

## COMPUTOS METRICOS PAVIMENTO FLEXIBLE

### PROYECTO DE GRADO: DISEÑO DE INGENIERIA MEJORAMIENTO DE CAMINO

#### “SAN JACINTO – TOLOMOSA GRANDE”

Item	Descripción	Unidad	Dimensiones			Nº Veces	Volumen	
			X	Y	Z		Parcial	Total
1	INST. DE FAENAS MOV. Y DESMOV.	GLB						1.00
						1.00	1.00	
2	LETRERO DE OBRAS	PZA						1.00
						1.00	1.00	
3	REPLANTEO DE CAMINO	KM						6.11
			6.11			1.00	6.11	
4	DESBROCE Y LIMPIEZA	HA						0.25
			6114.00	2.00	0.2	1.00	0.25	
5	EXCAVACION TERRENO NO CLASIFICADO	M3						15489.04
			15489.04			1.00	15489.04	
6	CONFORMACIÓN DE TERRAPLEN	M3						15342.72
			15342.72			1.00	15342.72	
7	CAPA SUBBASE PARA PAVIMENTO	M3						7092.24
			6114.00	5.80	0.2	1.00	7092.24	
8	CAPA BASE PARA PAVIMENTO	M3						3546.12
			6114.00	5.80	0.1	1.00	3546.12	
9	IMPRIMACIÓN BITUMINOSA	M2						35461.20
			6114.00	5.80		1.00	35461.20	
10	CARPETA DE CONCRETO ASFALTICO	M3						1773.06
			6114.00	5.80	0.05	1.00	1773.06	
11	REPLANTEO DE ALCANTARILLAS	PZA						6.00
						6.00	1.00	
12	EXCAVACION PARA OBRAS DE DRENAJE	M3						86.40

			36.00	12.0	0.20	1.00	86.40		
13	CAMA DE ARENA	M3						4.00	
			40.00	1.00	0.10	1.00	4.00		
14	PROV. COLOC.ALCANTARILLA D=600	ML						40.00	
			40.00			1.00	40.00		
15	H.C. PARA FUNDACIONES	M3						25.20	
			0.63	5.00	1.00	8.00	25.20		
16	H.C. PARA ELEVACIONES	M3						25.44	
			3.18		1.00	8.00	25.44		
17	RELLENO Y COMPAC. OBRAS DREN.	M3						50.70	
			6.50	1.0	1.30	6.00	50.70		
18	REVESTIMIENTO DE CUNETAS	M2						7149.20	
			5860	1.22		1.00	7149.20		

**Analisis de precios unitario**  
**Pavimento flexible**

DATOS GENERALES					
<b>Proyecto</b>		Diseño de ingeniería mejoramiento de camino tramo "San Jacinto - Tolomosa Grande"			
<b>Actividad</b>		Instalacion de faenas movilizacion y desmovilizacion			
<b>Cantidad</b>		1			
<b>Unidad</b>		glb			
<b>Moneda</b>		Bolivianos			
1- MATERIALES					
DESCRIPCION		Unidad	Cantidad	Precio	Costo
1	Calamina ondulada N° 28	m2	0.6	46.00	27.60
2	Ladrillo	Pza	300	1.20	360.00
3	Yeso	kg	150	0.30	45.00
4	Clavos para calamina	kg	0.3	16.00	4.80
5					
<b>TOTAL DE MATERIALES</b>					<b>437.40</b>
2.- MANO DE OBRA					
DESCRIPCION		Unidad	Cantidad	Precio	Costo
1	Ayudante	hr	8	15.00	120.00
2	Albañil	hr	8	20.00	160.00
3	Chofer	hr	4	20.00	80.00
4	Ayudante de chofer	hr	4	15.00	60.00
5					
<b>SUB TOTAL DE MANO DE OBRA</b>					<b>420.000</b>
CARGAS SOCIALES = (% de L. SUB TOTAL DE MANO DE OBRA) ( 55% AL 71,18%)				55%	231.000
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% de SUMA DE SUB TOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94%	97.259
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>748.259</b>
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTA					
DESCRIPCION		Unidad	Cantidad	Precio	Costo
1	Camion	hr	4	135.00	540.00
2					
3					
4					
5					
HERRAMIENTA = % de L. TOTAL DE MANO DE OBRA					5% 37.413
<b>TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTA</b>					<b>577.413</b>
4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					<b>Costo</b>
GASTOS GENERALES = % de 1 + 2 + 3				5%	88.154
<b>TOTAL de GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>					<b>88.154</b>
5.- UTILIDAD					
					<b>Costo</b>
UTILIDAD = % de 1+2+3+4				5%	92.561
<b>TOTAL UTILIDAD</b>					<b>92.561</b>
6.- IMPUESTOS					
					<b>Costo</b>
I.T. = % de 1+2+3+4+5				3.09%	60.063
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>					<b>60.063</b>
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)</b>					<b>2,003.850</b>
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (CON 2 DECINALES)</b>					<b>2,003.85</b>

## Análisis de precios unitario

### Pavimento flexible

DATOS GENERALES					
	<b>Proyecto</b>	Diseño de ingeniería mejoramiento de camino tramo "San Jacinto - Tolomosa Grande"			
	<b>Actividad</b>	Letrero de obras			
	<b>Cantidad</b>	1			
	<b>Unidad</b>	pza			
	<b>Moneda</b>	Bolivianos			
1- MATERIALES					
DESCRIPCION		Unidad	Cantidad	Precio	Costo
1	Madera de construccion	p2	5	8.00	40.00
2	Pintura Latex	lt	3	5.00	15.00
3	Cemento Portland	kg	5	1.10	5.50
4	Arena	kg	5	0.80	4.00
5	Grava	kg	3	0.75	2.25
<b>TOTAL DE MATERIALES</b>					<b>66.75</b>
2.- MANO DE OBRA					
DESCRIPCION		Unidad	Cantidad	Precio	Costo
1	Albañil	hr	2	20.00	40.00
2	Carpintero	hr	2	35.00	70.00
3	Pintor	hr	3	21.00	63.00
4					-
5					-
<b>SUB TOTAL DE MANO DE OBRA</b>					<b>173.000</b>
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUB TOTAL DE MANO DE OBRA)( 55% AL 71.18%)				55%	95.150
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUB TOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOC				14.94%	40.062
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>308.212</b>
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTA					
DESCRIPCION		Unidad	Cantidad	Precio	Costo
1					-
2					
3					
4					
5					
HERRAMIENTA = % deL TOTAL DE MANO DE OBRA				5%	15.411
<b>TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAN</b>					<b>15.411</b>
4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					<b>Costo</b>
GASTOS GENERALES = % de 1 + 2 + 3				5%	19.519
<b>TOTAL DE GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>					<b>19.519</b>
5.- UTILIDAD					
					<b>Costo</b>
UTILIDAD = % de 1+2+3+4				5%	20.495
<b>TOTAL UTILIDAD</b>					<b>20.495</b>
6.- IMPUESTOS					
					<b>Costo</b>
I.T. = % de 1+2+3+4+5				3.09%	13.299
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>					<b>13.299</b>
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)</b>					<b>443.684</b>
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (CON 2 DECINALES)</b>					<b>443.68</b>

**Analisis de precios unitario**  
**Pavimento flexible**

DATOS GENERALES					
<b>Proyecto</b>		Diseño de ingeniería mejoramiento de camino tramo "San Jacinto - Tolomosa Grande"			
<b>Actividad</b>		Replanteo de camino tramo			
<b>Cantidad</b>		6.3			
<b>Unidad</b>		km			
<b>Moneda</b>		Bolivianos			
1- MATERIALES					
DESCRIPCION		Unidad	Cantidad	Precio	Costo
1	Estaca (2"x2"x0,15m)	pza	100	2.00	200.00
2	Clavos	kg	2	12.50	25.00
3	Pintura al aceite oleo	lt	5	12.00	60.00
4					-
5					-
<b>TOTAL DE MATERIALES</b>					<b>285.00</b>
2.- MANO DE OBRA					
DESCRIPCION		Unidad	Cantidad	Precio	Costo
1	Topografo	hr	40	17.50	700.00
2	Alerife	hr	40	13.50	540.00
3	Chofer	hr	5	13.50	67.50
4					
5					
<b>SUB TOTAL de MANO de OBRA</b>					<b>1,307.500</b>
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUB TOTAL DE MANO DE OBRA)( 55% AL 71,18%)				55%	719.125
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA de SUB TOTAL DE MANO DE OBRA + CA)				14.94%	14.820
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>2,041.445</b>
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTA					
DESCRIPCION		Unidad	Cantidad	Precio	Costo
1	Camioneta	hr	20	30.00	600.00
2	Equipo topografico	hr	40	40.00	1,600.00
3					
4					
5					
<b>HERRAMIENTA = % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA</b>					<b>102.072</b>
<b>TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAM</b>					<b>2,302.072</b>
4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					<b>Costo</b>
GASTOS GENERALES = % de 1 + 2 + 3				5%	33.186
<b>TOTAL DE GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>					<b>33.186</b>
5.- UTILIDAD					
					<b>Costo</b>
UTILIDAD = % de 1+2+3+4				5%	34.845
<b>TOTAL UTILIDAD</b>					<b>34.845</b>
6.- IMPUESTOS					
					<b>Costo</b>
I.T. = % de 1+2+3+4+5				3.09%	22.611
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>					<b>22.611</b>
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)</b>					<b>754.364</b>
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (CON 2 DECINALES)</b>					<b>754.36</b>

## Análisis de precios unitario

### Pavimento flexible

DATOS GENERALES					
<b>Proyecto</b>	Diseño de ingeniería mejoramiento de camino tramo "San Jacinto - Tolomosa Grande"				
<b>Actividad</b>	Desbroce y limpieza				
<b>Cantidad</b>	0.63				
<b>Unidad</b>	ha				
<b>Moneda</b>	Bolivianos				
1- MATERIALES					
	DESCRIPCION	Unidad	Cantidad	Precio	Costo
1					
2					
3					
4					
5					
<b>TOTAL DE MATERIALES</b>					-
2,- MANO DE OBRA					
	DESCRIPCION	Unidad	Cantidad	Precio	Costo
1	Operador oruga	hr	10	50.00	500.00
2	Chofer volqueta	hr	10	35.00	350.00
3	Ayudante	hr	10	15.00	150.00
4					
5					
<b>SUB TOTAL DE MANO DE OBRA</b>					<b>1,000.000</b>
CARGAS SOCIALES = (% deL SUB TOTAL de MANO de OBRA)( 55% AL 71,18%)				55%	550.000
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUB TOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOC				14.94%	231.570
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>1,781.570</b>
3,- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTA					
	DESCRIPCION	Unidad	Cantidad	Precio	Costo
1	Tractor de oruga D7G con escarificador	hr	10	250.00	2,500.00
2	Volqueta 12m3	hr	10	166.00	1,660.00
3					
4					
5					
HERRAMIENTA = % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA 5%					89.079
<b>TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAN</b>					<b>4,249.079</b>
4,- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
<b>Costo</b>					
GASTOS GENERALES = % de 1 + 2 + 3				5%	301.532
<b>TOTAL de GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>					<b>301.532</b>
5,- UTILIDAD					
<b>Costo</b>					
UTILIDAD = % de 1+2+3+4				5%	316.609
<b>TOTAL UTILIDAD</b>					<b>316.609</b>
6,- IMPUESTOS					
<b>Costo</b>					
I.T. = % de 1+2+3+4+5				3.09%	205.448
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>					<b>205.448</b>
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)</b>					<b>6,854.238</b>
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (CON 2 DECINALES)</b>					<b>6,854.24</b>

## Análisis de precios unitario

### Pavimento flexible

DATOS GENERALES					
	<b>Proyecto</b>	Diseño de ingeniería mejoramiento de camino tramo "San Jacinto - Tolomosa Grande"			
	<b>Actividad</b>	Excavacion terreno no calificado			
	<b>Cantidad</b>	15,489.04			
	<b>Unidad</b>	m3			
	<b>Moneda</b>	Bolivianos			
1- MATERIALES					
	DESCRIPCION	Unidad	Cantidad	Precio	Costo
1					-
2					-
3					-
4					-
5					-
<b>TOTAL DE MATERIALES</b>					<b>-</b>
2,- MANO de OBRA					
	DESCRIPCION	Unidad	Cantidad	Precio	Costo
1	Operador oruga	hr	0.5	50.00	25.00
2	Chofer volqueta	hr	0.5	35.00	17.50
3	Ayudante	hr	0.02	15.00	0.30
4					
5					
<b>SUB TOTAL DE MANO DE OBRA</b>					<b>42.800</b>
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUB TOTAL DE MANO DE OBRA)( 55% AL 71,18%)				55%	23.540
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUB TOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOC				14.94%	9.911
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>76.251</b>
3,- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTA					
	DESCRIPCION	Unidad	Cantidad	Precio	Costo
1	Tractor oruga con escarificador D7G	hr	0.015	250.00	3.75
2	Cargador frontal	hr	0.002	166.00	0.33
3	Volqueta	hr	0.02	166.00	3.32
4					
5					
HERRAMIENTA = % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA 5%					3.813
<b>TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAM</b>					<b>11.215</b>
4,- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					<b>Costo</b>
GASTOS GENERALES = % de 1 + 2 + 3				5%	4.373
<b>TOTAL DE GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>					<b>4.373</b>
5,- UTILIDAD					
					<b>Costo</b>
UTILIDAD = % de 1+2+3+4				5%	4.592
<b>TOTAL UTILIDAD</b>					<b>4.592</b>
6,- IMPUESTOS					
					<b>Costo</b>
I.T. = % de 1+2+3+4+5				3.09%	2.980
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>					<b>2.980</b>
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)</b>					<b>99.411</b>
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (CON 2 DECINALES)</b>					<b>99.41</b>

## Análisis de precios unitario

### Pavimento flexible

DATOS GENERALES				
<b>Proyecto</b>	Diseño de ingeniería mejoramiento de camino tramo "San Jacinto - Tolomosa Grande"			
<b>Actividad</b>	Conformación de terraplen			
<b>Cantidad</b>	15127.2			
<b>Unidad</b>	m3			
<b>Moneda</b>	Bolivianos			
1- MATERIALES				
DESCRIPCION	Unidad	Cantidad	Precio	Costo
1				-
2				-
3				-
4				-
5				-
<b>TOTAL de MATERIALES</b>				<b>-</b>
2,- MANO DE OBRA				
DESCRIPCION	Unidad	Cantidad	Precio	Costo
1	Operador oruga	hr	0.02	50.00
2	Chofer volqueta	hr	0.03	35.00
3	Chofer cisterna	hr	0.03	35.00
4	chofer de rodillo.	hr	0.03	50.00
5	Chofer motonoveladora	hr	0.03	50.00
<b>SUB TOTAL DE MANO DE OBRA</b>				<b>6.100</b>
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUB TOTAL DE MANO DE OBRA)( 55% AL 71.18%)			55%	3.355
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUB TOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOC			14.94%	1.413
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>10.868</b>
3,- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTA				
DESCRIPCION	Unidad	Cantidad	Precio	Costo
1	Tractor a oruga D/G con escarificador	hr	0.01	300.00
2	Volqueta	hr	0.01	166.00
3	Moto niveladora	hr	0.01	300.00
4	Rodillo lizo compactador	hr	0.01	300.00
5	Cisterna + Cargador frontal	hr	0.01	100.00
HERRAMIENTA = % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA			5%	0.543
<b>TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTA</b>				<b>12.203</b>
4,- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
				<b>Costo</b>
GASTOS GENERALES = % de 1 + 2 + 3			5%	1.154
<b>TOTAL DE GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>				<b>1.154</b>
5,- UTILIDAD				
				<b>Costo</b>
UTILIDAD = % de 1+2+3+4			5%	1.211
<b>TOTAL UTILIDAD</b>				<b>1.211</b>
6,- IMPUESTOS				
				<b>Costo</b>
I.T. = % de 1+2+3+4+5			3.09%	0.786
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>				<b>0.786</b>
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)</b>				<b>26.222</b>
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (CON 2 DECINALES)</b>				<b>26.22</b>

**Analisis de precios unitario**  
**Pavimento flexible**

<b>DATOS GENERALES</b>						
<b>Proyecto</b>	Diseño de ingeniería mejoramiento de camino tramo "San Jacinto - Tolomosa Grande"					
<b>Actividad</b>	Capa sub base para pavimento					
<b>Cantidad</b>	6429.06					
<b>Unidad</b>	m3					
<b>Moneda</b>	Bolivianos					
<b>1- MATERIALES</b>						
	<b>DESCRIPCION</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Costo</b>	
1					-	
2					-	
3					-	
4					-	
5					-	
<b>TOTAL de MATERIALES</b>					-	
<b>2,- MANO de OBRA</b>						
	<b>DESCRIPCION</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Costo</b>	
1	Operador cargador frontal	hr	0.07	20.00	1.40	
2	Chofer volqueta	hr	0.1	20.00	2.00	
3	Operador rodillo liso	hr	0.2	50.00	10.00	
4	Operador motoniveladora	hr	0.2	50.00	10.00	
5	Chofer cisterna	hr	0.2	35.00	7.00	
<b>SUB TOTAL de MANO de OBRA</b>					<b>30.400</b>	
CARGAS SOCIALES = (% deL SUB TOTAL de MANO de OBRA)( 55% AL 71,1 55%					16.720	
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA de SUB TOTAL DE MANO DE OBRA + CAI 14.94%					7.040	
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>54.160</b>	
<b>3,- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTA</b>						
	<b>DESCRIPCION</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Costo</b>	
1	Cargador frontal	hr	0.07	140.00	9.80	
2	Moto niveladora	hr	0.02	300.00	6.00	
3	Rodillo lizo compactador	hr	0.02	300.00	6.00	
4	Cisterna	hr	0.02	100.00	2.00	
5	Volqueta	hr	0.1	166.00	16.60	
HERRAMIENTA = % deL TOTAL DE MANO DE OBRA 5%					2.708	
<b>TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTA</b>					<b>43.108</b>	
<b>4,- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>						
					<b>Costo</b>	
GASTOS GENERALES = % de 1 + 2 + 3					5%	4.863
<b>TOTAL DE GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>					<b>4.863</b>	
<b>5,- UTILIDAD</b>						
					<b>Costo</b>	
UTILIDAD = % de 1+2+3+4					5%	5.107
<b>TOTAL UTILIDAD</b>					<b>5.107</b>	
<b>6,- IMPUESTOS</b>						
					<b>Costo</b>	
I.T. = % de 1+2+3+4+5					3.09%	3.314
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>					<b>3.314</b>	
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)</b>					<b>110.551</b>	
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (CON 2 DECINALES)</b>					<b>110.55</b>	

## Análisis de precios unitario

### Pavimento flexible

DATOS GENERALES					
	<b>Proyecto</b>	Diseño de ingeniería mejoramiento de camino tramo "San Jacinto - Tolomosa Grande"			
	<b>Actividad</b>	Capa base para pavimento			
	<b>Cantidad</b>	3781.8			
	<b>Unidad</b>	m3			
	<b>Moneda</b>	Bolivianos			
1- MATERIALES					
DESCRIPCION		Unidad	Cantidad	Precio	Costo
1	Material seleccionado	m3	0.1		-
2					-
3					-
4					-
5					-
<b>TOTAL DE MATERIALES</b>					-
2.- MANO DE OBRA					
DESCRIPCION		Unidad	Cantidad	Precio	Costo
1	Operador rodillo liso	hr	0.02	50.00	1.00
2	Chofer volqueta	hr	0.01	35.00	0.35
3	Ayudante	hr	0.02	15.00	0.30
4	Operador motoniveladora	hr	0.02	50.00	1.00
5					
<b>SUB TOTAL DE MANO DE OBRA</b>					<b>2.650</b>
CARGAS SOCIALES = (% de L. SUB TOTAL de MANO de OBRA) (55% AL 71,18%)				55%	1.458
IMPUESTOS IVA MANO de OBRA = (% de SUMA de SUB TOTAL de MANO de OBRA + CARGAS SOCIALES)				14.94%	0.614
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>4.721</b>
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTA					
Descripcion		Unidad	Cantidad	Precio	Costo
1	Escoba mecanica	hr	0.09	130.00	11.70
2	Moto niveladora	hr	0.025	300.00	7.50
3	Rodillo lizo compactador	hr	0.025	300.00	7.50
4	Cisterna	hr	0.025	100.00	2.50
5	Volqueta	hr	0.15	166.00	24.90
HERRAMIENTA = % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA 5%					0.236
<b>TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTA</b>					<b>54.336</b>
4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					<b>Costo</b>
GASTOS GENERALES = % de 1 + 2 + 3				5%	2.953
<b>TOTAL de GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>					<b>2.953</b>
5.- UTILIDAD					
					<b>Costo</b>
UTILIDAD = % de 1+2+3+4				5%	3.101
<b>TOTAL UTILIDAD</b>					<b>3.101</b>
6.- IMPUESTOS					
					<b>Costo</b>
I.T. = % de 1+2+3+4+5				3.09%	2.012
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>					<b>2.012</b>
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)</b>					<b>67.123</b>
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (CON 2 DECINALES)</b>					<b>67.12</b>

## Análisis de precios unitario

### Pavimento flexible

DATOS GENERALES					
	<b>Proyecto</b>	Diseño de ingeniería mejoramiento de camino tramo "San Jacinto - Tolomosa Grande"			
	<b>Actividad</b>	Imprimación bituminosa			
	<b>Cantidad</b>	1512.72			
	<b>Unidad</b>	me			
	<b>Moneda</b>	Bolivianos			
1- MATERIALES					
	DESCRIPCION	Unidad	Cantidad	Precio	Costo
1	Asfaltado diluido MC-30	lt	0.25	3.01	0.75
2	Cemento asfáltico	kg	0.85	4.88	4.15
3					-
4					-
5					-
<b>TOTAL DE MATERIALES</b>					<b>4.90</b>
2.- MANO de OBRA					
	DESCRIPCION	Unidad	Cantidad	Precio	Costo
1	Operador	hr	0.01	20.00	0.20
2	Ayudante	hr	0.02	15.00	0.30
3					-
4					-
5					-
<b>SUB TOTAL de MANO de OBRA</b>					<b>0.500</b>
CARGAS SOCIALES = (% deL SUB TOTAL de MANO de OBRA)( 55% AL 71,1 55%					0.275
IMPUESTOS IVA MANO de OBRA = (% de SUMA de SUB TOTAL de MANO de OBRA + CARG/ 14.94%					0.116
<b>TOTAL MANO de OBRA</b>					<b>0.891</b>
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTA					
	deSCRIPCION	Unidad	Cantidad	Precio	Costo
1	Distribuidor de asfalto	hr	0.0005	300.00	0.15
2	escoba mecanica	hr	0.0005	40.00	0.02
3					
4					
5					
HERRAMIENTA = % deL TOTAL de MANO de OBRA 5%					0.045
<b>TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTA</b>					<b>0.215</b>
4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					<b>Costo</b>
GASTOS GENERALES = % de 1 + 2 + 3 5%					0.300
<b>TOTAL de GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>					<b>0.300</b>
5.- UTILIDAD					
					<b>Costo</b>
UTILIDAD = % de 1+2+3+4 5%					0.315
<b>TOTAL UTILIDAD</b>					<b>0.315</b>
6.- IMPUESTOS					
					<b>Costo</b>
I.T. = % de 1+2+3+4+5 3.09%					0.205
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>					<b>0.205</b>
<b>TOTAL Precio UNITARIO (1+2+3+4+5+6)</b>					<b>6.826</b>
<b>TOTAL Precio UNITARIO ADOPTADO (CON 2 deCINALES</b>					<b>6.83</b>

## Análisis de precios unitario

### Pavimento flexible

DATOS GENERALES					
	<b>Proyecto</b>	Diseño de ingeniería mejoramiento de camino tramo "San Jacinto - Tolomosa Grande"			
	<b>Actividad</b>	Carpeta de concreto asfáltico			
	<b>Cantidad</b>	151.272			
	<b>Unidad</b>	m3			
	<b>Moneda</b>	Bolivianos			
1.- MATERIALES					
DESCRIPCION		Unidad	Cantidad	Precio	Costo
1	Arena	m3	0.57	120.00	68.40
2	Cemento asfáltico	kg	170	4.88	829.60
3	Grava	m3	0.75	120.00	90.00
4					-
5					-
<b>TOTAL DE MATERIALES</b>					<b>988.00</b>
2.- MANO DE OBRA					
DESCRIPCION		Unidad	Cantidad	Precio	Costo
1	Operador oruga	hr	0.05	50.00	2.50
2	Chofer de volqueta	hr	0.01	35.00	0.35
3	Ayudante	hr	0.02	15.00	0.30
4	Operador rodillo liso	hr	0.02	50.00	1.00
5					-
<b>SUB TOTAL de MANO de OBRA</b>					<b>4.150</b>
CARGAS SOCIALES = (% deL SUB TOTAL de MANO de OBRA)( 55% AL 71,1				55%	2.283
IMPUESTOS IVA MANO de OBRA = (% de SUMA de SUB TOTAL de MANO de OBRA + CARG/				14.94%	0.961
<b>TOTAL MANO de OBRA</b>					<b>7.394</b>
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTA					
DESCRIPCION		Unidad	Cantidad	Precio	Costo
1	Planta procesadora de asfalto	hr	0.05	360.00	18.00
2	Terminadora de asfalto	hr	0.14	200.00	28.00
3	compactadora de neumatico	hr	0.05	200.00	10.00
4	Rodillo lizo compactador	hr	0.1	300.00	30.00
5	Volqueta	hr	0.65	200.00	130.00
HERRAMIENTA = % deL TOTAL de MANO de OBRA				5%	0.370
<b>TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTA</b>					<b>216.370</b>
4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					<b>Costo</b>
GASTOS GENERALES = % de 1 + 2 + 3				5%	60.588
<b>TOTAL de GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>					<b>60.588</b>
5.- UTILIDAD					
					<b>Costo</b>
UTILIDAD = % de 1+2+3+4				5%	63.618
<b>TOTAL UTILIDAD</b>					<b>63.618</b>
6.- IMPUESTOS					
					<b>Costo</b>
I.T. = % de 1+2+3+4+5				3.09%	41.281
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>					<b>41.281</b>
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)</b>					<b>1,377.250</b>
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (CON 2 deCINALES</b>					<b>1,377.25</b>

## Análisis de precios unitario

### Pavimento flexible

DATOS GENERALES					
	<b>Proyecto</b>	Diseño de ingeniería mejoramiento de camino tramo "San Jacinto - Tolomosa Grande"			
	<b>Actividad</b>	Replanteo de Alcantarillas			
	<b>Cantidad</b>	32			
	<b>Unidad</b>	Pza.			
	<b>Moneda</b>	Bolivianos			
1- MATERIALES					
	DESCRIPCION	Unidad	Cantidad	Precio	Costo
1	Estaca(2"x2"x0,15m)	Pza.	30	2.00	60.00
2	Clavos	kg	0.5	14.00	7.00
3	Estuco	kg	2	0.54	1.08
4	Pintura al aceite oleo	lt	0.8	28.00	22.40
5					-
<b>TOTAL de MATERIALES</b>					<b>90.48</b>
2,- MANO DE OBRA					
	DESCRIPCION	Unidad	Cantidad	Precio	Costo
1	Topografo	hr	8	17.50	140.00
2	alerife	hr	8	13.50	108.00
3					-
4					
5					
<b>SUB TOTAL de MANO de OBRA</b>					<b>248.000</b>
CARGAS SOCIALES = (% deL SUB TOTAL de MANO de OBRA)( 55% AL 71,1 55%					136.400
IMPUESTOS IVA MANO de OBRA = (% de SUMA de SUB TOTAL de MANO de OBRA + CARG/ 14.94%					57.429
<b>TOTAL MANO de OBRA</b>					<b>441.829</b>
3,- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTA					
	DESCRIPCION	Unidad	Cantidad	Precio	Costo
1	Equipo topografico	hr	8	40.00	320.00
2					
3					
4					
5					
HERRAMIENTA = % deL TOTAL de MANO de OBRA 5%					22.091
<b>TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTA</b>					<b>342.091</b>
4,- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					<b>Costo</b>
GASTOS GENERALES = % de 1 + 2 + 3 5%					43.720
<b>TOTAL DE GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>					<b>43.720</b>
5,- UTILIDAD					
					<b>Costo</b>
UTILIDAD = % de 1+2+3+4 5%					45.906
<b>TOTAL UTILIDAD</b>					<b>45.906</b>
6,- IMPUESTOS					
					<b>Costo</b>
I.T. = % de 1+2+3+4+5 3.09%					29.788
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>					<b>29.788</b>
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)</b>					<b>993.815</b>
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (CON 2 DECINALES)</b>					<b>993.82</b>

## Análisis de precios unitario

### Pavimento flexible

DATOS GENERALES				
<b>Proyecto</b>	Diseño de ingeniería mejoramiento de camino tramo "San Jacinto Tolomosa Grande"			
<b>Actividad</b>	Excavacion para obras de drenaje			
<b>Cantidad</b>	250			
<b>Unidad</b>	m3			
<b>Moneda</b>	Bolivianos			
1- MATERIALES				
DESCRIPCION	Unidad	Cantidad	Precio	Costo
1				-
2				-
3				-
4				-
5				-
<b>TOTAL de MATERIALES</b>				<b>-</b>
2,- MANO de OBRA				
DESCRIPCION	Unidad	Cantidad	Precio	Costo
1	Albañil	8	20.00	160.00
2	Ayudante	8	15.00	120.00
3				-
4				-
5				-
<b>SUB TOTAL de MANO de OBRA</b>				<b>280.000</b>
CARGAS SOCIALES = (% deL SUB TOTAL de MANO de OBRA)( 55% AL 71,1 55%				154.000
IMPUESTOS IVA MANO de OBRA = (% de SUMA de SUB TOTAL de MANO de OBRA + CARG/ 14.94%				64.840
<b>TOTAL MANO de OBRA</b>				<b>498.840</b>
3,- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTA				
DESCRIPCION	Unidad	Cantidad	Precio	Costo
1				-
2				-
3				-
4				-
5				-
HERRAMIENTA = % deL TOTAL de MANO de OBRA 5%				24.942
<b>TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTA</b>				<b>24.942</b>
4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
				Costo
GASTOS GENERALES = % de 1 + 2 + 3 5%				26.189
<b>TOTAL de GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>				<b>26.189</b>
5,- UTILIDAD				
				Costo
UTILIDAD = % de 1+2+3+4 5%				27.499
<b>TOTAL UTILIDAD</b>				<b>27.499</b>
6,- IMPUESTOS				
				Costo
I.T. = % de 1+2+3+4+5 3.09%				17.844
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>				<b>17.844</b>
<b>TOTAL Precio UNITARIO (1+2+3+4+5+6)</b>				<b>595.313</b>
<b>TOTAL Precio UNITARIO ADOPTADO (CON 2 deCINALES</b>				<b>595.31</b>

## Análisis de precios unitario

### Pavimento flexible

DATOS GENERALES					
<b>Proyecto</b>	Diseño de ingeniería mejoramiento de camino tramo "San Jacinto - Tolomosa Grande"				
<b>Actividad</b>	Cama de Arena				
<b>Cantidad</b>	20				
<b>Unidad</b>	m3				
<b>Moneda</b>	Bolivianos				
1- MATERIALES					
	deSCRIPCION	Unidad	Cantidad	Precio	Costo
1	Arena	m3	1	60.00	60.00
2					-
3					-
4					-
5					-
<b>TOTAL de MATERIALES</b>					<b>60.00</b>
2.- MANO DE OBRA					
	DESCRIPCION	Unidad	Cantidad	Precio	Costo
1	Albañil	hr	8	20.00	160.00
2	Ayudante	hr	8	15.00	120.00
3					-
4					
5					
<b>SUB TOTAL DE MANO DE OBRA</b>					<b>280.000</b>
CARGAS SOCIALES = (% deL SUB TOTAL de MANO de OBRA)( 55% AL 71,1 55%					154.000
IMPUESTOS IVA MANO de OBRA = (% de SUMA de SUB TOTAL de MANO de OBRA + CARG/ 14.94%					64.840
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>498.840</b>
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTA					
	DESCRIPCION	Unidad	Cantidad	Precio	Costo
1	Compactador manual a gasolina	hr	0.2	70.00	14.00
2					
3					
4					
5					
HERRAMIENTA = % deL TOTAL de MANO de OBRA 5%					24.942
<b>TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTA</b>					<b>38.942</b>
4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					<b>Costo</b>
GASTOS GENERALES = % de 1 + 2 + 3 5%					29.889
<b>TOTAL de GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>					<b>29.889</b>
5.- UTILIDAD					
					<b>Costo</b>
UTILIDAD = % de 1+2+3+4 5%					31.384
<b>TOTAL UTILIDAD</b>					<b>31.384</b>
6.- IMPUESTOS					
					<b>Costo</b>
I.T. = % de 1+2+3+4+5 3.09%					20.365
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>					<b>20.365</b>
<b>TOTAL Precio UNITARIO (1+2+3+4+5+6)</b>					<b>679.419</b>
<b>TOTAL Precio UNITARIO ADOPTADO (CON 2 deCINALES</b>					<b>679.42</b>

## Análisis de precios unitario

### Pavimento flexible

DATOS GENERALES					
	<b>Proyecto</b>	Diseño de ingeniería mejoramiento de camino tramo "San Jacinto - Tolomosa Grande"			
	<b>Actividad</b>	Prov. y coloc. alcantarilla			
	<b>Cantidad</b>	384			
	<b>Unidad</b>	ml			
	<b>Moneda</b>	Bolivianos			
1- MATERIALES					
deSCRIPCION		Unidad	Cantidad	Precio	Costo
1	Alcantarilla metal corrugado D=1.50m	ml	1.01	750.00	757.50
2	Alcantarilla metal corrugado D=0.80m	ml	1.01	750.00	757.50
3					-
4					-
5					-
<b>TOTAL de MATERIALES</b>					<b>1,515.00</b>
2,- MANO DE OBRA					
DESCRIPCION		Unidad	Cantidad	Precio	Costo
1	Albañil	hr	0.01	15.00	0.15
2	Ayudante	hr	0.02	10.00	0.20
3	Chofer	hr	0.075	20.00	1.50
4					
5					
<b>SUB TOTAL de MANO de OBRA</b>					<b>1.850</b>
CARGAS SOCIALES = (% deL SUB TOTAL de MANO de OBRA)( 55% AL 71,1 55%					1.018
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% de SUMA DE SUB TOTAL DE MANO DE OBRA + CAI 14.94%					0.428
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>3.296</b>
3,- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTA					
DESCRIPCION		Unidad	Cantidad	Precio	Costo
1	Volqueta	hr	0.075	166.00	12.45
2					
3					
4					
5					
HERRAMIENTA = % deL TOTAL de MANO de OBRA 5%					0.165
<b>TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTA</b>					<b>12.615</b>
4,- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					<b>Costo</b>
GASTOS GENERALES = % de 1 + 2 + 3 5%					76.546
<b>TOTAL de GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>					<b>76.546</b>
5,- UTILIDAD					
					<b>Costo</b>
UTILIDAD = % de 1+2+3+4 5%					80.373
<b>TOTAL UTILIDAD</b>					<b>80.373</b>
6,- IMPUESTOS					
					<b>Costo</b>
I.T. = % de 1+2+3+4+5 3.09%					52.154
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>					<b>52.154</b>
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)</b>					<b>1,739.983</b>
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (CON 2 DECINALES)</b>					<b>1,739.98</b>

## Análisis de precios unitario

### Pavimento flexible

DATOS GENERALES						
	<b>Proyecto</b>	Diseño de ingeniería mejoramiento de camino tramo "San Jacinto - Tolomosa Grande"				
	<b>Actividad</b>	Hormigon ciclopio para hormigones				
	<b>Cantidad</b>	1262				
	<b>Unidad</b>	m3				
	<b>Moneda</b>	Bolivianos				
1- MATERIALES						
DESCRIPCION		Unidad	Cantidad	Precio	Costo	
1	Cemento Portland	kg	280	1.00	280.00	
2	Arena	m3	0.16	120.00	19.20	
3	Grava	m3	0.32	120.00	38.40	
4	Piedra	m3	0.6	115.00	69.00	
5					-	
<b>TOTAL de MATERIALES</b>					<b>406.60</b>	
2.- MANO De OBRA						
DESCRIPCION		Unidad	Cantidad	Precio	Costo	
1	Albañil	hr	8	20.00	160.00	
2	Ayudante	hr	8	15.00	120.00	
3					-	
4						
5						
<b>SUB TOTAL DE MANO DE OBRA</b>					<b>280.000</b>	
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUB TOTAL DE MANO DE OBRA)( 55% AL 7					55%	154.000
IMPUESTOS IVA MANO de OBRA = (% de SUMA de SUB TOTAL de MANO de OBRA + CARG/					14.94%	64.840
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>498.840</b>	
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTA						
deSCRIPCION		Unidad	Cantidad	Precio	Costo	
1	Mezclador de hormigon a gasolina	hr	0.2	30.00	6.00	
2						
3						
4						
5						
HERRAMIENTA = % del TOTAL de MANO de OBRA					5%	24.942
<b>TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTA</b>					<b>30.942</b>	
4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
<b>Costo</b>						
GASTOS GENERALES = % de 1 + 2 + 3					5%	46.819
<b>TOTAL de GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>					<b>46.819</b>	
5.- UTILIDAD						
<b>Costo</b>						
UTILIDAD = % de 1+2+3+4					5%	49.160
<b>TOTAL UTILIDAD</b>					<b>49.160</b>	
6.- IMPUESTOS						
<b>Costo</b>						
I.T. = % de 1+2+3+4+5					3.09%	31.900
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>					<b>31.900</b>	
<b>TOTAL Precio UNITARIO (1+2+3+4+5+6)</b>					<b>1,064.261</b>	
<b>TOTAL Precio UNITARIO ADOPTADO (CON 2 deCINALES</b>					<b>1,064.26</b>	

**Analisis de precios unitario**  
**Pavimento flexible**

<b>DATOS GENERALES</b>					
<b>Proyecto</b>	Diseño de ingeniería mejoramiento de camino tramo "San Jacinto - Tolomosa Grande"				
<b>Actividad</b>	Relleno compactado obras de drenaje				
<b>Cantidad</b>	141.12				
<b>Unidad</b>	m3				
<b>Moneda</b>	Bolivianos				
<b>1- MATERIALES</b>					
<b>DESCRIPCION</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Costo</b>
1	Materia seleccionado	m3	1		-
2					-
3					-
4					-
5					-
<b>TOTAL DE MATERIALES</b>					-
<b>2.- MANO DE OBRA</b>					
<b>DESCRIPCION</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Costo</b>
1	Albañil	hr	5	20.00	100.00
2	Ayudante	hr	5	15.00	75.00
3					-
4					
5					
<b>SUB TOTAL DE MANO DE OBRA</b>					<b>175.000</b>
CARGAS SOCIALES = (% de L SUB TOTAL DE MANO DE OBRA)( 55% AL 71.18%)				55%	96.250
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% de SUMA DE SUB TOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCI				14.94%	40.525
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>311.775</b>
<b>3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTA</b>					
<b>DESCRIPCION</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Costo</b>
1	Compactador de impacto	hr	5	46.00	230.00
2					
3					
4					
5					
HERRAMIENTA = % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA 5%					15.589
<b>TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTA</b>					<b>245.589</b>
<b>4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>					
					<b>Costo</b>
GASTOS GENERALES = % de 1 + 2 + 3				5%	27.868
<b>TOTAL DE GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>					<b>27.868</b>
<b>5.- UTILIDAD</b>					
					<b>Costo</b>
UTILIDAD = % de 1+2+3+4				5%	29.262
<b>TOTAL UTILIDAD</b>					<b>29.262</b>
<b>6.- IMPUESTOS</b>					
					<b>Costo</b>
I.T. = % de 1+2+3+4+5				3.09%	18.988
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>					<b>18.988</b>
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)</b>					<b>633.481</b>
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (CON 2 DECINALES)</b>					<b>633.48</b>

## Análisis de precios unitario

### Pavimento flexible

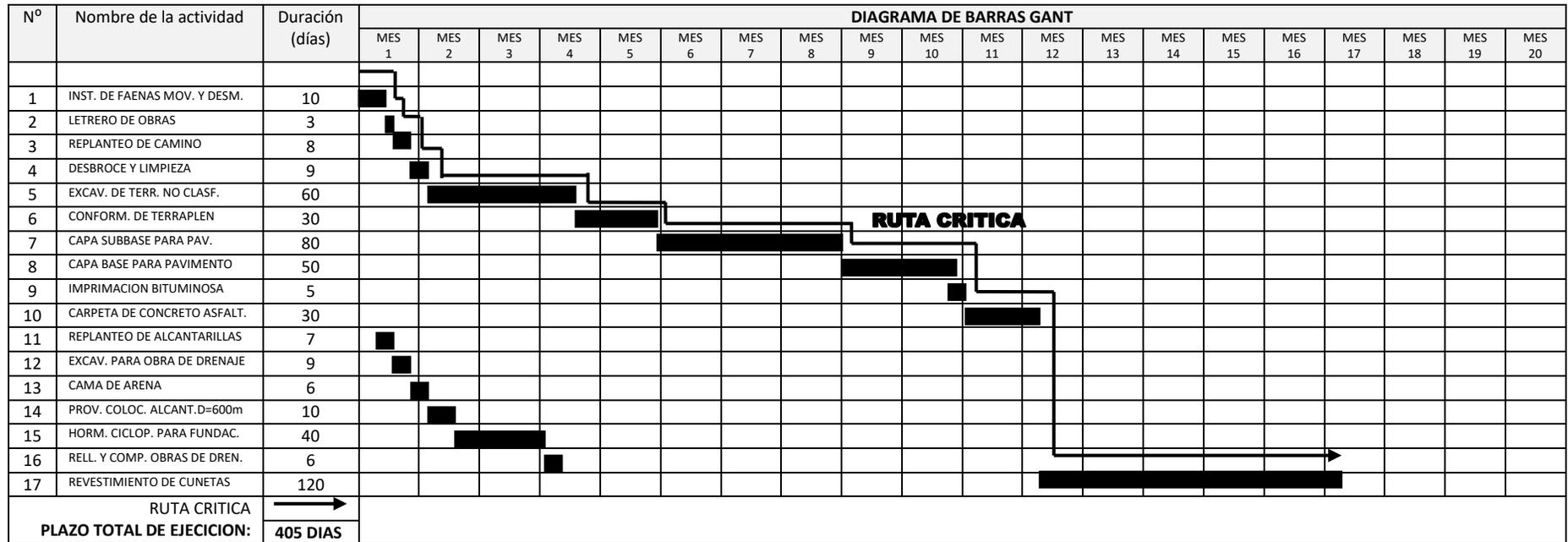
DATOS GENERALES					
	<b>Proyecto</b>	Diseño de ingeniería mejoramiento de camino tramo "San Jacinto - Tolomosa Grande"			
	<b>Actividad</b>	Revestimiento de cunetas			
	<b>Cantidad</b>	503			
	<b>Unidad</b>	m3			
	<b>Moneda</b>	Bolivianos			
1- MATERIALES					
	DESCRIPCION	Unidad	Cantidad	Precio	Costo
1	Piedra bruta	m3	0.6	115.00	69.00
2	Cemento Portland	kg	150	1.11	166.50
3	Arena	m3	0.2	120.00	24.00
4					-
5					-
<b>TOTAL DE MATERIALES</b>					<b>259.50</b>
2,- MANO DE OBRA					
	DESCRIPCION	Unidad	Cantidad	Precio	Costo
1	Albañil	hr	8	20.50	164.00
2	Ayudante	hr	8	15.00	120.00
3					-
4					
5					
<b>SUB TOTAL DE MANO DE OBRA</b>					<b>284.000</b>
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUB TOTAL DE MANO DE OBRA)( 55% AL 71.18%)				55%	156.200
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUB TOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOC				14.94%	65.766
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>505.966</b>
3,- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTA					
	DESCRIPCION	Unidad	Cantidad	Precio	Costo
1	Mezclador de hormigon C/MOTOR GASOLINA	hr	0.2	70.00	14.00
2					
3					
4					
5					
HERRAMIENTA = % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA 5%					25.298
<b>TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTA</b>					<b>39.298</b>
4,- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
<b>Costo</b>					
GASTOS GENERALES = % de 1 + 2 + 3				5%	40.238
<b>TOTAL DE GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>					<b>40.238</b>
5,- UTILIDAD					
<b>Costo</b>					
UTILIDAD = % de 1+2+3+4				5%	42.250
<b>TOTAL UTILIDAD</b>					<b>42.250</b>
6,- IMPUESTOS					
<b>Costo</b>					
I.T. = % de 1+2+3+4+5				3.09%	27.416
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>					<b>27.416</b>
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)</b>					<b>914.669</b>
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (CON 2 DECINALES)</b>					<b>914.67</b>

**PRESUPUESTO POR ITEMS Y GENERAL DE LA OBRA**

<b>PROYECTO DE GRADO: DISEÑO DE INGENIERIA MEJORAMIENTO DE CAMINO TRAMO SAN JACINTO – TOLOMOSA GRANDE ALTERNATIVA: PAVIMENTO FLEXIBLE MONEDA: BOLIVIANOS</b>					
<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>UNID</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unitario (Numeral)</b>	<b>Precio Total (Numeral)</b>
1	INSTALACIÓN DE FAENAS MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACION	GLB	1	2003.85	2003.85
2	LETRERO DE OBRAS	PZA	1	443.68	443.68
3	REPLANTEO DE CAMINO	KM	6.3	754.36	4752.49
4	DESBROCE Y LIMPIEZA	HA	0.63	6854.24	4318.17
5	EXCAVACION TERRENO NO CLASIFICADO	M3	15,489.04	99.41	1539776.52
6	CONFORMACION DE TERRAPLEN	M3	15127.2	26.22	396660.79
7	CAPA SUBBASE PARA PAVIMENTO	M3	-	-	-
8	CAPA BASE PARA PAVIMENTO	M3	3781.8	67.12	253843.87
9	IMPRIMACION BITUMINOSA	M2	1512.72	6.83	10325.86
10	CARPETA DE CONCRETO ASFALTICO	M3	151.272	1377.25	208339.42
11	REPLANTEO DE ALCANTARILLAS	PZA	32	993.82	31802.09
12	EXCAVACION PARA OBRAS DE DRENAJE	M3	250	595.31	148828.25
13	CAMA DE ARENA	M3	20	679.42	13588.38
14	PROVISION Y COLOCADO ALCANTARILLA	ML	384	1739.98	668153.46
15	HORMIGON CICLOPIO PARA FUNDACIONES	M3	1262	1064.26	1343096.92
16	RELLENO Y COMPACTADO OBRAS DRENAJE	M3	141.12	633.48	89396.85
17	REVESTIMIENTO DE CUNETAS	M3	503	914.67	460078.31
<b>PRECIO TOTAL (Numeral)</b>					<b>5175408.92</b>
<b>PRECIO TOTAL (Literal)</b>		<b>Cinco millones ciento setenta y cinco mil cuatrocientos ocho 92/00</b>			

## CRONOGRAMA DE EJECUCION DE OBRA

### DISEÑO DE INGENIERIA MEJORAMIENTO DE CAMINO SAN JACITNO – TOLOMOSA GRANDE



Plazo de ejecución siguiendo la ruta crítica:

$$10+3+8+9+60+30+80+50+5+30+120= 405 \text{ días}$$

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

### **INSTALACIÓN DE FAENAS MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN (GLB)**

#### **Definición.**

Este ítem comprende la construcción de instalaciones mínimas provisionales que sean necesarias para el buen desarrollo de las actividades de la construcción.

Estas instalaciones estarán constituidas por una oficina de obra, galpones para depósitos, caseta para el cuidador, sanitarios para obreros y para el personal, cercos de protección, portón de ingreso para vehículos, instalación de agua, electricidad y otros servicios.

Asimismo, comprende el traslado oportuno de todas las herramientas, maquinarias y equipo para la adecuada y correcta ejecución de las obras y su retiro cuando ya no sean necesarios.

#### **Materiales, herramientas y equipo.**

El contratista deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para las construcciones auxiliares, los mismos que deberán ser aprobados previamente por el supervisor de obra. En ningún momento estos materiales serán utilizados en las obras principales.

#### **Procedimiento para la ejecución.**

Antes de iniciar los trabajos de instalación de faenas, el contratista solicitará al supervisor de obra la autorización y ubicación respectiva, así como la aprobación del diseño propuesto.

El supervisor de obra tendrá cuidado que la superficie de las construcciones este de acuerdo con lo presupuestado.

El contratista dispondrá de serenos en número suficiente para el cuidado del material y equipo que permanecerán bajo su total responsabilidad. En la oficina de obra, se mantendrá en forma permanente el libro de órdenes respectivo y un juego de planos para uso de contratistas y del supervisor de obra.

Al concluir la obra, las construcciones provisionales contempladas en este ítem, deberán retirarse, limpiándose completamente las áreas ocupadas.

**Medición.**

La instalación de faenas será media en forma global o en metros cuadrados, considerando únicamente la superficie construida de los ambientes mencionados y en concordancia con lo establecido en el formulario de presentación de propuestas.

**Forma de pago.**

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con las presentes especificaciones, medido de acuerdo a lo señalado y aprobado por el supervisor de obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

**REPLANTEO DE CAMINO (KM)**

**Definición.**

Este Ítem comprende todos los trabajos necesarios para la ubicación de las áreas destinadas a albergar las construcciones y los de replanteo y trazado de los ejes para localizar las edificaciones de acuerdo a los planos de construcción y/o indicaciones del supervisor de obra. Asimismo, comprende el replanteo de aceras, muros de cerco, canales y otros.

**Materiales, herramientas y equipo.**

El contratista suministrará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para ejecutar el replanteo y trazado de las edificaciones y de otras obras.

**Procedimiento para la ejecución.**

El replanteo y trazado de las fundaciones tanto aisladas como continuas, serán realizadas por el contratista con estricta sujeción a las dimensiones señalada en los planos respectivos.

El contratista demarcará toda el área donde se realizará el movimiento de tierras, de manera que, posteriormente, no existan dificultades para medir los volúmenes de tierra movida.

Preparado el terreno de acuerdo al nivel y rasante establecidos, el contratista procederá a realizar el estacado y colocación de caballetes a una distancia no menor a 1.50 mts. de los bordes exteriores de las excavaciones a ejecutarse.

Los ejes de las zapatas y los anchos de las cimentaciones corridas se definirán con alambre o lienza firmemente tensa y fijada a clavos colocados en los caballetes de madera, sólidamente anclados en el terreno.

Las lienzas serán dispuestas con escuadra y nivel, a objeto de obtener un perfecto paralelismo entre las mismas. Seguidamente los anchos de cimentación y/o el perímetro de las fundaciones aisladas se marcarán con yeso o cal.

El contratista será el único responsable del cuidado y reposición de las estacas y marcas requeridas para la medición de los volúmenes de obra ejecutada.

El trazado deberá recibir aprobación escrita del supervisor de obra, antes de proceder con los trabajos siguientes.

### **Medición.**

El replanteo de las construcciones será medido en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente la superficie total neta de la construcción.

### **Forma de pago.**

Este Ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido de acuerdo a lo señalado y aprobado por el supervisor de obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

## **DESBROCE Y LIMPIEZA (Ha)**

### **Definición.**

Este Ítem se refiere a la limpieza, extracción y retiro de hierbas y arbustos del terreno, como trabajo previo a la iniciación de las obras, de acuerdo a lo señalado en el formulario de presentación de propuestas, planos y/o instrucciones del supervisor de obra.

### **Materiales, herramientas y equipo.**

El contratista deberá proporcionar todas las herramientas, equipo y elementos necesarios, como ser picotas, palas, carretillas, rastrillos y otras herramientas adecuadas para la labor de limpieza y traslado de los restos resultantes de la ejecución de este ítem hasta los lugares determinados por el supervisor de obra.

### **Procedimiento para la ejecución.**

El desbroce y la limpieza, extracción de arbustos y remoción de restos se efectuará de tal manera que dejará expedita el área para la construcción.

Seguidamente se procederá a la eliminación de los restos, depositándolos en el lugar determinado por el supervisor de obra, aun cuando estuvieran fuera de los límites de obra, para su posterior transporte a los botaderos establecidos para el efecto por las autoridades locales.

### **4. Medición.**

El trabajo de limpieza y desbroce será medido en hectáreas, de acuerdo a lo establecido en el formulario de presentación de propuestas, considerando solamente la superficie neta del terreno limpiado.

### **5. Forma de pago.**

Este Ítem ejecutado en un todo de acuerdo con las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el supervisor de obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación por la mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos, con excepción

del retiro de escombros hasta los botaderos, el mismo que será medido y pagado en ítem aparte.

## **LETRERO DE OBRAS (Pza)**

### **Definición.**

Este Ítem se refiere a la provisión y colocación de uno o más letreros referentes a la construcción de obras, de acuerdo al diseño establecido en los planos de detalles y formulario de presentación de propuestas, los que deberán ser instalados en los lugares que sean definidos por el supervisor de obra.

Estos letreros deberán permanecer durante todo el tiempo que duren las obras y será de exclusiva responsabilidad del contratista el reguardar, mantener y reponer en caso de deterioro y sustracción de los mismos.

### **Materiales, herramientas y equipo.**

Para la fabricación de los letreros se utilizará madera de construcción, pinturas al aceite de colocación amarilla, blanca y negra.

La sujeción de las tablas a las columnas de madera se efectuará mediante tornillos.

En caso de especificarse la ejecución de letreros en muros de ladrillo, los mismos serán realizadas en las dimensiones y utilizando el tipo de cimentación establecidos en el formulario de presentación de propuestas y/o planos de construcción.

### **Procedimiento para la ejecución.**

Se deberán cortar las tablas de madera, de acuerdo a las dimensiones señaladas por el supervisor de obra, cuyas caras donde se pintarán las leyendas deberán ser afinadas con lijas de madera, a objeto de obtener superficies lisas y libres de astillas.

Sobre las caras afinadas se colocarán las capas de pintura blanca y amarilla, según lo establecido en los planos de detalle, hasta obtener una colocación homogénea y uniforme.

Una vez secas las capas de pintura, se procederá al pintado de las leyendas, mediante viñetas y pintura negra, cuyos tamaños de letras serán los especificados en los planos de detalle.

Las tablas debidamente pintadas y con las leyendas correspondientes, serán fijadas mediante tornillos a columnas de madera, las mismas que luego serán empotradas en el suelo, de tal manera que queden perfectamente firmes y verticales.

En el caso de suelos no suficientemente firmes, las columnas de madera serán empotradas en bloques de hormigón.

### **Medición.**

Los letreros serán medidos por pieza instalada y/o en forma global, debidamente aprobada por el supervisor de obra, de acuerdo a lo señalado en el formulario de presentación de propuestas.

### **Forma de pago.**

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos de detalle y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el supervisor de obra, será cancelado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos, ya sea que se emplee letreros de madera en muros de adobe o ladrillo.

## **EXCAVACIÓN TERRENO NO CLASIFICADO (m3)**

### **Definición.**

Este Ítem comprende todos los trabajos de excavación para fundaciones de estructuras sean estas corridas o aisladas, a mano o con maquinaria, ejecutados en diferentes clases de terreno y hasta las profundidades establecidas en los planos y de acuerdo a lo señalado en el formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del supervisor de obra.

Asimismo, comprende las excavaciones para la construcción de diferentes obras, estructuras, construcción de cámaras de inspección, cámaras sépticas, pozos de infiltración y otros, cuando estas no estuvieran especificadas dentro de los ítem correspondientes.

### **Materiales, herramientas y equipo.**

El contratista realizará los trabajos descritos empleando herramientas, maquinaria y equipo apropiados, previa aprobación del supervisor de obra.

### **Clasificación de Suelos**

Para los fines de cálculo de costos y de acuerdo a la naturaleza y características del suelo a excavar, se establece la siguiente clasificación:

a) Suelo Clase I (Blando)

Suelos compuestos por materiales sueltos como humus, tierra vegetal arena suelta y de fácil remoción con pala y poco uso de picota.

b) Suelo Clase II (semiduro)

Suelos compuestos por materiales como arcilla compacta, arena o grava, roca suelta, conglomerados y en realidad cualquier terreno que requiera previamente un ablandamiento con ayuda de pala y picota.

c) Suelo Clase III (duro)

Suelos que requieren para su excavación un ablandamiento más riguroso con herramientas especiales como barretas.

d) Roca

Suelos que requieren para su excavación el uso de barrenos de perforación, explosivos, cinceles y combos para fracturar las rocas, restringiéndose el uso de explosivos en áreas urbanas.

### **Procedimiento para la ejecución.**

Una vez que el replanteo de las fundaciones hubiera sido aprobado por el supervisor de obra, se podrá dar comienzo a las excavaciones correspondientes.

Se procederá el aflojamiento y extracción de los materiales en los lugares demarcados.

Los materiales que vayan a ser utilizados posteriormente para rellenar zanjas o excavaciones, se aplicarán convenientemente a los lados de la misma, a una distancia prudencial que no cause presiones sobre sus paredes.

Los materiales sobrantes de la excavación serán trasladados y acumulados en los lugares indicados por el supervisor de obra, aun cuando estuvieran fuera de los límites de obra, para su posterior transporte a los botaderos establecidos, para el efecto, por las autoridades locales.

A medida que progrese la excavación, se tendrá especial cuidado del comportamiento de las paredes, a fin de evitar deslizamientos. Si esto sucediese no se podrá fundar sin antes limpiar completamente el material que pudiera llegar al fondo de la excavación.

Cuando las excavaciones demanden la construcción de entibados y apuntalamientos, estos deberán ser proyectados por el contratista y revisados y aprobados por el supervisor de obra. Esta aprobación no eximirá al contratista de las responsabilidades que hubiera lugar en caso de fallar las mismas.

Cuando las excavaciones requieran achicamiento, el contratista dispondrá el número y clase de unidades de bombeo necesarias. El agua extraída se evaluará de manera que no cause ninguna clase de daños a la obra y a terceros.

El fondo de las excavaciones será horizontal y en los sectores donde el terreno destinado a fundar sea inclinado, se dispondrá de escalones de base horizontal.

Se tendrá especial cuidado de no remover el fondo de las excavaciones que servirán de base la cimentación y una vez terminadas se las limpiará de toda tierra suelta.

Las zanjas o excavaciones terminadas, deberán presentar superficies sin irregularidades y tanto las paredes como el fondo tendrán las dimensiones indicadas en los planos.

En caso de excavar por debajo del límite inferior especificado en los planos de construcción o indicados por el supervisor de obra, el contratista rellenará el exceso por su cuenta y riesgo, relleno que será propuesto al supervisor de obra y aprobado por este antes y después de su realización.

### **Medición.**

Las excavaciones serán medidas en metros cúbicos, tomando en cuenta únicamente el volumen neto del trabajo ejecutado. Para el cómputo de los volúmenes se tomarán las dimensiones y profundidades indicadas en los planos y/o instrucciones escritas del supervisor de obra.

Correrá por cuenta del contratista cualquier volumen adicional que hubiera excavado para facilitar su trabajo o por cualquier otra causa no justificada y no aprobada debidamente por el Supervisor de Obra.

**Forma de pago.**

Este Ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido de acuerdo a lo señalado y aprobado por el supervisor de obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

Además, dentro del precio unitario deberá incluirse las obras complementarias como ser agotamientos, entibados y apuntalamientos, salvo el caso que se hubieran cotizado por separado en el formulario de presentación de propuestas o instrucciones expresas y debidamente justificadas por el supervisor de obra.

Asimismo, deberá incluirse en el precio unitario el traslado y acumulación del material sobrante a los lugares indicados por el supervisor de obra, aunque estuvieran fuera de los límites de la obra, exceptuándose el traslado hasta los botaderos municipales el que será medido y pagado en el Ítem Retiro de escombros.

**CONFORMACION DEL TERRAPLEN (m3)**

**Definición.**

La plataforma o terraplén son segmentos de la carretera cuya conformación requiere el depósito de materiales provenientes de cortes o prestamos dentro de los límites de las secciones de proyecto que define la sección de la carretera.

La construcción de terraplenes comprende el esparcir conveniente el suelo, humedecerlo o desecarlo y compactarlo con todos los materiales provenientes de cortes o prestamos, para la conformación del terraplén.

**Materiales, herramientas y equipo.**

Los materiales para la conformación de los terraplenes provendrán de cortes que se realizarán en los laterales del camino y de los bancos de préstamos.

Los materiales para el terraplenado deberán estar exentos de materias orgánicas, raíces y todo otro tipo de material no apto para la conformación de terraplenes. De ninguna manera podrán utilizarse turbas o arcillas orgánicas.

En el proyecto el terraplenado se realizará por capas que no se sobrepasen los 10 centímetros, cada capa debidamente compactada al 100 T-180 AASHTO

Los préstamos destinados a funcionar como canales laterales o de rectificación de cursos de agua, tendrán un control topográfico más riguroso.

La ejecución de terraplenes deberá prever la utilización del equipo apropiado que atienda la productividad requerida.

Podrán utilizarse distintos tipos de maquinaria como ser volqueta tractor, etc.

### **3. Procedimiento para la ejecución.**

La ejecución propia de los terraplenes debe estar sujeta a lo siguiente:

- a) La ejecución de terraplenes estará subordinada a los planos y especificaciones proporcionados al contratista, a las planillas elaboradas en conformidad con el diseño y ordenes de trabajo emitidas por el ingeniero.
- b) La ejecución será precedida por las operaciones de desbroce, desbosque, destronque y limpieza.
- c) Previamente a la ejecución de los terraplenes, deberán estar concluidas las obras de arte menores necesarias para el drenaje de la cuenca hidrográfica correspondiente. Sin embargo, el contratista podrá construir el sistema de drenaje posteriormente a los terraplenes en lugares donde no exista agua permanente sin que ello signifique un pago adicional por las correspondientes excavaciones y rellenos, asumiendo el contratista las responsabilidades del caso.
- d) En el caso de terraplenes que van a asentarse sobre taludes de terreno natural con más del 15% y hasta 25% de inclinación transversal, las laderas naturales serán escarificadas con el equipo adecuado, produciendo surcos que sigan las curvas de nivel. Para

inclinaciones mayores al 25%, deberán excavarse escalones previamente y a medida que el terraplén es construido. Tales escalones en los taludes deberán construirse con tractor, de acuerdo a lo indicado en los planos o como lo ordene el ingeniero. El ancho de los escalones será como mínimo de un metro.

e) El material destinado a la construcción de terraplenes deberá colocarse en capas horizontales sucesivas en todo el ancho de la sección transversal y en longitudes tales que permitan su humedecimiento o desecación y su compactación de acuerdo con lo previsto en estas especificaciones.

Para el cuerpo de los terraplenes y de las capas finales, el espesor de las capas compactadas no deberá pasar de 20 cm.

f) Todas las capas deberán compactarse convenientemente no permitiéndose la colocación de las capas subsiguientes mientras la inferior no sea aprobada.

Para el cuerpo de los terraplenes, la humedad de compactación no deberá estar a más de los 2% por encima o por debajo del contenido óptimo de humedad o de aquellas indicadas por los ensayos para obtener la densidad y el CBR especificados, debiendo efectuarse ensayos prácticos de densidad de acuerdo con las, especificaciones AASHTO T-147.

Las mismas observaciones son válidas para los 60 cm. superiores del terraplén.

Las variaciones admisibles de humedad de compactación, por encima o por debajo del contenido óptimo indicado (2%), son función de la naturaleza de los materiales y del grado de compactación pretendido. El ingeniero, podrá fijar fajas de variación distintas a las indicadas como referencia básica general.

Las densidades por debajo de la subrasante, dentro de los límites de la sección de diseño serán las siguientes, a no ser que, por motivos de orden económico de disponibilidad de material, el INGENIERO aumente los valores establecidos hasta el máximo de 100% con relación a la densidad máxima seca del ensayo AASHTO T-180-D:

Tramos en cortes. - Si a nivel de subrasante es necesaria la sustitución de los suelos en los cortes, a menos que exista una indicación contraria del INGENIERO, el material de 60 cm., será compactado como mínimo con el 95% de la densidad máxima seca dada por el ensayo AASHTO T-180.

Tramos en terraplenes. - En los 60 cm. superiores la compactación será como mínimo el 95% de la densidad máxima seca dada por el ensayo AASHTO T-180-D. Por debajo de esta profundidad el grado de compactación requerido con relación al mismo ensayo será de 90%, para suelos con IP mayor a 6 y 95% para suelos con IP menor a 6.

Los sectores que no hubieran alcanzado las condiciones mínimas de compactación deberán ser escarificados, homogenizados, llevados a la humedad adecuada y nuevamente compactados de acuerdo con las densidades exigidas.

g) En el caso de ensanchamiento de terraplenes, su ejecución obligatoriamente será realizada de abajo hacia arriba, acompañada de un escalonamiento en los taludes existentes.

Si se establece en el diseño o lo ordena el ingeniero, la ejecución se hará mediante un corte parcial de la parte superior del terraplén existente, trasladando dicho material hacia los ensanchamientos para conformar la nueva sección transversal, completándose luego de enrasarse ésta, con material de corte o préstamo en todo el ancho de la sección transversal referida.

La inclinación de los taludes del terraplén, será la establecida en el diseño. Cualquier alteración en la inclinación de los mismos sólo será efectuada previa la autorización por escrito del ingeniero.

Para la construcción de terraplenes asentados sobre terreno de fundación de baja capacidad de carga, se cumplirán los requisitos exigidos por diseños específicos y/o las instrucciones del ingeniero. En el caso de consolidación por asentamiento de una capa flexible, se exigirá el control por medio de mediciones de los asentamientos, para que el ingeniero pueda definir la solución a ser adoptada.

h) En regiones donde existan predominantemente materiales rocosos se admitirá la ejecución de los terraplenes con la utilización de los mismos, siempre que se especifique en el diseño o lo determine el ingeniero.

El material que contenga en volumen menos del 25% de roca mayor de 15 cm. en su diámetro mayor, deberá extenderse en capas sucesivas que no excedan de un espesor de 30 cm.

El material que contenga más de un 25% de roca mayor de 15 cm. en su mayor dimensión, deberá colocarse en capas de suficiente espesor para contener el tamaño máximo de material rocoso, pero en ningún caso tales capas podrán exceder de 75 cm. antes de su compactación. Estas capas de mayor espesor sólo serán permitidas hasta 2 m. por debajo de la cota de la subrasante.

La capa final de materiales rocosos y/o la primera o primeras capas de terraplén, a ser construidas sobre el material rocoso, deberán estar conformadas por materiales de granulometría adecuada, a fin de evitar la penetración de suelos o agregados de los 2 m. finales, en los vacíos del terraplén rocoso. Estas capas serán denominadas como capa o capas de transición.

La conformación de las capas deberá ejecutarse mecánicamente, debiendo extenderse y emparejarse el material con equipo apropiado y debidamente compactado mediante rodillos vibratorios.

Deberá obtenerse un conjunto libre de grandes vacíos, llenándose los orificios que se formen, con material fino para constituir una masa compacta y densa.

En los casos en que por falta de materiales más adecuados fuera necesario el uso de materiales arenosos, su ejecución deberá sujetarse estrictamente a las especificaciones especiales que serán establecidas para cada caso particular.

i) La ejecución de cordones cunetas y bordillos en los bordes de la plataforma, en los sectores previstos por el diseño, se efectuará con posterioridad a la construcción de las salidas de agua dispuestas convenientemente de acuerdo al diseño o a las instrucciones del ingeniero.

j) Las densidades de las capas compactadas serán como mínimo 95% (o la requerida conforme el ítem g) de la densidad máximo obtenida por el ensayo AASHTO T-180-D, debiendo la humedad de compactación situarse en  $\pm 2\%$  de la humedad óptima dada por este ensayo.

La compactación de los rellenos junto a las alcantarillas y muros de contención, así como en los lugares de difícil acceso del equipo usual de compactación, será ejecutada mediante

la utilización de compactadores manuales u otros equipos adecuados, siguiendo los requerimientos de los párrafos anteriores.

k) Durante la construcción, los trabajos ya ejecutados deberán ser mantenidos con una buena conformación y un permanente drenaje superficial.

l) El material de préstamo no será utilizado hasta que los materiales disponibles, provenientes de la excavación de cortes, hayan sido colocados en los terraplenes, excepto cuando de otra manera lo autorice u ordene el ingeniero.

m) En zonas donde se procedió a la excavación de suelos orgánicos blandos y que presenten nivel freático elevado, en la parte inferior de la excavación, en un espesor mínimo de 30 cm. el material deberá ser granular.

El agua deberá mantenerse por debajo del nivel de la capa que está siendo compactada, en cualquier etapa de construcción del relleno.

n) La ejecución de terraplenes de relleno para la recuperación de terrenos erosionados estará subordinada exclusivamente a órdenes de trabajo emitidas por el INGENIERO, y será realizada en conformidad con lo prescrito en los incisos (b) hasta (m); estas prescripciones podrán ser alteradas a criterio del ingeniero en los siguientes aspectos:

El espesor de las capas compactadas será de 30 cm., admitiéndose espesores mayores previa aprobación escrita del ingeniero.

Aplicación de las indicaciones del inciso (g), solamente en lo referente a cuerpos de terraplenes, y sin especificación de valor mínimo de CBR.

En la aplicación del inciso (k) se debe considerar que las capas finales estarán constituidas por suelos, en un espesor total mínimo de 1.00 m. y bajo orientación del ingeniero.

Durante su construcción, el terraplén deberá ser mantenido en buenas condiciones y con drenaje superficial permanente.

### **Medición.**

Los trabajos comprendidos en esta especificación serán medidos en metros cúbicos de terraplén terminado, compactado y aprobado de acuerdo con las secciones transversales

de diseño, por el método de la “media de las áreas”. Las secciones transversales iniciales se tomarán inmediatamente después de hecha la limpieza del terreno.

Los volúmenes de material utilizado en la sustitución de materiales en la base del terraplén y en los cortes de la ampliación de la vía serán medidos conforme dicho lo anterior.

## **5. Forma de pago.**

El trabajo de construcción de terraplenes, medidos en conformidad, será pagado al precio unitario contractual correspondiente presentado en los Formularios de propuesta, independientemente del grado de compactación requerido.

El pago incluye todas las actividades de colocación, extendido, humedecimiento o desecado del material según se requiera, compactado, empleo de equipo, mano de obra y otros insumos necesarios para cumplir esta especificación

Cuando el diseño, las disposiciones técnicas especiales o el ingeniero, dispongan la ejecución de carpetas drenantes en cortes en roca, cortes cerrados o en secciones mixtas, estas carpetas serán pagadas de acuerdo a su ítem de pago correspondiente.

## **CAPA SUB BASE PARA PAVIMENTO (m3)**

### **Definición.**

Esta Especificación se aplica a la ejecución de sub-bases granulares constituidas de capas de suelo, mezclas de suelos con materiales triturados o productos totales de materiales triturados, en conformidad con los espesores, alineamientos y sección transversal indicados en los planos, u ordenados por el Ingeniero.

### **Materiales, herramientas y equipo.**

Los materiales a ser empleados en la sub-base deben presentar un índice de soporte de California (CBR) igual o mayor a 60% y una expansión máxima de 1% determinados con la energía de compactación de la AASHTO T-180 D.

Los requisitos de plasticidad son: Límite Líquido < 25 % e índice Plástico > 6 %.

El agregado retenido en el tamiz N° 10 debe estar constituido por partículas duras y durables, la fracción fina que pase el tamiz N° 10 deberá estar constituida por arena

natural, o arena obtenida por trituración. La fracción que pase el tamiz 200 será no mayor de los 2/3 de la fracción que pase el tamiz N° 40.

El diámetro máximo de agregado no será menor de 7.5 cm ni mayor que la mitad del espesor de la capa compactada.

Se requieren los siguientes tipos de equipo para la ejecución de la sub-base:

Planta seleccionadora o dosificador, si es necesario.

Equipo de extracción y transporte.

Motoniveladora pesada con escarificador.

Camión tanque distribuidor de agua.

Rodillos compactadores lisos vibratorios, neumáticos y rodillos de grillas. Arado de disco.

Además, podrá ser utilizado otro tipo aceptado previamente por el Ingeniero.

#### **Procedimiento para la ejecución.**

Comprende las operaciones de distribución, mezcla y pulverización, humedecimiento o desecación, compactación y acabado de los materiales transportados del yacimiento, realizadas sobre la subrasante debidamente preparada y en el ancho establecido, en

El espesor mínimo de cualquier capa de sub-base será de 5 cm después de su compactación.

Las densidades de la capa acabada deberán ser como mínimo de 100% de la densidad máxima determinada según el ensayo AASHTO T-180 D, el contenido de humedad deberá variar como máximo entre  $\pm 2\%$  de la humedad óptima obtenida en el ensayo anterior.

La limpieza, de los yacimientos deberá ser ejecutada cuidadosamente de tal manera que se evite la contaminación del material aprobado, así como desperdicios del mismo.

El material será esparcido sobre la capa inferior aprobada de modo que se evite la segregación, y en cantidad tal que permita obtener el espesor programado después de su compactación.

El material transportado hasta la plataforma deberá ser inmediatamente esparcido para evitar la concentración del tráfico sobre fajas limitadas de la capa inferior.

### **Medición.**

El volumen de sub-base será medido en metros cúbicos de material compactado y aceptado de acuerdo a la sección transversal del proyecto.

En el cálculo de los volúmenes, con sujeción a las tolerancias especificadas, se considerará el espesor medio (em) calculado como la media aritmética de los espesores medidos: si em fuera inferior al espesor del proyecto, se considerará el valor de em; si em fuera superior al espesor del proyecto, se considerará el espesor de proyecto.

El transporte de materiales para ejecución de la sub-base será medido en metros cúbicos por kilómetro, calculado por el producto de los valores determinados de la siguiente forma:

El volumen de metros cúbicos será el medido conforme lo anterior.

La distancia de transporte será medida en proyección horizontal, en kilómetros, a lo largo del trayecto seguido por el equipo de transporte entre los centros de gravedad del yacimiento y del lugar de aplicación. El referido trayecto será el definido por el Ingeniero. Será definida una única distancia media de transporte para cada yacimiento.

En los casos en que así se establezca en las especificaciones técnicas especiales, el transporte no será medido para propósito de pago.

### **Forma de pago.**

Los trabajos de construcción de la capa de sub-base medidos en conformidad a la medición, serán pagados a los precios unitarios contractuales correspondientes a los ítems de pago definidos y presentados en los formularios de propuesta.

Dichos precios incluyen las operaciones de limpieza del yacimiento, excavación, clasificación, carga, distribución, mezcla, pulverización, humedecimiento o desecación, compactación y acabado, además el transporte medido.

Asimismo, incluirá la construcción y mantenimiento de los caminos de servicio y toda la mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para ejecutar los trabajos descritos en esta Especificación.

### **CAPA BASE PARA PAVIMENTO (m3)**

#### **Definición.**

Este trabajo consistirá en la ejecución de una capa de grava natural, una mezcla de suelos o grava con agregados triturados o materiales totalmente triturados, según lo exijan los planos, estas Especificaciones u otros documentos de licitación, colocada y compactada, de acuerdo con lo establecido por las presentes especificaciones y de conformidad con los alineamientos y sección transversal indicados en los planos.

#### **Materiales, herramientas y equipo.**

La base será ejecutada con materiales que cumplan los siguientes requisitos:

Deberán poseer una composición granulométrica encuadrada en una de las columnas de la siguiente tabla:

Porcentajes por peso del material que pasa por tamices con malla cuadrada según AASHTO T-11 y T-27

Tamiz	Tipo de graduación		
	A	B	C
2"	100	100	-
1"	-	79 - 95	100
3/8"	30 - 65	40 - 75	50 - 85
Nº4	25 - 55	30 - 60	35 - 65
Nº10	15 - 40	20 - 45	25 - 50
Nº40	8 - 20	15 - 30	15 - 30
Nº200	2 - 8	5 - 20	5 - 15

La fracción que pasa el tamiz No. 40 deberá tener un límite líquido inferior o igual ( $\leq$ ) a 25% y un índice de plasticidad inferior o igual ( $\leq$ ) a 6%. Pasando de estos límites, el equivalente de arena deberá ser mayor ( $>$ ) que 30%.

El porcentaje del material que pasa el tamiz No. 200 no debe exceder a 2/3 del porcentaje que pasa el tamiz No. 40.

El índice de Soporte de California no deberá ser inferior a 80% y la expansión máxima será de 0.5%, cuando sean determinados con la energía de compactación del ensayo AASHTO T-180 D.

El agregado retenido en el tamiz No. 10 debe estar constituido de partículas duras durables, exentas de fragmentos blandos, alargados o laminados y exentas de materia vegetal, terrones de arcilla u otra sustancia perjudicial, Se requiere el siguiente equipo para la ejecución de la base:

Planta trituradora, dosificadora o seleccionadora, según el caso.

Equipo de extracción, carga y transporte.

Distribuidor autopropulsado.

Motoniveladora pesada con escarificador.

Camión tanque distribuidor de agua.

Rodillos compactadores tipo liso-vibratorio y neumático.

Arado de discos.

Además del equipo indicado, podrá utilizarse otro tipo de equipo aceptado por el Ingeniero.

### **Procedimiento para la ejecución.**

Comprende las operaciones de producción, distribución mezclado y pulverización, humedecimiento o desecación, compactación y acabado, de los materiales transportados del yacimiento o planta, colocados sobre una superficie debidamente preparada y en el ancho establecido, en cantidades que permitan llegar al espesor proyectado luego de su compactación.

El espesor mínimo de cualquier capa de base será de 5 cm después de su compactación.

La densidad de la capa acabada deberá ser como mínimo 100% de la densidad máxima determinada según el ensayo AASHTO T-180 D, y el contenido de humedad deberá variar como máximo entre  $\pm 2\%$  de la humedad óptima obtenida en el ensayo anterior.

La limpieza de los yacimientos deberá ser ejecutada cuidadosamente de tal manera que se evite la contaminación del material aprobado.

El material será esparcido sobre la caja inferior aprobada de modo que se evite la segregación, y en cantidad tal que permita obtener el espesor programado después de su compactación.

El material transportado hasta la plataforma deberá ser inmediatamente esparcido para evitar la concentración de tráfico sobre fajas limitadas de la capa inferior.

Los materiales de las canteras deberán ser triturados totalmente.

Las gravas serán trituradas para encuadrarlas en la faja granulométrica especificada en el proyecto, debiendo para tal fin ser dosificada en una planta que deberá tener como mínimo tres (3) depósitos.

En la misma planta deberá ser añadida el agua necesaria para que la mezcla llegue al lugar de su aplicación con un contenido de humedad dentro de las tolerancias establecidas para la compactación.

El acopio de material de base sobre la plataforma sólo será permitido con autorización escrita del Ingeniero.

### **Medición.**

El volumen de la base será medido en metros cúbicos de material transportado, compactado y aceptado de acuerdo a la sección transversal del proyecto.

En el cálculo de los volúmenes, con ejecución a las tolerancias especificadas, se considerará el espesor medio (em) calculado como la media aritmética de los espesores medidos; si em fuera inferior al espesor del proyecto, se considerará el valor de em; si em fuera superior al espesor del proyecto se considerará este último valor.

### **Forma de pago.**

Los trabajos de construcción de la capa base, medidos en conformidad al acápite (medición), serán pagados a los precios unitarios contractuales correspondientes a los ítems de Pago definidos y presentados en los formularios de propuesta.

Dichos precios incluyen las operaciones de limpieza del yacimiento, excavación, carga, transporte, trituración, dosificación, distribución, mezcla, pulverización, humedecimiento o desecación, compactación y acabado.

### **IMPRIMACION BITUMINOSA (m2)**

#### **Definición.**

La imprimación consiste en la aplicación de una capa de material bituminoso sobre la superficie de una base o sub-base concluida, antes de la ejecución de cualquier revestimiento bituminoso, con el objeto de:

Aumentar la cohesión de la superficie de la capa sobre la cual es aplicada, por la penetración del material bituminoso.

Promover la adherencia entre la base y el revestimiento.

Impermeabilizar la superficie de la capa sobre la cual es aplicada.

#### **Materiales, herramientas y equipo.**

Todos los materiales bituminosos deben satisfacer las exigencias de las especificaciones a continuación detalladas:

Cemento asfáltico: AASHTO M-20

Material asfáltico líquido de curado lento: AASHTO M-141

Asfaltos diluidos de curado medio: AASHTO M-82

Asfaltos diluidos de curado rápido: AASHTO M-81

Los tipos de material a emplear en la imprimación podrán ser los siguientes:

Material asfáltico líquido curado lento: SC-70,SC-250

Asfaltos diluidos de curado mediano: MC-30,MC-70

### Asfaltos diluidos de curado rápido: RC-250

El régimen de aplicación será aquel que permita en 24 horas la absorción del material bituminoso por la capa sobre la cual es aplicada, debiendo ser determinado experimentalmente en la obra. La cantidad del material aplicado varía de 0.8 a 1.60 Lt/m<sup>2</sup>, conforme al tipo y textura de la base y del material bituminoso elegido.

Los materiales bituminosos para sus distintas aplicaciones deberán ser empleados dentro los límites de temperatura que se indican a continuación:

#### Temperatura de aplicación

Tipo y calidad del material	Límites de temperaturas	
	Mín (1 C.)	Máx (C.)
MC-30	21.11	62.78
RC-MC-SC-70	40.56	85.00
RC-MC-SC-250	60.00	105.50
RC-MC-SC-800	79.44	130.00
RC-MC-SC-3.000	101.11	154.40
Todas las Emulsiones	10.00	60.00
Todas las calidades de Cemento asfáltico	-	176.70
RT-1-2-3	15.56	54.44
RT-4-5-6	29.44	65.56
RT-7-8-9	65.56	107.00
RT-10-11-12	79.44	120.00
RTCB-5-6	15.56	48.89

#### **Materiales de secado.**

Estos materiales consistirán de arena limpia que no deberá contener más del 2% de humedad. Además deberá pasar el 100% por el tamiz No.4 y de 0 a 2% por el tamiz No.200.

El agregado para el material secador deberá satisfacer los requisitos de graduación AASHTO M-43, tamaño No 10. El agregado deberá estar exento de cualquier material orgánico o deletéreo.

Todo el equipo será examinado por el ingeniero, antes de iniciarse la imprimación, debiendo estar de acuerdo con esta especificación para que sea dada la orden de iniciación de los servicios.

Para el barrido de la superficie a imprimir, se usará de preferencia barredoras mecánicas rotativas, pudiendo ocasionalmente realizarse a mano previa autorización del ingeniero. También podrá utilizarse un soplador de aire comprimido.

La distribución del ligante deberá realizarse mediante carros distribuidores equipados con bomba reguladora de presión y un sistema completo de calentamiento, que permitan la aplicación del material bituminoso en cantidades uniformes.

Las barras de distribución deben ser del tipo de circulación total, con dispositivos que permitan ajustes verticales y anchos variables de esparcimiento del ligante.

Los carros distribuidores deben disponer de tacómetro, calibradores y termómetros en lugares de fácil observación y además de un esparcidor manual, para el tratamiento de pequeñas superficies y correcciones localizadas. El depósito de material bituminoso debe estar equipado de un dispositivo que permita el calentamiento adecuado y uniforme del ligante.

### **Procedimiento para la ejecución.**

La imprimación sólo podrá ser ejecutada cuando la parte inferior de la capa a imprimir estuviese con humedad no mayor que la humedad óptima + 2%.

Después de la perfecta conformación geométrica de la superficie a imprimir, se procederá al barrido de la misma con objeto de eliminar el polvo y el material suelto existentes.

Luego se aplicará el material bituminoso aprobado, a la temperatura compatible con el tipo a utilizarse, en las cantidades ordenadas y de la manera más uniforme. El material bituminoso no deberá aplicarse cuando la temperatura ambiental estuviera por debajo de 10°C, salvo una autorización por escrito del ingeniero, o en días lluviosos o cuando exista inminencia de lluvia.

La temperatura de aplicación del material bituminoso debe ser fijada para cada tipo de ligante, en función de la relación temperatura-viscosidad. Debe elegirse una temperatura que proporcione una mejor viscosidad para el riego.

En lo posible, la capa de imprimación deberá aplicarse a todo el ancho o en fajas de la mitad del ancho especificado en el diseño o indicado por el ingeniero. Cuando se aplique en dos o más fajas, deberá haber una ligera superposición del material bituminoso a lo largo de los bordes adyacentes de las fajas.

No se permitirá el tránsito sobre la superficie imprimada a no ser con autorización por escrito del ingeniero y sólo cuando el material bituminoso haya penetrado, estuviese seco y no hay riesgo de desprendimiento por la acción del tránsito.

Sí fuera necesario se podrá autorizar el tránsito antes del tiempo indicado, pero en ningún caso sin haber transcurrido por lo menos 8 horas después del riego. En este caso se aplicará el material de secado según lo ordene el ingeniero y entonces el tránsito podrá autorizarse en las fajas así tratadas.

El material de secado se distribuirá desde camiones en tal forma que ninguna de las ruedas de éstos pase sobre el material bituminoso húmedo no cubierto aún por el secante.

Con el fin de detectar puntos localizados, con eventuales problemas en la capa base, y/o en la propia imprimación, el ingeniero podrá autorizar o recomendar la apertura al tráfico de la base imprimada. En estos casos, la ejecución de etapas posteriores de trabajos, solo será permitida después de la corrección de los problemas o fallas detectadas, que sean necesarias realizar en la capa base y/o en la imprimación. Estas correcciones eventuales, provocadas por fallas en la ejecución, serán de exclusiva responsabilidad del contratista, el mismo que correrá con todos los gastos emergentes de estas correcciones.

Cuando se coloque el material de secado sobre una faja del camino, adyacente a otra parte del mismo, que todavía debe ser tratada, se deberá dejar sin cubrir una franja de un ancho de por lo menos 20 cm. a lo largo de la parte no tratada y en caso de que esta disposición no haya sido cumplida, se deberá eliminar ese material de secado cuando se prepare la segunda faja para el riego correspondiente, con el fin de obtener una superposición del material bituminoso en las uniones de las distintas fajas sometidas al tratamiento.

A fin de evitar una superposición o exceso en los puntos inicial y final de las aplicaciones se deberá colocar papel de edificación, transversalmente al camino, de modo que el principio y el final de cada aplicación del material bituminoso se sitúen sobre dichas cubiertas, las cuales serán retiradas seguidamente.

Cualquier falla en la aplicación del material bituminoso debe ser inmediatamente corregida.

En el momento de la aplicación del material bituminoso, la superficie debe encontrarse ligeramente húmeda.

El contratista deberá mantener la superficie imprimada durante un plazo no menor a 3 días y no mayor a 7 días antes de cubrirla con el revestimiento.

### **Medición.**

La imprimación bituminosa será medida en metros cuadrados de acuerdo a la sección transversal del diseño.

El suministro de material bituminoso aplicado en la imprimación será medido en litros utilizando los sistemas de control descritos en medición de cantidades de las Especificaciones Administrativas y Legales.

No será medido para efecto de pago el riego de liga cuando éste haya sido ejecutado por haberse excedido los 7 días de edad de la imprimación, ni en los casos de correcciones ordenadas por el ingeniero en la capa imprimada.

### **Forma de pago.**

Los trabajos de imprimación, medidos en conformidad a la medición, serán pagados a los precios unitarios contractuales correspondientes a los ítems de Pago definidos y presentados en los formularios de propuesta.

Dicho precio incluye el suministro de materiales bituminosos, calentamiento, acarreo, riego, colocación de material de secado si fuera necesario y el mantenimiento hasta que la capa de recubrimiento sea aplicada incluyendo toda la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para ejecutar el trabajo previsto en esta Especificación.

## **REPLANTEO DE ALCANTARILLAS (pza)**

### **Definición.**

Están contempladas en este ítem todas las tareas necesarias para replantear en la obra la ubicación de los ejes de las alcantarillas transversales al eje de la carretera.

Es importante señalar que el replanteo de estas obras deberá incluir la ubicación precisa de las estructuras necesarias de manera que ellas guarden relación con los planos constructivos.

Si durante la ejecución de la obra en base a los planos proporcionados, se advirtiera cualquier error en localización, niveles y/o dimensiones de cualquier parte de la obra, el contratista, deberá necesariamente informar al ingeniero supervisor, el responsable de solucionar cualquier problema.

### **Materiales, herramientas y equipo.**

Se usarán estacas de madera previamente secada para evitar deformaciones que pudieran traducirse en variaciones en el replanteo. Las dimensiones mínimas de las estacas deben ser de 2"\*2"\*0.15 cm. Disponer de pinturas de diferentes colores al aceite, clavos, cementos y otros que se creyera convenientes.

Para la ejecución de este ítem se deberá utilizar un taquímetro y un nivel de ingeniero con sus equipos complementarios, en perfecto estado de funcionamiento, o en su caso estación total, capaces de cumplir con las tolerancias permitidas y aprobados por el Ingeniero Supervisor.

La mano de obra requerida será la de un topógrafo con experiencia en estos trabajos y alarifes con experiencia.

### **Procedimiento para la ejecución.**

Todas las ubicaciones realizadas en el terreno serán marcadas por el contratista mediante estacas. El contratista determinará, el replanteo de las obras de drenaje (badenes, alcantarillas y muros) y otras mediciones topográficas necesarias para la obra, referenciándolas convenientemente. Estas localizaciones deberán recibir la aprobación del ingeniero supervisor.

Todas las mediciones serán ejecutadas por personal calificado, experimentado y aprobado por el ingeniero supervisor. El método que empleará deberá tener una exactitud adecuada y fácilmente controlable.

**Medición.**

El ítem será medido por pieza considerando como tal todas las tareas necesarias para replantear una alcantarilla simple. Se entiende a punto como unidad de medida de cada alcantarilla.

**Forma de pago.**

Este ítem se pagará por pieza y por metro lineal replanteada y de acuerdo al precio de la propuesta aceptada. Este pago será la compensación total por todos los gastos de material, mano de obra, gastos administrativos, etc. requeridos para la realización de estos trabajos.

**EXCAVACION PARA OBRAS DE DRENAJE (m3)**

**Definición.**

Este trabajo comprenderá la excavación necesaria para la construcción de alcantarillas y otras obras de arte, de acuerdo con las presentes especificaciones, de conformidad con los planos o como disponga el supervisor.

Este trabajo comprenderá también el desagüe, bombeo, tablestacas, apuntalamiento y la construcción necesaria de encofrados y ataguías, para dicha construcción.

**Materiales, herramientas y equipo.**

La naturaleza, capacidad y cantidad de equipo a emplear dependerá del tipo y dimensiones de la obra a ser ejecutada. El contratista presentara una relación detallada del equipo a ser empleado en cada obra o un conjunto de obras.

**Procedimiento para la ejecución.**

El contratista deberá avisar al supervisor, con suficiente anticipación del comienzo de cualquier excavación, para que se puedan tomar los perfiles transversales y realizar las mediciones del terreno natural. El terreno natural adyacente a las estructuras no deberá alterarse sin permiso del supervisor.

Todas las excavaciones de zanjas o fosas para la cimentación de obras de arte, se harán de acuerdo a los alineamientos, pendientes y cotas indicadas en los planos establecidos por el supervisor. Dichas excavaciones, deberán tener dimensiones suficientes para dar cabida a las estructuras, en toda su longitud y ancho establecidos.

La profundidad de las cimentaciones indicadas en los planos, se debe considerar solamente aproximada, y el supervisor podrá ordenar por escrito los cambios en dimensiones o profundidades que considere necesarios para obtener una cimentación satisfactoria.

Después de haberse terminado cada excavación, el contratista deberá informar al respecto al supervisor, y no se colocarán material de asiento, fundaciones o alcantarillas tubulares hasta que el supervisor haya aprobado la profundidad de la excavación y la clase del material de cimentación.

#### **Medición.**

El volumen de la excavación estará constituido por la cantidad en metros cúbicos medidos en su posición original, de material aceptablemente excavado, de conformidad con los planos o como fuese ordenado por el supervisor.

#### **Forma de pago.**

Los trabajos de excavación para estructuras medidos en conformidad al numeral 5, serán pagados a los precios unitarios contractuales correspondientes a los ítems de pago definidos y presentados en los formularios de propuesta.

### **HORMIGON CICLOPEO PARA FUNDACIONES (m3)**

#### **Definición.**

Este ítem comprende la fabricación, transporte, colocación, compactación, protección y curado de hormigón ciclópeo. Las mismas que pueden ser empleadas para los diferentes tipos de estructuras, que se encuentran en los formularios de presentación de propuestas y/o planos.

### **Materiales, herramientas y equipo.**

Los materiales, herramientas y equipo, que sean necesarios para la ejecución de este ítem, deben ser provistos por el contratista, previa revisión y aprobación del supervisor.

Los materiales y suministros en general deben ser certificados por alguna entidad correspondiente del fabricante, que verifique la calidad exigida de acuerdo a la normativa vigente en la medida en que se introduzca en el país la obligatoriedad de la certificación de calidad, todos los materiales que se utilice deberán contar con su correspondiente certificado.

### **Procedimiento para la ejecución.**

Se construirán con hormigón ciclópeo los elementos indicados en los planos, con las dimensiones y en los sitios indicados previa verificación y aprobación del supervisor.

La superficie sobre la que se asentará la estructura será nivelada y limpia, debiendo estar totalmente libre de cualquier material nocivo o suelto. Con anterioridad a la iniciación del vaciado, se procederá a disponer una capa de mortero pobre de dosificación 1:7 y espesor de 5 cm, la cual servirá de superficie de trabajo para vaciar el hormigón ciclópeo.

El vaciado se hará por capas de 20 cm de espesor, dentro de las cuales se colocarán las piedras desplazadoras, cuidando que entre piedra y piedra haya suficiente espacio para ser completamente cubiertas por el hormigón.

El hormigón ciclópeo se compactará a mano, mediante varillas de fierro, cuidando que las piedras desplazadoras, se coloquen sin tener ningún contacto con el encofrado y estén a una distancia mínima de 3 cm. Las piedras deben estar previamente lavadas y humedecidas al momento de ser colocadas en la obra, deberán descansar en toda su superficie de asiento, cuidando de dar la máxima compacidad posible y que la mezcla de dosificación 1:2:3 rellene completamente todos los huecos.

El hormigón ciclópeo tendrá una resistencia a la compresión simple en probetas cilíndricas de 160 Kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días.

Se empleará cemento Portland, agregado fino, agregado grueso y piedra desplazadoras en un 50% del volumen total, con las especificaciones dadas. El equipo y herramientas deberán ser autorizados por el Supervisor.

**Dosificación.**

La dosificación para el hormigón ciclópeo será de 1:2:3 para la obra de toma y para canales y otras obras pequeñas con más la inclusión del 50% de piedra desplazadoras sobre el volumen total de la mezcla. La cantidad mínima de cemento a emplear será de 162,5 Kg y 139 Kg por metro cúbico de hormigón ciclópeo para las dosificaciones respectivas.

**Vaciado del hormigón.**

El vaciado será por capas de mayores a 30 cm de espesor, dentro de las cuales se colocarán las piedras desplazadoras ocupando un volumen igual al 50% del volumen total, cuidando de que entre piedra y piedra haya suficiente espacio para que éstas sean cubiertas por el hormigón. El hormigón Ciclópeo se compactará a mano mediante barretas o varillas de hierro.

**Curado.**

El contratista deberá presentar una cuidadosa atención al curado del hormigón, durante el fraguado se procederá a humedecerlo durante un período no menor a seis días, siendo responsabilidad del contratista por la protección del hormigón.

El contratista será enteramente responsable por la protección del hormigón con cualquier condición climatológica.

**Aviso antes del vaciado.**

El Supervisor deberá tener conocimiento por escrito, antes del vaciado del hormigón para dar su autorización correspondiente.

**Encofrados.**

El contratista podrá usar encofrados de madera o metálicos según su elección, excepto cuando se indique lo contrario. Todo encofrado estará sujeto a revisión y aprobación por parte el Supervisor antes de ser utilizados.

Para superficies expuestas, se usará madera laminada de 5/8" de espesor o similar, o madera mara de espesor 1" debidamente cepillada.

Todo encofrado deberá ser fuerte, recto, fijo y sujetado adecuadamente. Sus juntas deben tener el entrabe que permita el escurrimiento del mortero de cemento. Los encofrados pueden volver a utilizarse solamente si guardan su forma original y no están dañados.

Todo elemento de la estructura debe tener un acceso fácil y seguro para la etapa de colocación del hormigón sin que esto signifique un costo adicional al presupuesto.

Se proveerá un chanfle de una pulgada en todas las esquinas y orillas interiores.

### **Desencofrado.**

Para desencofrar una estructura, se lo extraerá con cuidado, evitando vibraciones o cualquier movimiento mecánico que dañe la superficie del hormigón.

### **Medición.**

Todos los tipos de hormigón serán medidos en metros cúbicos, considerando solamente los volúmenes netos ejecutados y corriendo por cuenta del contratista cualquier volumen adicional que hubiera construido al margen de las instrucciones del SUPERVISOR y/o planos de diseño.

### **Forma de pago.**

El pago correspondiente se realizará bajo la denominación m3.

### **CAMA DE ARENA (m3)**

#### **Definición.**

Después de unificada la excavación y compactación de la base para la alcantarilla, se procederá al tendido de arena de granulometría media, en un espesor indicado en los planos de detalles, esto con el objeto de servir como base para el tubo metálico ARMCO.

#### **Materiales, herramientas y equipo.**

Todos los materiales, herramientas y equipos serán provistos por el contratista, sujetos a aprobación por parte del supervisor.

Para la cama de arena, se utilizará arena limpia y seleccionada, que cumpla con las exigencias para preparación de hormigones.

#### **Procedimiento para la ejecución.**

Previamente se verificara la base de la alcantarilla, para el colocado de la cama de arena, la cual deberá estar de acuerdo con las profundidades indicados en los detalles de los planos, además debe tener una resistencia a la fatiga que guarde relación con las normas y especificaciones para alcantarillas; en caso que llegaran a presentarse irregularidades que podrían alterar el perfil de la tubería, deberá previamente corregirse para que una vez corregidas se proceda al colocado de la capa de arena de 9 cm. de espesor, que servirá para el asentamiento de la tubería; dicha arena no deberá contener sustancias perjudiciales

La capa de arena debe tener la siguiente granulometría:

<b>Designación del tamiz</b>	<b>Total que pasa %</b>
Nro. 4	100
Nro. 16	95-100
Nro. 50	40-80
Nro. 100	10-30
Nro. 200	3-5

La capa de arena debe ser ligeramente compactada con una plancha vibradora y luego aislada con una regla, dándole una pendiente transversal de 2% al 3%.

El lugar de procedencia de la arena será previamente aprobado por el supervisor de obras.

Es imprescindible mantener la base de fundación de la capa de arena completamente seca, ya que los efectos del agua pueden perjudicar los trabajos.

#### **Medición.**

La medición se efectuará previa autorización por parte del supervisor, por metro cubico efectivamente terminado, medido en obra, e indicado en los planos de las presentes especificaciones; no se considerara volúmenes adicionales que estén fuera de lo indicado.

#### **Forma de pago.**

El trabajo ejecutado de acuerdo a los planos de la presente especificación, serán pagados al precio unitario de la propuesta aceptada o al precio unitario afectado por la penalización correspondiente.

El precio unitario será compensación por gastos de equipos, herramientas, materiales, mano de obra y otros gastos que incidieran en el mismo.

## **PROVISION Y COLOCADO DE ALCANTARILLA D=800mm**

### **Definición.**

Este ítem comprende la provisión y colocación de tubos metálicos, los que servirán para el alcantarillado pluvial.

Los tubos de metal colocados, formaran parte del tramo caminero y ellos guardaran relación con los planos del proyecto.

### **Materiales, herramientas y equipo.**

Los materiales a emplearse deberán ser de calidad y tipo que aseguren la durabilidad y correcto funcionamiento de las instalaciones.

Además, deberán cumplir con los siguientes requisitos generales: material homogéneo, sección constante, espesor uniforme, dimensiones, pesos y espesores de acuerdo con los requerimientos señalados en los planos y/o en el formulario de presentación de propuestas y estar libres de grietas, abolladuras, aplastamiento y otros.

El contratista suministrara todos los materiales necesarios para efectuar la instalación, siendo su responsabilidad protegerlos contra daño y pérdidas.

El contratista estará obligado a reemplazar cualquier pieza que no se encuentre en perfectas condiciones, sin que pueda servir de justificación las causas que hubieran determinado el daño.

### **Procedimiento para la ejecución.**

Una vez que las zanjas excavadas sean aprobadas por el supervisor de obra, se procederá al tendido de las tuberías.

Los tubos serán bajados al fondo de las zanjas de manera tal que se eviten golpes, roturas o daño, cuidando de no soltarlos o dejarlos caer dentro de las zanjas.

El tendido de la tubería se hará de acuerdo con los diámetros, pendientes cotas fijadas en los planos de construcción y/o instrucciones del supervisor de obra, procediendo siempre

de aguas abajo hacia arriba, teniendo cuidado de que los tubos descansen uniformemente en toda su longitud y que la campana de cada tubo este siempre aguas arriba.

Cualquier cambio, referente a la pendiente, alineación y otros, deberá ser previamente aprobado en forma expresa y escrita en el libro de órdenes por el supervisor de obras.

Cuando el material del fondo de las zanjas no sea el adecuado para el asentamiento de los tubos se excavará la zanja hasta una profundidad adecuada, reemplazando este material por otro autorizado por el supervisor de obra.

El material para el relleno de las zanjas deberá colocarse en capas de altura máxima de 15 cm. compactándose con un compactador liviano, bajo condiciones de humedad óptima hasta alcanzar la altura fijada para la terminación de pisos.

Sea cual fuera el método utilizado en la determinación de pendientes, el contratista deberá disponer en todo momento de marcas y señales para una rápida verificación de las mismas.

Los tubos deberán ser revisados antes de su colocación en las zanjas, rechazándose los deteriorados. Se deberá evitar el escurrimiento de agua en las zanjas durante la colocación de los tubos.

Las juntas de los tubos, en terreno de clase común y ambiente seco, se efectuarán con pernos adicionando un sellador.

Cuando la humedad del terreno sea muy grande o cuando se especifique por circunstancias especiales del terreno, juntas con alto grado de impermeabilidad o flexibilidad, estas serán ejecutadas utilizando compuestos antioxidantes, bituminosos o alquitranados.

### **Medición.**

El tendido y colocación de tubos de metal, serán medidos en metros lineales, tomando en cuenta únicamente las longitudes netas ejecutadas.

### **Forma de pago.**

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medidos según lo señalado y aprobado por el supervisor de obra, será pagado a los precios unitarios de la propuesta aceptada.

Dichos precios serán compensación total por lo materiales, mano de obra, herramientas, equipos y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los mismos.

### **RELLENO Y COMPACTADO OBRAS DE DRENAJE (m3)**

#### **Definición.**

Este ítem comprende el relleno y compactado con máquina, correspondiente a las alcantarillas y badenes ejecutadas a las profundidades indicadas o recomendadas, según lo que se establezca en estas especificaciones.

#### **Materiales, herramientas y equipo.**

El contratista realizará los trabajos arriba empleados las herramientas y equipo conveniente debiendo previamente obtener la aprobación de las mismas por parte de Ingeniero supervisor.

El material empleado para el relleno, será en lo posible el material proveniente de las excavaciones o caso contrario, será un suelo seleccionado que reúna los requerimientos mínimos antes anotados, para la formación de terraplenes.

#### **Procedimiento para la ejecución.**

El relleno para la fundación deberá colocarse y compactarse en capas de 30 cm. Hasta alcanzar la cota fijada para la rasante del camino.

Las zonas excavadas alrededor de las obras de arte, deberán ser rellenadas con material aprobado, colocado en capas horizontales no más de 30 cm. Hasta llegar nuevamente a la cota del terreno natural original. Cada capa deberá ser humedecida u oreada según sea necesario, y compactada íntegramente con compactadoras mecánicas.

Al colocar rellenos o construir terraplenes, el material empleado deberá colocarse en lo posible, simultáneamente a la misma cota de elevación, en ambos lados de las alcantarillas. Cuando las condiciones existentes exijan efectuar el relleno más alto de un lado que del otro, el material adicional corresponde al costado más elevado, no deberá ser colocado hasta que el Ingeniero Supervisor lo permita y con preferencia, no debe ser colocado hasta que el supervisor lo permita y con preferencia, no antes que la mampostería

estuviera 14 días en su lugar, o hasta que los resultados de ensayos efectuados con la Ingeniero Supervisor, establezca que la mampostería u hormigón hayan alcanzado suficiente solidez para resistir cualquier presión originada por los métodos aplicados y los materiales puedan ser colocados sin provocar daños a tensiones que excedan de determinado factor de seguridad.

Todos los terraplenes adyacentes a las obras de arte deberán construir en capas horizontales y compactarse para la compactación adecuada. Se deberán tomar especialmente precauciones para evitar cualquier efecto de cuña contra las estructuras, y todos los taludes a unir o existentes en la zona que ser rellenos.

Una vez instalada la tubería, se procederá, a colocar suelo compactado en capas de 20 cm. de espesor, alrededor del tubo, para ser apisonado hasta cubrir el 30% inferior de su altura, cada una de dichas capas deberá ser la compactación. Se deberá tener especialmente cuidado, para compactar el material completamente debajo de las partes redondeadas del tubo y de asegurarse que el material de relleno quede en íntimo contacto con los costados de dicho tubo.

Este material de relleno deberá colocarse uniformemente a ambos costados del tubo y en toda la longitud requerida. Excepto cuando así pueda exigirse en un método imperfecto de excavación de zanjas, el material de relleno se deberá colocar en toda la profundidad de la zanja practicada.

Cuando la parte superior del tubo se encuentra sobre la cota superior de la excavación, se deberá, colocar y compactar material de terreno, haciéndolo en capas no más de 15 espesor.

### **Medición.**

El volumen a computarse, estará constituido por la cantidad de material relleno y compactado en el lugar establecido en metros cúbicos, debidamente aprobado por el Ingeniero Supervisor.

### **Forma de pago.**

El precio será la compensación total por todos los gastos de materiales, maquinaria, equipo, mano de obra, beneficios sociales, etc. y todo gasto directo o indirecto necesario para realizar este trabajo.

## **REVESTIMIENTO DE CUNETAS (m3)**

### **Definición.**

Esta especificación trata de la construcción de los dispositivos de drenaje para la conducción de las aguas superficiales hasta las obras de arte, alcantarillas y puentes, tales como:

Cunetas laterales en corte sin revestimiento o revestidas con mampostería de piedra; en los cortes en roca las cunetas serán parcialmente revestidas eliminándose el revestimiento en correspondencia con el talud en roca, conforme la indicación del diseño.

Zanjas de coronamiento de corte ubicadas aguas arriba de los cortes con la finalidad de interceptar las aguas superficiales y evitar la erosión de los taludes. Pueden ser sin revestimiento o con revestimiento de mampostería de piedra, conforme la indicación del diseño o del supervisor.

Cuneta de banquetas en corte y terraplén: se destinan a la conducción del agua de lluvia que cae sobre los taludes y banquetas entre el inicio y fin de los cortes. Las cunetas de banquetas serán revestidas con mampostería de piedra conforme a la indicación del diseño o como lo indique el supervisor.

Zanjas de pie de terraplén sin revestimiento y con revestimiento construidos sobre terrenos con inclinación transversal pronunciada, destinadas a interceptar el agua y evitar la erosión del pie de los taludes, conforme indicación del diseño o del supervisor.

Rápidas. Son obras de hormigón ciclópeo destinadas a la conducción del agua de las zanjas de coronación, en los casos en que una depresión en tramos de corte impide la continuidad de escurrimiento de las zanjas de coronación o donde existe una fuerte pendiente, vertiendo el agua sobre el talud. Las rápidas, como elementos de control de descarga pueden conectarse a la cuneta de corte o a alcantarillas. Eventualmente estos dispositivos conectan también las cunetas de banquetas de corte cuando éstas existan. Control de materiales de arrastre en torrenteras son obras de gaviones, construidas aguas arriba de las

alcantarillas de quebradas que presentan el fenómeno de arrastre de materiales y su objeto es controlar los materiales en suspensión que pueden colmatar y obturar las obras de drenaje transversal.

### **Materiales, herramientas y equipo.**

Los materiales empleados para revestimiento o construcción de los dispositivos de drenaje superficial deberán satisfacer integralmente las especificaciones especiales siguientes, además de las partes pertinentes de las Especificaciones Técnicas Generales:

- a) Hormigones: EE-18 Hormigones y Morteros
- b) Acero para refuerzo: EE-19 Acero para Hormigón Armado
- c) Encofrados: EE-21 Encofrados y Apuntalamiento
- e) Mampostería: EE-25 Obras de Mampostería de Piedra
- f) Gaviones EE-28 Obras de gaviones
- g) Manta geotextil EE-30 Manta geotextil

La naturaleza, capacidad, y cantidad de equipo a ser utilizado dependerá del tipo y dimensiones del servicio a ejecutar. El contratista presentará una relación detallada del equipo a ser empleado en cada obra o en el conjunto de obras.

Los equipos deberán ser inspeccionados por el supervisor, quién autorizará por escrito su empleo o cambio por otro adecuado.

### **Procedimiento para la ejecución.**

Las excavaciones se harán de acuerdo con las alineaciones, secciones transversales y cotas indicadas en el diseño u ordenadas por el supervisor, para lo cual el contratista ejecutará los trabajos topográficos de localización y referenciación que sean necesarios. Se cumplirá la especificación.

Donde hubiera necesidad de ejecución de relleno para llegar a la cota de fundación éste deberá compactarse en capas con un espesor máximo de 15 cm. a la densidad especificada para la capa final de los terraplenes.

Las dimensiones de los revestimientos o de los elementos a construirse deberán obedecer rigurosamente las dimensiones y localización indicados en los planos u ordenadas por el supervisor.

El hormigón de revestimiento para las zanjas y cunetas será moldeado en sitio.

Los morteros deberán ser de preferencia preparados en mezcladoras, con la dosificación 1:3 (cemento-arena). Cuando eventualmente se permita la preparación manual, la arena y el cemento deberán mezclarse secos hasta que la mezcla presente una coloración uniforme, luego se agregará agua continuándose con el mezclado.

El revestimiento de zanjas y cunetas, así como la construcción de otros dispositivos de drenaje deberán ejecutarse inmediatamente después de la excavación, para evitar erosiones o depósitos en ellas. No será permitido llenar las erosiones o depresiones con otro material que no sea del propio revestimiento.

Los colchones de gaviones para protección del terreno en la salida de los desfogues de bordillos deberán ser ejecutados sobre manta geotextil según se indique en el diseño. Siempre que sea posible, los alambres deberán ser fijados en el extremo de la salida con hormigón armado.

Además, se dejarán juntas transversales cada 5 metros, obtenidas mediante la colocación de listones de 1 cm. de espesor y 3 cm. de altura los que después serán retirados, llenándose el espacio con cemento asfáltico mezclado con arena.

En todas las piezas de hormigón, continuas u hormigonadas por partes, las superficies de contacto del hormigón anterior con el nuevo, serán raspadas con cepillo de acero, para dejarlas rugosas y limpias y así aumentar la adherencia entre ellas.

### **Control por el supervisor.**

El control de los materiales se efectuará de acuerdo a las especificaciones correspondientes.

El SUPERVISOR verificará las localizaciones, dimensiones, pendientes, cotas, alineamiento y métodos constructivos, establecidos en el diseño, en la presente Especificación, Ordenes de Trabajo o por el supervisor durante la construcción.

### **Medición.**

Los trabajos ejecutados y aceptados serán medidos considerando las dimensiones definidas en el diseño, ordenes de trabajo o indicadas por el supervisor, de acuerdo a lo señalado a continuación; donde, excepto si se indica lo contrario, en las obras de drenaje no se medirá ni pagará aparte la excavación y relleno, pues estas obras se considerarán una obligación subsidiaria del contratista:

Las obras lineales, tales como las cunetas revestidas, zanjas de coronamiento de cortes revestidas o no, los canales de pie de terraplén revestidos o no, los canales de banquetas de corte y de terraplenes revestidos, serán medidas por metro lineal o metro cuadrado siguiendo las inclinaciones indicadas en el diseño o instruidas por el SUPERVISOR. Las cunetas laterales sin revestimiento no serán medidas ni pagadas a parte, pues se considera que forman parte del movimiento de tierras.

Los dispositivos disipadores de energía (rápidas) serán medidos por metro cúbico de hormigón tipo "A" y kilogramos de acero de refuerzo.

Los canales bajantes y otras obras de protección y control de arrastres serán medidos en metros cúbicos de gaviones canasta, y gaviones colchoneta en metros cuadrados y la manta geotextil en metros cuadrados según los detalles de los planos y las especificaciones correspondientes.

### **Forma de pago.**

La construcción de los dispositivos de drenaje superficial, serán pagados a los precios unitarios contractuales correspondientes a los ítems de pago incluidos en los Formularios de Propuesta.

El pago de las obras conformadas por hormigón ciclópeo, gaviones, geotextiles, etc. serán pagadas en los ítems correspondientes.

Dichos precios incluyen todos los trabajos, inclusive excavación cualquiera que sea el tipo de material y rellenos compactados, preparación, colocación y curado de los hormigones y mamposterías, encofrados, apuntalamientos, aceros, juntas, así como todo y cualquier material, mano de obra, equipo, herramientas y transporte necesario para ejecución de las obras de acuerdo a estas Especificaciones.

## **CARPETA DE CONCRETO ASFALTICO**

### **Definición**

Esta especificación es aplicable a todos los tipos de material bituminosos del tipo de mezclado en caliente en planta. Es decir, mezcla de materiales para carpeta de tipo superior. El trabajo consistirá en la construcción de una o varias capas de mezcla bituminosa sobre la base preparada de acuerdo con estas especificaciones, planos y términos del contratista.

### **Materiales**

Las mezclas bituminosas se compondrán de una mezcla de materiales granulares y bituminosos en proporciones definidas.

Antes de producir las mezclas bituminosas, el contratista, someterá por escrito la fórmula de trabajo o de control para cada mezcla para la aprobación escrita por parte del ingeniero. Cada fórmula de control que se someta propondrá valores individuales definitivos para:

- Porcentajes de agregados que pasen los tamices especificados, basados en el peso seco del agregado. Estos porcentajes deberán estar dentro de los límites detallados en la tabla de esta especificación presentada a continuación.
- La porción de los agregados retenida en el tamiz N° 8 se designará agregado grueso. Sólo se podrá emplear un tipo único de agregados gruesos, excepto en el caso en que el ingeniero autorice otra cosa por escrito.
- El porcentaje de material bituminoso a ser agregado, que se basará en el peso total de la mezcla.
- Se definirá la temperatura máxima de la mezcla al salir de la mezcladora y la temperatura mínima de colocación.
- Cuando se utilice grava triturada, no menos de un 80% en peso de las partículas de la misma, retenidas por el tamiz N° 4, deberá tener por lo menos una cara fracturada.
- El porcentaje de laminaridad deberá ser  $\leq 15\%$ .

- Los agregados deberán tener un porcentaje de desgaste no mayor al 40% a 500 revoluciones al ser ensayadas por el método AASHTO T-96. Los agregados deben ser homogéneos (tipo único de agregados).
- Las piedras y gravas trituradas, al ser sometidas a cinco ensayos alternativos de durabilidad, mediante el sulfato de sodio, empleando el método AASHTO T-104 no podrá tener una pérdida de peso mayor de un 12%.
- El porcentaje de adherencia deberá ser  $\geq 95\%$  (AASHTO T-182).

Si se propone un cambio en la fuente de materiales o si la fórmula de control resulta insatisfactoria, deberá presentarse una nueva fórmula de control para su aprobación escrita por el ingeniero como condición previa para su producción.

Los agregados deberán cumplir una de las siguientes gradaciones, en conformidad con las recomendaciones del ingeniero.

Pavimentos bituminosos mezclados en caliente en planta

Requisitos sobre graduación (según FP-85)

(Porcentaje en peso, que pasa cribas con mallas cuadradas,

AASHTO T-11 y T-27)

Determinación del Tamiz	GRADUACIÓN					
	A	B	C	D	E	F
2	100	-	-	-	-	-
11/2	97-100	100	-	-	-	-
1"	-	97-100	100	-	-	-
3/4	66/80 (5)	-	97-100	100	-	-
1/2	-	-	76-88 (5)	97-100	-	-
3/8	48-60	53-70 (6)	-	-	100	100
Nº 4	33-45 (5)	40-52 (6)	49-59 (7)	57-69 (6)	97-100	33-47 (6)
Nº 8	25-33 (4)	25-39 (4)	36-45 (5)	41-49 (6)	62-81 (5)	7-13 (4)
Nº 40	9-17 (3)	10-19 (3)	14-22 (3)	14-22 (3)	22-37 (3)	-
Nº 200	3-8 (2)	3-8 (2)	3-7 (2)	3-8 (2)	7-16 (2)	2-4 (2)

El tipo de la calidad de los materiales bituminosos para el presente proyecto y los concretos asfálticos deberán satisfacer los requisitos de AASHTO M-226.

El agregado grueso (retenido por el tamiz No. 8) deberá ser de piedra triturada y deberá satisfacer los requisitos de calidad ya indicados. Cuando se utilice grava triturada no

menos del 80% de las partículas retenidas en el tamiz No. 4 deberán tener por lo menos una cara fracturada. El agregado grueso deberá ser de tal gradación, que cuando sea cambiado con otras fracciones del agregado, la mezcla resultante alcance la granulometría exigida en especificaciones para su utilización en obra.

El agregado fino, material que pasa tamiz No. 8 deberá consistir de arena natural o producto de trituración y deberá satisfacer los requisitos de AASHTO M-29 sobre calidad. El agregado fino deberá ser de tal graduación, que al ser combinado con otras fracciones de agregado que se requieren en la proporción adecuada, la mezcla resultante satisfaga la granulometría exigida para su utilización en obra.

El IP de la fracción pasante por el tamiz No. 40 deberá ser  $\leq 4.0\%$ ; recomendándose efectuar también los límites de consistencia sobre la fracción pasante por el tamiz No. 200 (por vía húmeda), debiendo obtenerse  $IP \leq 4.0\%$ .

La pérdida en el ensayo de durabilidad deberá ser  $\leq 15\%$  (si se efectúa con  $SO_4Na_2$ ) y  $\leq 20\%$  (si se utiliza  $SO_4Hg$ ); en ambos casos se cumplirán 5 ciclos. El equivalente de arena deberá ser  $\geq 50\%$ , en el ensayo efectuado sobre los agregados antes de ingresar a la planta.

Las características de calidad de las mezclas asfálticas elaboradas en caliente, se establecen en base a distintos niveles de tránsito, siendo:

Características	Transito		
	Pesado $N_{8.2} > 1 \times 10^6$	Mediano $1 \times 10^4 < N_{8.2} < 1 \times 10^6$	Liviano $N_{8.2} < 1 \times 10^4$
Número de Golpes	75	75	50
Estabilidad (kg)	$\geq 1000$	$\geq 700$	$\geq 500$
Fluencia (cm)	0.20 - 0.35	0.20 - 0.35	0.20 - 0.40
Vacíos (%)	3.5	3.5	3.5
VAM mínimo (%) * f (TMN) del ácido	13 - 15	13 - 15	13 - 15
RBV (%)	75 - 85	75 - 85	75 - 85
Estabilidad Remanente	$\geq 75\%$	$\geq 75\%$	75%

\* TMN = Tamaño máximo nominal.

El dopaje de la fórmula de obra se llevará a cabo mediante el método Marshall.

## **Equipo**

Para la obra, el contratista proporcionará el equipo necesario, suficiente de capacidad y condiciones mecánicas óptimas, el mismo que deberá ser revisado y aprobado por escrito por el ingeniero.

El equipo en obra deberá ser como mínimo ofertado en su propuesta por el contratista y consistirá en la siguiente lista informativa y no limitativa.

- Equipo para producción de agregados para pavimentación; planta de trituración, seleccionadora, planta de lavado y seleccionadora de agregados, equipo de carga y transporte, secador de agregados, etc.
- Equipo de preparación y distribución de materiales para pavimentación; planta procesadora de concreto asfáltico en caliente, báscula para camiones, sistema de transporte y distribución, vibro-terminadora de concreto asfáltico, etc.
- Equipos de compactación autopropulsados y de diferentes pesos: aplanadoras tándem, compactadoras de rodillo liso, compactadoras de neumáticos lisos, rolos vibratorios o una combinación de ellos, capaces de revertir su movimiento, sin levantar o arrancar la mezcla. El uso de equipos que provoquen la trituración del agregado no será permitido.
- Laboratorios de campo para suelos y agregados, materiales bituminosos y mezcla asfáltica en caliente.

## **Ejecución**

La carpeta de concreto asfáltico mezclado en planta consiste de una masa compacta consistente de material bituminoso y agregados de alta calidad, colocados en capas, aplicadas en una o más capas trabadas entre sí, que distribuye las cargas a una base convenientemente preparada.

Deberán observarse las siguientes disposiciones:

- El material bituminoso no será colocado cuando las condiciones del tiempo no permitan el manejo y la terminación concreta de la mezcla, o cuando la superficie de la base está congelada, o con temperatura por debajo de +7°C.

- El material bituminoso deberá ser calentado hasta la temperatura especificada, en una forma tal que se pueda evitar el recalentamiento local y proporcionar un abastecimiento continuo del material bituminoso a la mezcladora a temperatura uniforme.
- La temperatura del cemento asfáltico que se entregue a la mezcladora no deberá ser mayor a la cual el cemento asfáltico tiene una viscosidad cinemática de 150 centistokes, determinada según AASHTO T-201. La temperatura no deberá ser más baja que la que se necesita para obtener un revestimiento completo y distribución uniforme sobre las partículas de agregado y para proveer una mezcla que sea satisfactoriamente trabajable. Los agregados secos y el material bituminoso serán medidos e introducidos en la mezcladora en la cantidad especificada por la fórmula de mezcla de trabajo o control. Estos materiales deberán ser mezclados hasta que se obtengan partículas con una capa completa y una uniforme distribución del material bituminoso en todas las partes del agregado.
- El ingeniero y el contratista mantendrán tarjetas diarias de control para el contenido de bitúmenes y granulometría de la fórmula de trabajo.
- El transporte de la mezcla, desde la planta hasta el lugar de su aplicación será ejecutado en vehículos de caja metálica hermética, lisa y limpia, sus pisos estarán libres de aceite u otro derivado del petróleo, solventes u otros productos que afecten adversamente a la mezcla asfáltica. Una cobertura delgada de un material aprobado, puede ser utilizada para evitar la adherencia a los pisos de los camiones. Cada vehículo deberá disponer de una lona impermeable u otro material adecuado y aprobado por el ingeniero, para proteger la mezcla contra la intemperie y mantener la mezcla con la temperatura apropiada.
- Como operación previa al tendido de la carpeta asfáltica se trazarán y localizarán las líneas de referencia y puntos de control geométrico para los límites de la carpeta asfáltica. El tendido de la mezcla será efectuado mediante un distribuidor de mezcla y vibro-terminadora de pavimento, ejerciéndose un control permanente del espesor del material extendido que permita alcanzar el espesor final de proyecto de la carpeta asfáltica después de la compactación.

- En las zonas donde el uso de la distribuidora mecánica y el equipo de acabado sea impracticable, la mezcla será rodeada, desparramada, rastrillada y enrasada mediante el uso de herramientas de mano, a fin de obtener el espesor compactado requerido. La producción de la mezcla de la planta debe ser regulada en forma tal que la pavimentadora pueda ser usada en forma continua. La operación de pavimentar debe ser conducida en forma tal de minimizar los inconvenientes al tráfico y asegurar la protección de las superficies existentes y terminadas.
- El control de tráfico y las operaciones de pavimentación serán llevadas a cabo de acuerdo a un plan aprobado de control de tráfico.
- En lo relativo a las juntas, los rodillos no pasarán sobre bordes no protegidos de una mezcla recientemente colocada. Se formarán juntas transversales mediante el corte de la capa previa en todo el espesor de la misma. Se utilizará una aplicación de riego de liga sobre las juntas transversales y longitudinales de contacto de las superficies, antes de la colocación de la mezcla adicional contra el material previamente compactado.
- El compactado deberá comenzar inmediatamente después de que el material haya sido tendido por el distribuidor o vibro-terminadora. Muchas mezclas se compactan rápidamente si el extendido ha sido realizado con la temperatura adecuada de la mezcla.
- Para evitar la adherencia de la mezcla a los rodillos, las ruedas deberán ser humedecidas con agua o agua mezclada con una pequeña cantidad de detergente u otro material aprobado, no permitiéndose un exceso de líquido.
- La densidad especificada de la mezcla deberá ser alcanzada en esta fase de la compactación, no permitiéndose posterior consolidación mediante tráfico vehicular de usuarios, con el objeto de evitar el acanalado de la carpeta asfáltica.
- Para alcanzar la densidad final se utilizarán compactadores de rodillo liso y neumáticos que tengan el peso conveniente para alcanzar la rápida densificación de la mezcla.
- Durante la compactación, los rodillos se desplazarán a mínima pero constante velocidad. Todos los rodillos deberán ser operados, de acuerdo con las indicaciones del fabricante. Los rodillos vibratorios tendrán controles separados para la energía de

vibración y de propulsión y serán capaces de compactar la mezcla a la densidad exigida; el uso de equipos que provoquen la rotura del agregado no será permitido.

- Las mezclas deberán ser colocadas a una temperatura no menor a los 110° (grados centígrados) midiéndola en el vehículo en el momento de descargarla en el distribuidor. El contenido de humedad no deberá exceder el 1%.

- La mezcla deberá ser aplicada y enrasada de acuerdo con la pendiente y elevaciones establecidas. Las pavimentadoras bituminosas deberán ser empleadas para distribuir la mezcla, ya sea a todo lo ancho de la vía o parte de la misma, según sea factible.

- La junta longitudinal en una capa deberá traslapar la de la capa inmediatamente inferior en aproximadamente 15 cm. sin embargo, la junta de la capa superior deberá estar en correspondencia con la línea central del pavimento.

- En zonas no accesibles a los rodillos, la mezcla será compactada cuidadosamente con compactadores de mano calentados, planchas enrasadoras o compactadores mecánicos. Toda mezcla que se haya soltado o roto, mezclado con tierra o defectuosa en cualquier aspecto, será eliminada y reemplazada por mezcla caliente fresca y compactada, hasta emparejarse con el área adyacente. Toda zona que acuse un exceso o deficiencia de asfalto será removida y reemplazada.

### **Control por el ingeniero**

Sobre los trabajos que el ingeniero realizará los controles en:

- Materiales

Los materiales bituminosos provistos por el contratista serán aprobados en obra y sujetos a las siguientes condiciones:

El proveedor deberá presentar pruebas y resultados de laboratorio de cada partida de material destinado al proyecto, y a certificar que el material cumple con las especificaciones del contrato.

Antes de embarcar el material, el proveedor deberá examinar los recipientes del envío, eliminando aquéllos que presentan contaminación con otros materiales no apropiados para

su utilización en pavimentación y deberá certificar que el material provisto está libre de materiales contaminados.

El contratista presentará al ingeniero los certificados de calidad de los materiales, emitidos por el proveedor para su aprobación por escrito. Esta aprobación del ingeniero no releva al contratista de la responsabilidad de proveer materiales de calidad especificada y de los resultados de su empleo y obras construidas según términos de contrato.

El ingeniero podrá, si lo considera conveniente, ordenar la realización de ensayos de laboratorio y control de calidad de los materiales provistos por el contratista en un laboratorio particular y diferente al que emitió los certificados del proveedor presentados por el contratista. Estos ensayos complementarios exigidos por el ingeniero serán realizados por cuenta del contratista.

#### - Planta

Se verificará que las condiciones de operación de la planta y equipo complementario resulten satisfactorias, en la combinación de agregados de dos o más fuentes para obtener granulometría adecuada. Que exista un movimiento fluido de los agregados desde los silos, secador, seleccionadores vibrátiles, y su graduación sea la especificada antes de la aplicación del material bituminoso (verificación sobre pastón seco).

Se verificará la producción inicial de la planta según la fórmula de trabajo o de control. En caso de que esta no cumpla con las condiciones de diseño, el ingeniero controlará, verificará y aprobará el rediseño de la mezcla en función de una nueva fórmula.

Se realizará con:

- Control permanente de la producción de la planta mediante ensayos de laboratorio y presentación de informes con resultados obtenidos.
- Control de temperaturas de las mezclas a la salida de la mezcladora y en el punto de aplicación de la carpeta.
- Control del distribuidor y su operación, lo mismo sobre el personal de operadores.

- El ingeniero obtendrá muestras del material colocado y compactado con el empleo de extractores de corona para someterlos a los ensayos correspondientes. Una vez obtenidas las muestras, el contratista proveerá de mezcla bituminosa para rellenar los huecos de las muestras extraídas.
- Normalmente se tomarán como mínimo 6 muestras testigos de la producción del día de trabajo, y la aceptación se basará en el promedio y alcance de los 6 resultados de ensayos (preferiblemente 3 muestras que correspondan al inicio de la jornada y 3 muestras que correspondan al final de la jornada).
- Los límites y condiciones de aceptación serán definidos y aprobados por el ingeniero en base a las condiciones de la fórmula de trabajo o de control. En caso de que por razones justificadas, como mal tiempo, avería en el equipo, u otra causa razonable, se tomen 3 muestras (como mínimo) la aceptación se hará según el criterio del ingeniero asumiendo la responsabilidad de su decisión por escrito. Las muestras testigos del pavimento compactado abarcarán todo el espesor de la capa. El promedio de dichos espesores, será el considerado.
- El ingeniero realizará un permanente control de las medidas de seguridad industrial sobre el personal, ejecutadas por el contratista durante todas las operaciones, desde la preparación de materiales hasta su aplicación final en obra con el objeto de evitar accidentes.

La superficie será controlada mediante una regla plana de 3.00 m de largo, en las ubicaciones que señale el ingeniero. La variación entre la superficie y el filo de ensayo de la regla, entre dos contactos cualesquiera, longitudinal o transversalmente a la superficie, no excederá de 5 mm (0.5 cm). Las irregularidades que excedan la tolerancia especificada serán corregidas a costa del contratista, mediante la remoción del trabajo defectuoso y su reemplazo con material fresco, mediante recapado (no bacheado) o por fresado, según lo indique el ingeniero. Luego de efectuada la corrección, el área sería nuevamente ensayada (verificación).

Toda mezcla que se haya contaminado con materiales extraños o haya sido encontrada defectuosa, será removida. El material defectuoso será removido en el espesor total de la capa, los agujeros serán cortados en forma tal, que sus lados sean paralelos o

perpendiculares a la dirección del tráfico y sus bordes verticales. Los bordes serán recubiertos con materiales bituminosos. Se colocará suficiente mezcla fresca en los agujeros, de manera tal que la superficie terminada conforme la densidad, perfil, y lisura requerida.

### **Medición**

La carpeta de concreto asfáltico en caliente colocada y compactada y debidamente aprobada por el ingeniero, será medida en metros cúbicos.

El cemento asfáltico y el correspondiente transporte de la mezcla asfáltica serán medidos y pagados aparte. El transporte de la mezcla será medido desde la planta de concreto asfáltico hasta los centroides de los tramos a construirse.

### **Forma de pago**

Las cantidades aceptadas de carpeta de concreto asfáltico en caliente, determinadas según numeral anterior, serán pagadas a los precios unitarios establecidos en contrato. Dichos precios constituirán la compensación total por suministro, transporte, colocación de materiales, utilización de equipo, herramientas, mano de obra y todos los imprevistos necesarios para ejecutar las obras detalladas en esta especificación, bajo el ítem.

## REPRESENTACION GRAFICA

### Extracción de muestra



Extracción de muestra 0+500



Extracción de muestra 1+000



Extracción de muestra 1+500



Extracción de muestra 2+000



Extracción de muestra 3+000



Extracción de muestra 3+500



Extracción de muestra 4+000 TALUD



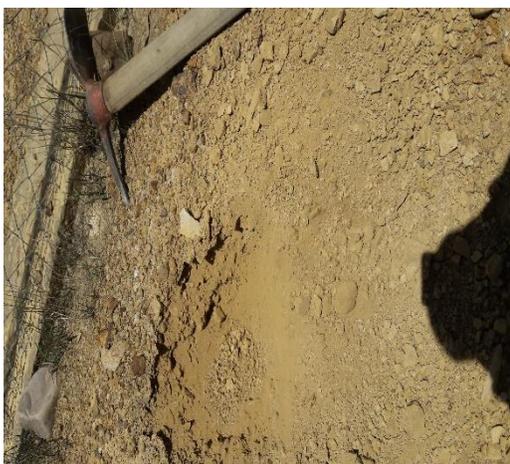
Extracción de muestra 4+500 TALUD



Extracción de muestra 5+00 TALUD



Extracción de muestra 5+500



Extracción de muestra 5+500



Banco de Materiales

## Identificación de BMs



BM2



BM3



BM3



BM8



BM10



BM14



BM23



BM24



BM23



BM30



BM34 (final)



BM34(final)

## Levantamiento topográfico



Levantamiento topografico con ascensoramiento de Sub Alcaldía de municio de Cercado

## Ensayos de laboratorio en la U.A.J.M.S.



Secado de muestra



Lavado de muestra para granulometría método de lavado



Secado de muestra L.L y L.P



Ensayo de Índice de plasticidad



Ensayo de compactación



Muestras compactadas