	Piedra quebrada manufacturada, agregados manufacturados Clases IA y IB ASTM D 2321	Clase IA: 100% pasa malla de 40mm. <=10% pasa malla N°4. < del 5% pasa malla N°200. Clase IB: 100% pasa malla de 40mm. <= 50% pasa malla N°4. < del 5% pasa malla N°200. Ambos sin plasticidad.





- - - - - 6 1 2 2 6  
# PROYECTO=\_\_\_\_\_

P.E.= 125

Capítulo 4

Drenajes Tubulares

**TABLA N°4  
TUBERIAS PERFILADAS  
DE PVC**

**RECUBRIMIENTOS DE HORMIGON  
(MINIMOS)**

EHI = Espesor del Hormigón por Debajo del Tubo  
EHS = Espesor del Hormigón por Encima del Tubo  
SAL = Espesor del Hormigón Lateral al Tubo en  
Ambos Costados  
HR = Aitura del Relleno Compactado  
A/D = Ambas Direcciones

Diámetro Nominal		EH I	EH S	SAL	Opción 1	Opción 2	HR
PUL G	MM	CM	CM	CM	Barras #3 a M. A/D	Barras #4 a M. A/D	M.
12	300	8	10	8	0.60		0.50
14	350	8	10	8	0.60		0.50
16	400	8	10	8	0.60		0.50
18	450	8	10	8	0.60		0.50
20	500	8	10	8	0.50		0.50
22	550	8	10	8	0.50	0.85	0.50
24	600	8	10	8	0.40	0.70	0.50
26	650	8	10	8	0.40	0.60	0.50
28	700	8	10	10	0.35	0.50	0.50
30	750	8	10	10	0.30	0.40	0.50
32	800	8	10	10	0.25	0.40	0.50
34	850	8	12	10	0.30	0.40	0.50
36	900	8	12	12	0.25	0.35	0.50
38	950	8	12	12	0.30	0.40	0.75
40	1000	8	12	12	0.25	0.40	0.75
42	1050	10	12	12	0.25	0.40	0.75
44	1100	10	12	15	0.25	0.40	0.75
46	1150	10	12	15	0.25	0.35	0.75
48	1200	10	13	15	0.25	0.35	0.75
50	1250	10	13	15	0.25	0.35	0.80
52	1300	10	13	15	0.20	0.35	0.80
54	1350	10	13	15	0.20	0.30	0.80
56	1400	10	14	20	0.20	0.30	0.80
58	1450	10	14	20	0.20	0.30	0.80
60	1500	10	14	20	0.18	0.25	0.80

Nota: Para HR < 0.25m., se debe hacer un diseño particular.

El Ingeniero Residente ordenará todas las pruebas de laboratorio que estime conveniente para asegurarse de que se han cumplido todas las condiciones antes planteadas.

En el caso de tubos de Polietileno y PVC el Contratista y su proveedor garantizarán la hermeticidad al agua en las tuberías colocadas.

**TABLA N°5  
PROFUNDIDAD MÁXIMA PARA  
TUBERIAS STANDARD  
DE POLIETILENO**

Diámetro Interior		* CONDICION DE RELLENO		
		E' 1000 psi (6,900 kPa)	E' 2000 psi (13,800 kPa)	E' 3000 psi (20,700 kPa)
		Clase III 90% de Densidad Proctor Standard	Clase II 90% de Densidad Proctor Standard	Clase I Material Regado
pulg	mm			
6	150	8.5 m (28')	15.8 m (52')	28.3 m (93')
8	200	7.6 m (25')	14.6 m (48')	25.9 m (85')
10	250	7.0 m (23')	13.4 m (44')	24.1 m (79')
12	300	7.9 m (26')	14.9 m (49')	26.5 m (87')
15	375	7.0 m (23')	13.7 m (45')	24.7 m (81')
18	450	6.7 m (22')	13.1 m (43')	23.5 m (77')
24	600	6.7 m (22')	13.1 m (43')	23.5 m (77')
30	750	5.5 m (18')	10.4 m (34')	18.6 m (61')
36	900	7.0 m (23')	13.7 m (45')	24.4 m (80')
42	1050	7.3 m (24')	14.0 m (46')	24.7 m (81')
48	1200	6.4 m (21')	12.5 m (41')	21.9 m (72')
54	1350	7.3 m (24')	14.0 m (46')	24.7 m (81')
60	1500	7.6 m (25')	14.6 m (48')	25.6 m (84')

\* Cuando la instalación exceda 15 metros (50 pies) se recomienda apoyo técnico del fabricante.

**8. MEDIDA**

La cantidad de tubería, de cada tipo, clase y diámetro que se ordene y sea completamente colocada y aceptada, será medida en metros lineales a lo largo del eje longitudinal de la alcantarilla.

El hormigón para lecho clase A, se medirá en metros cúbicos del tipo de hormigón ordenado, real y correctamente colocado, según las indicaciones y dimensiones mostradas en los planos o determinadas por el Ingeniero Residente.

La cantidad de material para lecho clase B, a pagarse, será el volumen medido en metros cúbicos de material realmente colocado, satisfactoriamente compactado y aceptado en su posición final.



- - - - - 6 1 2 2 6

# PROYECTO= \_\_\_\_\_

P.E.= 124

Capítulo 4

Drenajes Tubulares

No habrá medición ni pago directo por los trabajos descritos para el lecho tipo C y éstos se considerarán incluidos dentro del costo de colocación de las tuberías.

La cantidad de material apropiado para lecho clase D, a pagarse cuando así se especifique, será el volumen medido en metros cúbicos de material realmente colocado, satisfactoriamente compactado y aceptado en su posición final.

Cuando se indique un tipo de lecho específico, las excavaciones necesarias, indistintamente del tipo de material para cada tipo de lecho, deberá el Contratista contemplarlo en el costo del tipo de lecho correspondiente.

El material de relleno para las alcantarillas de tubos será el realmente colocado, satisfactoriamente compactado y aceptado en su posición final, dentro de los parámetros del punto 7 (RELLENO) y su costo deberá incluirlo el Contratista en el metro lineal de tubería colocada y aceptada.

Cuando en el Desglose de Precios del Pliego de Cargos, no se señale ningún tipo de lecho para la colocación de tuberías, ello sólo será indicativo de que se utilizarán los lechos tipo C y/o D, según lo ordene el Ingeniero Residente y todos los costos de dichos lechos deberán estar incluidos en los costos de instalación de las respectivas tuberías.

## 9. PAGO

Las cantidades aceptadas de tubería, determinadas según las disposiciones que anteceden, serán pagadas al precio unitario fijado en el contrato por metro lineal, para los tipos y las clases y diámetros de los tubos requeridos y colocados en la obra según los términos especificados. Este pago incluirá, además de la tubería para el drenaje, el costo de toda la excavación necesaria para la colocación del tubo y el suministro del material apropiado, acarreo, colocación y compactación del relleno de la alcantarilla tubular y los anclajes, de ser requeridos.

El volumen de hormigón medido como se ha establecido, se pagará al precio unitario fijado en el contrato como hormigón para lecho Clase A, incluyendo la excavación requerida, indistintamente del tipo de material.

El volumen de material para lecho de Clase B suministrado, colocado y medido como se ha establecido, se pagará al precio unitario fijado en el contrato como material especificado para lecho Clase B, incluyendo la excavación requerida, indistintamente del tipo de material.

El volumen de material apropiado para lecho de Clase D suministrado, colocado y medido como se ha establecido, se pagará al precio unitario fijado en el contrato como material apropiado para lecho Clase D, incluyendo la excavación requerida, indistintamente del tipo de material.

Este precio y pago será compensación total por el suministro y colocación de todos los materiales, incluyendo tipo y clase de tubos, anclajes (de ser requeridos), excavación y relleno, toda mano de obra, equipo, acarreos y herramientas necesarias, así como los imprevistos que se presenten o surjan para la ejecución satisfactoria del trabajo especificado en este capítulo.

El pago se hará bajo los siguientes detalles:

- a) Tubería (Hormigón Reforzado, Polietileno y PVC) Diámetro \_\_\_\_\_ por METRO LINEAL (ML)
- b) Hormigón y Excavación para Lecho Clase "A" \_\_\_\_\_ por METRO CUBICO (M<sup>3</sup>)
- c) Material y Excavación para Lecho Clase "B" \_\_\_\_\_ por METRO CUBICO (M<sup>3</sup>)
- d) Material y Excavación para Lecho Clase "D" \_\_\_\_\_ por METRO CUBICO (M<sup>3</sup>)



## CAPITULO 9

### CANALES O CUNETAS PAVIMENTADAS

#### 1. DESCRIPCION

Este capítulo comprende la construcción de cunetas o canales pavimentados, revestidos de hormigón o mampostería, de las dimensiones y secciones mostradas en los planos, en los lugares requeridos por el Contrato y a satisfacción del Ingeniero Residente. Incluye la construcción de cunetas de hormigón reforzado con acero tipo llaneras en intersecciones de vías o accesos para vehículos, la limpieza de cunetas pavimentadas y la reconstrucción de cunetas deterioradas en vías en rehabilitación.

#### 2. MATERIALES

El revestimiento de hormigón será dosificado por el Contratista de manera tal que a los 28 días tenga una resistencia a la compresión igual ó mayor de 210 kg/cm<sup>2</sup> salvo las cunetas transitables o llaneras reforzadas que deben cumplir con una resistencia igual ó mayor a 350 kg/cm<sup>2</sup>. En los trabajos de mampostería, el mortero se compondrá de una parte de cemento Portland y tres partes de arena.

Para cada uno de los diferentes materiales utilizados en la construcción de canales y/o cunetas se seguirá lo dispuesto en el Artículo 3 (MATERIALES) del Capítulo 13 (ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN) y Capítulo 15 (Acero de Refuerzo) de estas especificaciones.

#### 3. PRELIMINARES

Antes de la colocación de las formaletas para moldear el hormigón o mortero de recubrimiento, se ejecutarán los trabajos de excavación o conformación de las cunetas a ser revestidas, de acuerdo en todo con las pendientes, líneas, secciones y dimensiones mostradas en los planos y/o detalles. Las superficies de la cuneta estarán libres de materiales sueltos, y la conformación se ejecutará en forma tal que permita colocar el espesor de hormigón o mortero requerido. Estas superficies serán secadas o humedecidas, como corresponda y

compactadas con pisones mecánicos hasta obtener un lecho firme y parejo.

Cuando el Contratista así lo solicite, y el Ingeniero Residente lo autorice y luego de los análisis de los tipos de suelos representativos del área, se podrán usar secciones de "medias cañas", de iguales dimensiones a las especificadas. En este caso la conformación de la cuneta se hará en forma tal que sea igual a la sección que se va a colocar.

En suelos muy erosionables no deberá utilizarse medias cañas.

En el caso de cunetas transitables o llaneras reforzadas en intersecciones de vías o accesos deberá considerarse lo siguiente:

a) Tratándose de una obra donde los desniveles entre extremos son escasos y la sección hidráulica sumamente reducida, se realizará un cuidadoso replanteo de los niveles y seccionará antes de proceder a la pavimentación. Para ello se escarificarán los pavimentos aledaños y se removerá el material resultante. A continuación se procederá al perfilado a mano de la zanja estableciendo los niveles correspondientes cada 3 m.

b) El fondo de la zanja será cuidadosamente preparado para el vaciado de hormigón de la cuneta, siendo preferible la colocación de un contrapiso de mortero pobre en cemento de 5 cm de espesor.

c) La pavimentación se efectuará por tramos alternados no mayores de 2 m, utilizando formaletas adecuadas de madera o metal.

#### 4. VACIADO

El hormigón o el mortero se preparará, mezclará y vaciará en la forma dispuesta en el Capítulo 13 (ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN).





# PROYECTO = 61226

P.E. = 122

## Capítulo 9

*Se ejecutarán las juntas donde lo indiquen los*

*planos o lo requiera el Ingeniero Residente.*

### 5. TERMINACION

*En las cunetas de hormigón y tan pronto sea posible, se revisará la superficie de revestimiento y las imperfecciones serán corregidas, cuidando que no queden puntos bajos que permitan el empozamiento o turbulencias del agua. La superficie expuesta del revestimiento será terminada con llana de madera.*

*Cuando se usen secciones de "media caña", los huecos o la separación entre la pared de la sección y el terreno natural serán rellenados obligatoria y completamente con hormigón pobre, a fin de prevenir la socavación. En todo caso, se tratará de prevenir la socavación por los métodos posibles, ya sea que se trate de revestimiento prefabricado o vaciado en sitio.*

*En los trabajos con mampostería aplicará lo indicado en el Capítulo 18 (MAMPOSTERIA DE PIEDRA), en el Artículo 3 (CONSTRUCCION) de estas especificaciones.*

### 6. LIMPIEZA Y RECONSTRUCCIÓN DE CUNETAS PAVIMENTADAS

*En la rehabilitación de vías aplicará la limpieza y reconstrucción de cunetas pavimentadas a objeto de mantener las cunetas laterales existentes pavimentadas limpias y operativas para un buen drenaje, removiendo y botando todo tipo de obstáculos tales como basuras, piedras, sedimentos, hierba para protección del pavimento y reconstruyendo los tramos deteriorados.*

*En la limpieza de cunetas pavimentadas se debe conformar e igualar el áred de talud no pavimentado e incluirlo en el costo de la limpieza de la cuneta.*

*Si en la vía a rehabilitar se encontrase tramos deteriorados e inservibles de cunetas pavimentadas, se procederá a su remoción y reconstrucción conforme a los detalles técnicos establecidos en este capítulo para construcción de cunetas pavimentadas y de acuerdo al tipo de cuneta existente a reconstruir.*

## Canales o Cunetas Pavimentadas

*Todo el material removido de la limpieza como los*

*tramos de cunetas deteriorados demolidos deben ser trasladados a un lugar donde no perjudique el libre tránsito, ni el flujo de aguas pluviales, ni a terceras personas, previa autorización del Ingeniero Residente en coordinación con la Sección Ambiental del MOP.*

### 7. MEDIDA

*Las cunetas pavimentadas se medirán en metros lineales de cunetas revestidas en cumplimiento de este capítulo. Dicha medida se hará a lo largo del eje longitudinal de la misma y según sección que se especifique en planos o detalles. En el caso del detalle Cunetas Pavimentadas Profundas con Medias Cañas se medirá en metro lineal y consistirá de medias cañas con taludes revestidos e incluye la excavación y/o conformación necesaria para dar el grado requerido, las medias cañas, ambos taludes revestidos y lo necesario para cumplir con lo indicado en el detalle especificado.*

*En el caso de Cunetas Pavimentadas en 1' Profundas, las dimensiones a utilizarse se definirán en detalle en el Desglose de Cantidades.*

*Las cunetas transitables o llaneras reforzadas para intersección de vías o en accesos se medirán por metro lineal terminado según detalle en plano o detalle.*

*La limpieza de cunetas y la reconstrucción de tramos existentes deteriorados serán pagados por metro lineal de cunetas limpias o reconstruidas y debidamente aceptadas.*

### 8. PAGO

*Las cunetas o canales, medidos como se ha especificado, serán pagadas al precio unitario propuesto para este detalle. Dicho pago constituirá compensación total por todos los gastos en que incurra el Contratista por razón de la ejecución de los trabajos requeridos por este capítulo, e incluirá el suministro de todos los materiales (incluyendo acero en casos correspondientes), mano de obra, equipo, herramientas, etc., necesarios para excavar, conformar y compactar la zanja, para colocar el revestimiento de las cunetas, incluyendo cunetas con revestimiento en los taludes, medias cañas, etc.*



Capítulo 9

Canales o Cunetas Pavimentadas

*El pago de limpieza de cunetas pavimentadas incluye la remoción y disposición de todo el producto de la limpieza.*

*El pago de la reconstrucción de las cunetas pavimentadas deterioradas incluirá adicional a lo contemplado para la construcción de las cunetas, la remoción y disposición de los tramos de cunetas demolidas.*

*Por ello, sólo se hará pago bajo el detalle:*

- a) *Cunetas Pavimentadas en "V"  
(de 45 cm) ..... por  
METRO LINEAL (ML)*
- b) *Cunetas Pavimentadas (Medias Cañas)..... por  
METRO LINEAL (ML)*
- c) *Cunetas Pavimentadas (Medias Cañas)  
con Revestimiento de Taludes ..... por  
METRO LINEAL (ML)*
- d) *Cunetas Pavimentadas en "V"  
(de 65 cm) ..... por  
METRO LINEAL (ML)*
- e) *Cunetas Transitables o Llaneras  
Reforzadas.....por  
METRO LINEAL (ML)*
- f) *Cunetas Pavimentadas en  
"V" Profundas ..... por  
METRO LINEAL (ML)*
- g) *Canales de Hormigón ..... por  
METRO LINEAL (ML)*
- h) *Canales de Mampostería ..... por  
METRO LINEAL (ML)*
- i) *Limpieza de Cunetas Pavimentadas.....por  
METRO LINEAL (ML)*
- j) *Reconstrucción de Cunetas  
Pavimentadas.....por  
METRO LINEAL (ML)*



----- 6 1 2 2 6  
# PROYECTO=\_\_\_\_\_

P.E.= 110

## CAPITULO 18

### MAMPOSTERIA DE PIEDRA

#### 1. DESCRIPCION

*Este capítulo regula la construcción de obras o secciones de obras de mampostería de piedra, de conformidad con estas especificaciones, y que cumplan con los alineamientos, pendientes, dimensiones, ubicación y diseño que muestren los planos o que sean ordenados por el Ingeniero Residente.*

#### 2. MATERIALES

*El mortero se compondrá de una parte de cemento Portland y tres partes de arena, de acuerdo en todo con los requisitos del Capítulo 13 (ESTRUCTURAS DE HORMIGON).*

*Las piedras serán íntegras de cantera o de campo toscamente labradas a la dimensiones necesarias del tamaño mínimo y deberán estar limpias. Si están sucias se lavarán y si con el lavado no se remueven las materias extrañas, aceite, etc., serán rechazadas. Las piedras serán de calidad tal que no se desintegren en contacto con los agentes meteorológicos. El tamaño mínimo de las piedras será de 20 cms y el máximo 40 cms medidos en la sección transversal de mayor dimensión de la piedra a utilizar.*

#### 3. CONSTRUCCION

*Las piedras no acusarán discrepancia mayor de dos centímetros con relación al plano teórico de labrado y serán colocadas de manera que los planos de sedimentación queden paralelos a la cara mayor, y normales a las direcciones de los esfuerzos principales, si son de origen sedimentario.*

*Una vez efectuadas las excavaciones necesarias para la colocación de la mampostería, estando el suelo nivelado y compactado, se colocará una capa delgada de mortero, con o sin piedra, del espesor mínimo que proporcione una superficie de asentamiento a nivel y uniforme.*

*La mampostería se construirá colocando en las hiladas inferiores las piedras de mayor tamaño. Antes de asentar una piedra, deberá humedecerse bien y estar húmeda la plantilla o las piedras sobre las que se coloque el mortero. Las piedras se juntarán con mortero recién preparado, el cual deberá llenar completamente las juntas. Estas no deberán ser de más de cuatro (4) ni menos de dos (2) centímetros de espesor. Antes que endurezca el mortero, se vaciarán las juntas de los paramentos visibles hasta una profundidad de cuatro (4) centímetros, para entallarlas después. Las piedras se asentarán teniendo cuidado de no aflojar las ya colocadas. En caso que una piedra se afloje o quede mal asentada o se abra una de las juntas, dicha piedra será rechazada, después de quitar el mortero del lecho y de las juntas; se volverá a asentar con mortero nuevo, humedeciendo perfectamente el sitio de asiento. No se aceptarán lajas ni calzas en ninguna parte de la mampostería.*

*El amarre de las piedras y las juntas verticales se hará colocando las piedras alternadamente de manera que formen un entramado que le de solidez a la obra.*

*Las piedras ocuparán por lo menos las tres cuartas partes (3/4) del volumen de la mampostería y serán escogidas, labradas y colocadas de manera que resistan las presiones normales a las cuales se estima que pueda ser sometida la mampostería formada por ellas.*

*El entallado se hará después que el mortero de la mampostería, expuesta a la intemperie, se cubra con una capa de mortero de las mismas proporciones que el de la mampostería y con un espesor mínimo de 1 cm. El coronamiento se terminará dándole una pendiente no menor del 2% para que no se acumule agua sobre la superficie. Una vez terminado se curará durante tres (3) días.*

*Siempre que se trate de muros de contención, estribos y bóvedas, se colocarán drenes tal como se indica en los planos o como lo ordene el Ingeniero Residente.*

*Cuando se requiera bombeo durante la*





# PROYECTO= - - - - 6 1 2 2 6

P.E.= 119

Mampostería de Piedra

#### Capítulo 18

*excavación para construir la mampostería, el Contratista someterá a la aprobación del Ingeniero Residente el equipo de bombeo que pretenda emplear, debiendo contar con dicha aprobación para usarlo. El equipo de bombeo deberá trabajar con la capacidad normal correspondiente a las condiciones locales.*

*El pago se hará bajo el detalle:*

- a) Mampostería de Piedra ..... por METRO CUBICO (M<sup>3</sup>).

#### 4. MEDIDA

*La mampostería de piedra debidamente construida y aceptada se medirá en metros cúbicos de volumen de mampostería e incluye la excavación necesaria para la construcción de la mampostería.*

#### 5. PAGO

*El volumen de mampostería aceptado y medido como se ha especificado, se pagará al precio unitario fijado en el contrato e incluye el costo de la excavación para la construcción de los mismos. Dicho pago constituye compensación total por el bombeo, suministro, transporte, colocación de todos los materiales, equipo, herramientas, mano de obra, etc., necesarios para ejecutar la construcción de la mampostería terminada y curada.*



### CAPITULO 21

## MATERIAL SELECTO O SUBBASE

### 1. DESCRIPCION

*Este trabajo consistirá en el suministro, acarreo y colocación de una o varias capas compactadas de Material Selecto o de Subbase, sobre una superficie preparada y terminada, todo de acuerdo con estas especificaciones, en conformidad con los alineamientos, rasantes, espesores y secciones transversales típicas, indicadas en los planos o según lo ordene el Ingeniero Residente.*

Indice de Plasticidad ..... no mayor de 10%

Limite Líquido ..... no mayor de 40%

Equivalente de Arena ..... mayor de 25%

Valor de Soporte (CBR)

a Densidad Máxima y

Húmeda Optima ..... mayor de 25%

*La dimensión máxima de las partículas de Material Selecto o Subbase en ningún caso deberá ser mayor de 76.2 mm.*

### 2. MATERIALES

*El Material Selecto o de Subbase consistirá de ripio, tosca, rocalla, granito desintegrado, gravilla, piedra desintegrada u otros materiales similares aprobados por el Ingeniero, conjuntamente con el Laboratorio. No deberá contener terrones de arcilla, materias vegetales ni otras sustancias objetables.*

*Si el material presentara partículas de mayor tamaño que el especificado, éstas deberán eliminarse en la misma fuente de procedencia, a menos que se compruebe plenamente que el equipo de nivelación y compactación las reducirá en su totalidad a los tamaños permisibles.*

*El Material Selecto o de Subbase deberá estar libre de materias orgánicas, y su agregado grueso no deberá fracturarse cuando se sature de agua y seque alternativamente.*

### 3. FUENTES DE MATERIAL SELECTO O SUBBASE

*El Material Selecto deberá cumplir con los requisitos que se establecen a continuación:*

*El Contratista notificará al Ingeniero Residente, con suficiente anticipación, las fuentes de Material Selecto o Subbase que se proponga explotar, para que el Laboratorio tenga el tiempo requerido para realizar todas las pruebas especificadas en el Artículo 2 (MATERIALES) de este capítulo. Esta notificación debe ser al menos 15 días calendarios de anticipación al uso de un material predeterminado y solo una vez aprobado por el Laboratorio, el Contratista podrá hacer uso de éste, sin perjuicio del control rutinario posterior que deberá llevar el Ingeniero Residente. Todos los trabajos relacionados con la extracción del material correrán por cuenta del Contratista.*

Porcentaje que Pasa el  
Tamiz de 76.2 mm ..... 100 %

Porcentaje que Pasa el  
Tamiz de 50.8 mm ..... 90% mínimo y  
97% máximo

Porcentaje que Pasa el  
Tamiz N°4 ..... 35% mínimo y  
80% máximo

Porcentaje que Pasa el  
Tamiz N°200 ..... 25% máximo

*No se permitirá el uso de material proveniente de la formación geológica conocida como "Gatún", en sus condiciones naturales, como Material*



# PROYECTO= - - - - 6 1 2 2 6

P.E.= 117

Material Selecto o Subbase

## Capítulo 21

*Selecto o Subbase aunque cumpla los requisitos establecidos en el Artículo 2 (MATERIALES) de este capítulo.*

*El Ingeniero Residente hará suficientes pruebas o ensayos del Material Selecto o Subbase en la fuente de extracción, para mantener un control adecuado de su calidad y poder detectar cualquier cambio que lo haga inaceptable. Durante esta operación las pruebas determinantes para la aceptación del material serán básicamente las de los límites de Atterberg y Granulometría, así como cualquier otra que determine conveniente el Ingeniero Residente.*

*La extracción del Material Selecto o Subbase se hará de manera que no se produzca estancamiento del agua, y los taludes deberán ser conformados nitidamente.*

*La restauración final de los sitios donde se encuentren las fuentes de materiales, incluirá la eliminación de los desperdicios, exceso de materiales y estructuras temporales. En general, los sitios serán dejados en condiciones nítidas y presentables, acorde con lo indicado por el Ingeniero Residente y las ESPECIFICACIONES AMBIENTALES.*

## 4. COLOCACION

*El Material Selecto para la Subbase se colocará, evitando su segregación, sobre una superficie preparada y aprobada, comenzando en el sitio que indique el Ingeniero Residente. El Material Selecto o de Subbase se compactará en capas, hasta obtener los espesores totales mostrados en los planos, o según lo indique el Ingeniero Residente.*

*En ningún caso se deberá colocar capas compactadas de Material Selecto o Subbase mayores de 20 cm, ni menores a 10 cm, y el control de compactación se realizará por capa hasta llegar al espesor total especificado en planos o pliegos, o el indicado por el Ingeniero Residente.*

*Al colocar un espesor total mayor a 20 cm para cumplir eventualmente lo establecido en planos o pliegos, el Ingeniero Residente deberá ordenar al Contratista la colocación de este espesor total en varias capas, evitando que en ningún caso las capas sean menores a 10 cm o mayores a 20 cm. En caso de espesores de capas combinados, no iguales, se colocará el menor*

*espesor de capa primero y el resto de capa o capas posteriormente.*

*Cada capa llevará su control de compactación previo y aprobación correspondiente por el Ingeniero Residente antes que el Contratista proceda a colocar una capa posterior y así sucesivamente hasta completar el espesor total mostrado en Planos o Pliegos, o según lo indique el Ingeniero Residente.*

*La construcción de la Subbase con Material Selecto se ejecutará de acuerdo con los requisitos establecidos en el Capítulo 7 (TERRAPLENES) de estas especificaciones, considerando las limitaciones establecidas con respecto a la dimensión de las partículas, características del material y grado de compactación, además de los requisitos que se establecen más adelante.*

*El Ingeniero Residente indicará las estaciones entre las cuales se encuentren secciones satisfactorias de Terracería para recibir el Material Selecto o Subbase. No se pagarán los tramos de Material Selecto o de Subbase colocados sobre secciones no aprobadas. Si alguna sección de la Terracería, después de haber sido aceptada, resultara inadecuada para recibir el Material Selecto o Subbase, el Ingeniero Residente podrá rechazarla total o parcialmente. El Contratista será informado al respecto y deberá ponerla nuevamente en condiciones satisfactorias, sin costo adicional.*

*No se pagará por Material Selecto o de Subbase en exceso de la cantidad requerida según los planos o en exceso de la ordenada por el Ingeniero Residente. El Ingeniero Residente, conjuntamente con el Laboratorio podrá variar el espesor del Material Selecto o la Subbase. Cuando las condiciones locales así lo exijan, el Ingeniero Residente podrá ordenar cambios en el ancho de las distintas secciones de la carretera.*

## 5. ESPARCIMIENTO O DISTRIBUCION

*Las capas de Material Selecto o de Subbase serán esparcidas o distribuidas al espesor suelto necesario para que después de ser compactadas, tengan el espesor exigido. El esparcimiento se deberá hacer con el equipo adecuado y en forma tal que se produzca una*





# PROYECTO= - - - - - 6 1 2 2 6

P.E.= 116

Material Selecto o Subbase

## Capítulo 21

capa de espesor uniforme en todo el ancho requerido, conforme a las secciones transversales mostradas en los planos, sin segregación de tamaños.

El Contratista está obligado a la colocación de tacos de nivel en los extremos de la calzada para el control de espesores durante la colocación, esparcimiento y compactación del material de subbase, a fin de cumplir cabalmente con lo establecido en el Artículo 9 de este capítulo. El Contratista podrá utilizar un método distinto al sugerido, previa aprobación del Ingeniero Residente.

Cuando sea necesario, o así lo ordene el Ingeniero Residente, se procederá a escarificar y luego a mezclar el Material Selecto o de Subbase hasta obtener una mezcla homogénea.

La operación de escarificar y mezclar se efectuará con motoniveladoras o con cualquier otro equipo aprobado. El escarificador deberá ser un modelo de dientes fijos, completos, del espesor y largo suficientes para efectuar una escarificación total y uniforme.

## 6. COMPACTACION

Después de esparcir el Material Selecto o de Subbase y conformarlo a la sección mostrada en los planos, se procederá a compactarlo, con la adición del agua necesaria, a través de todo el ancho requerido, por medio de aplanadoras mecánicas de rodillos lisos, aplanadoras con ruedas neumáticas, una combinación de éstas o con otro equipo aprobado para compactación que produzca los resultados exigidos.

La compactación deberá avanzar gradualmente, en las tangentes, desde los bordes hacia el centro y en las curvas, desde el borde interior al exterior, paralelamente al eje de la carretera y traslapando uniformemente la mitad del ancho de la pasada anterior. El procedimiento se continuará alternadamente conformando el Material Selecto con la hoja de la motoniveladora y añadiéndole el agua necesaria para obtener una superficie lisa y uniformemente compactada con la humedad y densidad requeridas.

Cualquier irregularidad o depresión será corregida removiendo el material en el área, añadiendo o quitando material, según sea necesario, y compactándolo hasta que la superficie quede pareja.

En los lugares inaccesibles al equipo de compactación indicado, el Material Selecto será compactado obligatoria y totalmente por medio de apisonadoras mecánicas que cumplan con las compactaciones exigidas, en la forma indicada por el Ingeniero Residente.

Esta situación es aplicable a los bordes de rodadura de Material Selecto o Subbase colocado, que deben cumplir igualmente con lo establecido en pruebas de compactación (sub-artículo 6.1) y que regularmente con el equipo de compactación normal puede no obtenerse.

La aplicación del agua necesaria se hará de acuerdo con lo dispuesto en el Capítulo 10 (SUMINISTRO, TRANSPORTE Y APLICACION DE AGUA) de estas especificaciones.

### 6.1 Pruebas de Compactación

El Material Selecto o de Subbase será compactado a una densidad no menor que el 100% de la densidad máxima, con una variación de hasta 2% del porcentaje de la humedad óptima, determinada por la prueba AASHTO T-99, método C.

Se harán pruebas de densidad del Material Selecto o de Subbase compactado de acuerdo con AASHTO T 191, T 205 o T 238. Se podrán hacer correcciones respecto a partículas gruesas de acuerdo con AASHTO T 224.

Cada 2,000 m<sup>2</sup> como máximo, el Ingeniero Residente hará una o más pruebas para determinar la densidad y contenido de humedad del Material Selecto compactado en el sitio e informará al Contratista los resultados obtenidos.

En caso de que cualquiera de estas pruebas demostrara que los requisitos de densidad y humedad no han sido satisfechos, el Contratista deberá ejecutar el trabajo que sea necesario hasta cumplir con los requisitos estipulados.

## 7. PROTECCION

El Material Selecto para la Subbase no deberá ser colocado cuando esté lloviendo o cuando la



# PROYECTO= - - - - - 6 1 2 2 6

P.E.= 115

Material Selecto o Subbase

## Capítulo 21

*Terracería subyacente contenga exceso de humedad.*

*Será obligación del Contratista proteger el Material Selecto que haya sido colocado y reponer adecuadamente, a sus expensas, el que se pierda por efectos de los elementos del tránsito o por cualquier otra causa.*

### 8. VERIFICACION DE LA SUPERFICIE

*Después de haber compactado el Material Selecto de la capa de Subbase, a la densidad exigida y conforme con la sección transversal típica mostrada en los Planos, la superficie de la Subbase terminada se verificará de acuerdo con lo especificado en el Artículo 10 (VERIFICACION DE LA SUPERFICIE) del Capítulo 22 (BASE DE AGREGADOS PETREOS) de estas especificaciones.*

### 9. VERIFICACION DE ESPESORES

*El espesor de la capa de Subbase terminada no deberá tener una diferencia mayor de 1 cm con respecto al espesor indicado en los PLANOS.*

*La Subbase se verificará por medio de sondeos o perforaciones de ensayo realizadas durante el progreso del trabajo y después que la Subbase haya sido terminada de acuerdo con la sección transversal típica mostrada en los Planos y compactada a la densidad exigida. Los espesores serán verificados de acuerdo con lo especificado en el Artículo 11 (VERIFICACION DE ESPESORES) del Capítulo 22 (BASE DE AGREGADOS PETREOS) de estas especificaciones. La perforación de los sondeos y su relleno con material compactado apropiadamente, deberá hacerlos en todos los casos, el Contratista bajo la supervisión del Ingeniero Residente.*

*Si se tienen métodos no destructivos, sometidos por el Contratista y aprobados por el Ingeniero Residente, que verifiquen los espesores colocados, podrán hacerse uso de ellos.*

## 10. SELECTO ADICIONAL

### 10.1 Descripción

*Esta actividad se realizará, de ser necesaria, complementando las actividades de parcheo, reposición de losa y reconstrucción de hombros en rehabilitaciones de vías, y consistirá en la excavación y eliminación del material por debajo de los niveles de fondo especificados en detalles para esas actividades, y la colocación y compactación de nuevo material de selecto adicional, restituyendo el volumen excavado adicional al previamente especificado. El selecto que se utilice en este renglón son adicional al espesor indicado en las actividades de parcheo, reposición de losas y reconstrucción de hombros que previamente se hayan definido en los planos o Pliego de Cargos.*

### 10.2 Propósito

*Promover una base firme, reemplazando el material inestable, que eventualmente se encuentre más allá de las profundidades previstas en las actividades de parcheo, reposición de losas y reconstrucción de hombros en las rehabilitaciones de vías.*

### 10.3 Procedimiento

*10.3.1. Colocar los elementos de seguridad y asignar los señaleros necesarios para dirigir y controlar el tránsito.*

*10.3.2. Remover y excavar el material existente defectuoso adicional y cargar en el camión el volumen que será eliminado, según criterio del Ingeniero Residente y/o detalles especificados.*

*10.3.3. Transportar ese material hasta las zonas donde esté autorizada su eliminación por la Sección Ambiental del MOP, descargarlo y esparcirlo uniformemente.*

*10.3.4. El material selecto adicional que se requiera y defina el Ingeniero Residente deberá cumplir los aspectos de este capítulo que apliquen en particular las cláusulas 2 (Materiales) y 6 (Compactación).*



----- 6 1 2 2 6  
# PROYECTO=

P.E.= 114

Material Selecto o Subbase

## Capítulo 21

10.3.5. Nivelar el fondo de la excavación, colocar el selecto en espesores no mayores de 0.10 m hasta alcanzar el espesor requerido adicional. Humedecerla y compactarla con la plancha vibratoria y/o el rodillo hasta alcanzar la compactación mínima exigida en estas especificaciones.

10.3.6. Posteriormente se proseguirá con la ejecución de la actividad a la cual se complementa (sea parcheo, reposición de losas, o reconstrucción de hombros).

10.3.7. Retirar los elementos de seguridad.

## 11. MEDIDA

La cantidad de Material Selecto para la Subbase por la cual se pagará, será el número de metros cúbicos de Subbase construida, compactada, terminada y aceptada de acuerdo con los planos y especificaciones, independientemente de la cantidad de material suelto utilizado.

El volumen que se pagará se calculará de acuerdo con las pruebas de espesor o sondeos ordenados por el Ingeniero Residente, a razón de una o más por cada 100 metros lineales de Subbase aceptada, determinado por el método de promedio de áreas extremas.

**NO SE CONSIDERARAN, PARA LOS EFECTOS DE PAGO, LAS CANTIDADES DE MATERIAL SELECTO PARA SUBBASE COLOCADAS EN EXCESO DE LAS INDICADAS EN LA SECCION TRANSVERSAL TIPICA DE LOS PLANOS, CON EXCEPCION DE LAS ORDENADAS POR EL INGENIERO RESIDENTE.**

Tampoco se reconocerá pago por la escarificación y recebo del Material Selecto o de Subbase que pudiese ordenar el Ingeniero Residente, conforme a lo establecido en el Artículo 5 del presente Capítulo. Además, el pago por METRO CUBICO (M<sup>3</sup>) de Material Selecto Compactado incluirá el acarreo desde la fuente escogida por el Contratista y aprobada por el Ingeniero Residente.

El selecto adicional se medirá por metro cúbico de material colocado debidamente autorizado por el Ingeniero Residente.

## 12. PAGO

La cantidad que se pagará por el Material Selecto para la capa de Subbase será la cifra que resulte de multiplicar el volumen de la capa de Subbase, terminada y aceptada, determinado como se indica en el artículo anterior, por el precio unitario fijado en el Contrato. Este precio y pago constituirá compensación total por la limpieza inicial y final de las fuentes de origen de los materiales; acondicionamiento o preparación aprobados de la superficie sobre la cual se construirá la capa de Subbase; suministro, acarreo, colocación, escarificación, mezcla, humedecimiento, compactación y por todo equipo, mano de obra, herramientas, incidencias o imprevistos que se requieran o surjan en relación con la construcción de la capa de Subbase, de acuerdo con los requisitos especificados.

El pago por selecto adicional constituye compensación total y completa por la excavación adicional, disposición del material excavado y suministro, colocación y compactación de selecto, mano de obra, equipo, herramientas, así como la ejecución de todo el trabajo necesario y descrito en el punto 10 de este capítulo.

El pago se hará bajo los siguientes detalles únicamente:

- a) Material Selecto o Subbase..... por METRO CUBICO (M<sup>3</sup>).
- b) Material Selecto Adicional..... por METRO CUBICO (M<sup>3</sup>).





# PROYECTO= - - - - 6 1 2 2 6

P.E.= 113

Material Selecto o Subbase

Capítulo 21

<b>ANEXO RESUMEN – CAPITULO 21</b>		
<b>A. MATERIALES</b>		
<b>VARIANTE</b>	<b>LIMITES</b>	<b>NORMA DE PRUEBA</b>
Porcentaje que pasa el Tamiz de 76.2 mm.	100%	AASHTO T 27
Porcentaje que pasa el Tamiz de 50.8 mm	90% Mínimo 97% Máximo	AASHTO T 27
Porcentaje que pasa el Tamiz N°4	35% Mínimo 80% Máximo	AASHTO T 27
Porcentaje que pasa el Tamiz N°200	25% Máximo	AASHTO T 11
Indice de Plasticidad (IP)	No Mayor de 10	AASHTO T 90
Limite Liquido (LL)	No Mayor de 40%	AASHTO T 89
Equivalente de Arena (EA)	Mayor de 25%	AASHTO T 176
Valor de Soporte (CBR) a Densidad Máxima y Humedad Optima	Mayor de 25%	AASHTO T 99 AASHTO T 193
Tamaño Máximo de Partículas	76.2 mm Máximo	-----
Relación Humedad Optima - Densidad Máxima de Control de Proyecto	Proctor Standard (Obtenido)	AASHTO T 99



# PROYECTO= - - - 6 1 2 2 6

P.E.= 112

Capítulo 21

Material Selecto o Subbase

<b>B. EQUIPOS BASICOS REQUERIDOS</b>		
<b>DESCRIPCION</b>	<b>ESPECIFICACION</b>	<b>NORMA</b>
Motoniveladora	Con escarificador	
Compactadora	Rodillos Lisos Vibratorios Ruedas Neumáticas	
Apisonadora Mecánica Portátil		
Camiones Volquetes		
Carro Cisterna de Gasto Regulable. Para Agua		

<b>C. PLAZOS Y APROBACIONES</b>		
<b>REQUISITO</b>	<b>PLAZO</b>	<b>NORMA</b>
Someter muestras para Pruebas de Laboratorio del Material	15 días calendario de anticipación al uso	MOP



----- 6 1 2 2 6  
 # PROYECTO=

P.E.= //

Capítulo 21

Material Selecto o Subbase

<b>D. EJECUCIÓN</b>		
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>ESPECIFICACION</b>	<b>NORMA</b>
Espesores de Capas	10 cm Mínimo 20 cm Máximo	E.T.G. – ART. 21.4
Densidad Máxima de Compactación en Campo	100% del Proctor Standard	AASHTO T-191, T-205 ó T-238 en base a AASHTO T-99 METODO C
Tolerancia en la Humedad Optima	2% de Variación de la Humedad Optima	AASHTO T-191, T-205 ó T-238 en base a AASHTO T-99
Pruebas de Densidad de Campo	Densidad Máxima – Humedad Optima de Laboratorio	AASHTO T-191, T-205, T-204 ó T-238
Numero de Pruebas de Densidad y Humedad de Campo	Una cada 2000m <sup>2</sup> Mínimo	E.T.G. - 21.6.1
Variación Admisible Medida Perpendicular y Paralela al Eje Central	Un (1.0) cm en cada 3.0 m, Máximo	E.T.G. – ART. 22.10
Tolerancia en Espesor	1.0 cm Máximo	E.T.G. – ART. 22.11
Pruebas de Verificación de Espesores	Mínimo un sondeo cada 450m <sup>2</sup>	E.T.G. – ART. 22.11

