



# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7

CONCESIONARIA



Proyecto Vial  
Ruta del Sol Sector 2

CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto-2012	Sin restricción	ii / 91

## TABLA DE CONTENIDO

<b>4</b>	<b>DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACION DE RECURSOS NATURALES</b>	<b>4-5</b>
<b>4.1</b>	<b>AGUAS SUPERFICIALES</b>	<b>4-5</b>
4.1.1	Tramos 2, 3, 4 y 7	4-5
4.1.2	Plantas Industriales	4-16
4.1.3	Áreas de servicio	4-18
<b>4.2</b>	<b>AGUAS SUBTERRANEAS</b>	<b>4-20</b>
4.2.1	Plantas Industriales	4-20
4.2.2	Áreas de servicio y peajes	4-21
<b>4.3</b>	<b>VERTIMIENTOS</b>	<b>4-22</b>
4.3.1	Tramos rectos 2, 3, 4 y 7	4-22
4.3.2	Plantas Industriales	4-23
4.3.3	Áreas de servicio y peajes	4-24
<b>4.4</b>	<b>OCUPACION DE CAUCES</b>	<b>4-27</b>
4.4.1	Ocupación permanente de cauce	4-27
4.4.2	Ocupación Temporal	4-68
<b>4.5</b>	<b>MATERIALES DE CONSTRUCCION</b>	<b>4-71</b>
<b>4.6</b>	<b>MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS</b>	<b>4-73</b>
4.6.1	Residuos provenientes de excavación	4-73
4.6.2	Generación de escombros	4-73
4.6.3	Zona de Manejo de Escombros y Material de Estéril - ZODME	4-75
<b>4.7</b>	<b>APROVECHAMIENTO FORESTAL</b>	<b>4-77</b>
4.1	Usos locales de las especies	4-78
<b>4.8</b>	<b>EMISIONES ATMOSFÉRICAS</b>	<b>4-90</b>
<b>4.9</b>	<b>RESIDUOS SÓLIDOS ORDINARIOS</b>	<b>4-91</b>
<b>4.10</b>	<b>RESIDUOS PELIGROSOS</b>	<b>4-91</b>

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7

CONCESIONARIA



Proyecto Vial  
Ruta del Sol Sector 2

CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto-2012	Sin restricción	iii / 91

## LISTA DE TABLAS

Tabla 4-1 Requerimientos de agua para los cuatro tramos viales .....	4-6
Tabla 4-2 Fuentes de captación de agua tramo 2.....	4-6
Tabla 4-3 Fuentes de captación de agua tramo 3.....	4-7
Tabla 4-4 Fuentes de captación de agua tramo 4.....	4-7
Tabla 4-5 Fuentes de captación de agua tramo 7.....	4-8
Tabla 4-6 Sitios de captación de agua para el Tramo 2.....	4-9
Tabla 4-7 Sitios de captación de agua para el Tramo 3.....	4-10
Tabla 4-8 Sitios de captación de agua para el Tramo 4.....	4-11
Tabla 4-9 Sitios de captación de agua para el Tramo 7.....	4-13
Tabla 4-10 Fuentes de agua para la captación de agua superficial de plantas industriales .....	4-16
Tabla 4-11 Sitio de captación quebrada la Lizama .....	4-19
Tabla 4-12 Puntos para la exploración de agua subterránea para las plantas industriales .....	4-20
Tabla 4-13 Fuentes de agua para la captación de agua superficial de plantas industriales .....	4-21
Tabla 4-14 Puntos para la exploración de agua subterránea para áreas de servicio y peajes....	4-21
Tabla 4-15 Puntos y caudales para el vertimiento de aguas residuales domésticas Plantas industriales .....	4-23
Tabla 4-16 Puntos y caudales para el vertimiento de aguas residuales industriales Plantas industriales .....	4-24
Tabla 4-17 Puntos y caudales de vertimiento de aguas residuales domésticas para los peajes y áreas de servicio.....	4-25
Tabla 4-18 Puntos y caudales de vertimiento de aguas residuales industriales para los peajes y áreas de servicio.....	4-27
Tabla 4-19 Ocupación permanente de cauce Tramo 2. Caño Alegre – Puerto Araujo.....	4-27
Tabla 4-20 Ocupación permanente de cauce Tramo 3. Puerto Araujo – La Lizama .....	4-28
Tabla 4-21 Ocupación permanente de cauce Tramo 4. La Lizama – San Alberto .....	4-28
Tabla 4-22 Ocupación permanente de cauce Tramo 7. La Mata – San Roque.....	4-28
Tabla 4-23 Obras de drenaje menores del Tramo 2 Caño Alegre – Puerto Araujo .....	4-30
Tabla 4-24 Obras de drenaje menores Tramo 3 Puerto Araujo – La Lizama (PR64+940 – PR106+700) .....	4-36
Tabla 4-25 Obras de drenaje menores Tramo 3 (PR106+700 – 149+340) .....	4-39
Tabla 4-26 Obras de drenaje menores Tramo 4. La Lizama – Entrada San Rafael de Lebrija ...	4-42
Tabla 4-27 Obras de drenaje menores Tramo 4 Entrada San Rafael de Lebrija – San Alberto ..	4-45
Tabla 4-28 Obras de drenaje menores Tramo 7 La Mata – San Roque.....	4-49
Tabla 4-29 Cuerpos hídrico a rectificar Tramo 7.....	4-68
Tabla 4-30 Características de las fuentes de materiales del Tramo 2.....	4-71
Tabla 4-31 Características de las fuentes de materiales del Tramo 4.....	4-72
Tabla 4-32 Características de las fuentes de materiales del Tramo 7.....	4-72
Tabla 4-33 Volumen de material sobrante de excavación a disponer por cada uno de los tramos 2, 3, 4 y 7.....	4-73

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7

CONCESIONARIA



Proyecto Vial  
Ruta del Sol Sector 2

CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto-2012	Sin restricción	iv / 91

Tabla 4-34 Volumen de material generado por escombros en cada uno de los tramos 2, 3, 4 y 7 . 4-74

Tabla 4-35 Volumen total a disponer en las ZODMES ..... 4-74

Tabla 4-36 Capacidad de los sitios de disposición de material sobrante Tramos 2, 4 y 7 ..... 4-77

Tabla 4-37 Resumen aprovechamiento forestal ..... 4-77

Tabla 4-38 usos reportados para las especies encontrados en la zona de estudio. .... 4-78

Tabla 4-39 Nomenclaturas para la descripción de la importancia ecológica, económica, cultural y usos reportadas en las zonas estudiadas. .... 4-88

Tabla 4-40 Biomasa obtenida para el Proyecto Ruta del Sol Etapa 2..... 4-90

Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7					 Proyecto Vial Ruta del Sol Sector 2
CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)	
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-5 / 91	

## 4 DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACION DE RECURSOS NATURALES

En este capítulo se presentan los requerimientos de uso y aprovechamiento de los recursos naturales que demandará la ejecución del proyecto, que se pretende licenciar mediante este Estudio de Impacto Ambiental que corresponde a los siguientes tramos:

- **Tramo 2** – Caño Alegre – Puerto Serviéz, PR 81+500 a PR 134+500 (Ruta 45-10) y Puerto Serviéz – Puerto Araujo PR0+000 al PR60+400 (Ruta 45-11).
- **Tramo 3** – Puerto Araujo – La Lizama, PR 64+920 a PR 149+340 (Ruta 45-11)
- **Tramo 4** – La Lizama – San Alberto, PR 0+000 a PR 90+600 (Ruta 45-13)
- **Tramo 7** – La Mata – San Roque, PR 0+980 a PR 87+100 (Ruta 45-15)

### 4.1 AGUAS SUPERFICIALES

La demanda de agua aquí señalada está asociada a la construcción de los tramos rectos viales y a su infraestructura asociada, como puentes, obras de arte, intersecciones a nivel y desnivel, boxes, alcantarillas, entre otros es decir los tramos 2, 3, 4 y 7, señalados con anterioridad, las plantas industriales y áreas de servicio y peajes que forman parte del proyecto.

#### 4.1.1 Tramos 2, 3, 4 y 7

Tal y como se ha establecido, en los tramos rectos no se instalarán campamentos, sólo se tiene prevista la instalación de contenedores móviles en los frentes de obra, los cuales se localizarán dentro del derecho de vía del corredor sin afectar el tráfico de la vía que queda en servicio. El agua potable para consumo del personal será adquirida en botellones.

Para las labores y actividades constructivas de la segunda calzada, se utilizará agua superficial de la fuentes cercanas, por lo cual se solicita permiso de Concesión de Aguas ante la Autoridad Ambiental Competente en este caso el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS.

En la siguiente Tabla se presenta la lista de fuentes superficiales que se pretenden utilizar como fuentes de agua para la ejecución de la obra. Conviene precisar que con base en la experiencia del Contratista en proyectos similares, se ha estimado en una demanda de 2 m<sup>3</sup>/día por cada kilómetro de construcción de la carretera. Adicionalmente, la intensidad de la demanda no es constante, al inicio del proyecto es baja, luego durante el proceso constructivo ésta aumenta específicamente durante la compactación y finalmente vuelve a decaer, por lo cual una buena aproximación es captarla, durante un 60% del tiempo total de construcción.

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7



CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-6 / 91

**Tabla 4-1 Requerimientos de agua para los cuatro tramos viales**

Tramo	Caudal unitario (m <sup>3</sup> /día/km)	Distancia (Km)	Tiempo de Obra		% del tiempo de Suministro	Volumen total (m <sup>3</sup> )
			Meses	Días		
2	2	107	37	1.110	60%	142.524
3	2	78	18	540	60%	50.544
4	2	83	21	630	60%	62.748
7	2	62	25	750	60%	55.800
<b>Volumen total de agua (m<sup>3</sup>)</b>						<b>311.940</b>

Las longitudes relacionadas corresponden a los tramos viales sin incluir variantes. Los volúmenes de agua son indicativos para cada tramo y no limitan la solicitud de concesión de aguas superficiales que se presenta a continuación. En los informes ICA aparecerá el reporte de los volúmenes finalmente captados de cada fuente, en el marco de estas concesiones.

Es importante mencionar que los caudales requeridos a continuación representan una fracción muy baja de los caudales mínimos calculados para cada cuerpo hídrico, por medio el método racional, el método del hidrograma unitario adimensional del Soil Conservation Service, metodologías tales como: modelos de lluvia escorrentía (MPE) y análisis de frecuencia (AF). En el Anexo 7 de hidrología, se presentan los informes de caudales realizados para cada una de las corrientes donde se solicita permiso de captación de aguas superficiales.

**a. Tramo 2. Caño Alegre – Puerto Serviez PR 81+500 a PR 134+500 (RUTA 45-10) y Puerto Serviéz – Puerto Araujo PR 0 +000 al PR60+400 (RUTA 45-11)**

Las fuentes de captación de agua para el tramo 2 con los respectivos caudales a solicitar, se presentan en la siguiente tabla

**Tabla 4-2 Fuentes de captación de agua tramo 2**

Nombre de la fuente	Abscisa	Ruta	Caudal mínimo – Qm (lt/s)	Caudal solicitado Qs (lt/s)	Qs/Qm %
Quebrada Velásquez	93+010	4510	2.368	0,46	0,02
Quebrada Saca Mujeres	100+118		513	0,23	0,05
Caño Caimital o Pavas	103+260		210	0,23	0,11
Caño Palagua	111+752		1.100	0,46	0,042
Río Ermitaño	134+000		1.420	0,46	0,03
Río Zambito	1+540	4511	94	0,23	0,25
Río Baúl	12+799		1070	0,46	0,04
Caño Cachimbero	23+088		475	0,23	0,05
Caño Negro	28+140		73	0,23	0,31
Caño La Caimana	43+610		122	0,23	0,19
Río San Juan	45+135		798	0,46	0,06
<b>Caudal total / tramo 2</b>				<b>3,68</b>	

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7



CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-7 / 91

## b. Tramo 3. Puerto Araujo – La Lizama. PR 61+500 a PR 149+000 (Ruta 45-11)

Las fuentes de captación de agua requeridas para el tramo 3 con los respectivos caudales a solicitar se presentan a continuación:

**Tabla 4-3 Fuentes de captación de agua tramo 3**

Nombre de la fuente	Ruta	Abscisa	Área de la cuenca (Km <sup>2</sup> )	Caudal mínimo estimado. Qm (lt/s)	Caudal solicitado Qs (lt/s)	Qs/Qm %
Río Carare	4511	63+600	5379	46.000	0,7	0,001
Río Guayabito		68+750	670	1.836	0,46	0,02
Quebrada La Parra		75+780	145	187	0,23	0,12
Quebrada Aguas Negras		88+270	47	35	0,23	0,66
Río Opón		96+300	1592	10.500	0,46	0,004
Río La Colorada		115+300	1462	3.500	0,46	0,013
Río Oponcito		119+000	388	815	0,23	0,03
Quebrada La Vizcaína		131+520	164	226	0,23	0,10
Quebrada El Zarzal		143+880	14	6	0,23	3,83
<b>Caudal total / tramo 3</b>					<b>3,23</b>	

## c. Tramo 4. La Lizama – San Alberto. PR 0+000 a PR 90+600 (Ruta 45-13)

Las fuentes de captación de agua para el tramo 4 con los respectivos caudales a solicitar se presentan a continuación:

**Tabla 4-4 Fuentes de captación de agua tramo 4**

Nombre de la fuente	Ruta	Abscisa	Área de la cuenca (Km <sup>2</sup> )	Caudal mínimo estimado. Qm (lt/s)	Caudal solicitado Qs (lt/s)	Qs/Qm %
Quebrada La Lizama	45-13	7+040	11	4	0,23	5,75
Río Sogamoso		9+525	21.855	475	0,23	0,05
Quebrada Cayumba		21+500	39	26	0,23	0,88
Quebrada La Gómez		35+500	46	34	0,23	0,68
Quebrada Santos Gutiérrez		47+080	168	233,0	0,23	0,10
Quebrada Paraguay		49+920	42	29	0,23	0,79
Río Lebrija		59+000	3.468	25.000	0,92	0,004
Quebrada Payandé		60+500	15	6	0,23	3,83
Quebrada Caño Taladro		61+800	7	2	0,1	5,00
Río Cáchira		67+560	8.91	2.808	0,46	0,02
Quebrada Puente Mula		72+035	4	1	0,05	5,00
Río San Alberto		72+500	641	2.000	0,46	0,02

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7



CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-8 / 91

Nombre de la fuente	Ruta	Abscisa	Área de la cuenca (Km <sup>2</sup> )	Caudal mínimo estimado. Qm (lt/s)	Caudal solicitado Qs (lt/s)	Qs/Qm %
<b>Caudal total / tramo 4</b>					<b>3,6</b>	

## d. Tramo 7. La Mata – San Roque. PR 0+420 a PR89+978 (RUTA 45-15)

Las fuentes de captación de agua para el tramo 7 con los respectivos caudales a solicitar se presentan a continuación:

**Tabla 4-5 Fuentes de captación de agua tramo 7**

Nombre de la fuente	Ruta	Abscisa	Caudal mínimo estimado. Qm (lt/s)	Caudal solicitado Qs (lt/s)	Qs/Qm %
Quebrada El Guare	4515	2+680	174,7	0,23	0,10
Río Simaña	4515	5+200	1.784,3	0,46	0,02
Quebrada Pelaya	4515	10+100	3,4	0,23	5,11
Caño Sucio	4515	13+890	94,8	0,23	0,18
Quebrada El Lucero	4515	19+373	266,5	0,23	0,06
Quebrada Los Laureles	4515	22+068	25,9	0,23	0,67
Quebrada el Quemado	4515	23+945	6,7	0,23	2,55
Quebrada el Tigre	4515	25+063	18,5	0,23	0,93
Quebrada La Floresta	4515	27+133	729,4	0,23	0,02
Quebrada Trapiche	4515	40+772	28,4	0,23	1,16
Quebrada Jairo	4515	47+010	25,3	0,23	1,30
Quebrada Villa Mary	4515	49+457	104,0	0,23	0,32
Quebrada La Rayita	4515	49+693	178,5	0,23	0,18
Quebrada Tocaloa	4515	52+496	45,2	0,23	0,73
Quebrada Aguacatal	4515	57+750	59,8	0,23	0,55
Quebrada Tijeras	4515	62+566	27,9	0,23	1,18
Quebrada Animito	4515	72+856	2.299,8	0,46	0,03
Quebrada San Pedro	4515	81+400	475,2	0,23	0,06
Quebrada San Martín	4515	83+100	20,6	0,23	1,29
Caño Largo	4515	85+091	39,8	0,23	0,67
<b>Caudal total / tramo 7</b>				<b>5,06</b>	

## Usos y polígonos de los sitios de captación de agua superficial en los tramos 2, 3, 4 Y 7

A continuación se presentan los sitios y usos de donde se propone la captación de agua en el Tramo 2 que corresponde a Caño Alegre – Puerto Araujo.

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7



CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-9 / 91

**Tabla 4-6 Sitios de captación de agua para el Tramo 2**

TRAMO 2					
FUENTE	ABSCISA	PUNTO	Norte	Este	Usos
Quebrada Velásquez	93+010 (RUTA 45-10)	1	1.148.502	945.619	Uso recreacional, captación de agua para lavado de vehículos pesados, además se práctica la pesca a orillas de este cauce cerca del corregimiento 1½, ubicado a menos de 1 km aguas abajo aproximadamente. Sin embargo, según estudios sobre el monitoreo fisicoquímico, bacteriológico e hidrológico realizado a este cauce por la firma Consultora MCS, se aclara en los resultados que además de presentar una notable turbiedad, presenta altas unidades de Coliformes Totales y Fecales por encima del valor establecido por el Ministerio de Salud para aguas destinadas para el consumo humano.
Quebrada Saca Mujeres	100+118 (RUTA 45-10)	5	1.154.635	947.419	Este caño no presenta ningún uso aguas abajo, es importante resaltar que este cuerpo hídrico recibe las aguas residuales del municipio de Puerto Boyacá.
		6	1.154.605	947.503	
		7	1.154.533	947.367	
		8	1.154.499	947.465	
Caño Caimital o Pavas	103+260 (RUTA 45-10)	9	1.157.524	946.325	No hay
		10	1.157.444	946.489	
		11	1.157.433	946.290	
		12	1.157.352	946.434	
Caño Palagua	111+752 (RUTA 45-10)	13	1.163.162	947.262	No hay (Se presentan vertimientos de aguas residuales domésticas)
		14	1.163.102	947.326	
		15	1.163.099	947.199	
		16	1.163.036	947.258	
Río Ermitaño	134+000 (RUTA 45-10)	17	1.181.586	951.365	Uso recreacional y ganadero
		18	1.181.505	951.445	
		19	1.181.489	951.308	
		20	1.181.408	951.388	
Río Zambito	1+540 (RUTA 45-11)	21	1.182.381	952.610	Las viviendas ubicadas al lado del río utilizan el agua para los baños, lavaplatos. Para consumo utilizan aguas lluvias. Adicionalmente se realiza pesca
		22	1.182.424	952.677	
		23	1.182.508	952.623	
		24	1.182.466	952.556	
Río Baúl	12+799 (RUTA 45-11)	25	1.190.710	959.874	En este cauce suelen realizar cierto tipo de pesca de especies como Bocachico, Blanquillo, entre otros y además tiene uso recreacional.
		26	1.1908.24	959.927	
		27	1.190.876	959.815	
		28	1.190.762	959.762	
Caño Cachimbero	23+088 (RUTA 45-11)	29	1.197.453	966.417	No hay uso
		30	1.197.475	966.494	

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7



CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-10 / 91

TRAMO 2					
FUENTE	ABSCISA	PUNTO	Norte	Este	Usos
	11)	31	1.197.575	966.465	
		32	1.197.552	966.389	
Caño Negro	28+140 (RUTA 45-11)	33	1.200.926	969.756	Ganadero
		34	1.200.920	969.843	
		35	1.201.017	969.850	
		36	1.201.022	969.762	
Caño La Caimana	43+610 (RUTA 45-11)	37	1.207.702	981.174	Ganadero
		38	1.207.658	981.284	
		39	1.207.752	981.321	
		40	1.207.796	981.212	
Río San Juan	45+135 (RUTA 45-11)	41	1.207.949	982.600	En este cauce suelen realizar cierto tipo de pesca y del cual extraen especies como Bocachico, Blanquillo, entre otros; además de uso recreacional
		42	1.207.985	982.693	
		43	1.208.079	982.657	
		44	1.208.043	982.564	

En la siguiente tabla se presentan los sitios y usos de donde se propone la captación de agua en el Tramo 3 que corresponde a Puerto Araujo – La Lizama

**Tabla 4-7 Sitios de captación de agua para el Tramo 3**

TRAMO 3					
FUENTE	ABSCISA	PUNTO	Norte	Este	Usos
Río Carare	63+600	1	1.213.282	999.059	Suelen realizar cierto tipo de pesca, los pobladores cercanos suelen extraer agua para consumo doméstico, en caso que el suministro de agua del centro urbano falle.
Río Guayabito	68+750	5	1.216.366	1.002.660	Se realiza pesca en sus aguas y en algunas ocasiones suelen destinar este sitio para baños ocasionales.
		6	1.216.507	1.002.823	
		7	1.216.598	1.002.740	
		8	1.216.458	1.002.580	
Quebrada La Parra	75+780	9	1.221.078	1.007.902	Ganadero
		10	1.221.212	1.008.005	
		11	1.221.287	1.007.908	
		12	1.221.162	1.007.811	
Quebrada Aguas Negras	88+270	33	1.229.523	1.016.979	No hay
		34	1.229.638	1.017.104	
		35	1.229.727	1.017.021	
		36	1.229.612	1.016.897	
Río Opón	96+300	13	1.235.205	1.022.461	No hay

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7



CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-11 / 91

TRAMO 3					
FUENTE	ABSCISA	PUNTO	Norte	Este	Usos
		14	1.235.348	1.022.609	
		15	1.235.411	1.022.550	
		16	1.235.283	1.022.399	
Río La Colorada	115+300	17	1.249.812	1.034.092	Pesca a menor escala
		18	1.249.989	1.034.199	
		19	1.250.059	1.034.084	
		20	1.249.886	1.033.971	
Río Oponcito	119+000	21	1.252.784	1.035.724	Pesca a menor escala y uso recreacional
		22	1.252.920	1.035.797	
		23	1.252.993	1.035.700	
		24	1.252.850	1.035.620	
Quebrada La Vizcaína	131+520	25	1.263.937	1.042.304	Uso agrícola Cultivos de palma
		26	1.264.009	1.042.358	
		27	1.264.070	1.042.278	
		28	1.263.998	1.042.223	
Quebrada El Zarzal	143+880	29	1.273.948	1.048.169	Uso ganadero
		30	1.274.047	1.048.228	
		31	1.274.108	1.048.125	
		32	1.274.009	1.048.066	

En el cuadro que se presenta a continuación se relacionan los sitios y usos de donde se propone la captación de agua en el Tramo 4, que corresponde a La Lizama – San Alberto.

**Tabla 4-8 Sitios de captación de agua para el Tramo 4**

TRAMO 4					
FUENTE	ABSCISA	PUNTO	Norte	Este	Usos
Quebrada La Lizama	7+040	1	1.280.911	1.057.147	Uso agrícola (cultivos de palma)
		2	1.281.073	1.057.163	
		3	1.281.086	1.057.044	
		4	1.280.924	1.057.027	
Río Sogamoso	9+525	5	1.283.762	1.057.862	Varios usos: Agrícola (pequeños cultivos), doméstico, recreacional y también se realizan prácticas de pesca.
		6	1.284.424	1.057.776	
		7	1.284.443	1.057.605	
		8	1.283.751	1.057.695	
Quebrada Cayumba	21+500	9	1.294.280	1.056.622	Uso ganadero
		10	1.294.433	1.056.702	
		11	1.294.495	1.056.588	
		12	1.294.328	1.056.514	

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7



CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-12 / 91

TRAMO 4					
FUENTE	ABSCISA	PUNTO	Norte	Este	Usos
Quebrada La Gómez	35+500	13	1.308.273	1.058.291	Uso recreacional (balneario La Cristalina)
		14	1.308.443	1.058.336	
		15	1.308.473	1.058.220	
		16	1.308.303	1.058.175	
Quebrada Santos Gutiérrez	47+080	17	1.319.169	1.057.779	Se desarrollan prácticas de pesca a menor escala y es sitio destinado como balneario desde hace algún tiempo, pero de manera esporádica. Distrito de riego para cultivos de palma
		18	1.319.204	1.057.786	
		19	1.319.195	1.057.681	
		20	1.319.265	1.057.608	
Quebrada Paraguay	49+920	21	1.321.975	1.057.621	Uso Agrícola para pequeños cultivos de palma y la pesca a menor escala
		22	1.322.046	1.057.624	
		23	1.321.963	1.057.521	
		24	1.322.033	1.057.523	
Río Lebrija	59+000	25	1.329.714	1.057.133	Uso agrícola, pesca y recreacional
		26	1.329.896	1.057.305	
		27	1.329.823	1.057.019	
		28	1.330.004	1.057.191	
Quebrada Payandé	60+500	29	1.330.845	1.058.218	No hay
		30	1.330.890	1.058.272	
		31	1.330.912	1.058.142	
		32	1.330.958	1.058.196	
Quebrada Puente Taladro	61+800	33	1.331.892	1.058.930	No hay
		34	1.331.958	1.059.953	
		35	1.331.923	1.058.835	
		36	1.331.989	1.058.858	
Río Cáchira	67+560	37	1.337.505	1.060.565	No presenta ningún uso este cauce, se descargan las aguas servidas del corregimiento 20 de Julio.
		38	1.337.606	1.060.573	
		39	1.337.529	1.060.466	
		40	1.337.630	1.060.475	
Quebrada Puente Mula	72+035	41	1.341.421	1.062.250	No hay
		42	1.341.438	1.062.318	
		43	1.341.510	1.062.228	
		44	1.341.527	1.062.296	
Río San Alberto	72+500	45	1.341.520	1.062.665	Los usos en este cauce son el Agrícola, recreacional y ganadero
		46	1.341.538	1.062.763	
		47	1.341.619	1.062.650	
		48	1.341.637	1.062.749	

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7



CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-13 / 91

A continuación se presentan los sitios y usos de donde se propone la captación de agua en el tramo 7, que corresponde a La Mata – San Roque

**Tabla 4-9 Sitios de captación de agua para el Tramo 7**

TRAMO 7					
FUENTE	ABSCISA	PUNTO	Norte	Este	Usos
Quebrada El Guare	2+680	1	1.446.928	1.048.491	Agrícola y ganadero
		2	1.447.065	1.048.479	
		3	1.447.052	1.048.340	
		4	1.446.915	1.048.350	
Río Simaña	5+200	5	1.448.772	1.047.504	Los usos sobre este cauce son el recreacional y la pesca que se realiza en menor escala
		6	1.448.857	1.047.423	
		7	1.448.774	1.047.337	
		8	1.448.688	1.047.417	
Quebrada Pelaya	10+100	9	1.453.214	1.045.352	No hay (vertimientos de agua residuales domésticas de las viviendas aledañas y matadero)
Caño Sucio	13+890	13	1.456.490	1.044.201	No hay
		14	1.456.621	1.044.288	
		15	1.456.709	1.044.155	
		16	1.456.579	1.044.066	
Quebrada El Lucero	19+371	17	1.461.861	1.043.338	Ganadería
		18	1.462.018	1.043.325	
		19	1.462.004	1.043.166	
		20	1.461.847	1.043.177	
Quebrada Los Laureles	22+060	21	1.464.454	1.043.681	No hay
		22	1.464.610	1.043.697	
		23	1.464.625	1.043.538	
		24	1.464.469	1.043.521	
Quebrada el Quemado	23+950	25	1.466.334	1.044.956	Ganadería
		26	1.466.490	1.044.983	
		27	1.466.516	1.043.826	
		28	1.466.361	1.043.797	
Quebrada el Tigre	25+065	29	1.467.440	1.044.151	No hay
		30	1.467.596	1.044.178	
		31	1.467.622	1.044.021	
		32	1.467.467	1.044.992	
Quebrada La Floresta	27+133	33	1.469.462	1.044.286	Usos domésticos, agropecuarios y recreacional (balneario)
Quebrada Trapiche	40+772	37	1.481.790	1.049.703	No hay (vertimientos por viviendas y municipio de pailitas)
		38	1.481.923	1.049.787	

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7



CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-14 / 91

TRAMO 7					
FUENTE	ABSCISA	PUNTO	Norte	Este	Usos
		39	1.481.007	1.049.651	
		40	1.481.874	1.049.566	
Quebrada Jairo	47+010	41	1.487.551	1.049.334	No hay
		42	1.487.671	1.049.239	
		43	1.487.666	1.049.210	
		44	1.487.547	1.049.214	
Quebrada Villa Mary	49+457	45	1.489.857	1.048.690	Ganadería
		46	1.489.996	1.048.655	
		47	1.489.961	1.048.520	
		48	1.489.821	1.048.554	
Quebrada La Rayita	49+693	49	1.490.091	1.048.631	Ganadería
		50	1.490.225	1.048.590	
		51	1.490.185	1.048.456	
		52	1.490.051	1.048.496	
Quebrada Tocaloa	52+262	53	1.492.741	1.047.745	No hay
		54	1.492.883	1.047.689	
		55	1.492.829	1.047.560	
		56	1.492.688	1.047.615	
Quebrada Aguacatal	57+750	61	1.497.581	1.047.086	Ganadería
		62	1.497.704	1.047.153	
		63	1.497.771	1.047.030	
		64	1.497.648	1.047.963	
Quebrada Tijeras	62+566	65	1.502.202	1.047.383	Ganadería
		66	1.502.270	1.047.546	
		67	1.502.399	1.047.491	
		68	1.502.332	1.047.329	
Quebrada Animito	72+856	77	1.508.456	1.055.995	Ganadería
		78	1.508.515	1.055.123	
		79	1.508.642	1.055.064	
		80	1.508.583	1.054.937	
Quebrada San Pedro	81+400	81	1.510.652	1.061.041	No hay
		82	1.510.731	1.061.157	
		83	1.510.847	1.061.079	
		84	1.510.769	1.061.962	
Quebrada San Martín	83+100	85	1.512.177	1.061.765	Ganadería
		86	1.512.314	1.061.793	
		87	1.512.342	1.061.656	

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7



CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-15 / 91

TRAMO 7					
FUENTE	ABSCISA	PUNTO	Norte	Este	Usos
		88	1.512.205	1.061.627	
Caño Largo	85+091	89	1.514.137	1.061.511	Ganadería
		90	1.514.265	1.061.455	
		91	1.514.208	1.061.328	
		92	1.513.081	1.061.382	

Los planos donde se ubican los puntos de captación de agua requeridos para cada tramo, se presentan en el Anexo 1, carpeta 20 Puntos de captación. Adicionalmente en el Anexo 7 se presenta el inventario de usos realizado para todos los cuerpos hídricos ubicados a lo largo de los tramos 2, 3, 4 y 7, en donde se incluyen los anteriormente relacionados, en el documento denominado Fichas.

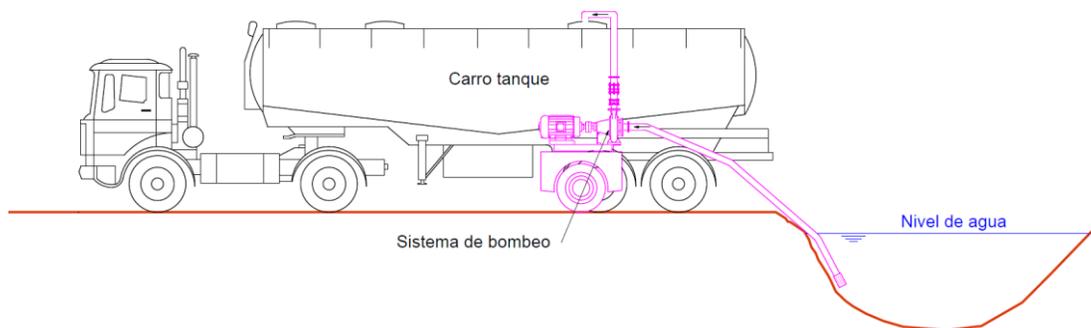
## Sistema de captación

Para el desarrollo del presente proyecto se proponen sistemas de captación basados en el bombeo directo desde el cauce al vehículo encargado del transporte e irrigación de agua en los frentes de obra.

El sistema de captación propuesto, no genera ocupación de cauce con obras civiles. El mecanismo de succión son mangueras de polietileno en diámetros de 2” a 4” de acuerdo con el caudal solicitado. En la siguiente fotografía se puede observar la conformación típica de los sistemas de bombeo, en el que está el sistema de succión e impulsión, conformado por mangueras de polopropileno y la bomba está lejana de la lámina de agua del río. Nótese en la succión un filtro para impedir la entrada de material grueso al sistema.

En la siguiente figura se presenta un esquema típico para este sistema de captación, en cual será adaptado a las condiciones de cada sitio.

**Figura 4-1 Sistema de captación tramos rectos**



Igualmente, se podrá realizar la captación utilizando motobombas portátiles, ubicadas en la margen del cuerpo de agua, a una altura tal que no sea alcanzada por los niveles altos de crecientes ordinarias, de la fuente hídrica.

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7



CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-16 / 91

Esta motobomba quedará bien atracada y se realizará un confinamiento con materiales resistente a hidrocarburos, en caso de presentarse un derrame eventual de combustible, no se vea afectado ni el suelo ni el cuerpo de agua.

Para el ingreso al punto de captación solicitado para las fuentes hídricas de la quebrada Velásquez, La Floresta y Pelaya se deberá adecuar un acceso.

## 4.1.2 Plantas Industriales

A continuación se presentan los caudales requeridos para la operación de las plantas industriales Carare y Sogamoso, teniendo en cuenta lo siguiente:

- Demanda de uso industrial: Para la demanda de agua de uso industrial se calculó el consumo por cada una de las plantas propuestas en cada turno.
- Demanda de uso doméstico: Para la demanda doméstica se tuvo en cuenta el número de trabajadores de cada planta, una dotación neta de 150 lts/hab/día y pérdidas del 20%. Adicionalmente una demanda de agua de 60 lts/hab/día para la preparación de alimentos.

En el Anexo 4 de plantas industriales y fuentes de materiales, se presenta las memorias de Cálculo, para cada uno de los procesos. En la siguiente tabla se presentan los caudales solicitados.

**Tabla 4-10 Fuentes de agua para la captación de agua superficial de plantas industriales**

Lugar	Fuente hídrica	Q solicitado doméstico (L/s)	Q solicitado industrial (L/s)	Coordenadas	
		Superficial	Superficial	Superficial	
				Norte	Este
Carare	Río Carare	0,31	10,86	1.205.110	999.800
Sogamoso	Río Sogamoso	0,54	13,28	1.283.762	1.057.862
				1.284.424	1.057.776
				1.284.443	1.057.605
				1.283.751	1.057.695

De acuerdo con la tabla anterior se solicitará un caudal de 12 l/s para la planta de Carare y un caudal de 15 l/s para la planta Sogamoso.

## Usos y Usuarios

- Río Carare: De acuerdo con la información recopilada en campo, el río carare tiene uso recreacional y doméstico, especialmente de la población que se ubica al lado del río, sin embargo el uso doméstico se realiza esporádicamente.
- Río Sogamoso: Varios usos: Agrícola (pequeños cultivos), doméstico, recreacional y también se realizan prácticas de pesca

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7



Proyecto Vial  
Ruta del Sol Sector 2

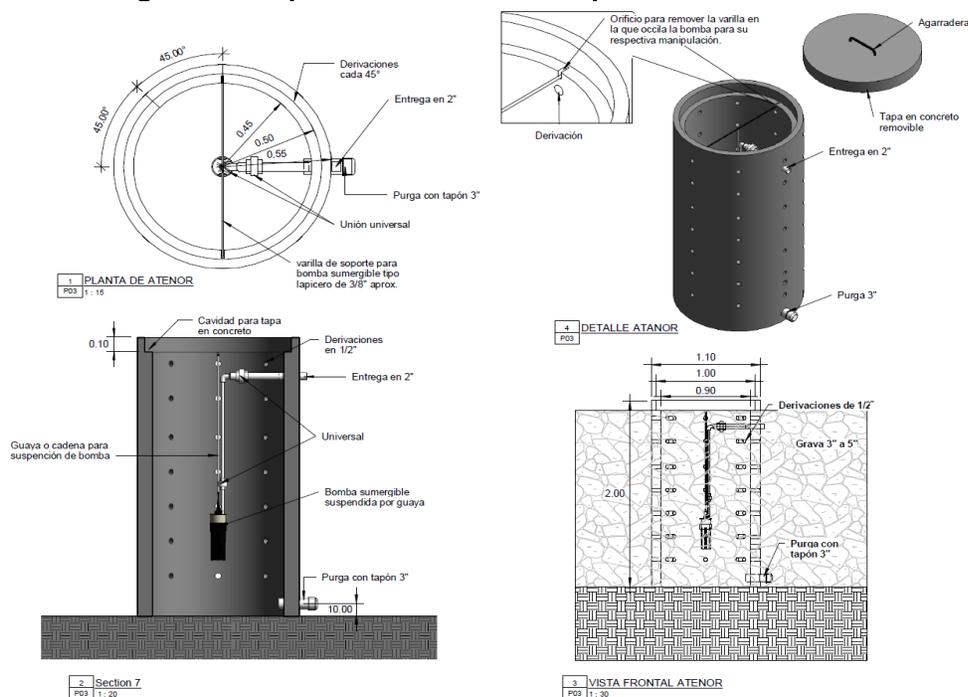
CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-17 / 91

## Sistema de captación

- Sogamoso: El sistema de captación para la planta de Sogamoso, se plantea por medio de carrotanque, el mismo sistema para la construcción de los tramos rectos, presentado en la Figura 4-1.
- Carare: Para la planta Carare, se propone un sistema de captación que se localizará dentro del cauce del río Carare, en el sitio donde se presente la sumergencia apropiada. El mecanismo de succión se compone de una bomba sumergible y una estructura de captación. La bomba sumergible se localiza en el interior de un cilindro hueco de 1.10metros de diámetro por 2.00metros de altura.

El cilindro posee orificios de 1/2" que permiten el flujo de agua hacia adentro y se encuentra rodeado de un manto de gravas de 3" a 5" de diámetro, que actúan como un filtro, reteniendo limos y sedimentos. La entrega del agua se realiza en tubería de impulsión de 2", y de aproximadamente 1,035 Km, que conducirá el agua al sistema de tratamiento propuesto. En la Figura 4-2, se presenta el esquema típico para este sistema de captación.

**Figura 4-2 Esquema del sistema de captación Planta Carare**



# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7

CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-18 / 91

**Figura 4-3 Captación río Carare**



## Sistema de tratamiento

El tratamiento para el consumo de potable, se propone la instalación de una planta de tratamiento, que contempla las siguientes unidades:

- Tanques de oxidación
- Floculador - sedimentador de manto de lodos
- Sistema de doble de flujo – filtración ascendente y descendente
- Desinfección
- Tanque de agua potable

La descripción y cálculo detallado del sistema propuesto, se presenta en el Anexo 4 en el documento de plantas industriales.

### 4.1.3 Áreas de servicio

Para la operación del área de servicio denominada La Lizama se utilizará agua superficial, por lo cual se solicita permiso de Concesión de Aguas Superficiales ante la Autoridad Ambiental Competente. Las demás áreas de servicio serán abastecidas mediante agua subterránea, tema que se trata en el numeral 4.2 de este documento.

La corriente de donde se pretende utilizar agua es la quebrada La Lizama, el punto de captación y usos de agua, se presenta en la siguiente tabla.

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7



CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-19 / 91

**Tabla 4-11 Sitio de captación quebrada la Lizama**

Área de Servicio La Lizama					
FUENTE	ABSCISA	PUNTO	Norte	Este	Usos
Quebrada La Lizama	7+040	1	1.280.911	1.057.147	Uso agrícola (cultivos de palma)
		2	1.281.073	1.057.163	
		3	1.281.086	1.057.044	
		4	1.280.924	1.057.027	

A continuación se presenta el caudal de demanda de agua requerido para la operación del área de servicio de la Lizama:

- Consumo de 350 litros/ persona/ día como criterio para la dotación de agua en estaciones de servicio<sup>1</sup>.
- El proyecto sirve en esencia a dos grupos de usuarios de diferente naturaleza, el primero de ellos compuesto por la población permanente del centro de servicios (empleados y operarios) y el segundo compuesto por una población flotante consistente en los usuarios de la estación de servicio y el comercio complementario.
- Se ha determinado una población permanente de 40 personas y una población flotante de 100 usuarios por hora en los picos de máxima demanda, lo que produce una población promedio de 40 personas día.
- Se establece un consumo de 350 litros/ persona/ día para la población flotante y un consumo de 80 litros/ persona/ día para la población permanente.
- Con el fin de establecer el caudal para cada zona del proyecto, se establece una población permanente de 30 personas en el área de servicios y 10 personas como población permanente y el total de la población flotante en la zona de la estación de servicio
- Se plantea el establecimiento de un tanque subterráneo de 20.400 litros.

Estimando un tiempo de llenado del tanque de reserva de 8 horas (28.800 segundos), se tiene que para llenar la capacidad total de 20.400 litros se requiere un caudal de: **0,60 l/s**

## Infraestructura para la captación y tratamiento de agua

Para la captación de agua se propone una estación de bombeo con trabajo máximo de nueve (9) horas al día, que tiene las siguientes características:

- Bomba hidráulica de 2,0 l/s
- Altura dinámica total de 22 metros
- Potencia 125 Hp

Una vez bombeada el agua, ésta es conducida por medio de una tubería de PVC de 1" y 2,902 Km hasta el tanque subterráneo ubicado en el área de servicio, para luego pasar por una planta compacta de tratamiento de agua potable. En el Anexo 23 se presentan las memorias de cálculo y los planos de diseño de detalle.

<sup>1</sup> MELGUIZO B., Samuel. Fundamentos de Hidráulica e Instalaciones de abasto en las edificaciones. Centro de Publicaciones Universidad Nacional Medellín 1994. Quinta edición, primera parte, pág. 165, 318-326

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7



CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-20 / 91

## 4.2 AGUAS SUBTERRANEAS

### 4.2.1 Plantas Industriales

Para la construcción de los tramos viales se tiene previsto la construcción e instalación de plantas industriales en donde se plantean la utilización de pozos subterráneos, por lo cual se requiere tramitar el permiso de exploración de aguas subterráneas ante la Autoridad Ambiental. Para la operación del campamento la Ilusión se utilizará el mismo pozo de aguas subterráneas de la planta industrial.

A continuación se presentan los puntos para la exploración de aguas subterráneas de acuerdo con los estudios geoelectrónicos, realizados en cada sitio. En el Anexo 4 se presentan los estudios geoelectrónicos para las plantas industriales, con el plano de ubicación del polígono de exploración.

**Tabla 4-12 Puntos para la exploración de agua subterránea para las plantas industriales**

Tramo	Planta	Sitio de perforación	Profundidad estimada (m)	Coordenadas sitios de perforación	
				Subterránea	
				Norte	Este
Caño Alegre – Puerto Araujo	Nuevo Mundo	En cualquier punto ubicado dentro del polígono de las coordenadas aquí señalado	120	1.210.930	956.147
				1.211.630	956.484
				1.211.595	956.002
				1.211.294	955.839
Puerto Araujo – La Lizama	El Hato	En cualquier punto ubicado dentro del polígono de las coordenadas aquí señalado	70	1.207.679	979.977
				1.208.168	980.164
				1.208.278	979.888
				1.207.875	979.845
Puerto Araujo – La Lizama	Carare	En cualquier punto ubicado dentro del polígono de las coordenadas aquí señalado	80	1.205.959	1.000.736
				1.205.988	1.000.541
				1.205.732	1.000.473
				1.283.069	1.057.722
La Lizama – San Alberto	Sogamoso	En cualquier punto ubicado dentro del polígono de las coordenadas aquí señalado	70	1.283.781	1.057.798
				1.283.763	1.057.656
				1.283.299	1.057.319
				1.504.018	1.062.121
La Mata - Pailitas	La Ilusión	En cualquier punto ubicado dentro del polígono de las coordenadas aquí señalado	80	1.504.238	1.062.390
				1.504.371	1.062.308
				1.504.138	1.062.023
				1.210.930	956.147

A continuación se presentan los caudales requeridos para la operación de las plantas industriales, teniendo en cuenta lo siguiente:

- Demanda de uso industrial: Para la demanda de agua de uso industrial se calculó el consumo por cada una de las plantas propuestas en cada turno.

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7



CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-21 / 91

- Demanda de uso doméstico: Para la demanda doméstica se tuvo en cuenta el número de trabajadores de cada planta, una dotación neta de 150 lts/hab/día y pérdidas del 20%. Adicionalmente una demanda de agua de 60 lts/hab/día para la preparación de alimentos.

En el Anexo 4 de plantas industriales y fuentes de materiales, se presenta las memorias de Cálculo, para cada uno de los procesos. En la siguiente tabla se presentan los caudales solicitados.

**Tabla 4-13 Fuentes de agua para la captación de agua superficial de plantas industriales**

Tramo	Lugar	Q solicitado doméstico (L/s)	Q solicitado industrial (L/s)	Q, Total (Doméstico + Industrial)
		Subterráneo	Subterráneo	Subterráneo
Caño Alegre – Puerto Araujo	Nuevo Mundo	0,22	10,86	11
	El Hato	0,56	13,28	14
Puerto Araujo – La Lizama	Carare	0,31	10,86	12
La Lizama – San Alberto	Sogamoso	0,54	13,28	15
La Mata - Pailitas	La Ilusión	0,56	13,30	14

Las memorias de cálculo se presentan en el Anexo 23 de plantas industriales y fuentes de materiales

## 4.2.2 Áreas de servicio y peajes

Para las áreas de peaje y de servicio, se contempla el suministro a través de pozo profundo. El agua será bombeada hasta la superficie y de acuerdo con las condiciones de calidad que tenga la fuente, se establecerá el sistema de tratamiento apropiado que garantice el cumplimiento de la legislación ambiental, posterior al tratamiento, el agua se almacenará en tanques que mediante el equipo de bombeo tipo hidroneumático abastecerán las distintas edificaciones. En el anexo 23 se presentan los estudios geoeléctricos para cada uno de los sitios, con los respectivos planos donde se ubica el polígono para la exploración de aguas.

Teniendo en cuenta lo anterior se requiere tramitar el permiso de exploración de aguas subterráneas ante la Autoridad Ambiental, en cada uno de los sitios relacionados a continuación:

**Tabla 4-14 Puntos para la exploración de agua subterránea para áreas de servicio y peajes**

Tramo	Lugar	Abcisas	Sitio de perforación	Profundidad aproximada (m)	Coordenadas sitios de perforación	
					Subterránea	
					Norte	Este
Caño Alegre – Puerto Araujo	Peaje Zambito	PR9+100 al PR9+200	En cualquier punto ubicado dentro del polígono de las coordenadas aquí señalado	70	1.187.680	957.846
					1.187.778	957.916
					1.187.811	957.875
					1.187.718	957.799

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7



CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-22 / 91

Tramo	Lugar	Abscisas	Sitio de perforación	Profundidad aproximada (m)	Coordenadas sitios de perforación	
					Subterránea	
					Norte	Este
	Área de Servicio Zambito	PR8+200 al PR8+810	En cualquier punto ubicado dentro del polígono de las coordenadas aquí señalado	70	1.186.819	957.388
					1.187.150	957.578
					1.187.228	957.464
					1.186.904	957.257
Puerto Araujo – La Lizama	Peaje Aguas Negras	PR80+100 al PR80+200	En cualquier punto ubicado dentro del polígono de las coordenadas aquí señalado	80	1.224.131	1.011.118
					1.224.174	1.011.082
					1.224.097	1.010.990
					1.224.050	1.011.030
	Área de Servicio Aguas Negras	PR81+600 al PR82+520	En cualquier punto ubicado dentro del polígono de las coordenadas aquí señalado	80	1.225.194	1.012.423
					1.225.499	1.012.623
					1.225.589	1.012.450
					1.225.290	1.012.264
La Lizama – San Alberto	Peaje La Gómez	PR37+750 al PR37+850	En cualquier punto ubicado dentro del polígono de las coordenadas aquí señalado	65	1.310.233	1.058.829
					1.310.349	1.058.859
					1.310.366	1.058.796
					1.310.250	1.058.766
					1.470.752	1.044.874
La Mata - Pailitas	Peaje Pailitas	PR28+300 al PR28+400	En cualquier punto ubicado dentro del polígono de las coordenadas aquí señalado	25	1.470.862	1.044.922
					1.470.886	1.044.866
					1.470.731	1.044.912
					1.470.840	1.044.967
	Área de servicio Pailitas	PR29+300 al PR30+080	En cualquier punto ubicado dentro del polígono de las coordenadas aquí señalado	25	1.472.168	1.045.658
					1.472.248	1.045.473
					1.471.694	1.045.233
					1.187.680	957.846

## 4.3 VERTIMIENTOS

### 4.3.1 Tramos rectos 2, 3, 4 y 7

En los frentes de obra de los tramos viales a licenciar, se dispondrá de baños portátiles a los cuales se les realizará el respectivo mantenimiento in situ, a cargo de un operador especializado, incluyendo adicionalmente el transporte de los residuos generados a sitios autorizados para su manejo y disposición final. Estos mantenimiento se realizarán al menos una vez a la semana. Por lo anterior, no se producirán vertimientos en los frentes de obra. Se aclara que bajo ninguna circunstancia, se permitirán vertimientos ni a cuerpos de agua, ni directamente al suelo.

Únicamente está permitido hacer mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria y a los equipos, en el sitio donde se instalen las plantas industriales o en talleres autorizados en los centros urbanos próximos (cabeceras municipales), tales como Puerto Boyacá, Puerto Serviéz, San Pedro de la Paz, Barrancabermeja, La Gómez, Sabana de Torres, Tropezón, La Palma, San Alberto, La Mata, Pelaya, La Floresta, El Burro, Pailitas, Las Vegas o Curumaní.

Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7					
CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)	
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-23 / 91	

#### 4.3.2 Plantas Industriales

##### Aguas residuales domésticas

Para la operación de las plantas industriales propuestas en donde se incluye el campamento de la Ilusión, se tiene previsto la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas, las cuales están compuestas por:

- Trampa de grasas
- Caja de entrada con rejilla removible, habilitada para aforo y caracterización
- Tanque séptico de sedimentación primaria
- Tanque clarificador de fibra de vidrio
- Filtro FAFA tipo zeobiótico
- Caja de salida habilitada para aforo y caracterización
- Disposición final de agua a campo de infiltración.

En el Anexo 4, se presenta la descripción técnica del tratamiento a implementar y en la siguiente tabla se relacionan los puntos y caudales de agua residual doméstica, objeto de permiso de vertimientos.

**Tabla 4-15 Puntos y caudales para el vertimiento de aguas residuales domésticas Plantas industriales**

Tramo	Lugar	Caudal agua residuales domésticas (l/s)	Coordenadas sitios de vertimientos	
			Este	Norte
Caño Alegre – Puerto Araujo	Nuevo Mundo	0,11	956.044	1.211.222
	El Hato	0,29	979.974	1.207.893
Puerto Araujo – La Lizama	Carare	0,18	1.000.654	1.205.757
La Lizama – San Alberto	Sogamoso	0,27	1.057.705	1.283.545
La Mata - Pailitas	La Ilusión	0,29	1.062.153	1.504.480

##### Aguas residuales industriales

Las aguas residuales industriales, producto de las diferentes actividades industriales hace referencia al 20% de la demanda industrial, este caudal será tratado a través de una trampa de grasas y posteriormente a un tanque de sedimentación con el fin de remover los sólidos suspendidos. El 80% del agua residual del proceso industrial, será recirculada para incluirla nuevamente en el proceso, el 20% restante será considerado como vertimiento. Adicionalmente en el área propuesta para abastecimiento de combustible, también se generarán aguas industriales, que serán tratadas por una trampa de grasas y sedimentador, para luego ser vertidas a través de un campo de infiltración, en el Anexo 4 de plantas industriales y fuentes de materiales, se presentan las memorias de cálculo e informes de percolación, para el diseño del campo propuesto.

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7



CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-24 / 91

En la siguiente tabla se presentan los caudales y puntos de vertimiento, objeto de permiso de vertimiento.

**Tabla 4-16 Puntos y caudales para el vertimiento de aguas residuales industriales Plantas industriales**

Tramo	Lugar	Caudal agua residuales industriales (l/s)	Coordenadas sitios de vertimientos	
			Este	Norte
Caño Alegre – Puerto Araujo	Nuevo Mundo	2,17	956.044	1.211.222
	El Hato	2,17	980.030	1.208.093
Puerto Araujo – La Lizama	Carare	2,17	1.000.654	1.205.757
La Lizama – San Alberto	Sogamoso	2,17	1.057.583	1.283.356
La Mata - Pailitas	La Ilusión	2,17	1.062.012	1.504.064

### 4.3.3 Áreas de servicio y peajes

#### Aguas residuales Domésticas

Para la operación de las áreas de servicio y peajes, que se proyectan a lo largo de los tramos a licenciar, es necesario el vertimiento de aguas residuales domésticas, para lo cual se propone el tratamiento de aguas residuales domésticas, a través de una planta de tratamiento de flujo ascendente y una segunda opción para las áreas de servicio una batería de pozos sépticos para su tratamiento y posterior disposición en un lecho de infiltración. A continuación se presenta el esquema de sistema de tratamiento.

**Figura 4-4 Flujo-grama del sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas**

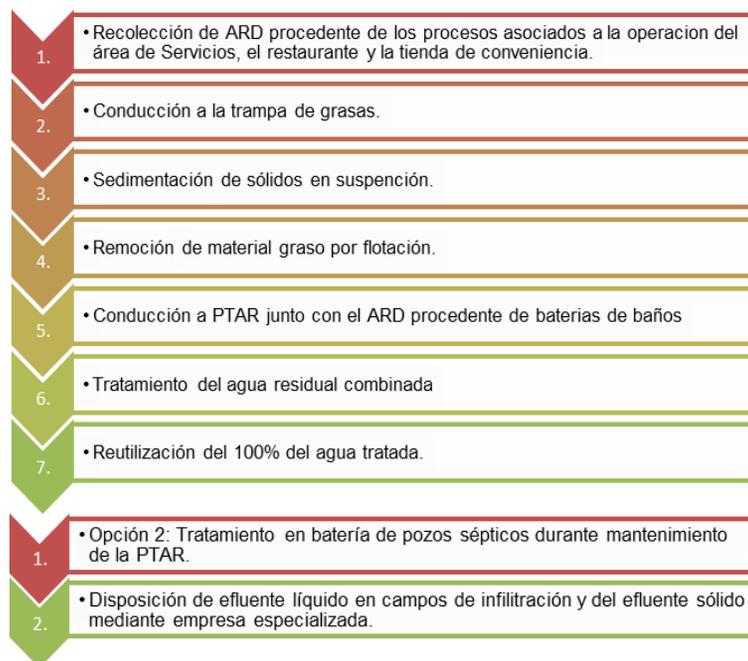


#### Áreas de Servicio

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7



CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-25 / 91



En el Anexo 23 se presenta una descripción más detallada del cálculo de caudales y del tratamiento propuesto con los respectivos planos, y en la siguiente tabla se presentan los puntos y caudales de vertimiento de aguas residuales domésticas para los peajes y áreas de servicio.

**Tabla 4-17 Puntos y caudales de vertimiento de aguas residuales domésticas para los peajes y áreas de servicio**

Tramo	Lugar	Abscisas (calzada Norte)	Caudal aguas residuales domésticas(l/s)	Coordenadas sitios de vertimiento	
				Norte	Este
Caño Alegre – Puerto Araujo	Peaje Zambito	PR9+090 al PR9+205	0.20	1.187.755	957.880
	Área de Servicio	PR8+180 al PR8+380	0.47	1.187.759	957.885
Puerto Araujo – La Lizama	Peaje Aguas Negras	PR79+96 al PR80+070	0,20	1.224.097	1.011.116
	Área de Servicio Aguas Negras	PR81+840 al PR81+980	0,47	1.225.470	1.012.571
La Lizama – San Alberto	Área de servicio La Lizama	PR3+790 al PR4+020	0,47	1.279.673	1.054.614
	Peaje La Gómez	PR37+690 al PR37+800	0,20	1.310.303	1.058.817
La Mata - Pailitas	Peaje Pailitas	PR28+440 al PR28+520	0,20	1.470.811	1.044.812
	Área de servicio Pailitas	PR29+640 al PR29+920	0,47	1.471.805	1.045.346

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7

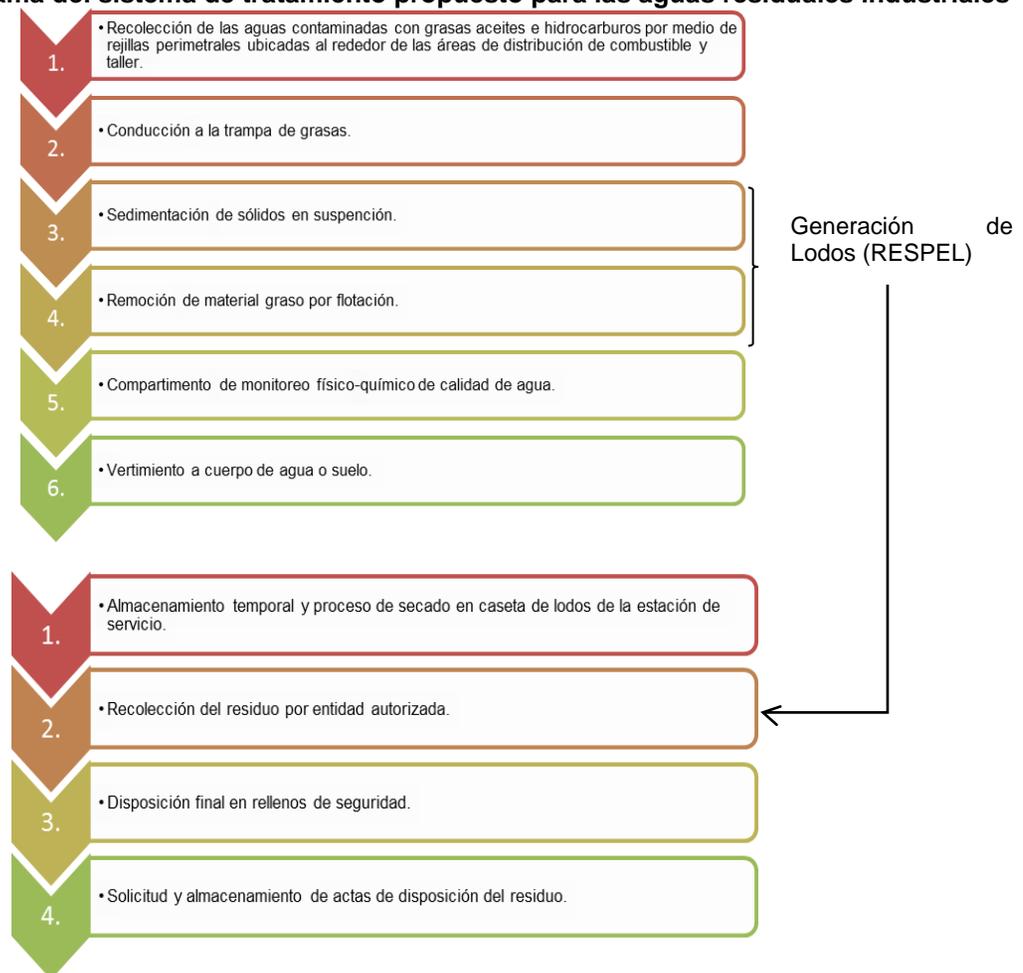


CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-26 / 91

## Aguas residuales industriales

En la operación de las estaciones de servicio y talleres, de cada una de las áreas de servicio que se proponen a lo largo del proyecto, se generarán aguas residuales industriales, producto de la escorrentía en las zonas del canopy las cuales serán recolectadas por medio de rejillas perimetrales ubicadas alrededor de las áreas de distribución de combustible y taller, y serán conducidas a un sistema de tratamiento primario, que consta de una cámara inicial con desarenados con retorno de lodos a una caseta de lodos, y una segunda cámara con trampa de grasas. Los aceites usados serán dispuestos en la caseta de residuos peligrosos y el agua tratada será reincorporada al sistema de drenaje. A continuación se presenta un esquema del sistema de tratamiento propuesto

**Figura 4-5 Flujo-grama del sistema de tratamiento propuesto para las aguas residuales industriales**



En el Anexo 23 se presenta la descripción detallada del sistema propuesto.

Se presenta a continuación el caudal de ARI que se solicita para el permiso de vertimientos industriales, el sitio de entrega, que corresponde a lugares donde es posible la reincorporación de las aguas tratadas el drenaje de aguas de escorrentía de la zona de servicio.

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7



CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-27 / 91

En la siguiente tabla se presentan los puntos y caudales de vertimiento de aguas industriales para las áreas de servicio.

**Tabla 4-18 Puntos y caudales de vertimiento de aguas residuales industriales para los peajes y áreas de servicio**

Tramo	Lugar	Abscisas	Área (m <sup>2</sup> )	Precipitación (mm/hora)	Caudal aguas residuales industriales(l/s)	Coordenadas sitios de vertimiento	
						Norte	Este
Caño Alegre – Puerto Araujo	Área de Servicio de Zambito	PR8+200 al PR8+810	2264	4	2,5	1.186.742	957.212
Puerto Araujo – La Lizama	Área de Servicio Aguas Negras	PR81+600 al PR82+520	2264	4	2,5	1.225.507	1.012.636
La Lizama – San Alberto	Área de servicio La Lizama	PR3+600 al PR4+320	2264	4	2,5	1.279.653	1.054.608
La Mata - Pailitas	Área de servicio Pailitas	PR29+300 al PR30+080	2264	4	2,5	1.471.684	1.045.260

## 4.4 OCUPACION DE CAUCES

### 4.4.1 Ocupación permanente de cauce.

Se requiere permiso de ocupación permanente de cauce en el caso de los siguientes puentes, pontones y obras de drenaje menores. En el Anexo 2 de Planos de Diseño, se presentan los planos de detalle de cada una de las obras hidráulicas que se presentan a continuación.

#### 4.4.1.1 Puentes

**Tabla 4-19 Ocupación permanente de cauce Tramo 2. Caño Alegre – Puerto Araujo.**

RUTA	PR	NOMBRE DE LA FUENTE	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS	
				Este	Norte
45-10	PR 100++118	Caño Saca mujeres	1 Puente de 30,50 m de luz	947.414	1.154.562
	PR 103+260	Caño Caimital o Pavas	2 Puentes de 15,0 m de luz	946.329	1.157.462
	PR 111+752	Caño Palagua	1 Puentes de 36,0 m de luz	947.268	1.163.120
45-11	PR 0+004	Río El Ermitaño	1 Puente de 33,0m de luz	951.392	1.181.489
	PR 1+540	Río Zambito	1 Puente de 27,6 m de luz	952.586	1.182.434
	PR 12+799	Río Baúl	1 Puente de 36,0 m de luz	959.836	1.190.796
	PR 23+088	Caño Cachimbero	1 Puente de 36,0 m de luz	966.410	1.197.516
	PR 28+140	Caño Negro	1 Puente de 36,0 m de luz	969.829	1.200.979

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7



CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-28 / 91

RUTA	PR	NOMBRE DE LA FUENTE	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS	
				Este	Norte
	PR43+610	Quebrada La Caimana	1 Puente de 18,0 m de Luz	938.867	1.103.811
	PR 45+135	Río San Juan	1 Puente de 50,0 m de Luz	982.637	1.208.007
	PR 56+727	Río Sinaí	1 Puente de 24,0 m de Luz	940.346	1.116.853
	PR 57+096	Quebrada El Águila	1 Puente de 27,0 m de Luz	940.399	1.117.220

**Tabla 4-20 Ocupación permanente de cauce Tramo 3. Puerto Araujo – La Lizama**

PR	Nombre de la fuente	Descripción	Coordenadas origen MAGNAS SIRGAS	
			Este	Norte
PR 68+750	Río Guayabito	Puente L: 78,10	1.002.709	1.216.472
PR 75+750	Quebrada La Parra	Puente L: 24	1.007.898	1.221.155
PR 88+270	Quebrada Aguas Negras	Puente L: 30	1.016.994	1.229.608
PR 92+780	Quebrada La India	Puente L: 24,17	1.020.522	1.232.332
PR 96+340	Río Opón	Puente L: 150	1.022.463	1.235.258
PR 132+240	Quebrada La Vizcaína	Puente L: 39	1.042.249	1.263.934
PR 143+900	Quebrada El Zarzal	Puente L: 39	1.048.098	1.273.939
PR 146+290	Quebrada Las Margaritas	Puente L: 30	1.049.323	1.276.027

**Tabla 4-21 Ocupación permanente de cauce Tramo 4. La Lizama – San Alberto**

PR	Nombre de la fuente	Descripción	Coordenada (MAGANA SIRGAS origen Bogotá)	
			Este	Norte
PR 7+140	Quebrada La Lizama	Puente L: 36 m	1.057.080	1.280.960
PR 12+350	Quebrada Payoa	Puente L: 39 m	1.057.067	1.285.796
PR 21+600	Quebrada La Cayumbita	Puente L: 33 m	1.056.617	1.294.468
PR 47+120	Quebrada Santos Gutiérrez	Puente L: 27 m	1.057.725	1.319.219
PR 47+280	Canal Los Santos Gutiérrez	Puente L: 21 m	1.057.728	1.319.228
PR 49+980	Quebrada Paraguay	Puente L: 18 m	1.322.031	1.057.576
PR 60+550	Quebrada Payandé	Puente L: 12 m	1.058.214	1.330.897
PR 67+680	Río Cáchira	Puente L: 33 m	1.060.521	1.335.530

**Tabla 4-22 Ocupación permanente de cauce Tramo 7. La Mata – San Roque**

ABSCISA	TIPO	CORRIENTE	LUZ DEL PUENTE (M)	Coordenada (MAGNAS SIRGAS Origen Bogotá)	
				Este	Norte
1+882	Pontón	Pontón 16A	10,00	1.048.483	1.446.199
2+228	Pontón	Pontón 17	10,00	1.048.438	1.446.534
2+680	Puente	Quebrada El Guare	21,00	1.048.409	1.446.977
4+245	Pontón	Pontón 18	10,00	1.048.045	1.447.717
4+475	Puente	Caño San Alonso	15,00	1.047.567	1.448.567
5+090	Puente	Aliviadero	30,00	1.047.217	1.449.043

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7



CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-29 / 91

ABSCISA	TIPO	CORRIENTE	LUZ DEL PUENTE (M)	Coordenada (MAGNAS SIRGAS Origen Bogotá)	
				Este	Norte
13+890	Puente	Caño Sucio o Las Palmeras	15,00	1.044.137	1.456.619
14+400	Pontón	Pontón 19	10,00	1.044.217	1.457.086
19+373	Puente	Quebrada El Lucero	21,00	1.043.262	1.461.934
19+843	Pontón	Pontón 20	10,00	1.043.217	1.462.404
20+669	Pontón	Pontón 21	7,5	1.043.345	1.463.222
21+985	Pontón	Pontón 22	10,00	1.043.616	1.464.494
22+068	Puente	Quebrada Los Laureles	15,00	1.043.614	1.464.579
23+945	Puente	Quebrada el Quemado	12,00	1.043.906	1.466.427
25+063	Puente	Quebrada el Tigre	18,00	1.044.095	1.467.503
30+409	Pontón	Pontón 23	7,5	1.045.571	1.472.562
32+987	Pontón	Pontón 25	10,00	1.046.551	1.474.867
36+139	Pontón	Pontón 26	10,00	1.047.871	1.477.754
38+193	Pontón	Pontón 27	7,5	1.048.566	1.479.676
44+840	Puente	Los Trujillos	15,00	1.049.281	1.485.507
46+494	Pontón	Pontón 30	7,50	1.049.328	1.487.075
46+995	Puente	Quebrada Jairo	12,00	1.049.280	1.487.617
47+471	Pontón	Pontón K47+471	7,50	1.048.607	1.489.917
49+457	Puente	Quebrada Villa Mary	21,00	1.048.531	1.490.151
49+693	Puente	Quebrada La Rayita	12,00	1.049.281	1.485.507
51+329	Pontón	Pontón K51+329	7,50	1.048.154	1.491.705
52+497	Puente	Quebrada Tocaloa	12,00	1.047.652	1.492.806
53+646	Pontón	Pontón 31	10,00	1.047.364	1.493.907
57+748	Puente	Quebrada Aguacatal	15,00	1.047.059	1.497.680
62+564	Puente	Quebrada Tijeras	10,00	1.047.399	1.502.329
64+039	Pontón	Pontón K64+039	10,00	1.048.902	
64+948	Puente	Quebrada Santa Isabel	7,50	1.049.543	1.503.104
69+557	Pontón	Pontón 32	7,50	1.052.960	1.506.088
72+834	Puente	Quebrada Animito	42,00	1.055.018	1.508.552
83+104	Puente	Quebrada San Martin	18,00	1.061.725	1.512.267
85+091	Puente	Caño Largo	17,10	1.061.419	1.514.167
85+464	Pontón	Pontón 33	7,50	1.061.717	1.512.610

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7



CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-30 / 91

## 4.4.1.2 Boxes y Alcantarillas.

Tabla 4-23 Obras de drenaje menores del Tramo 2 Caño Alegre – Puerto Araujo

ABSCISA			OBRA PROPUESTA		LONGITUD (m)		Coordenadas (MAGNAS SIRGAS origen Bogotá)	
VIA EXISTENTE	SUR	NORTE	TIPO	DIMENSION	CALZADA SUR	CALZADA NORTE	Este	Norte
PR83+025	PR82+156	PR82+206	ALCANTARILLA	1200mm	-	21	945.743	1.138.527
PR82+369	PR82+266	PR82+320	ALCANTARILLA-CAJON	2.0x2.0-2150	-	17	945.845	1.138.578
PR83+574	PR83+578	PR83+672	ALCANTARILLA	1500mm		18	946.399	1.139.652
PR84+968	PR84+971	PR85+052	ALCANTARILLA	1200mm	-	25	945.843	1.140.883
PR87+556	PR87+565	PR87+606	ALCANTARILLA	1,0x1,0-1200mm		19	945.408	1.143.129
PR88+899	PR88+908	PR88+945	CAJÓN	3,0X3,0		19	945.837	1.144.372
PR90+794	PR90+781	PR90+855	CAJÓN	2X2-2150	-	30	946.099	1.146.099
PR94+398	PR94+394	PR94+398	ALCANTARILLA	1500mm		20	945.693	1.149.478
PR95+743	PR95+745	PR95+750	ALCANTARILLA	1500mm		24	946.112	1.150.764
PR96+601	PR96+641	PR96+668	CAJÓN	3,0X3,0		19	945.899	1.151.624
PR100+823	PR100+816	PR100+903	CAJÓN	2,5X3,5		15	947.224	1.155.188
PR100+988	PR100+979	PR101+061	ALCANTARILLA	1200mm		20	947.139	1.155.321
PR102+203	PR102+193	PR102+195	ALCANTARILLA	1200mm		19	946.693	1.156.420
	PR103+396	PR103+372	ALCANTARILLA	1500mm	22	22	946.484	1.157.488
	-	PR104+360	ALCANTARILLA	1500mm	-	17	947.317	1.157.932
PR112+125	PR112+253	PR112+069	CAJÓN	2.5X2.5		28	947.476	1.163.315
PR115+196	PR115+715	PR115+594	ALCANTARILLA	2150		22	947.252	1.166.812
PR115+960	PR116+368	PR116+252	ALCANTARILLA	1500mm		18	947.200	1.167.467

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7



Proyecto Vial  
Ruta del Sol Sector 2

CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-31 / 91

ABSCISA			OBRA PROPUESTA		LONGITUD (m)		Coordenadas (MAGNAS SIRGAS origen Bogotá)	
VIA EXISTENTE	SUR	NORTE	TIPO	DIMENSION	CALZADA SUR	CALZADA NORTE	Este	Norte
PR121+005	PR121+032	PR120+945	CAJÓN	3X3	-	24	946.145	1.171.623
PR122+650	PR122+672	PR122+530	CAJÓN	5X2,5		19	945.072	1.172.659
PR124+020	PR124+019	PR123+870	CAJÓN	5,5X1,5	-	22	945.485	1.173.932
PR126+180	PR126+425	PR126+273	CAJÓN	3,0X3,0	-	17	946.695	1.175.983
PR127+070	PR126+835	PR126+725	CAJÓN	3.0x3.0		20	946.732	1.176.433
PR127+118	PR126+903	PR126+809	ALCANTARILLA	1500mm		20	946.738	1.176.517
PR127+125	PR126+983	PR126+888	ALCANTARILLA	1500mm		18	946.744	1.176.596
PR128+750	PR128+345	PR128+247	ALCANTARILLA	1500mm	-	19	946.927	1.177.941
PR128+870	PR128+632	PR128+523	CAJÓN	3,0X2,0	-	15	946.993	1.178.208
PR129+040	PR128+802	PR128+692	ALCANTARILLA	1500mm	-	17	947.047	1.178.367
PR130+250	PR130+089	PR129+944	CAJÓN	3,0X2,5		16	947.545	1.179.505
PR130+100	PR130+215	PR130+075	CAJÓN	3,0X2,5		16	947.630	1.179.597
PR131+042	PR131+039	PR130+903	CAJÓN	2,0X3,0	-	17	948.300	1.180.053
PR131+625	PR131+621	PR131+510	CAJÓN	2,0X2,5		28	948.847	1.180.296
PR132+418	PR132+396	PR132+266	ALCANTARILLA	1500mm		20	949.548	1.180.579
PR133+000	PR132+954	PR132+813	CAJÓN	4,0X2,0		20	950.061	1.180.768
PR134+130	PR134+119	PR133+979	ALCANTARILLA	1500mm		23	951.130	1.181.232
PR134+490	PR134+434	PR134+307	ALCANTARILLA	2150mm	-	18	951.375	1.181.449
PR1+827	PR1+326	PR1+326	ALCANTARILLA	2X900mm		19	952.422	1.182.289
PR1+973	PR1+508	PR1+504	CAJÓN	4.0x2		18	952.561	1.182.399
PR2+100	PR1+619	PR1+616	CAJÓN	3X2,5		19	952.655	1.182.458

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7



CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-32 / 91

ABSCISA			OBRA PROPUESTA		LONGITUD (m)		Coordenadas (MAGNAS SIRGAS origen Bogotá)	
VIA EXISTENTE	SUR	NORTE	TIPO	DIMENSION	CALZADA SUR	CALZADA NORTE	Este	Norte
PR2+292	PR1+876	PR1+877	ALCANTARILLA	2150mm		19	952.871	1.182.596
PR2+350	PR1+985	PR1+984	ALCANTARILLA	2150mm		19	952.967	1.182.654
PR2+560	PR2+126	PR2+119	ALCANTARILLA	1500mm		18	953.091	1.182.707
PR3+347	PR3+053	PR3+060	ALCANTARILLA	1500mm		20	953.754	1.183.346
PR3+946	PR3+790	PR3+788	CAJÓN	3X2,5		17	954.319	1.183.805
PR5+883	PR5+530	PR5+529	ALCANTARILLA	1800mm		20	955.670	1.184.903
PR6+341	PR5+950	PR5+952	CAJÓN	2,0x3,0		22	955.991	1.185.179
PR6+432	PR6+041	PR6+046	ALCANTARILLA	1800mm		20	956.049	1.185.252
PR7+661	PR7+500	PR7+500	CAJÓN	4X3		33	956.906	1.186.421
PR7+933	PR7+722	PR7+722	ALCANTARILLA	1500mm		21	957.084	1.186.555
PR8+896	PR8+531	PR8+544	CAJÓN	3X2		48	957.595	1.187.187
PR9+077	PR8+663	PR8+667	CAJÓN	3X3		34	957.641	1.187.301
	PR9+111	PR9+122	ALCANTARILLA	2150		18	957.877	1.187.646
PR11+510	PR11+174	PR11+195	CAJÓN	3,0X2,5		19	959.147	1.189.331
	PR11+560	PR11+582	ALCANTARILLA	1500mm		20	959.321	1.189.676
PR12+695	PR12+104	PR12+127	ALCANTARILLA	1500mm		18	959.561	1.190.165
PR12+764	PR12+203	PR12+226	CAJÓN	6X2		28	959.604	1.190.255
PR12+840	PR12+275	PR12+293	CAJÓN	4X3		21	959.632	1.190.315
PR12+926	PR12+354	PR12+377	ALCANTARILLA	1500mm		18	959.667	1.190.391
PR13+938	PR13+371	PR13+392	ALCANTARILLA	1800mm		23	960.143	1.191.285
PR15+923	PR15+517	PR15+539	CAJÓN	3X2		18	960.938	1.193.136

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7



Proyecto Vial  
Ruta del Sol Sector 2

CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-33 / 91

ABSCISA			OBRA PROPUESTA		LONGITUD (m)		Coordenadas (MAGNAS SIRGAS origen Bogotá)	
VIA EXISTENTE	SUR	NORTE	TIPO	DIMENSION	CALZADA SUR	CALZADA NORTE	Este	Norte
PR16+216	PR15+776	PR15+804	ALCANTARILLA	1500mm		17	960.980	1.193.397
PR18+780	PR18+453	PR18+471	CAJÓN	1.5X1.5		31	962.352	1.195.627
PR19+544	PR19+136	PR19+153	CAJÓN	1,5X1,5		37	962.783	1.196.156
PR19+672	PR19+195	PR19+212	CAJÓN	1,5X1,5		32	962.821	1.196.201
PR20+331	PR19+837	PR19+845	ALCANTARILLA	1500mm		31	963.309	1.196.597
PR21+000	PR20+250	PR20+256	ALCANTARILLA	1500mm		29	963.704	1.196.714
PR23+573	PR23+164	PR23+176	CAJÓN	3X3		20	966.504	1.197.521
PR26+061	PR25+864	PR25+885	ALCANTARILLA	1200mm		17	968.526	1.199.260
	PR27+172	PR27+200	ALCANTARILLA	1500mm		20	969.177	1.200.387
PR27+440	PR27+532	PR27+557	CAJÓN	6.0X3.0		22	969.325	1.200.712
PR30+049	PR29+649	PR29+631	ALCANTARILLA	2150mm		17	971.212	1.200.572
PR30+542	PR30+019	PR30+002	ALCANTARILLA	1500mm		19	971.579	1.200.522
PR30+600	PR30+163	PR30+146	ALCANTARILLA	1500mm		18	971.722	1.200.503
PR30+797	PR30+324	PR30+313	ALCANTARILLA	1200mm	15	18	971.888	1.200.499
PR31+161	PR30+720	PR30+737	ALCANTARILLA	1500mm		17	972.224	1.200.740
PR31+216	PR30+771	PR30+789	ALCANTARILLA	1800mm		19	972.258	1.200.779
PR31+231	PR30+800	PR30+817	ALCANTARILLA	1500mm		21	972.277	1.200.800
PR31+550	PR31+046	PR31+073	ALCANTARILLA	1500mm		24	972.419	1.201.010
PR31+633	PR31+191	PR31+212	ALCANTARILLA	1500mm		18	972.489	1.201.130
PR32+316	PR31+870	PR31+899	ALCANTARILLA	1200mm		18	972.716	1.201.764
PR33+310	PR32+919	PR32+950	CAJON	4X2		17	972.909	1.202.797

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7



Proyecto Vial  
Ruta del Sol Sector 2

CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-34 / 91

ABSCISA			OBRA PROPUESTA		LONGITUD (m)		Coordenadas (MAGNAS SIRGAS origen Bogotá)	
VIA EXISTENTE	SUR	NORTE	TIPO	DIMENSION	CALZADA SUR	CALZADA NORTE	Este	Norte
PR34+536	PR34+085	PR34+103	CAJÓN	2X2,5		20	973.708	1.203.606
PR35+025	PR34+610	PR34+631	ALCANTARILLA	1500mm		18	974.109	1.203.948
PR36+126	PR35+546	PR35+567	CAJÓN	3,0x3,0		21	974.791	1.204.578
PR38+700	PR38+240	PR38+258	ALCANTARILLA	1500mm	26		976.750	1.206.373
PR40+010	PR39+563	PR39+582	ALCANTARILLA	1500mm	19		977.770	1.207.202
PR40+074	PR39+610	PR39+632	CAJÓN	3.0 X 2.0	21		977.804	1.207.234
PR40+180	PR39+673	PR39+692	CAJÓN	3.0 X 3.0	18		977.849	1.207.278
PR44+540	PR44+066	PR43+988	ALCANTARILLA	1800mm	17		981.568	1.207.750
PR44+796	PR44+356	PR44+271	CAJÓN	3X3	18		981.848	1.207.825
PR45+366	PR44+989	PR44+906	CAJÓN	3X3	20		982.460	1.207.959
PR45+537	PR45+233	PR45+158	CAJON	3.0X2.5	36		982.688	1.208.048
PR45+640	PR45+386	PR45+291	ALCANTARILLA	1500mm	27		982.834	1.208.093
PR45+867	PR45+450	PR45+359	CAJON	3X3	19		982.897	1.208.097
PR46+102	PR45+649	PR45+550	ALCANTARILLA	1500mm	21		983.092	1.208.058
PR46+247	PR45+728	PR45+638	ALCANTARILLA	1500mm	22		983.168	1.208.039
PR46+318	PR45+864	PR45+765	CAJON	3X3	17		983.300	1.208.005
PR46+508	PR45+934	PR45+835	ALCANTARILLA	1500mm	21		983.368	1.207.987
PR47+420	PR46+947	PR46+847	CAJÓN	3X3	22		984.345	1.208.022
PR47+538	PR47+029	PR46+941	ALCANTARILLA	1500mm	24		984.423	1.208.049
PR47+580	PR47+158	PR47+071	ALCANTARILLA	1500mm	27		984.546	1.208.090
PR48+283	PR47+802	PR47+721	ALCANTARILLA	1500mm	18		985.067	1.208.454

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7



CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-35 / 91

ABSCISA			OBRA PROPUESTA		LONGITUD (m)		Coordenadas (MAGNAS SIRGAS origen Bogotá)	
VIA EXISTENTE	SUR	NORTE	TIPO	DIMENSION	CALZADA SUR	CALZADA NORTE	Este	Norte
PR49+321	PR48+833	PR48+747	CAJÓN	2X2.5	23		986.043	1.208.777
PR50+064	PR49+671	PR49+576	CAJÓN	2X2	21		986.770	1.209.136
PR50+134	PR49+998	PR49+898	ALCANTARILLA	1500mm	19		987.095	1.209.166
PR50+570	PR50+373	PR50+268	CAJÓN	3X3	21		987.469	1.209.184
PR51+217	PR50+631	PR50+530	CAJÓN	11X3,5	32		987.722	1.209.137
PR51+254	PR50+757	PR50+684	ALCANTARILLA	1500mm	18		987.848	1.209.135
PR51+670	PR51+219	PR51+108	ALCANTARILLA	1500mm	24		988.290	1.209.005
PR54+635	PR54+154	PR54+061	ALCANTARILLA	1500mm	20		990.686	1.210.258
PR54+683	PR54+192	PR54+114	ALCANTARILLA	1500mm	24		990.724	1.210.261
PR54+979	PR54+440	PR54+345	ALCANTARILLA	1500mm	20		990.972	1.210.277
PR55+070	PR54+535	PR54+440	ALCANTARILLA	1500mm	20		991.066	1.210.283
PR55+358	PR54+764	PR54+663	ALCANTARILLA	1500mm	19		991.295	1.210.269
PR56+751	PR56+192	PR56+110	ALCANTARILLA	1500mm	17		992.496	1.210.845
PR56+780	PR56+238	PR56+157	ALCANTARILLA	1500mm	19		992.530	1.210.877
PR56+860	PR56+362	PR56+284	CAJÓN	8,0x3,0	24		992.621	1.210.961
PR57+411	PR56+911	PR56+830	CAJÓN	6X3	22		993.025	1.211.333
PR57+864	PR57+259	PR57+178	CAJÓN	6X3	14		993.281	1.211.569
PR58+210	PR57+675	PR57+589	CAJÓN	6X3	20		993.614	1.211.817
	PR57+977	PR57+913	ALCANTARILLA	2150mm	22		993.879	1.211.999
PR58+590	PR58+138	PR58+070	CAJÓN	3X3	28		993.995	1.212.080
PR59+110	PR58+518	PR58+425	ALCANTARILLA	1500mm	24		994.312	1.212.286

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7



Proyecto Vial  
Ruta del Sol Sector 2

CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-36 / 91

ABSCISA			OBRA PROPUESTA		LONGITUD (m)		Coordenadas (MAGNAS SIRGAS origen Bogotá)	
VIA EXISTENTE	SUR	NORTE	TIPO	DIMENSION	CALZADA SUR	CALZADA NORTE	Este	Norte
PR59+184	PR58+653	PR58+558	ALCANTARILLA	2150mm	23		994.445	1.212.308
PR59+271	PR58+812	PR58+702	ALCANTARILLA	1500mm	23		994.603	1.212.327
PR59+591	PR59+171	PR59+078	CAJÓN	4X3	21		994.959	1.212.370
PR59+731	PR59+256	PR59+162	CAJÓN	2,5X2,0	14		995.044	1.212.380

**Tabla 4-24 Obras de drenaje menores Tramo 3 Puerto Araujo – La Lizama (PR64+940 – PR106+700)**

Tramo I	Abscisa	Alcantarilla (AC) y Tuberías (T)	Celdas	Ancho o diámetro (m)	Altura (m)	Longitud nueva (m)	Calzada	Coordenadas (MAGNAS SIRGAS origen Bogotá)	
								Este	Norte
16N	km 65+805,00	AC	1	2	2	21,31	Sur	1.000.912	1.214.504
29N	km 69+769,00	AC	2	4	4	24,88	Sur	1.003.541	1.214.232
30N	km 69+963,00	AC	1	2	1	25,96	Sur	1.003.678	1.217.359
32N	km 71+219,00	AC	1	1	2	28,14	Sur	1.004.702	1.218.327
33N	km 71+431,00	AC	1	1	2	25,57	Sur	1.004.858	1.218.472
35N	km 72+688,00	AC	1	3	3	18,96	Sur	1.005.802	1.219.300
36N	km 72+732,00	AC	1	2	2	20,27	Sur	1.005.834	1.219.329
41N	km 73+394,00	AC	1	2	2	22,18	Sur	1.006.327	1.219.771
44N	km 75+285,00	AC	1	2	2	33,29	Sur	1.007.753	1.220.997
45N	km 75+373,00	AC	1	2	2	28,18	Sur	1.007.807	1.221.067

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7



Proyecto Vial  
Ruta del Sol Sector 2

CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-37 / 91

Tramo I	Abscisa	Alcantarilla (AC) y Tuberías (T)	Celdas	Ancho o diámetro	Altura (m)	Longitud nueva (m)	Calzada	Coordenadas (MAGNAS SIRGAS origen Bogotá)	
				(m)				Este	Norte
46N	km 75+683,00	AC	2	4	4	22,78	Sur	1.007.997	1.221.314
47N	km 75+800,00	AC	1	2	2	19,77	Sur	1.008.069	1.221.407
48N	km 75+844,00	AC	2	3	3	21,24	Sur	1.008.094	1.221.439
51N	km 76+700,00	AC	2	3	3	28,6	Sur	1.008.772	1.221.955
57N	km 78+477,00	AC	1	2	2	65,85	Sur	1.010.053	1.223.165
60N	km 78+888,00	AC	1	3	3	54,5	Sur	1.010.351	1.223.448
62N	km 79+404,00	AC	1	1	2	34,81	Sur	1.010.773	1.223.750
63N	km 79+580,00	AC	1	1	2	29,93	Sur	1.010.910	1.223.865
67N	km 80+871,00	AC	1	3	2	22,14	Sur	1.011.842	1.224.749
70N	km 81+415,00	AC	1	2	2	20,62	Sur	1.012.248	1.225.095
71N	km 81+446,00	AC	1	2	1	22,58	Sur	1.012.268	1.225.118
94AN	km 87+750,00	AC	1	3	2	16,5	Sur	1.016.599	1.229.314
94AN	km 87+608,00	AC	1	3	2	16,5	Sur	1.016.586	1.229.328
95N	km 87+616,00	AC	1	3	2	19,58	Sur	1.016.628	1.229.297
97N	km 87+979,00	AC	1	3	3	15,77	Sur	1.016.898	1.229.546
112N	km 92+435,00	AC	2	4	2	18,955	Sur	1.020.377	1.232.257
113N	km 92+727,00	AC	2	4	2	19,86	Sur	1.020.619	1.232.421

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7



Proyecto Vial  
Ruta del Sol Sector 2

CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-38 / 91

Tramo I	Abscisa	Alcantarilla (AC) y Tuberías (T)	Celdas	Ancho o diámetro	Altura (m)	Longitud nueva (m)	Calzada	Coordenadas (MAGNAS SIRGAS origen Bogotá)	
				(m)				Este	Norte
113AN	km 92+885,00	AC	2	4	2	18,015	Sur	1.020.709	1.232.537
114N	km 92+920,00	AC	1	2,5	2,5	16,57	Sur	1.020.777	1.232.530
116N	km 93+608,00	AC	1	3	3	30,22	Sur	1.021.130	1.233.116
117N	km 93+738,00	AC	1	3	3	28,7	Sur	1.021.189	1.233.230
118N	km 93+948,00	AC	1	2	2	30,18	Sur	1.021.286	1.233.417
121N	km 94+436,00	AC	1	3	3	18,42	Sur	1.021.504	1.233.855
123N	km 94+933,00	AC	1	3	2	37,01	Sur	1.021.700	1.234.310
125N	km 95+185,00	AC	1	3	2	33,56	Sur	1.021.837	1.234.522
130N	km 96+629,00	AC	1	2	2	22,43	Sur	1.022.780	1.235.599
131N	km 96+782,00	AC	1	2	2	18,23	Sur	1.022.885	1.235.710
133N	km 97+073,00	AC	1	2	2	21,57	Sur	1.023.085	1.235.922
136N	km 98+690,00	AC	1	4,5	3	18,25	Sur	1.024.175	1.237.099
157AN	km 103+071,00	AC	2	4	4	19,88	Sur	1.027.222	1.240.207
157BN	km 103+190,00	AC	2	4	4	19,88	Sur	1.027.229	1.240.213
157BN	km 103+071,00	AC	2	4	4	19,88	Sur	1.027.196	1.240.232
159AN	km 103+437,00	AC	1	2	2	26,38	Sur	1.027.443	1.240.499
163N	km 104+118,00	AC	1	1	2	22,65	Sur	1.027.931	1.240.960

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7



CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-39 / 91

Tramo I	Abscisa	Alcantarilla (AC) y Tuberías (T)	Celdas	Ancho o diámetro (m)	Altura (m)	Longitud nueva (m)	Calzada	Coordenadas (MAGNAS SIRGAS origen Bogotá)	
								Este	Norte
164N	km 104+203,00	AC	1	3	3	17,85	Sur	1.027.976	1.241.038
168N	km 104+680,00	AC	1	1	2	33,95	Sur	1.028.336	1.241.342
170N	km 105+200,00	AC	1	1	2	21,45	Sur	1.028.663	1.241.739

**Tabla 4-25 Obras de drenaje menores Tramo 3 (PR106+700 – 149+340)**

Obra	Abscisa	Alcantarilla (AC) y Tuberías (T)	Celdas	Ancho o diámetro (m)	Altura (m)	Longitud obra nueva (m)	Calzada	Coordenadas (MAGNAS SIRGAS origen Bogotá)	
								Este	Norte
7N	km 107+616,00	AC	1	2	2	28,58	Sur	1.030.278	1.243.498
9N	km 107+825,00	AC	1	4	2	22,42	Sur	1.030.384	1.243.678
12N	km 108+139,00	AC	1	4	4	17,98	Sur	1.030.542	1.243.949
17N	km 108+962,00	AC	1	2	2	15,74	Sur	1.030.962	1.244.656
20N	km 109+501,00	T	1	1,5	0	15,75	Sur	1.031.231	1.245.123
21N	km 109+622,00	AC	1	2	1	14,66	Sur	1.031.292	1.245.227
25N	km 110+167,00	AC	1	2	2	26,47	Sur	1.031.567	1.245.698
28N	km 110+691,00	AC	1	4	2	29,25	Sur	1.031.814	1.246.159
45N	km 113+171,00	AC	1	3	3	33,29	Sur	1.033.007	1.218.288
46N	km 113+299,00	AC	1	1	2	28,18	Sur	1.033.055	1.248.450

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7



CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-40 / 91

Obra	Abscisa	Alcantarilla (AC) y Tuberías (T)	Celdas	Ancho o diámetro (m)	Altura (m)	Longitud obra nueva (m)	Calzada	Coordenadas (MAGNAS SIRGAS origen Bogotá)	
								Este	Norte
52N	km 113+905,00	AC	1	2	2	28,6	Sur	1.033.394	1.248.910
54N	km 114+078,00	AC	1	2	2	24,16	Sur	1.033.512	1.249.079
79E	km 119+037,00	AC	1	2	2	0	Norte	1.035.752	1.252.976
79N	km 118+911,00	AC	1	2	2	24,91	Sur	1.035.758	1.252.975
84N	km 119+292,00	AC	1	1,5	1,5	27,28	Sur	1.036.043	1.253.228
92N	km 120+689,00	T	1	1,5	0	17,81	Sur	1.036.758	1.254.418
94N	km 121+040,00	T	1	1,8	0	17,92	Sur	1.036.954	1.254.708
97N	km 121+406,00	AC	1	4	3	19,58	Sur	1.037.089	1.255.048
101N	km 122+321,00	AC	1	4,5	3	18,64	Sur	1.037.622	1.255.772
139N	km 128+304,00	AC	1	3	3	16,17	Sur	1.041.040	1.260.529
140N	km 128+499,00	AC	2	3	3	17,2	Sur	1.041.056	1.260.724
143N	km 128+745,00	AC	1	2	1	14,83	Sur	1.041.118	1.260.958
144N	km 129+025,00	AC	1	2	1	#N/A	Sur	1.041.301	1.261.170
147N	km 129+501,00	AC	1	2	1	25,86	Sur	1.041.460	1.261.613
156N	km 130+768,00	AC	1	2	2	25	Sur	1.041.746	1.262.837
159N	km	AC	2	4	4	15,18	Sur	1.041.834	1.263.352

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7



CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-41 / 91

Obra	Abscisa	Alcantarilla (AC) y Tuberías (T)	Celdas	Ancho o diámetro (m)	Altura (m)	Longitud obra nueva (m)	Calzada	Coordenadas (MAGNAS SIRGAS origen Bogotá)	
								Este	Norte
	131+291,00								
167N	km 132+471,00	AC	1	2	2	15,19	Sur	1.042.482	1.264.318
170AN	km 133+180,00	AC	1	2	2	36,45	Sur	1.042.807	1.264.947
173N	km 133+511,00	AC	1	2	2	33,34	Sur	1.042.975	1.265.232
188N	km 136+659,00	AC	1	3	3	35,4	Sur	1.044.529	1.267.954
189N	km 136+747,00	AC	1	2	2	38,35	Sur	1.044.573	1.268.031
195N	km 137+617,00	AC	2	4	4	20,05	Sur	1.045.065	1.268.747
195AN	km 137+617,00	AC	1	4	4	20,05	Sur	1.045.071	1.268.743
220N	km 143+201,00	T	1	1,8	0	14,65	Sur	1.047.868	1.273.549
221N	km 143+407,00	AC	1	1,5	1,5	64,1	Sur	1.047.962	1.273.732
223N	km 143+963,00	AC	1	2	2	20,4	Sur	1.048.244	1.274.211
224N	km 144+741,00	T	1	1,5	0	41,95	Sur	1.048.637	1.274.882
225N	km 145+177,00	T	1	1,2	0	24,45	Sur	1.048.858	127.258
228N	km 145+549,00	T	1	1,2	0	40	Sur	1.049.046	4.275.579
242N	km 148+134,00	AC	1	2	2	20,13	Sur	1.050.374	1.277.783
246N	km 148+730,00	AC	1	2,5	2,5	26,53	Sur	1.050.657	1.278.305

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7



CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-42 / 91

**Tabla 4-26 Obras de drenaje menores Tramo 4. La Lizama – Entrada San Rafael de Lebrija**

Obra	Abscisa	Alcantarilla (AC) y Tuberías (T)	Celdas	Ancho o diámetro (m)	Altura (m)	Longitud nueva (m)	Calzada	Coordenadas (MAGNAS SIRGAS origen Bogotá)	
								Este	Norte
5E	km 0+414	AC	1	1,5	1,5	0	Sur	1.051.077	1.278.972
5N	km 0+417	AC	1	2	2	29,7	Norte	1.051.123	1.278.857
7N	km 0+856	T	1	1,8	0	46	Norte	1.051.527	1.279.025
10E	km 1+117	T	1	1,5	0	0	Sur	1.051.750	1.279.163
10N	km 1+085	T	1	1,5	0	68,7	Norte	1.051.744	1.279.097
11E	km 1+263	T	1	1,2	0	15,28	Sur	1.051.894	1.279.188
11N	km 1+217	T	1	1,2	0	47,81	Norte	1.051.876	1.279.140
12N	km 1+541	T	1	1,8	0	22,92	Sur	1.052.170	1.279.161
15N	km 2+095	AC	1	3	3	25,7	Sur	1.052.719	1.279.112
16N	km 2+291	AC	1	1,5	1,5	16,45	Sur	1.052.907	1.279.164
17N	km 2+499	T	1	2,15	0	31,25	Sur	1.053.108	1.279.223
18N	km 2+813	AC	1	2	2	13,92	Sur	1.053.409	1.279.313
19N	km 3+040	AC	1	2	2	12,57	Sur	1.053.626	1.279.377
20N	km 3+116	AC	1	2	2	17,27	Sur	1.053.699	1.279.398
21N	km 3+251	AC	1	3	3	23,23	Sur	1.053.828	1.279.436
22N	km 3+440	T	1	1,5	0	18,78	Sur	1.054.010	1.279.490
23N	km 3+735	AC	1	2	2	62,07	Sur	1.054.279	1.279.610
25AN	km 4+182	AC	1	2	2	19,85	Sur	1.054.730	1.279.723
26N	km 4+418	AC	2	3	3	19,66	Sur	1.054.947	1.279.765

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7



Proyecto Vial  
Ruta del Sol Sector 2

CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-43 / 91

Obra	Abscisa	Alcantarilla (AC) y Tuberías (T)	Celdas	Ancho o diámetro	Altura (m)	Longitud nueva (m)	Calzada	Coordenadas (MAGNAS SIRGAS origen Bogotá)	
				(m)				Este	Norte
28N	km 4+914	AC	1	2	2	29	Sur	1.055.424	1.279.905
29N	km 5+161	T	1	1,5	0	20,65	Sur	1.055.661	1.279.974
30N	km 5+330	AC	1	2	2	40,35	Sur	1.055.823	1.280.022
l9N	km 0+715	T	1	2,15	0	40,75	RD 1	1.056.942	1.280.688
31N	km 5+839	AC	1	2	2	24,6	Sur	1.056.312	1.880.164
31E	km 5+823	AC	1	1,95	1,7	0	Norte	1.056.316	1.280.147
32N	km 6+653	T	1	1,8	0	17,1	Sur	1.056.982	1.280.590
32N	km 6+643	T	1	1,8	0	15,19	Norte	1.056.988	1.280.572
35N	km 7+061	AC	1	4	3	23,95	Sur	1.057.084	1.080.979
35E	km 7+068	AC	1	4	3	0	Norte	1.057.103	1.280.977
37N	km 7+341	AC	1	2	2	29,2	Sur	1.057.114	1.281.258
42N	km 8+040	AC	1	2	1	30,1	Sur	1.057.190	1.281.953
44N	km 8+377	AC	2	2	1	20,45	Sur	1.057.227	1.282.287
62N	km 13+350	AC	1	2	1,5	23,55	Sur	1.056.970	1.286.868
66N	km 13+914	AC	1	2	2	25,35	Sur	1.057.025	1.287.429
70N	km 14+333	AC	1	4	2	26,6	Sur	1.057.023	1.287.848
70E	km 14+358	AC	1	4	2	0	Norte	1.057.042	1.287.847
92N	km 20+444	AC	1	3	2	24,9	Norte	1.056.269	1.293.427
95N	km 20+760	AC	1	3	2	32,35	Norte	1.056.327	1.293.731
97N	km 21+074	AC	1	3	3	31,1	Norte	1.056.455	1.294.021
99N	km 21+281	AC	1	3	3	24,95	Norte	1.056.538	1.294.210
100N	km 21+391	AC	1	4	4	19,6	Norte	1.056.582	1.294.310

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7



CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-44 / 91

Obra	Abscisa	Alcantarilla (AC) y Tuberías (T)	Celdas	Ancho o diámetro	Altura (m)	Longitud nueva (m)	Calzada	Coordenadas (MAGNAS SIRGAS origen Bogotá)	
				(m)				Este	Norte
107N	km 23+800	T	1	1,8	0	16,5	Norte	1.056.826	1.296.653
107BN	km 24+016	T	1	1,2	0	18,85	Norte	1.056.820	1.296.869
108N	km 24+871	AC	1	3	3	15,2	Norte	1.056.789	1.297.719
109N	km 24+931	AC	1	2	1	17,15	Norte	1.056.780	1.297.779
113N	km 25+708	AC	2	2,5	2,5	13,7	Norte	1.056.740	1.298.550
114N	km 25+811	AC	1	2	1	17,1	Norte	1.056.735	1.298.653
115N	km 25+897	AC	1	3	2	13,8	Norte	1.056.731	1.298.739
116N	km 26+688	AC	1	2	1	17,2	Norte	1.056.696	1.299.529
117N	km 27+356	AC	1	3	2	17,4	Norte	1.056.728	1.300.203
119N	km 28+254	AC	1	3	2	22,8	Norte	1.056.926	1.301.068
121N	km 28+547	AC	1	2	1	14,5	Norte	1.056.999	1.301.362
124N	km 29+604	AC	1	3	3	23,15	Norte	1.057.226	1.302.384
127N	km 30+467	AC	1	3	3	22	Norte	1.057.419	1.303.225
128N	km 31+009	AC	1	3	2	25,2	Norte	1.057.540	1.303.755
135BN	km 34+268	AC	1	2	1	21,75	Norte	1.057.904	1.306.957
157N	km 38+335	AC	1	3	3	58,365	Norte	1.058.922	1.310.873
158N	km 38+915	AC	1	3	2	23,85	Norte	1.059.049	1.311.438
158AN	km 39+280	AC	1	2	1	15,9	Norte	1.059.036	1.311.802
160N	km 40+108	AC	1	3	2	21,2	Norte	1.059.015	1.312.632
161N	km 40+160	AC	1	3	3	19,95	Norte	1.059.015	1.312.684
162N	km 40+293	AC	1	2	1	17,775	Norte	1.059.016	1.312.818
164N	km 40+624	AC	1	2	1,5	16,825	Norte	1.059.019	1.313.147



# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7



CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-45 / 91

Obra	Abscisa	Alcantarilla (AC) y Tuberías (T)	Celdas	Ancho o diámetro (m)	Altura (m)	Longitud nueva (m)	Calzada	Coordenadas (MAGNAS SIRGAS origen Bogotá)	
								Este	Norte
166N	km 40+951	AC	1	2	1	18,95	Norte	1.059.021	1.313.476
172N	km 43+069	AC	1	3	3	22,8	Norte	1.058.817	1.315.578

**Tabla 4-27 Obras de drenaje menores Tramo 4 Entrada San Rafael de Lebrija – San Alberto**

Obra	Abscisa	Alcantarilla (AC) y Tuberías (T)	Celdas	Ancho o diámetro (m)	Altura (m)	Longitud nueva (m)	Calzada	Coordenadas (MAGNAS SIRGAS origen Bogotá)	
								Este	Norte
4N	km 45+772	AC	1	3	2	15,38	Norte	1.057.614	1.317.927
7N	km 46+347	AC	1	2	1	12,4	Norte	1.057.671	1.318.500
8N	km 46+532	AC	1	2	1	14,18	Norte	1.057.690	1.318.684
9N	km 46+692	AC	1	2	1	15,05	Norte	1.057.706	1.318.843
10N	km 46+861	AC	1	2	1	16,39	Norte	1.057.723	1.319.012
11N	km 46+891	AC	1	2	1	17,24	Norte	1.057.126	1.319.041
12N	km 46+928	AC	1	2	2	22,03	Norte	1.057.730	1.319.079
13N	km 46+963	AC	1	2	2	23,8	Norte	1.057.733	1.319.113
14N	km 47+005	AC	1	2	2	24,2	Norte	1.057.737	1.319.154
16N	km 47+138	AC	1	2	1	22,44	Norte	1.057.751	1.319.287
18N	km 47+165	AC	1	2	1	21,94	Norte	1.057.753	1.319.314
20N	km 47+194	AC	1	2	1	21,68	Norte	1.057.756	1.319.343
24N	km 47+540	T	1	1,2		16,75	Norte	1.057.800	1.319.687
28N	km 48+138	AC	1	2	2	16,8	Norte	1.057.894	1.320.274
46N	km 50+884	AC	1	2	2	32,87	Norte	1.057.485	1.323.215

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7



Proyecto Vial  
Ruta del Sol Sector 2

CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-46 / 91

Obra	Abscisa	Alcantarilla (AC) y Tuberías (T)	Celdas	Ancho o diámetro	Altura (m)	Longitud nueva (m)	Calzada	Coordenadas (MAGNAS SIRGAS origen Bogotá)	
				(m)				Este	Norte
55N	km 51+688	AC	1	1,5	1,5	13,15	Norte	1.057.186	1.323.598
56N	km 51+867	AC	1	1,5	1,5	14,25	Norte	1.057.075	1.323.740
58N	km 52+099	AC	1	3	2	15,7	Norte	1.056.933	1.323.923
60N	km 52+709	AC	1	2	2	16,2	Norte	1.056.557	1.324.404
62N	km 53+122	AC	1	2	2	13	Norte	1.056.327	1.324.744
64N	km 53+595	AC	2	3	3	14,64	Norte	1.056.154	1.325.184
73N	km 54+283	AC	1	2	2	17,3	Norte	1.055.459	1.326.720
78N	km 56+164	AC	1	3	2	20	Norte	1.055.619	1.327.584
79N	km 56+233	AC	2	2	2	29,4	Norte	1.055.656	1.327.748
80N	km 56+365	AC	1	2	2	31,65	Norte	1.055.663	1.327.780
84N	km 57+113	AC	1	2	2	21,005	Norte	1.055.827	1.328.509
87N	km 57+592	AC	1	3	3	51,1	Norte	1.056.123	1.328.879
97N	km 60+006	AC	1	2	2	19,35	Norte	1.057.857	4.330.554
98N	km 60+063	AC	1	1,5	1,5	17	Norte	1.057.894	1.330.598
106N	km 61+780	AC	1	2	1	19,45	Norte	1.058.897	1.331.934
107N	km 61+794	AC	1	5	2,5	23	Norte	1.058.901	1.331.947
108N	km 61+810	AC	1	2	1	20,4	Norte	1.058.906	1.331.963
110N	km 62+120	AC	2	3	3	14,65	Norte	1.059.013	1.332.254
126N	km 64+714	AC	1	1	1	13,4	Norte	1.059.788	1.334.729
131N	km 65+783	AC	1	5	2,5	13,05	Norte	1.060.109	1.335.950
133N	km 66+011	T	1	1,2		15,63	Norte	1.059.970	1.335.302
138N	km 66+584	AC	2	4	2	12,5	Norte	1.060.375	1.336.575

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7



Proyecto Vial  
Ruta del Sol Sector 2

CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-47 / 91

Obra	Abscisa	Alcantarilla (AC) y Tuberías (T)	Celdas	Ancho o diámetro	Altura (m)	Longitud nueva (m)	Calzada	Coordenadas (MAGNAS SIRGAS origen Bogotá)	
				(m)				Este	Norte
142AN	km 67+678	AC	1	5	4	19,83	Norte	1.060.545	1.337.583
143N	km 67+977	AC	1	2	2	17,73	Norte	1.060.569	1.337.881
148N	km 68+812	AC	2	2	1	16,08	Norte	1.060.730	1.338.692
154N	km 69+712	AC	1	2	1	20,23	Norte	1.061.108	1.339.515
155N	km 70+079	AC	2	3	3	11,9	Norte	1.061.288	1.339.833
185N	km 73+819	AC	1	2	2	19,05	Norte	1.063.951	1.341.875
186N	km 73+822	AC	1	2	1	17,02	Norte	1.063.967	1.341.891
193AN	km 74+491	AC	1	4	2	19,34	Norte	1.064.454	4.342.378
194N	km 74+519	AC	1	2	1	17,6	Norte	1.064.472	1.342.394
198N	km 74+917	T	1	1,2		13,7	Norte	1.064.997	1.342.800
199E	km 75+129	AC	2	2,5	2,5	0	Norte	1.064.997	1.342.800
208N	km 76+578	AC	1	2	1	14,7	Norte	1.065.939	1.343.798
212N	km 77+193,00	AC	1	2	1,5	16,85	Norte	1.066.246	1.344.330
213N	km 77+291,00	T	1	1,2		20,4	Norte	1.066.303	1.344.410
215N	km 77+662,00	AC	1	2	1	22,5	Norte	1.066.508	1.344.724
219N	km 78+439,00	AC	1	1	1	11,49	Norte	1.066.902	1.345.385
222N	km 78+777,00	AC	1	3	3	13,53	Norte	1.067.122	1.345.642
223N	km 78+957,00	AC	1	1	1	12,92	Norte	1.067.246	1.345.771
225N	km 79+321,00	AC	1	3	2	16,3	Norte	1.067.599	1.345.908
226N	km 79+373,00	AC	1	3	2	15,44	Norte	1.067.649	1.345.924
235N	km 80+651,00	AC	1	2	1	12,28	Norte	1.068.872	1.346.295
237N	km 80+970,00	AC	1	2	1	13,16	Norte	1.069.177	1.346.388

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7



Proyecto Vial  
Ruta del Sol Sector 2

CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-48 / 91

Obra	Abscisa	Alcantarilla (AC) y Tuberías (T)	Celdas	Ancho o diámetro	Altura (m)	Longitud nueva (m)	Calzada	Coordenadas (MAGNAS SIRGAS origen Bogotá)	
				(m)				Este	Norte
253N	km 84+636,00	AC	1	2	1	16,84	Norte	1.072.691	1.347.414
255N	km 85+284,00	AC	1	3	3	20,19	Norte	1.073.298	1.347.636
258N	km 85+963,00	AC	1	3	3	14,51	Norte	1.073.953	1.347.812
259E	km 86+351,00	AC	1	2	1	7,9	Sur	1.074.346	1.347.979
259N	km 86+394,00	AC	1	2	1	18,45	Norte	1.074.373	1.347.912
262E	km 87+206,00	AC	1	2	1	2,08	Sur	1.074.619	1.348.739
262N	km 87+325,00	AC	1	2	1	12,48	Norte	1.074.639	1.348.737
263E	km 87+618,00	AC	1	2	1	0	Sur	1.074.657	1.349.149
263N	km 87+737,00	AC	1	2	1	21,32	Norte	1.074.673	1.349.148
264E	km 87+724,00	AC	1	2	1	0	Sur	1.074.664	1.349.256
264N	km 87+844,00	AC	1	2	1	15,06	Norte	1.074.683	1.349.254
265N	km 88+128,00	AC	1	2	1	14,09	Norte	1.074.707	1.349.537
267N	km 88+340,00	AC	1	2	1	13,58	Norte	1.074.726	1.349.749
268N	km 88+640,00	AC	2	2	1	16,02	Norte	1.074.751	1.350.048
269N	km 88+661,00	AC	1	2	1	14,33	Norte	1.074.753	1.350.069
271N	km 89+018,00	AC	1	3	3	16,19	Norte	1.074.785	1.350.429
273N	km 89+428,00	AC	1	2	3	19,36	Norte	1.074.822	1.350.833
274N	km 89+656,00	AC	1	2	1	12,92	Norte	1.074.842	1.351.060

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7



CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-49 / 91

**Tabla 4-28 Obras de drenaje menores Tramo 7 La Mata – San Roque**

CODIFICACION DEFINITIVA	ABS ODOMÉTRICA	ABS CALZADA SUR	ABS CALZADA NORTE	TIPO SUR	TIPO NORTE	DIMENSION ES ALCANTARILLA CAJÓN (B X H) DIÁMETRO ALCANTARILLA (m) SUR	DIMENSION ES ALCANTARILLA CAJÓN (B X H) DIÁMETRO ALCANTARILLA (m) NORTE	LONGITUD OBRA PROYECTADA CALZADA SUR	LONGITUD OBRA PROYECTADA CALZADA NORTE	COORDENADAS (origen MAGNAS SIRGAS BOGOTÁ)	
										Este	Norte
G-003	K441+450	K01+034,870	K01+019,070	ALCANTARILLA		2,3		16		1.048.516	1.445.346
G-005	K442+756	K02+335,420	K02+318,890	ALCANTARILLA		1,2		16		1.048.428	1.446.641
G-007	K442+986	K02+565,340	K02+584,730	BOX CULVERT		3.00X1.50		18		1.048.406	1.446.870
G-008	K443+330	K02+900,790	K02+888,640	ALCANTARILLA		1,2		16		1.048.360	1.447.201
G-009	K443+519	K03+082,600	K03+075,040	ALCANTARILLA		1,2		20		1.048.271	1.447.359
G-010	K443+935	K03+498,780	K03+490,690	BOX CULVERT		4.00X200		20,7		1.048.038	1.447.704
G-011	K444+068	K03+627,930	K03+620,780	ALCANTARILLA		1,2		22		1.047.966	1.447.811
G-012	K444+125	K03+686,010	K03+678,880	ALCANTARILLA		2,3		20		1.047.933	1.447.859
G-013	K444+170	K03+730,290	K03+722,280	ALCANTARILLA		2,3		22,5		1.047.908	1.447.896
G-014	K444+325	K03+885,500	K03+877,500	BOX CULVERT		2 X 1		36,3		1.047.817	1.448.022
G-015	K444+443	K04+002,550	K03+993,800	ALCANTARILLA		1,7		17,5		1.047.733	1.448.102
G-016	K444+990	K04+546,200	K04+538,150	BOX CULVERT DOBLE		2,50 X 2,50		22,6		1.047.533	1.448.615
G-017	K445+423	K04+984,280	K04+974,470	ALCANTARILLA		1,7		25		1.047.247	1.448.945
G-018	K445+880	K05+435,260	K05+425,490	ALCANTARILLA		1,7		17,5		1.047.061	1.449.356
G-019	K445+990	K05+541,030	K05+530,630	ALCANTARILLA		1,7		17,5		1.047.018	1.449.453
G-020	K446+247	K05+800,000	K05+790,220	ALCANTARILLA		1,7		20		1.046.912	1.449.689
G-021	K446+270	K05+825,050	K05+185,060	ALCANTARILLA		2,3		17,5		1.046.902	1.449.711
G-022	K446+930	K06+482,050	K06+470,000	BOX CULVERT		2.00 X 1.00		34,3		1.046.632	1.050.311

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7



CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-50 / 91

CODIFICACION DEFINITIVA	ABS ODOMÉTRICA	ABS CALZADA SUR	ABS CALZADA NORTE	TIPO SUR	TIPO NORTE	DIMENSIONES ALCANTARILLA CAJÓN (B X H) DIÁMETRO ALCANTARILLA (m) SUR	DIMENSIONES ALCANTARILLA CAJÓN (B X H) DIÁMETRO ALCANTARILLA (m) NORTE	LONGITUD OBRA PROYECTADA CALZADA SUR	LONGITUD OBRA PROYECTADA CALZADA NORTE	COORDENADAS (origen MAGNAS SIRGAS BOGOTÁ)	
										Este	Norte
G-023	K447+492	K07+048,440	K07+032,410	BOX CULVERT		2,00 X 2,00		16		1.046.362	1.450.807
G-033	K452+256	K12+350,310	K12+340,140		BOX CULVERT		1.50 X 1.50		13,7	1.044.478	1.455.174
G-034	K452+498	K12+590,250	K12+579,190		ALCANTARILLA		1,2		16	1.044.435	1.455.399
G-035	K452+607	K12+699,660	K12+740,000		BOX CULVERT		2.00 X 2.00		20,6	1.044.408	1.455.567
G-036	K452+909	K13+000,910	K12+980,000		BOX CULVERT		2,50X1,00		22,7	1.044.320	1.455.787
G-037	K453+141	K13+231,520	K13+230,000		ALCANTARILLA		1,2		16	1.044.179	1.455.994
G-038	K453+465	K13+553,730	K13+538,160	BOX CULVERT		3.00 X 1.50		34		1.044.008	1.456.336
G-039	K453+530	K13+617,270	K13+614,000	ALCANTARILLA	BOX CULVERT	2,3	2,3	15	22,3	1.044.049	1.456.346
G-040	K453+861	K13+942,850	K13+914,290		BOX CULVERT		1.50 X 1.50		23,2	1.044.163	1.456.618
G-042	K454+194	K14+268,590	K14+249,400		BOX CULVERT		1.50 X 1.50		23,2	1.044.225	1.456.943
G-043	K454+763	K14+833,100	K14+820,280		ALCANTARILLA		3,00 x 2,00		35,6	1.044.113	1.457.495
G-044	K454+865	K14+934,110	K14+921,150		ALCANTARILLA		1,7		20	1.044.078	1.457.590
G-045	K455+104	K15+172,150	K15+160,390		BOX CULVERT		2.00 X 1,50		21,5	1.043.997	1.457.815
G-046	K455+263	K15+330,460	K15+318,430		BOX CULVERT		2.00 x 1.50		14	1.043.955	1.457.968
G-047	K455+814	K15+879,520	K15+866,480		BOX CULVERT		3.00 X 1.50		37,1	1.043.765	1.458.460
G-048	K455+884	K15+949,100	K15+936,540		BOX CULVERT		4.00 x 1.00		22,1	1.043.734	1.458.545
G-049	K456+000	K16+063,600	K16+051,360		BOX CULVERT		3.00 X 2,00		39,1	1.043.695	1.458.653
G-050	K456+236	K16+299,330	K16+287,500		ALCANTARILLA		2.00 X 1,50		20	1.043.615	1.458.875



# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7



CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-51 / 91

CODIFICACION DEFINITIVA	ABS ODOMÉTRICA	ABS CALZADA SUR	ABS CALZADA NORTE	TIPO SUR	TIPO NORTE	DIMENSION ES ALCANTARILLA CAJÓN (B X H) DIÁMETRO ALCANTARILLA (m) SUR	DIMENSION ES ALCANTARILLA CAJÓN (B X H) DIÁMETRO ALCANTARILLA (m) NORTE	LONGITUD OBRA PROYECTADA CALZADA SUR	LONGITUD OBRA PROYECTADA CALZADA NORTE	COORDENADAS (origen MAGNAS SIRGAS BOGOTÁ)	
										Este	Norte
G-052	K456+769	K16+821,550	K16+814,910		ALCANTARILLA		1,7		30	1.043.515	1.459.390
G-055	K457+736	K17+789,760	K17+772,960		ALCANTARILLA		27,5		25	1.043.422	1.460.344
G-056	K457+953	K18+008,830	K17+991,820		BOX CULVERT		6.00 X 3.00		23,1	1.043.402	1.460.561
G-060	K458+864	K18+914,730	K18+902,100		ALCANTARILLA DOBLE		0.9 DOBLE		13	1.043.315	1.461.465
G-061	K458+912	K18+963,640	K18+950,420		BOX CULVERT		1.50 X 1.50		16	1.043.310	1.461.515
G-063	K459+292	K19+341,620	K19+331,320		ALCANTARILLA		1,7		22	1.043.275	1.461.888
G-064	K459+405	K19+453,950	K19+444,740		BOX CULVERT		3.00 x 1.00		20	1.043.265	1.462.001
G-065	K459+453	K19+501,510	K19+491,160		ALCANTARILLA		1,7		20	1.043.261	1.462.047
G-066	K459+502	K19+550,330	K19+541,520		ALCANTARILLA DOBLE		DOBLE 1.7		20	1.043.261	1.462.047
G-067	K459+573	K19+620,260	K19+610,590		BOX CULVERT		2.00 X 1.50		18,7	1.043.256	1.462.097
G-068	K459+656	K19+703,050	K19+695,290		BOX CULVERT		4.00 X 2.00		19,8	1.043.250	1.462.166
G-069	K460+060	K20+106,490	K20+091,320		BOX CULVERT		2.50X1.00		21	1.043.242	1.462.250
G-071	K460+736	K20+777,770	K20+762,810		ALCANTARILLA		1,2		22	1.043.274	1.462.879
G-073	K461+278	K21+318,270	K21+301,850		ALCANTARILLA		1,2		20	1.043.430	1.463.523
G-077	K462+223	K22+260,090	K22+361,000		ALCANTARILLA		1,7		17,5	1.043.613	1.464.359
G-078	K462+335	K22+369,630	K22+434,000		ALCANTARILLA		1,2		22	1.043.655	1.464.753



# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7



CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-52 / 91

CODIFICACION DEFINITIVA	ABS ODOMÉTRICA	ABS CALZADA SUR	ABS CALZADA NORTE	TIPO SUR	TIPO NORTE	DIMENSION ES ALCANTARILLA CAJÓN (B X H) DIÁMETRO ALCANTARILLA (m) SUR	DIMENSION ES ALCANTARILLA CAJÓN (B X H) DIÁMETRO ALCANTARILLA (m) NORTE	LONGITUD OBRA PROYECTADA CALZADA SUR	LONGITUD OBRA PROYECTADA CALZADA NORTE	COORDENADAS (origen MAGNAS SIRGAS BOGOTÁ)	
										Este	Norte
G-081	K462+550	K22+585,510	K22+689,500		ALCANTARILLA		1,2		20	1.043.699	1.465.041
G-082	K462+660	K22+694,780	K22+732,900		ALCANTARILLA		1,7		17,5	1.043.695	1.465.081
G-084	K462+868	K22+902,310	K22+889,290		ALCANTARILLA		1,2		20	1.043.670	1.465.322
G-085	K462+923	K22+958,710	K22+940,220		ALCANTARILLA		1,2		24	1.043.654	1.465.395
G-087	K463+037	K23+071,530	K23+051,790		ALCANTARILLA		1,2		22	1.043.693	1.465.550
G-088	K463+168	K23+203,230	K23+183,050		ALCANTARILLA		1,2		18	1.043.746	1.465.670
G-089	K463+350	K23+386,300	K23+366,120		BOX CULVERT		3.00 X 3.00		16,1	1.043.818	1.465.839
G-090	K463+571	K23+609,160	K23+588,440		ALCANTARILLA		1,7		20	1.043.860	1.466.057
G-091	K463+701	K23+732,460	K23+717,530		ALCANTARILLA		1,7		22,5	1.043.881	1.466.184
G-092	K463+837	K23+867,410	K23+851,790		ALCANTARILLA		1,7		16	1.043.904	1.466.317
G-093	K464+087	K24+118,310	K24+103,320		BOX CULVERT		1.50 X 1.50		17,5	1.043.945	1.466.565
G-094	K464+281	K24+309,920	K24+295,250		ALCANTARILLA		1,7		20	1.043.978	1.466.754
G-095	K464+365	K24+394,890	K24+378,880		ALCANTARILLA		1,7		20	1.043.992	1.466.836
G-097	K464+798	K24+824,550	K24+808,620		BOX CULVERT		1.00 X 1.00		15,1	1.044.065	1.467.260
G-099	K465+610	K25+637,140	K25+615,730		BOX CULVERT		4.00 X 2.00		16,2	1.044.229	1.468.049

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7



CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-53 / 91

CODIFICACION DEFINITIVA	ABS ODOMÉTRICA	ABS CALZADA SUR	ABS CALZADA NORTE	TIPO SUR	TIPO NORTE	DIMENSION ES ALCANTARILLA CAJÓN (B X H) DIÁMETRO ALCANTARILLA (m) SUR	DIMENSION ES ALCANTARILLA CAJÓN (B X H) DIÁMETRO ALCANTARILLA (m) NORTE	LONGITUD OBRA PROYECTADA CALZADA SUR	LONGITUD OBRA PROYECTADA CALZADA NORTE	COORDENADAS (origen MAGNAS SIRGAS BOGOTÁ)	
										Este	Norte
G-101	K465+954	K25+978,960	K25+968,570		ALCANTARILLA		1,7		20	1.044.292	1.468.393
G-102	K466+252	K26+276,730	K26+267,740		ALCANTARILLA		1,7		22,5	1.044.312	1.468.691
G-103	K466+335	K26+357,760	K26+348,790		ALCANTARILLA		1,2		18	1.044.326	1.468.771
G-113	K468+905	K28+839,410	K28+817,210	BOX CULVERT		2.00 X 1.00		16,6		1.044.984	1.471.103
G-114	K469+395	K29+323,800	K29+303,410	BOX CULVERT		3.00X1.80		25	6,9		
G-116	K469+552	K29+482,860	K29+454,300	BOX CULVERT	BOX CULVERT	5.00X2.00	4,00x2,00	10,6	17,3	1.045.289	1.471.658
G-118	K470+015	K29+946,570	K29+921,790		ALCANTARILLA	2.40X1.10	1,7	3,2	27,5	1.045.489	1.472.065
G-119	K470+354	K30+269,550	K30+284,410		BOX CULVERT	2.00 X 1,00	2.00 X 1,00	4,6	22,5	1.045.558	1.472.423
G-132	K472+991	K32+895,820	K32+909,260		ALCANTARILLA		2,3		15	1.046.525	1.474.823
G-134	K473+494	K33+415,320	K33+427,100		ALCANTARILLA		1,2		26	1.046.786	1.475.271
G-135	K473+732	K33+652,450	K33+664,040		ALCANTARILLA		1,2		22	1.046.905	1.475.176
G-136	K474+004	K33+924,160	K33+935,470		ALCANTARILLA		1,2		19	1.047.041	1.475.710
G-137	K474+034	K33+954,080	K33+965,780		BOX CULVERT		3.00 X 2.00		18,7	1.047.057	1.475.737
G-138	K474+249	K34+167,900	K34+179,400		BOX CULVERT		1.50 X 1.50		20	1.047.164	1.475.922
G-139	K474+394	K34+313,140	K33+328,700		BOX CULVERT		6.00 X 2.00		24,3	1.047.238	1.476.051
G-140	K474+671	K34+587,450	K34+601,680		ALCANTARILLA		1,2		16	1.047.349	1.476.299



# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7



CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-54 / 91

CODIFICACION DEFINITIVA	ABS ODOMÉTRICA	ABS CALZADA SUR	ABS CALZADA NORTE	TIPO SUR	TIPO NORTE	DIMENSIONES ALCANTARILLA CAJÓN (B X H) DIÁMETRO ALCANTARILLA (m) SUR	DIMENSIONES ALCANTARILLA CAJÓN (B X H) DIÁMETRO ALCANTARILLA (m) NORTE	LONGITUD OBRA PROYECTADA CALZADA SUR	LONGITUD OBRA PROYECTADA CALZADA NORTE	COORDENADAS (origen MAGNAS SIRGAS BOGOTÁ)	
										Este	Norte
G-141	K474+976	K34+892,370	K34+906,620		BOX CULVERT		4.00 X 2.00		24	1.047.463	1.476.583
G-142	K475+261	K35+174,240	K35+188,230		ALCANTARILLA		1,2		16	1.047.568	1.476.844
G-143	K475+374	K35+287,140	K35+301,510		ALCANTARILLA		1,50 X 1,50		44,3	1.047.610	1.476.949
G-144	K475+855	K35+757,860	K35+788,390		BOX CULVERT		1.50 X 1.50		20,7	1.047.780	1.477.405
G-145	K475+962	K35+872,600	K35+890,640		BOX CULVERT		5.00 X 2.00		14,3	1.047.801	1.477.505
G-147	K476+632	K36+539,060	K36+555,830		ALCANTARILLA		1,2		18	1.048.022	1.478.131
G-148	K476+679	K36+585,120	K36+606,460		ALCANTARILLA		2,3		15	1.048.036	1.478.179
G-149	K476+775	K36+674,230	K36+708,130		ALCANTARILLA		1,7		25	1.048.060	1.478.278
G-151	K477+259	K37+166,390	K37+180,690		BOX CULVERT		5.00 X 2.00		38	1.048.198	1.478.729
G-152	K477+335	K37+240,900	K37+254,760		ALCANTARILLA		1,2		18	1.048.225	1.478.789
G-154	K477+595	K37+498,520	K37+512,960		BOX CULVERT		5,00X2,00		15,2	1.048.322	1.479.038
G-156	K477+777	K37+681,110	K37+695,220		BOX CULVERT		4.00 x 1.50		18,2	1.048.390	1.479.206
G-157	K477+857	K37+760,040	K37+774,760		ALCANTARILLA		1,7		20	1.048.420	1.479.280
G-158	K478+157	K38+059,640	K38+073,650		ALCANTARILLA		1,2		14	1.048.557	1.479.557
G-179	K484+044	K44+278,930	K44+315,000		BOX CULVERT	4.00X2.50	2.00X2.00	3,5	15,3	1.049.423	1.484.913
G-180	K484+190	K44+346,940	K44+380,420		BOX CULVERT	2.90X1.60	3,00 X 1,50	4,1	23,5	1.049.340	1.485.055



# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7



CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-55 / 91

CODIFICACION DEFINITIVA	ABS ODOMÉTRICA	ABS CALZADA SUR	ABS CALZADA NORTE	TIPO SUR	TIPO NORTE	DIMENSION ES ALCANTARILLA CAJÓN (B X H) DIÁMETRO ALCANTARILLA (m) SUR	DIMENSION ES ALCANTARILLA CAJÓN (B X H) DIÁMETRO ALCANTARILLA (m) NORTE	LONGITUD OBRA PROYECTADA CALZADA SUR	LONGITUD OBRA PROYECTADA CALZADA NORTE	COORDENADAS (origen MAGNAS SIRGAS BOGOTÁ)	
										Este	Norte
G-181	K484+465	K44+617,470	K44+654,800		BOX CULVERT	4.10X2.60	4,00 x 3,00	6,8	15,1	1.049.353	1.485.326
G-182	K485+032	K45+191,020	K45+283,290	BOX CULVERT	BOX CULVERT	2.00 x 1.00	2.00 x 1.00	54,5	54,5	1.049.276	1.485.861
G-183	K485+324	K45+483,190	K45+498,880		BOX CULVERT		3.00 X 3.00		15,1	1.049.304	1.486.151
G-184	K485+411	K45+570,850	K45+586,870		ALCANTARILLA		1,7		20	1.049.312	1.486.238
G-185	K485+631	K45+790,150	K45+805,910		BOX CULVERT		3.00 X3.00		19,1	1.049.333	1.486.456
G-186	K485+907	K46+138,380	K46+155,570		BOX CULVERT		3.00 X2.00		21,9	1.049.341	1.486.730
G-187	K486+013	K46+244,100	K46+186,340		BOX CULVERT		2.00 X 2.00		14,8	1.049.337	1.486.836
G-188	K486+124	K46+355,130	K46+372,350		BOX CULVERT		2.00 X 1.00		12	1.049.333	1.486.947
G-189	K486+424	K46+654,070	K46+669,250		BOX CULVERT		2.00 X 1.00		17,3	1.049.329	1.487.243
G-190	K486+500	K46+730,000	K46+762,000		ALCANTARILLA		2,3		30	1.049.344	1.487.335
G-191	K487+033	K47+261,400	K47+331,000		BOX CULVERT		4,00 X 4.00		26.25 y 15.60	1.049.259	1.487.880
G-192	K487+144	K47+372,220	K47+405,000		BOX CULVERT		2.00 X 1.00		13,4	1.049.227	1.487.947
G-193	K487+345	K47+565,450	K47+606,940		BOX CULVERT		2.00 X 1.00		17,6	1.049.133	1.488.144
G-194	K487+427	K47+652,200	K47+688,650		BOX CULVERT		2.00 X 1.00		13,5	1.049.096	1.488.218
G-195	K487+610	K47+834,480	K47+870,670		BOX CULVERT		1.50 X 1.50		14,8	1.049.015	1.488.381
G-196	K487+709	K47+930,950	K47+967,560		ALCANTARILLA		2,3		17,5	1.048.975	1.488.469
G-197	K488+010	K48+230,230	K48+271,260		ALCANTARILLA		2,3		22,5	1.048.884	1.488.759
G-198	K488+255	K48+478,230	K48+820,000		BOX CULVERT		2.00 X 2.00		20,8	1.048.817	1.488.988



# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7



CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-56 / 91

CODIFICACION DEFINITIVA	ABS ODOMÉTRICA	ABS CALZADA SUR	ABS CALZADA NORTE	TIPO SUR	TIPO NORTE	DIMENSION ES ALCANTARILLA CAJÓN (B X H) DIÁMETRO ALCANTARILLA (m) SUR	DIMENSION ES ALCANTARILLA CAJÓN (B X H) DIÁMETRO ALCANTARILLA (m) NORTE	LONGITUD OBRA PROYECTADA CALZADA SUR	LONGITUD OBRA PROYECTADA CALZADA NORTE	COORDENADAS (origen MAGNAS SIRGAS BOGOTÁ)	
										Este	Norte
G-199	K488+566	K48+788,500	K49+110,000		BOX CULVERT		1,00X0,80		20,7	1.048.796	1.489.287
G-201	K489+707	K49+923,880	K49+957,050		ALCANTARILLA	1,00x1,30	1,7	3,2	22,5	1.048.473	1.490.391
G-202	K489+947	K50+164,470	K50+196,790		BOX CULVERT	4,00x2,50	4.00x2.50	3,3	22	1.048.404	1.490.621
G-203	K490+152	K50+367,280	K50+401,280		ALCANTARILLA	1,00x1,00	1,7	3,25	20	1.048.345	1.490.817
G-204	K490+259	K50+470,180	K50+508,040		ALCANTARILLA	2,00x1,00	1,7	3,2	17,5	1.048.315	1.490.919
G-205	K491+272	K51+483,740	K51+516,580		ALCANTARILLA	2,00x1,60	2,3	4,3	15	1.048.025	1.491.885
G-206	K491+715	K51+923,310	K51+958,600		ALCANTARILLA	1,00x1,50	1,7	3,5	15,5	1.047.863	1.492.296
G-207	K491+935	K52+143,440	K52+178,010		BOX CULVERT	2,00x1,50	2.00X1.5	15	19,9	1.047.780	1.492.499
G-208	K492+491	K52+695,340	K52+727,890		ALCANTARILLA	NA	1,7	NA	22,5	1.047.593	1.493.016
G-209	K493+028	K53+233,880	K53+261,520		BOX CULVERT	4,00x4,00	5,00x3,00	5,75	15,7	1.047.430	1.493.524
G-210	K493+544	K53+743,330	K53+773,770		BOX CULVERT	2,00x1,20	2.00X1.20	3,9	22,5	1.047.345	1.494.029
G-222	K497+280	K57+582,620	K57+524,110		BOX CULVERT		5,50X4,00,		14,2	1.046.966	1.497.472
G-224	K498+358	K58+645,310	K58+600,920		ALCANTARILLA		1,2		16	1.047.135	1.498.490
G-225	K498+575	K58+862,630	K58+813,290		BOX CULVERT		4.00 X 2.00		15,6	1.047.134	1.498.701
G-226	K498+680	K58+968,010	K58+918,980		ALCANTARILLA		1,7		22,5	1.047.147	1.498.806
G-227	K498+807	K59+107,040	K59+043,730		ALCANTARILLA		1,7		22,5	1.047.162	1.498.930



# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7



CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-57 / 91

CODIFICACION DEFINITIVA	ABS ODOMÉTRICA	ABS CALZADA SUR	ABS CALZADA NORTE	TIPO SUR	TIPO NORTE	DIMENSIONES ALCANTARILLA CAJÓN (B X H) DIÁMETRO ALCANTARILLA (m) SUR	DIMENSIONES ALCANTARILLA CAJÓN (B X H) DIÁMETRO ALCANTARILLA (m) NORTE	LONGITUD OBRA PROYECTADA CALZADA SUR	LONGITUD OBRA PROYECTADA CALZADA NORTE	COORDENADAS (origen MAGNAS SIRGAS BOGOTÁ)	
										Este	Norte
G-228	K498+940	K59+225,260	K59+176,640		BOX CULVERT		4,00X2,00		40	1.047.178	1.499.062
G-229	K499+305	K59+591,320	K59+545,120		BOX CULVERT		3.00 X 3.00		20,3	1.047.175	1.499.431
G-230	K499+548	K59+830,490	K59+784,020		BOX CULVERT		3.00 X 3.00		21	1.047.170	1.499.669
G-231	K499+634	K59+915,090	K59+868,390		ALCANTARILLA		1,2		24	1.047.168	1.499.754
G-232	K499+857	K60+138,730	K60+092,440		BOX CULVERT		4.00 X 3.50		25,1	1.047.163	1.099.977
G-233	K500+091	K60+370,790	K60+324,380		BOX CULVERT		2,50X2,50		35,9	1.047.159	1.500.210
G-234	K500+200	K60+479,770	K60+433,480		ALCANTARILLA		1,2		16	1.047.156	1.500.319
G-235	K500+356	K60+635,190	K60+588,630		ALCANTARILLA		1,7		17,5	1.047.153	1.500.474
G-236	K500+463	K60+740,620	K60+694,240		ALCANTARILLA		1,7		22,5	1.047.151	1.500.579
G-237	K500+713	K60+988,230	K60+945,470		ALCANTARILLA		1,7		35	1.047.145	1.500.830
G-238	K501+000	K61+265,590	K61+219,980		ALCANTARILLA		2,3		22,5	1.047.121	1.501.104
G-239	K501+123	K61+399,760	K61+354,520		ALCANTARILLA		1,2		14	1.047.110	1.501.238
G-240	K501+253	K61+526,550	K61+479,880		BOX CULVERT		2,00X1,50		39,5	1.047.106	1.501.363
G-241	K501+397	K61+670,190	K61+623,880		ALCANTARILLA		1,2		22	1.047.104	1.501.507
G-242	K501+587	K61+860,420	K61+813,980		ALCANTARILLA		1,2		20	1.047.100	1.501.697

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7



CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-58 / 91

CODIFICACION DEFINITIVA	ABS ODOMÉTRICA	ABS CALZADA SUR	ABS CALZADA NORTE	TIPO SUR	TIPO NORTE	DIMENSION ES ALCANTARILLA CAJÓN (B X H) DIÁMETRO ALCANTARILLA (m) SUR	DIMENSION ES ALCANTARILLA CAJÓN (B X H) DIÁMETRO ALCANTARILLA (m) NORTE	LONGITUD OBRA PROYECTADA CALZADA SUR	LONGITUD OBRA PROYECTADA CALZADA NORTE	COORDENADAS (origen MAGNAS SIRGAS BOGOTÁ)	
										Este	Norte
G-243	K501+716	K61+989,210	K61+942,550		ALCANTARILLA		1,2		16	1.047.098	1.501.826
G-244	K501+818	K62+090,620	K62+044,110		ALCANTARILLA		1,2		16	1.047.099	1.501.927
G-245	K502+100	K62+378,260	K62+300,080		NA		1,2		12,5	1.047.240	1.502.213
G-246	K502+196	K62+471,610	K62+371,800		ALCANTARILLA		1,2		58	1.047.240	1.502.214
G-254	K503+538	K63+810,350	K63+695,600		ALCANTARILLA		1,7		17,5	1.048.514	1.502.535
G-256	K503+960	K64+229,820	K64+118,030		BOX CULVERT		2.00X2.00		22,6	1.048.881	1.502.745
G-257	K504+060	K64+329,810	K64+218,920		ALCANTARILLA		1,7		15	1.048.968	1.502.795
G-258	K504+127	K64+395,700	K64+284,060		ALCANTARILLA		1,2		20	1.049.025	1.502.828
G-260	K504+426	K64+693,280	K64+606,630		BOX CULVERT		1.50X1.00		14,3	1.049.327	1.502.936
G-262	K504+950	K65+214,460	K65+117,850		BOX CULVERT		4.00 X 3.00		21,4	1.049.751	1.503.214
G-263	K505+225	K65+488,870	K65+388,800		ALCANTARILLA		1,2		16	1.049.974	1.503.369
G-264	K505+390	K65+653,210	K65+550,380		ALCANTARILLA		1,2		20	1.050.118	1.503.441
G-267	K505+727	K65+989,220	K65+882,030		BOX CULVERT		3.50 X 3.50		22,5	1.050.434	1.503.540
G-268	K505+920	K66+180,720	K66+078,400		BOX CULVERT		2,30X1,00		22,7	1.050.616	1.503.613
G-269	K506+480	K66+737,680	K66+633,510		ALCANTARILLA		2,3		15	1.051.123	1.503.837

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7



CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-59 / 91

CODIFICACION DEFINITIVA	ABS ODOMÉTRICA	ABS CALZADA SUR	ABS CALZADA NORTE	TIPO SUR	TIPO NORTE	DIMENSIONES ALCANTARILLA CAJÓN (B X H) DIÁMETRO ALCANTARILLA (m) SUR	DIMENSIONES ALCANTARILLA CAJÓN (B X H) DIÁMETRO ALCANTARILLA (m) NORTE	LONGITUD OBRA PROYECTADA CALZADA SUR	LONGITUD OBRA PROYECTADA CALZADA NORTE	COORDENADAS (origen MAGNAS SIRGAS BOGOTÁ)	
										Este	Norte
G-271	K506+975	K67+225,920	K67+131,270		ALCANTARILLA		2,3		17,5	1.051.494	1.504.159
G-273	K507+340	K67+590,620	K67+496,140		ALCANTARILLA		1,2		16	1.051.733	1.504.434
G-277	K507+797	K68+046,120	K67+951,520		ALCANTARILLA		1,2		14	1.052.033	1.504.777
G-278	K507+983	K68+231,050	K68+136,440		BOX CULVERT		4,0x3,00		15,2	1.052.154	1.504.916
G-280	K508+361	K68+605,900	K68+513,600		ALCANTARILLA		1,2		16	1.052.395	1.505.210
G-281	K508+522	K68+765,690	K68+673,800		BOX CULVERT		3.00 X 3.08		22,3	1.052.482	1.505.341
G-286	K509+260	K69+500,150	K69+408,170		BOX CULVERT		3,00X2,75		23	1.052.888	1.505.953
G-290	K510+092	K70+329,770	K70+238,370		BOX CULVERT		4.00 X 2.50		19,8	1.053.346	1.506.645
G-291	K510+308	K70+545,330	K70+453,370		ALCANTARILLA		1,2		22	1.053.647	1.506.825
G-292	K510+610	K70+845,380	K70+753,370		ALCANTARILLA		1,2		18	1.053.630	1.507.075
G-293	K510+768	K71+003,260	K70+909,370		ALCANTARILLA		1,2		16	1.053.176	1.507.205
G-294	K510+952	K71+185,630	K71+093,400		ALCANTARILLA		1,2		18	1.053.818	1.507.358
G-295	K511+183	K71+415,880	K71+323,590		ALCANTARILLA		1,2		18	1.053.945	1.507.550
G-297	K511+705	K71+935,390	K71+843,260		ALCANTARILLA		1,2		14	1.054.232	1.507.984
G-298	K511+824	K72+053,310	K71+961,440		ALCANTARILLA		1,2		14	1.054.297	1.508.082



# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7



CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-60 / 91

CODIFICACION DEFINITIVA	ABS ODMÉTRICA	ABS CALZADA SUR	ABS CALZADA NORTE	TIPO SUR	TIPO NORTE	DIMENSIONES ALCANTARILLA CAJÓN (B X H) DIÁMETRO ALCANTARILLA (m) SUR	DIMENSIONES ALCANTARILLA CAJÓN (B X H) DIÁMETRO ALCANTARILLA (m) NORTE	LONGITUD OBRA PROYECTADA CALZADA SUR	LONGITUD OBRA PROYECTADA CALZADA NORTE	COORDENADAS (origen MAGNAS SIRGAS BOGOTÁ)	
										Este	Norte
G-299	K512+120	K72+349,780	K72+248,590		BOX CULVERT		2,00X1,00		41,3	1.054.490	1.508.290
G-300	K512+180	K72+410,680	K72+307,850		BOX CULVERT		2.00 X 1.00		18,37	1.054.543	1.508.317
G-303	K512+460	K72+690,430	K72+587,740		BOX CULVERT		8,00X3,00		1,8	1.054.797	1.508.430
G-333	K519+818	K82+014,360	K81+925,170		BOX CULVERT		5.00 X 2.50		26,8	1.061.358	1.511.112
G-334	K520+017	K82+112,470	K82+121,260		ALCANTARILLA		1,2		18	1.061.376	1.511.150
G-335	K520+138	K82+332,270	K82+244,540		ALCANTARILLA		1,2		16	1.061.481	1.511.316
G-336	K520+440	K82+632,480	K82+553,130		ALCANTARILLA		1,2		16	1.061.524	1.511.431
G-337	K520+601	K82+793,090	K82+711,690		ALCANTARILLA		1,2		16	1.061.587	1.511.733
G-339	K520+751	K82+942,650	K82+868,880		ALCANTARILLA		1,2		14	1.061.648	1.511.920
G-340	K521+404	K83+592,410	K83+525,290		ALCANTARILLA		1,2		18	1.061.684	1.512.033
G-341	K521+580	K83+592,400	K83+525,290		ALCANTARILLA		1,2		2	1.061.684	1.512.033
G-343	K522+133	K84+251,590	K84+316,900		ALCANTARILLA		1,2		22	1.061.714	1.513.142
G-344	K522+264	K84+448,540	K84+383,110	BOX CULVERT	ALCANTARILLA	1,00X1,00	1,2	2,4	16	1.061.713	1.513.544
G-347	K522+662	K84+825,430	K84+774,280	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	2,3	2,00X2,50	20	3,6	1.061.532	1.513.871
G-349	K523+143	K85+308,480	K85+243,580	BOX CULVERT		1,00X1,00		3,6		1.061.391	1.514.315

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7



CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-61 / 91

CODIFICACION DEFINITIVA	ABS ODOMÉTRICA	ABS CALZADA SUR	ABS CALZADA NORTE	TIPO SUR	TIPO NORTE	DIMENSIONES ALCANTARILLA CAJÓN (B X H) DIÁMETRO ALCANTARILLA (m) SUR	DIMENSIONES ALCANTARILLA CAJÓN (B X H) DIÁMETRO ALCANTARILLA (m) NORTE	LONGITUD OBRA PROYECTADA CALZADA SUR	LONGITUD OBRA PROYECTADA CALZADA NORTE	COORDENADAS (origen MAGNAS SIRGAS BOGOTÁ)	
										Este	Norte
G-350	K523+454	K85+618,060	K85+561,500	BOX CULVERT		1,00X1,00		4,4		1.061.370	1.541.633
G-352	K524+137	K86+297,890	K86+226,000	BOX CULVERT	ALCANTARILLA	1,00X1,00	1,2	13,6	14	1.061.370	1.515.298
G-353	K524+230	K86+385,810	K86+297,600	BOX CULVERT	BOX CULVERT	3,50X2,0	4.00 X 2.00	11,2	17,5	1.061.402	1.515.378
G-355	K524+527	K86+673,250	K86+806,060	BOX CULVERT	BOX CULVERT	4,00X2,00	4.00 X 2.00	13,6	17,4	1.061.536	1.515.652
G-356	K524+612	K86+749,160	K86+695,830	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	2,3	2,3	17,5	12,5	1.061.542	1.515.742
G-357	K524+773	K86+909,250	K86+860,840		BOX CULVERT		5.00 X 2.50		12,4	1.061.505	1.515.902
G-358	K524+986	K87+123,050	K87+064,330		ALCANTARILLA		2,3		17,5	1.061.472	1.516.101
G-359	K525+186	K87+321,160	K87+264,680		ALCANTARILLA		2,3		22,5	1.061.476	1.516.302
G-362	K525+481	K87+616,640	K87+554,210		ALCANTARILLA		1,2		20	1.061.519	1.516.586
G-364	K525+765	K87+900,290	K87+837,580		ALCANTARILLA		2,3		17,5	1.061.610	1.516.855
G-365	K526+156	K88+289,500	K88+227,170		BOX CULVERT		5.00 X 2.50		13,8	1.061.734	1.517.227
G-367	K526+385	K88+516,000	K88+494,610		BOX CULVERT		2.00 X 2.00		14,4	1.061.837	1.517.470
G-368	K526+827	K88+960,000	K88+905,690		BOX CULVERT		4.00 X 2.00		13,9	1.061.973	1.517.854

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7

CONCESIONARIA



Proyecto Vial  
Ruta del Sol Sector 2

CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-62 / 91

## • Fuentes de materiales y ZODMES

A continuación las obras menores necesarias para la operación de las fuentes de materiales que ocupan cauce.

- Fuente de materiales la Unión en el tramo 2: Box couvert de 4X3 de 5 metros de longitud (E: 947.309 N: 1.152.532)
- Fuente de materiales La ilusión: refuerzo del puente existente (E: 1.061.511 N: 1.505.969) y Alcantarilla nueva de 1,70m (E: 1.506.570 N: 1.060.859)
- En el acceso propuesto para la ZODME 12 del tramo 7 se propone una alcantarilla de 1,7 de diámetro y una longitud de 700 metros.

### 4.4.1.3 Obras especiales de protección y encausamiento para puentes y pontones

#### • Tramo 2 Caño Alegre – Puerto Araujo

- Río Sacamujeres: El alineamiento de la nueva calzada (calzada norte) en el paso por la quebrada Sacamujeres, se desplaza hacia el costado derecho de la vía existente para evitar la interferencia de una tubería de Ecopetrol, con lo cual la esta quedaría en la zona comprendida entre ambas calzadas.

Es importante aclarar que en este punto no se puede ampliar más la nueva calzada, debido a que más adelante, en el costado derecho también se encuentra otra tubería de ECOPETROL, y una caseta con válvulas de emergencia, como se muestra en la siguiente figura

Figura 4-6 Obras de protección río Sacamujeres



# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7

CONCESIONARIA



Proyecto Vial  
Ruta del Sol Sector 2

CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-63 / 91

Teniendo en cuenta que no es posible ampliar más la nueva calzada en este punto es necesario realizar obras de protección con el fin de evitar que la construcción de la nueva calzada afecte el cuerpo hídrico del río Sacamujeres, para lo cual se plantea la construcción de un muro en gavión, como se muestra en la siguiente figura, adicionalmente en el Anexo 2 de planos de diseño se presentan las memorias de cálculo y planos de diseño.

**Figura 4-7 Muros en gavión – Río Sacamujeres**



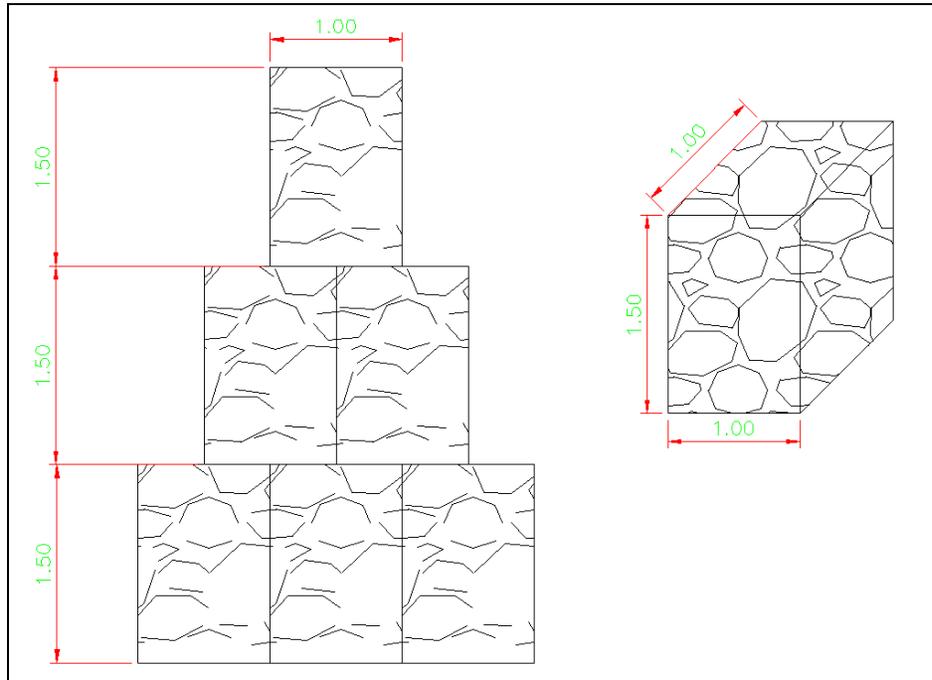
# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7

CONCESIONARIA



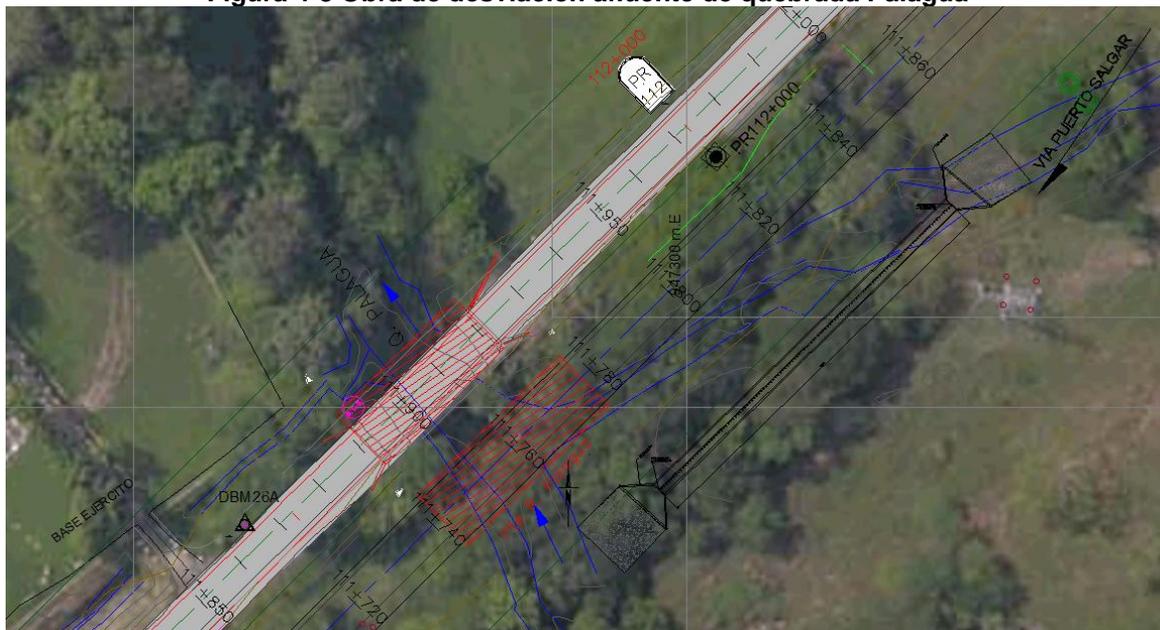
Proyecto Vial  
Ruta del Sol Sector 2

CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-64 / 91



- Afluente del río Palagua: En el comprendido entre las abscisas 111+840 al 111+760, es necesario la rectificación del canal en tierra existente, para lo cual se plantea un nuevo canal de 2.5 X 2.5 de 74 metros de longitud, con una pendiente del 0.50%. En la siguiente figura se presenta la ubicación del canal proyectado, y en el Anexo 2 de planos de diseño, se presenta el diseño de detalle, para la obra de desviación propuesta.

**Figura 4-8 Obra de desviación afluente de quebrada Palagua**



# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7

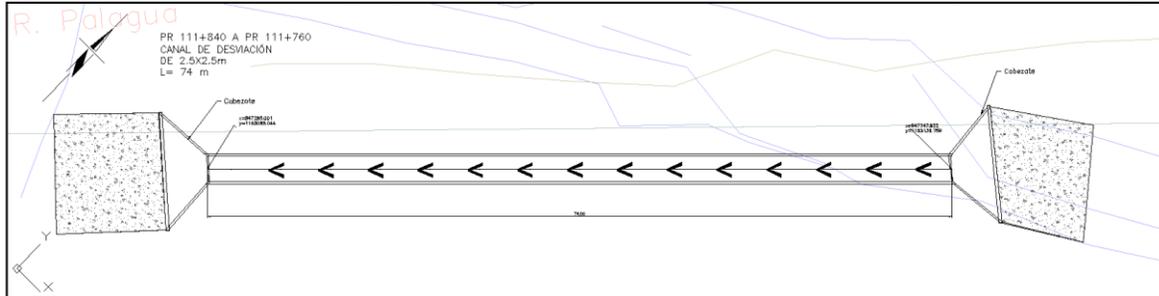
CONCESIONARIA



Proyecto Vial  
Ruta del Sol Sector 2

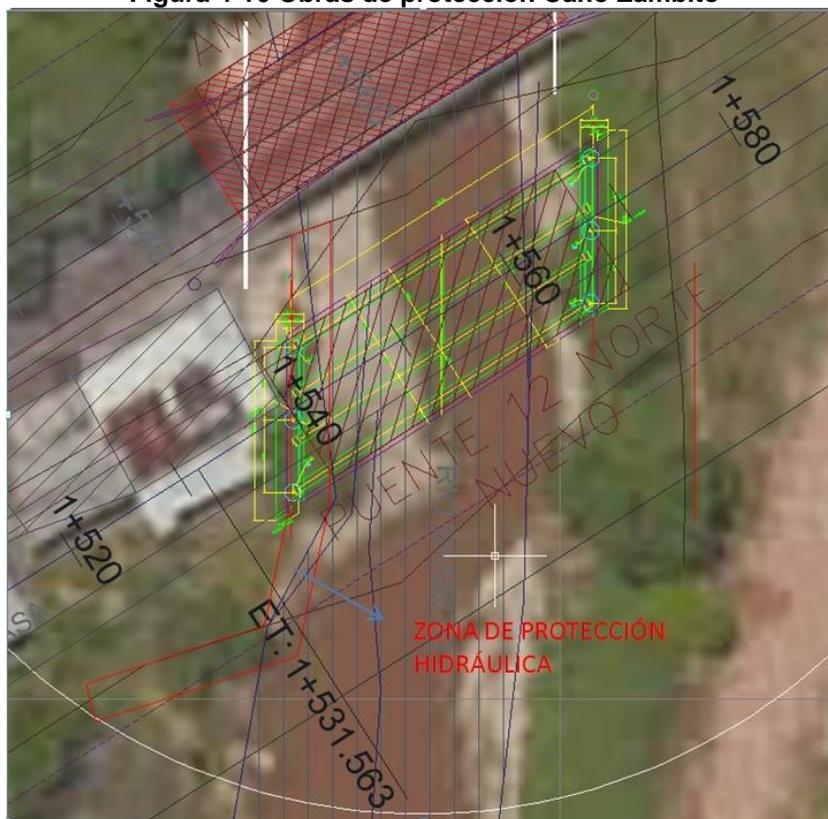
CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-65 / 91

**Figura 4-9 Diseño del canal propuesto para la desviación del afluente de la quebrada Palagua**



- Caño Zambito: Con el fin de proteger la estructura del nuevo puente sobre el caño Zambito, es necesario la construcción de muros en gavión. En la siguiente figura se presenta un esquema con la ubicación de las obras de protección propuestas.

**Figura 4-10 Obras de protección Caño Zambito**



- Cuerpo Hídrico entre el PR50+000 al PR50+530: En este tramo se propone la construcción de dos obras hidráulicas que permitan rectificar el cauce sin afectar el funcionamiento hidráulico de la quebrada, en una longitud aproximada de 200m para la segunda obra de 95 m. se propone la construcción de un canal en tierra, En la siguiente figura se presentan un esquema donde se ubicarán los canales para la rectificación del cauce. Adicionalmente en el Anexo 2 de planos de diseño, se presenta el plano de detalle del canal propuesto

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7

CONCESIONARIA



Proyecto Vial  
Ruta del Sol Sector 2

CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-66 / 91

**Figura 4-11 Rectificación del cauce entre el PR50+000 al PR50+530**



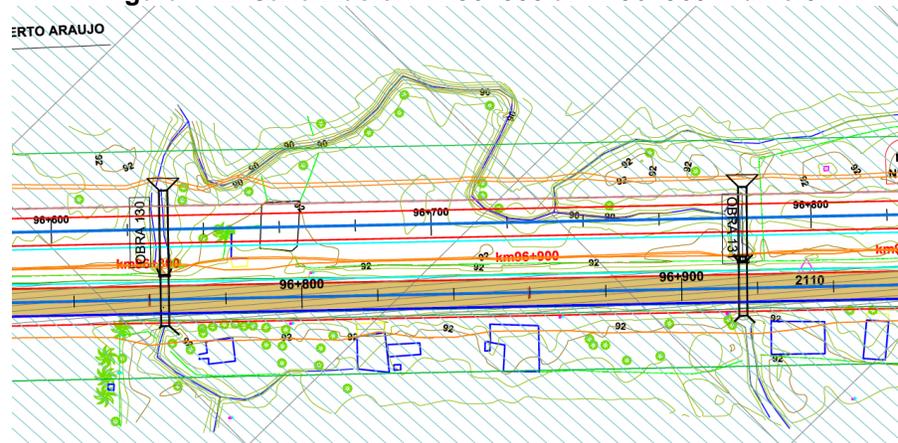
- **Tramo 3 Puerto Araujo – La Lizama**

En todos los puentes propuestos en el tramo comprendido entre Puerto Araujo – La Lizama, es necesario la construcción de obras de protección, debajo de los puentes, como medida para limitar la socavación en la cercanía de los estribos y para garantizar la estabilidad del lleno en tierra armada en los terraplenes de aproximación de los puentes proyectados, durante los eventos de creciente, para lo cual se propone material en enrocado, colchacretos, hexápodos y/o colchoneta reno. En el Anexo 2 de planos de diseño de cada uno de los puentes se presentan las obras de protección propuestas.

Adicionalmente se debe realizar la canalización de los cuerpos hídricos que se relacionan a continuación, para los cuales se propone la construcción de una canal tipo P3, paralelo a la nueva calzada, que de acuerdo con los estudios hidráulicos esta obra permite que se mantengan las condiciones hidráulicas del cauce. En el Anexo 2 de planos de diseño, se presentan los planos de detalle del canal propuesto y los estudios hidráulicos realizados.

- Cuerpo hídrico entre el PR96+800 al PR96+960.

**Figura 4-12 Canalización PR96+800 al PR96+960 Tramo 3**



# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7

CONCESIONARIA

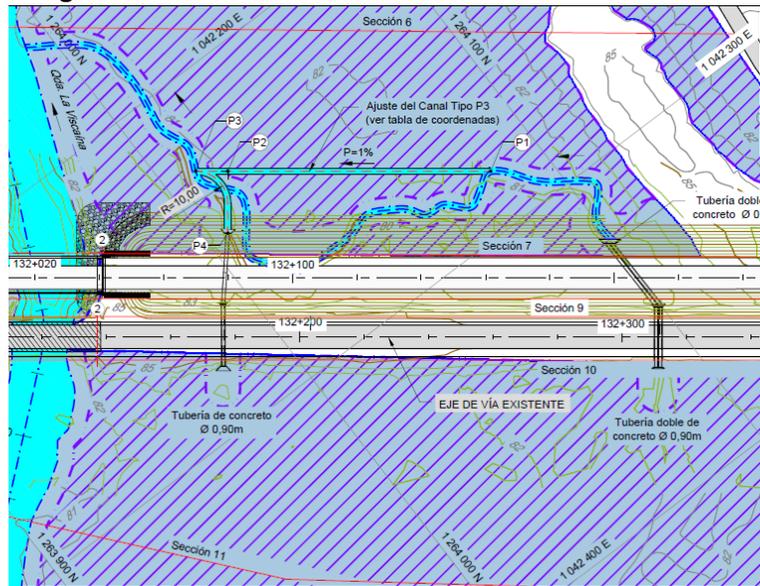


Proyecto Vial  
Ruta del Sol Sector 2

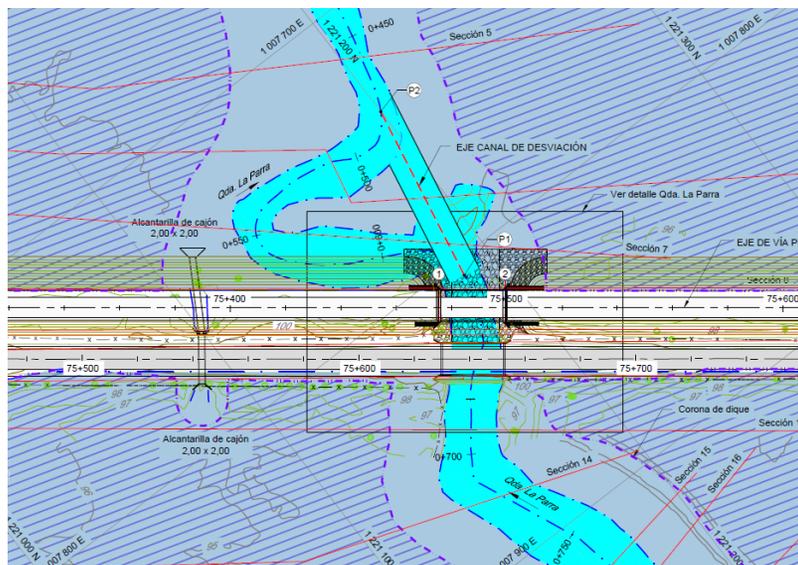
CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-67 / 91

- Afluente de la quebrada La Vizcaína entre el PR132+080 al PR132+160.

**Figura 4-13 Canalización afluente de la Vizcaína Tramo 3**



- Quebrada La Parra en el PR 75+500 del tramo 3



- **Tramo 4 La Lizama – San Alberto**

En todos los puentes propuestos en el tramo comprendido entre La Lizama – San Alberto, es necesario la construcción de obras de protección, debajo de los puentes, debajo de los puentes, como medida para limitar la socavación en la cercanía de los estribos y para garantizar la estabilidad del lleno en tierra armada en los terraplenes de aproximación de los puentes

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7

CONCESIONARIA



Proyecto Vial  
Ruta del Sol Sector 2

CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-68 / 91

proyectados, durante los eventos de creciente, para lo cual se propone material en enrocado, colchacretos, hexápodos y/o colchoneta reno. En el Anexo 2 de planos de diseño de cada uno de los puentes se presentan las obras de protección propuestas.

## • Tramo 7 La Mata – San Roque

En todos los puentes y pontones propuestos en el tramo comprendido entre La Mata San Roque es necesario la construcción de obras de protección de cauce, se relacionan las obras hidráulicas donde es necesario realizar obras de protección, en el Anexo 2 de planos de diseño, se presentan el diseño de detalle de cada una.

Adicionalmente es necesario realizar rectificación de cauces en los cuerpos hídricos del tramo 7 entre La Mata – San Roque, que se presentan en la Tabla 4-29. Adicionalmente en el Anexo 2 de planos de diseño en la carpeta de obras de protección, se encuentran los respectivos planos de diseño con las obras necesarias, que garantizan las condiciones hidráulicas del cuerpo hídrico.

Para la rectificación de estos cauces se plantea la construcción de diques, para lo cual se utilizará el material proveniente de la misma excavación de nuevo canal propuesto, la conformación se realizará colocando capas con espesores máximos de 0,20 metros y compactando con equipo pesado, hasta obtener una densidad uniforme.

**Tabla 4-29 Cuerpos hídrico a rectificar Tramo 7**

RUTA	ABSCISA	TIPO	CORRIENTE	LUZ DEL PUENTE (M)
45-15	4+245	Pontón	Pontón 18	10,00
	14+400	Pontón	Pontón 19	10,00
	21+985	Pontón	Pontón 22	10,00
	22+068	Puente	Quebrada Los Laureles	15,00
	85+464	Pontón	Pontón 33	7,50

## 4.4.2 Ocupación Temporal

### 4.4.2.1 Fuentes de materiales

Para la explotación de la fuente aluvial de materiales del río Sogamoso y la quebrada Guare, es necesario solicitar el permiso de ocupación temporal durante el tiempo de explotación. A continuación se presentan el sistema de explotación y la maquinaria y equipos a utilizar.

#### - Sogamoso

El área a explotar es de aproximadamente 43 Ha, para lo cual se propone realizar la explotación del lecho del río siguiendo una configuración en forma de ajedrez, cuyos cuadros serían definidos con lados de 50 m de longitud (ver plano del Anexo 4 de fuentes de materiales). En los lados colindantes de los cuadros se deberá dejar una berma de unos 10 m de ancho para facilitar la movilización de los equipos. Tanto aguas arriba como aguas abajo del puente, se debe dejar un tramo de 250 m cada uno (500 m en total) sin extracción de material, buscando proteger la estructura existente y la proyectada. Cada 500 m se debe dejar una faja transversal de 50 m de ancho sin explotar.

## Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7

CONCESIONARIA



Proyecto Vial  
Ruta del Sol Sector 2

CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-69 / 91

Con esta configuración se busca facilitar la recarga del lecho durante las crecientes del río. El sentido del arranque se haría transversalmente desde el centro del río hacia las orillas, y longitudinalmente desde aguas arriba hacia aguas abajo. Una vez finalizada la extracción de los cuadros en forma alternada, según la configuración descrita anteriormente, se deberá esperar la recarga de los materiales con las crecientes del río; posterior a esta recarga se continuará con la extracción de los cuadros que no se extrajeron en la primera etapa.

Estas labores serán cíclicas, ya que después de extraído el material en las áreas de arranque, éste será recargado nuevamente en época de invierno y al reanudar el periodo de sequía habrá que iniciar las labores descritas.

La profundidad de extracción estará limitada a los 1,5 m, medidos desde la superficie del lecho; éste límite deberá verificarse con puntos de control topográfico. Las referencias para la identificación de las zonas de arranque deben estar por fuera del cauce del río, y por fuera de las áreas cubiertas por las crecientes. Se evitará además la extracción dentro de la parte más profunda del canal principal del río, buscando así que no se altere la dinámica del río. Es de anotar que históricamente se han presentado problemas de erosión y de divagación del cauce en este sector del río, lo cual no será una condición nueva con la extracción que se propone para el proyecto.

Considerando que sólo durante las épocas secas podrá adelantarse la explotación de esta fuente, se buscará mantener material de reserva en los sitios definidos para el almacenamiento de material crudo, y así intentar que se garantice la operación de los equipos de trituración durante las épocas de lluvia.

Los sobre tamaños producto de la explotación (residuos de la clasificación), se dispondrán a manera de dique longitudinal en los sectores donde por acción de las aguas se produzca socavación y erosión.

Para las actividades de arranque se deberán considerar los siguientes procedimientos:

- Taludes de trabajo: 1,0H:1,0V
- Talud de reposo: 1,0H:1,0V

Área total donde se hará el arranque: 453.300 m<sup>2</sup>

Los equipos y los procedimientos recomendados para llevar a cabo la explotación serían de tipo mecánico, dentro de los que se contarían retroexcavadoras para la excavación del material, volquetas para el transporte al sitio de procesamiento de los materiales y cargadores frontales para cargar y mover el material en las zonas de acopio.

### - **Guare**

En la fuente aluvial Quebrada El Guare, el aprovechamiento del material de las playas aluviales, se efectuará por medio de dársenas, con alturas que varían entre 1.5 y 2.0m máximo, lo cual garantiza la estabilidad de los taludes resultantes de estos procesos de corte. Para las pendientes de las caras de los taludes se recomiendan inclinaciones 0.75H: 1V, debido a la presencia de material granular suelto. Adicionalmente se plantea obras de protección de cauce por medio de un muro marginal en bolsacretos y espolones, en una longitud de 763,32 metros.

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7

CONCESIONARIA



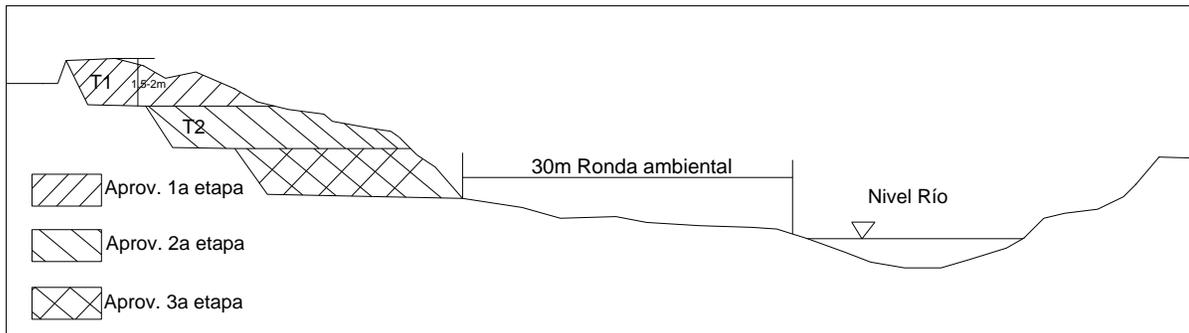
Proyecto Vial  
Ruta del Sol Sector 2

CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-70 / 91

Estas terrazas se deben a anteriores procesos de depositación del afluyente, su explotación no incide en la dinámica del cauce por lo que dentro del proceso de aprovechamiento no se hacen ajustes por la influencia del cauce.

En la siguiente Figura 4-14 se muestra la configuración general de este tipo de explotaciones.

**Figura 4-14. Esquema explotación material terrazas aluviales**



Fuente: BRACOL, 2011

## 4.4.2.2 Plantas industriales

- **Planta Carare:** Para la captación de aguas superficiales, se propone un sistema de captación que se localizará dentro del cauce del río Carare, en el sitio donde se presente la sumergencia apropiada. El mecanismo de succión se compone de una bomba sumergible y una estructura de captación. La bomba sumergible se localiza en el interior de un cilindro hueco de 1.10metros de diámetro por 2.00metros de altura.

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7

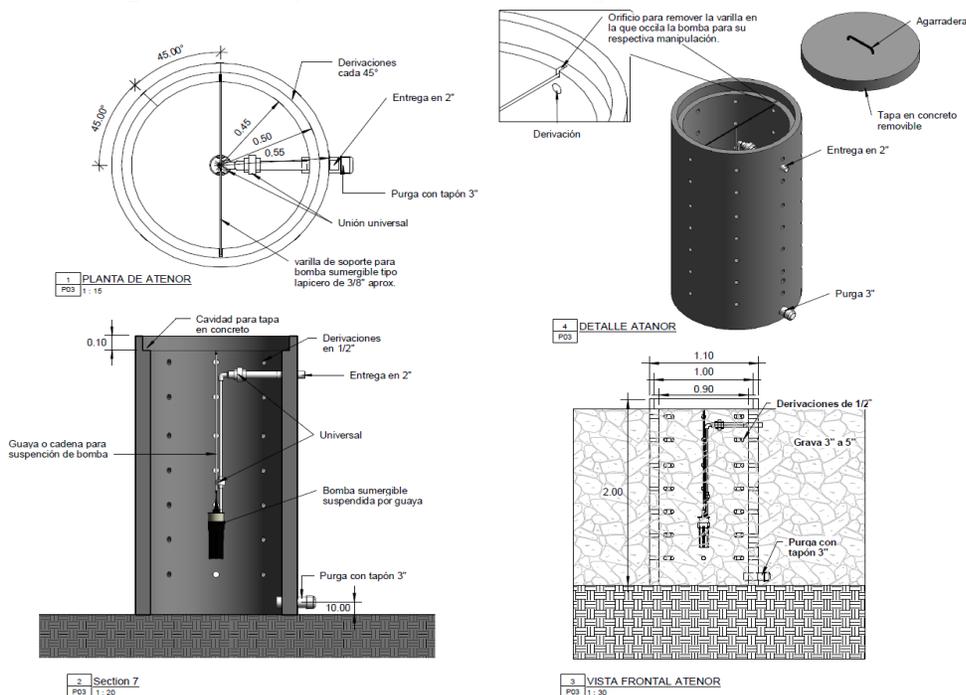
CONCESIONARIA



Proyecto Vial  
Ruta del Sol Sector 2

CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-71 / 91

**Figura 4-15 Esquema del sistema de captación Planta Carare**



## 4.5 MATERIALES DE CONSTRUCCION

Para la construcción de los tramos viales objeto del presente estudio, se tiene previsto el licenciamiento de las fuentes de materiales que se relacionan a continuación:

**Tramo 2. Caño Alegre – Puerto Serviéz PR 81+500 a PR 134+564 (RUTA 45-10) y Puerto Serviéz – Puerto Araujo PR 0 al PR61+500 (RUTA 45-11)**

**Tabla 4-30 Características de las fuentes de materiales del Tramo 2.**

DENOMINACIÓN	AREA (Ha)	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	ABSCISA (RUTA 45-10)	
			DESDE	HASTA
Damiana	12,6	242.000	88+060	89+220
Edén	7,2	200.047	89+910	90+360
Unión	17,3	545.000	98+400	98+640
Vasconia	6,49	217.679	108+320	109+980
Brisas de Palagua	17	504.235	113+610	114+720
Morro Caliente	12,9	547.649	108+910	109+440
Nuevo Mundo	13,2	1.100.000	42+000* (Ruta 45-11)	
<b>TOTAL</b>		<b>3.356.610</b>		

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7

CONCESIONARIA



Proyecto Vial  
Ruta del Sol Sector 2

CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-72 / 91

\* Acceso en el PR42+000, esta fuente de material se encuentra en la vía que conduce de Puerto Berrio a Medellín, en el Departamento de Antioquía, aproximadamente a unos 23,5 Km desde la troncal y un (1) Km desde la vía Nacional hasta la fuente, por la vía a Yondó.

## Tramo 4 Puerto Araujo – San Alberto. PR 45+000 – PR90+500 RUTA 45-13

**Tabla 4-31 Características de las fuentes de materiales del Tramo 4**

DENOMINACIÓN	AREA (Ha)	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	ABSCISA (RUTA 45-13)	
			DESDE	HASTA
Provincia	3,6	374.700	*	*
Colinas de San Alberto	20,4	3.000. 000	**	**
Jamaica	13,1	126.000	41+400	42+600
Sogamoso	43,04	645.684	9+390	
<b>TOTAL</b>		<b>4.146.384</b>		

### Nota:

Las fuentes Provincia y Colinas de San Alberto no se encuentran sobre la vía por lo tanto en la tabla no se encuentran las abscisas exactas de localización de las mismas. El acceso se realiza por vías secundarias existentes que serán objeto de mantenimiento según se describe en el Capítulo 7 de este EIA.

En \* 43+800 se encuentra el acceso a la fuente de material por la entrada a Sabana de Torres. La fuente de material se encuentra en la vía que conduce del municipio de Sabana de Torres hacia la vereda Provincia, en el km 3, aproximadamente a unos 9,6 km desde la troncal.

En \*\* 87+100 se encuentra el acceso a la fuente de material por la entrada al casco urbano de San Alberto. La fuente de material se encuentra en el costado izquierdo de la vía que conduce de San Alberto al municipio de Bucaramanga, aproximadamente a 2,1 km del primero (a unos 4,3 km desde el final del tramo Lizama – San Alberto)

## TRAMO 7 La Mata – San Roque (PR0+980– PR87+100)

**Tabla 4-32 Características de las fuentes de materiales del Tramo 7**

DENOMINACIÓN	AREA (Ha)	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	ABSCISA (RUTA 45-15)	
			DESDE	HASTA
Villa Marlene	22,02	249.644	97+550 (Ruta 45-14)	99+600 (Ruta 45-14)
Ayacucho 1	6,87	92.849	99+750 (Ruta 45-14)	0+150 (Ruta 45-15)
Manantial El Tejar	1,29	15.526	2+250	2+900
Quebrada Guare	4.01	12.372	2+950	3+130
La Pradera	11,2	205.501	8+900	9+650
Unión del Futuro	16,1	217.339	13+500	14+100
Villa María	2,79	28.818	48+800	49+250

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7

CONCESIONARIA



Proyecto Vial  
Ruta del Sol Sector 2

CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-73 / 91

DENOMINACIÓN	AREA (Ha)	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	ABSCISA (RUTA 45-15)	
			DESDE	HASTA
Las Vegas	60,14	459.152	57+000	59+050
Las 3S	1,33	7.356	0+600	0+750
La Ilusión	40,80	1.224.123	76+200	
La Oca	20,92	272.006	77+260	
<b>TOTAL</b>		<b>2.778.624 m<sup>3</sup></b>		

La información para el licenciamiento de las fuentes se presenta en el Anexo 4.

## 4.6 MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS

Debido a que el proyecto transcurre en zonas planas a onduladas, se tiene un diseño que en su gran mayoría corresponde a la conformación de terraplén, por lo cual se contempla muy poco material sobrante.

En primera instancia se procurará reutilizar los materiales en áreas de rellenos, siempre y cuando éstos se encuentren cumpliendo con las especificaciones técnicas del caso, para lo cual se evitará al máximo contaminarlos durante la etapa de excavación.

### 4.6.1 Residuos provenientes de excavación.

Se pretende que el material seleccionado proveniente de excavación pueda ser utilizado como relleno en el separador de 9,30 m. que estará ubicado entre las dos calzadas, el volumen restante se dispondrá en las ZODMES autorizadas por las Autoridad Ambiental Competente.

**Tabla 4-33 Volumen de material sobrante de excavación a disponer por cada uno de los tramos 2, 3, 4 y 7**

TRAMO	MATERIAL SOBRANTE (m <sup>3</sup> )
Tramo 2. Caño Alegre – Puerto Serviez PR 81+500 a PR 134+564 (RUTA 45-10) y Puerto Serviéz – Puerto Araujo PR 0 al PR61+500 (RUTA 45-11)	1.720.479 m <sup>3</sup>
Tramo 3 Puerto Araujo – La Lizama PR61+500 al PR 149+000 (RUTA 45-11)	3.177.903 m <sup>3</sup>
Tramo 4. La Lizama – San Alberto. PR 0+000 a PR 90+500 (RUTA 45-13)	832.536 m <sup>3</sup>
Tramo 7. La Mata – San Roque. PR 00+420 a PR 89+978 (RUTA 45-15)	893.161 m <sup>3</sup>
<b>Estimativo de material sobrante proveniente de excavación</b>	<b>6.624.079 m<sup>3</sup></b>

### 4.6.2 Generación de escombros

Para el cálculo de la generación de escombros, producto de las demoliciones de viviendas se consideró lo siguiente:

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7

CONCESIONARIA



Proyecto Vial  
Ruta del Sol Sector 2

CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-74 / 91

- Cada vivienda es de 40 m<sup>2</sup>.
- Cada vivienda Volumen total (muros y concreto): 20 m<sup>3</sup>.

## TRAMO 2 Caño Alegre – Puerto Serviéz

En este tramo se afectan 111 viviendas.

$$111 \text{ viviendas} * 20\text{m}^3 = 2.220 \text{ m}^3.$$

## TRAMO 3 Puerto Araujo – La Lizama (PR 61+500 al PR149+000)

En este tramo se afectan 122 viviendas.

$$122 \text{ viviendas} * 20\text{m}^3 = 2.440 \text{ m}^3.$$

## TRAMO 4 La Lizama – San Alberto

En este tramo se afectarán un total de 68 viviendas.

$$68 \text{ viviendas} * 20\text{m}^3 = 1.360 \text{ m}^3.$$

## TRAMO 7 La Mata – San Roque

En este tramo se afectarán un total de 80 viviendas.

$$80 \text{ viviendas} * 20\text{m}^3 = 1.600 \text{ m}^3.$$

En la Tabla 4-34, se incluye el volumen de material proveniente de escombros en cada uno de los tres tramos:

**Tabla 4-34 Volumen de material generado por escombros en cada uno de los tramos 2, 3, 4 y 7**

TRAMO	VOLUMEN DE MATERIAL DE ESCOMBROS (m <sup>3</sup> )
Tramo 2. Caño Alegre – Puerto Serviéz PR 81+500 a PR 134+564 (RUTA 45-10) y Puerto Serviéz – Puerto Araujo PR 0 al PR61+500 (RUTA 45-11)	2.220
Tramo 3 Puerto Araujo – La Lizama PR61+500 al PR 149+000 (RUTA 45-11)	2.440
Tramo 4. La Lizama – San Alberto. PR 0+000 a PR 90+500 (RUTA 45-13)	1.360
Tramo 7. La Mata – San Roque. PR 00+420 a PR 89+978 (RUTA 45-15)	1.600
<b>Estimativo de material proveniente de escombros</b>	<b>7.620 m<sup>3</sup></b>

**Tabla 4-35 Volumen total a disponer en las ZODMES**

Totales	
Estimativo de material sobrante proveniente de excavación	6.624.079 m <sup>3</sup>
Estimativo de material proveniente de escombros	7.620 m <sup>3</sup>
<b>Total</b>	<b>6.631.699 m<sup>3</sup></b>

DOCUMENTO PARA USO INTERNO - PROHIBIDA SU REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL SIN PREVIA AUTORIZACION DE LA CONCESIONARIA



# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7

CONCESIONARIA



Proyecto Vial  
Ruta del Sol Sector 2

CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-75 / 91

Los residuos provenientes de la demolición de viviendas, serán reducidos en tamaño e incorporados a las ZODMES de acuerdo con la ficha GA-01 de este EIA.

## 4.6.3 Zona de Manejo de Escombros y Material de Estéril - ZODME

A continuación se presenta la relación de las ZODMES y su capacidad respectiva para disposición de material sobrante y escombros por cada tramo, con su localización de abscisado.

- **Tramo 2. Caño Alegre – Puerto Serviez PR 81+500 a PR 134+500 (RUTA 45-10) y Puerto Serviéz – Puerto Araujo PR 0 al PR60+400 (RUTA 45-11)**

DENOMINACIÓN	AREA EFECTIVA (Ha)	VOLUMEN A DISPONER (m³)	ABSCISA CALZADA SUR (RUTA 45-10)		ABSCISA CALZADA NORTE (RUTA 45-10)	
			DESDE	HASTA	DESDE	HASTA
ZODME 1 (Maracanã)	1,0	63.006	82+940	83+120	83+020	83+200
ZODME 2 (La Damiana)	2,9	74.248	85+380	85+530	85+450	85+600
ZODME 3 (La Damiana)	4,5	152.447	89+270	89+670	89+310	89+700
ZODME 4 ( Villa Clara)	3,0	164.856	91+110	91+420	91+160	91+475
ZODME 4B (San Felipe)	5,0	165.054	93+610	93+980	93+615	93+985
ZODME 5 (Hda Sortilegio)	9,9	173.868	95+355	95+835	95+355	95+835
ZODME 6 (La Unión)	3,6	32.180	98+200	98+630	98+170	98+600
ZODME 7 (Caimital)	1,7	53.572	101+780	101+980	101+780	101+970
ZODME 8 (Caimital)	4,3	132.009	103+460	103+900	103+430	103+880
ZODME 10 (Morrocaliente)	1,6	39.749	108+260	108+580	108+180	108+500
ZODME 11 (Vasconia)	5,3	133.360	110+000	110+510	109+860	110+380
ZODME 14 (La Arabia)	1,7	35.568	117+300	117+750	117+180	117+630
ZODME 15 (La Derrota)	2,6	55.384	117+940	118+290	117+820	118+170
ZODME 16 (Rosa verde)	3,1	63.352	120+350	120+820	120+250	120+735
ZODME 17 (El Triángulo)	1,4	77.858	126+960	127+210	126+860	127+110
ZODME 18 (La Argentina)	2,5	63.810	129+100	129+400	128+990	129+280
ZODME 19 (Bugamvilles)	1,7	25.608	132+320	132+540	132+180	132+405
<b>Capacidad de los ZODMES del Tramo 2</b>		<b>1.505.929 m³</b>				

- **Tramo 4. La Lizama – San Alberto. PR 0+000 a PR 90+600 (RUTA 45-13)**

DENOMINACIÓN	AREA (Ha)	VOLUMEN (m³)	ABSCISA (RUTA 45-13)	
	PREDIO		DESDE	HASTA
ZODME 1	0,96	19.000	45+800	45+960
ZODME 2	0,87	17.000	48+720	48+840
ZODME 3	0,80	17.500	51+590	51+730

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7

CONCESIONARIA



Proyecto Vial  
Ruta del Sol Sector 2

CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-76 / 91

DENOMINACIÓN	AREA (Ha)	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	ABSCISA (RUTA 45-13)	
	PREDIO		DESDE	HASTA
ZODME 4	0,92	19.500	54+370	54+610
ZODME 5	1,016	15.500	57+750	57+860
ZODME 6	0,88	18.500	60+860	61+000
ZODME 7	1,00	18.400	62+380	62+550
ZODME 8	0,87	18.500	65+240	65+350
ZODME 9	0,88	18.000	68+050	68+200
ZODME 10	0,88	19.000	70+380	70+540
ZODME 11	0,80	17.500	73+100	73+220
ZODME 12	0,80	17.500	74+940	75+100
ZODME 13	1,15	17.500	76+320	76+470
ZODME 14	1,41	16.200	78+700	78+900
ZODME 15	1,40	22.000	83+880	84+100
ZODME 16	0,92	18.000	86+400	86+580
ZODME 17	0,91	15.514	89+030	89+160
<b>Capacidad de los ZODMES del Tramo 4</b>		<b>305.114 m<sup>3</sup></b>		

• **Tramo 7. La Mata – San Roque. PR 00+980 a PR 87+100 (RUTA 45-15)**

DENOMINACIÓN	AREA (m <sup>2</sup> )		VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	ABSCISA (RUTA 45-15)	
	PREDIO	EFFECTIVA		DESDE	HASTA
ZODME 1 "PR477"	25.104,5	29.340,22	32.200	PR36+830	PR37+140
ZODME 2 "138"	23.422,08	18.390,00	20.105	PR36+180	PR36+370
ZODME 3 "PR473+200"	56.907,82	52.031,27	57.200	PR33+020	PR33+300
ZODME 5 "137"	41.679,97	36.752,30	40.400	PR27+520	PR27+880
ZODME 7 "PR461+600"	58.994,39	53.923,95	59.300	PR21+540	PR21+820
ZODME 8 "130"	12.873,27	10.304,66	10.148.80	PR17+800	PR17+970
ZODME 9 "PR456+300"	20.184,80	16.281,88	17.900	PR16+190	PR16+410
ZODME 10 "101"	18.794,35	14.186,72	15.338,35	PR12+640	PR12+900
ZODME 12 en la variante "BOTADERO PELAYA"	32.892,24	29.127,68	32.000	PR9+440	PR9+710
ZODME 13 "PR447+400"	112.482,88	105.793,40	116.300	PR6+820	PR7+230
ZODME 14 "Lote 46"	24.602,89	20.533,13	22.500	PR2+600	PR2+950
<b>Capacidad de los ZODMES del Tramo 7</b>			<b>423.392,15 m<sup>3</sup></b>		

A continuación se presenta la capacidad de los sitios de disposición de material sobrante para cada tramo:

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7

CONCESIONARIA



Proyecto Vial  
Ruta del Sol Sector 2

CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-77 / 91

**Tabla 4-36 Capacidad de los sitios de disposición de material sobrante Tramos 2, 4 y 7**

TRAMO	CAPACIDAD (m <sup>3</sup> )
Tramo 2. Caño Alegre – Puerto Serviez PR 81+500 a PR 134+564 (RUTA 45-10) y Puerto Serviéz – Puerto Araujo PR 0 al PR61+500 (RUTA 45-11)	1.505.929
Tramo 4. La Lizama – San Alberto. PR 0+000 a PR 90+500 (RUTA 45-13)	305.114
Tramo 7. La Mata – San Roque.	423.392
<b>Estimativo de capacidad de las ZODMES</b>	<b>2.234.435 m<sup>3</sup></b>

El material restante se dispondrá en el separador, teniendo en cuenta que el ancho de separador es de 10 en promedio con una altura de 2,0m, y la longitud de los tramos a licenciar de 380 km, lo cual da una capacidad de 7.600.000m<sup>3</sup>, con lo que se concluye que se tiene suficiente capacidad para almacenar los residuos sobrantes de excavación.

El detalle de cada uno de los ZODMES propuestos para cada tramo se presenta en el Anexo 5 y su localización, en el plano de área de influencia directa, en el Anexo 1, carpeta 3.

## 4.7 APROVECHAMIENTO FORESTAL

El aprovechamiento forestal que se presenta a continuación se ubica sobre el corredor de construcción de la nueva calzada, y los predios a ser utilizados como fuentes de materiales, zodmes y plantas industriales, es decir la información forestal que según el diseño del corredor vial corresponde a la jurisdicción de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA).

En resumen el aprovechamiento forestal asciende a la tala de **88623** individuos con un volumen total de aprovechamiento de **55547,02m<sup>3</sup>** y una biomasa total de **31.180,96 t/ha.**

La Tabla 4-37 muestra el resumen del aprovechamiento forestal para cada una de las obras del proyecto Ruta Del Sol.

**Tabla 4-37 Resumen aprovechamiento forestal**

Derecho de Vía	Arboles Tala	Vol. Comercial m <sup>3</sup>	Vol. Total m <sup>3</sup>
<b>T2</b>	16343	4979,97	9209,77
<b>T3</b>	19127	3599,62	6584,54
<b>T4</b>	16644	5252,13	10405,56
<b>T7</b>	20181	7270,148	12235,17
<b>TOTAL</b>	<b>72295</b>	<b>21101,868</b>	<b>38435,04</b>
<b>Fuentes T2</b>	1458	519,19	2038,40
<b>Fuentes T4</b>	469	141,42	247,96
<b>Fuentes T7</b>	12868	7906,86	13432,89
<b>TOTAL</b>	<b>14795</b>	<b>8567,47</b>	<b>15719,24</b>
<b>Plantas T2</b>	106	51,35	151,15
<b>Plantas T4</b>	43	19,14	32,67
<b>Plantas T7</b>	60	11,47	21,96

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7

CONCESIONARIA



Proyecto Vial  
Ruta del Sol Sector 2

CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-78 / 91

Derecho de Vía	Arboles Tala	Vol. Comercial m <sup>3</sup>	Vol. Total m <sup>3</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>209</b>	<b>81,96</b>	<b>205,79</b>
Zodmes T2	739	332,52	863,35
Zodmes T4	48	18,21	36,30
Zodmes T7	537	162,71	287,30
<b>TOTAL</b>	<b>1324</b>	<b>513,44</b>	<b>1186,94</b>
<b>Gran Total</b>	<b>88623</b>	<b>30264,73</b>	<b>55547,02</b>

En el Anexo 16, se presentan los registros de inventario forestal al cien por ciento (100%), para el corredor vial y las Zodmes, mientras que en el anexo 4 se presenta la información correspondiente a cada una de las fuentes de materiales y plantas industriales del proyecto.

## 4.1 Usos locales de las especies

De acuerdo con el uso local dado a las especies, se recolectó esta información con observaciones directas en campo y encuestas verbales con población que se relaciona permanentemente con el recurso forestal.

Para el área de estudio se encontró un total de 381 especies distribuidas en 69 familias botánicas, la Tabla 4-37 muestra las especies encontradas y su respectivo uso dado en la zona.

**Tabla 4-38 usos reportados para las especies encontrados en la zona de estudio.**

Familia	Nombre Científico	Usos
ACANTHACEAE	<i>Bravaisia integerrima</i>	8a
	<i>Trichanthea gigantea</i>	8a
ACHARIACEAE	<i>Lindackeria laurina</i>	8a
	<i>Mayna sp.</i>	8a
ANACARDIACEAE	<i>Anacardium excelsum</i>	1b, 6b, 7c
	<i>Anacardium occidentale</i>	1b, 6b, 7c
	<i>Astronium graveolens</i>	1b, 1f, 2a, 3c, 5a, 6a, 6c, 9a, 9b
	<i>Manguifera indica</i>	3a
	<i>Manguifera sp.</i>	8a
	<i>Spondias mombin</i>	1b
	<i>Spondias purpurea</i>	8a
<i>Tapirira guianensis</i>	1b, 1d, 7a	
ANNONACEAE	<i>Annona muricata</i>	8a
	<i>Annona sp.</i>	8a
	<i>Annona squamosa</i>	8a
	<i>Bocageopsis sp.</i>	8a
	<i>cf. Ruizodendron ovale</i>	8a

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7

CONCESIONARIA



Proyecto Vial  
Ruta del Sol Sector 2

CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-79 / 91

Familia	Nombre Científico	Usos
	<i>Duguetia antioquiensis</i>	8a
	<i>Duguetia sp.</i>	1c, 3b, 3c
	<i>Guatteria sp.</i>	8a
	<i>Klarobelia anomala</i>	8a
	<i>Oxandra sp.</i>	8a
	<i>Xylopia ligustrifolia</i>	8a
	<i>Xylopia ligustrina</i>	8a
	<i>Xylopia micans</i>	8a
	<i>Xylopia sericea</i>	8a
	<i>Xylopia sp.</i>	1c, 3c, 6a
APOCYNACEAE	<i>Aspidosperma polyneuron</i>	8a
	<i>Aspidosperma spruceanum</i>	8a
	<i>Himatanthus articulatus</i>	8a
	<i>Lacmellea floribunda</i>	8a
	<i>Plumeria alba</i>	8a
	<i>Stemmadenia grandiflora</i>	8a
ARECACEAE	<i>Aiphanes sp.</i>	8a
	<i>Astrocaryum sp.</i>	1g, 2c, 3c, 6b
	<i>Attalea butyracea</i>	8a
	<i>Bactris guineensis</i>	8a
	<i>Bactris sp.</i>	8a
	<i>Bismarckia nobilis</i>	8a
	<i>cf. Attalea butyraceae</i>	8a
	<i>cf. Dypsis lutezens</i>	8a
	<i>Cocus nucifera</i>	8a
	<i>Cyrtostachys sp.</i>	8a
	<i>Elaeis guineensis</i>	8a
	<i>Elaeis oleifera</i>	8a
	<i>Euterpe precatoria</i>	8a
	<i>Geonoma orbignyana</i>	8a
	<i>Oenocarpus bataua</i>	8a
	<i>Roystonea regia</i>	8a
<i>Roystonea sp.</i>	8a	
<i>Sabal mauritiiformis</i>	8a	
ASTERACEAE	<i>Vernonanthura patens</i>	8a
	<i>Vernonia brasiliensis</i>	8a
BIGNONIACEAE	<i>Crescentia cujete</i>	1f, 2c, 4b

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7

CONCESIONARIA



Proyecto Vial  
Ruta del Sol Sector 2

CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-80 / 91

Familia	Nombre Científico	Usos
	<i>Jacaranda caucana</i>	1e, 4a, 7a
	<i>Jacaranda copaia</i>	1b, 1d, 6b, 7a
	<i>Jacaranda sp.</i>	8a
	<i>Spathodea campanulata</i>	8a
	<i>Tabebuia chrysantha</i>	1b, 1f, 4a, 5a, 9a, 9b
	<i>Tabebuia ochraceae</i>	1b, 1f, 4a, 5a, 9a, 9b
	<i>Tabebuia rosea</i>	1b, 1f, 4a, 5a, 9a, 9b
	<i>Tabebuia sp.</i>	8a
BIXACEAE	<i>Bixa orellana</i>	8a
	<i>Cochlospermum orinocense</i>	8a
BOMBACACEAE	<i>Ceiba pentandra</i>	1b, 1d, 5a, 6b
	<i>Huberodendron patinoi</i>	8a
	<i>Ochroma lagopus</i>	1d
	<i>Pachira quinata</i>	8a
	<i>Pachira sessilis</i>	8a
	<i>Pseudobombax barrigon</i>	8a
	<i>Pseudobombax septenatum</i>	8a
BORAGINACEAE	<i>Cordia alliodora</i>	8a
	<i>Cordia gerascanthus</i>	1a, 1c
	<i>Cordia sp.</i>	8a
BURSERACEAE	<i>Bursera cf. simaruba</i>	8a
	<i>Bursera graveolens</i>	8a
	<i>Bursera simarouba</i>	8a
	<i>Bursera sp.</i>	8a
	<i>Dacryodes sp.</i>	8a
	<i>Protium cf. nodulosum</i>	8a
	<i>Tetragastris panamensis</i>	8a
	<i>Trattinnickia aspera</i>	8a
CACTACEAE	<i>Pereskia guamacho</i>	8a
CAELSAPINIACEAE	<i>Brownea ariza</i>	8a
	<i>Brownea sp.</i>	8a
	<i>Brachycylix vageleri</i>	8a
	<i>Delonix regia</i>	8a
	<i>Didymopanax morototoni</i>	8a
	<i>Hymenaea courbaril</i>	8a
	<i>Libidibia coriaria</i>	1f, 2d, 3b, 3c, 4a, 5a, 5b, 6a, 9a,9b
	<i>Peltogyne sp.</i>	8a

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7

CONCESIONARIA



Proyecto Vial  
Ruta del Sol Sector 2

CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-81 / 91

Familia	Nombre Científico	Usos
	<i>Schizolobium parahyba</i>	8a
	<i>Senna reticulata</i>	8a
	<i>Tamarindus indica</i>	8a
	<i>Tamarindus sp.</i>	8a
CAPPARACEAE	<i>Capparis sp.</i>	8a
	<i>Crataeva tapia</i>	1e, 6a, 6c
CARDIOPTERIDACEAE	<i>Dendrobangia boliviana</i>	8a
CARICACEAE	<i>Carica papaya</i>	8a
	<i>Cariniana pyriformis</i>	8a
CARYOCARACEAE	<i>Caryocar amygdaliferum</i>	8a
CECROPIACEAE	<i>Cecropia sp.</i>	8a
	<i>Pourouma sp.</i>	8a
CHRYSOBALANACEAE	<i>Moquilea tomentosa</i>	8a
	<i>Hirtella americana</i>	8a
	<i>Licania arborea</i>	8a
	<i>Licania platypus</i>	8a
	<i>Licania sp.</i>	8a
	<i>Parinari pachyphylla</i>	8a
CLUSIACEAE	<i>Clusia sp.</i>	8a
	<i>Garcinia macrophylla</i>	8a
COMBRETACEAE	<i>Buchenavia sp.</i>	8a
	<i>Terminalia amazonia</i>	8a
	<i>Terminalia catappa</i>	8a
	<i>Terminalia sp.</i>	8a
	<i>Vochysia sp.</i>	8a
CUPRESSACEAE	<i>Thuja orientalis</i>	8a
CYCADACEAE	<i>Cycas revpluta</i>	8a
ELAEOCARPACEAE	<i>Muntingia calabura</i>	1c, 3a, 3b, 3c, 6a, 6b
	<i>Sloanea cf. tuerckheimii</i>	8a
ERYTHROXYLACEAE	<i>Erythroxylum macrophyllum</i>	8a
ESTERCULIACEAE	<i>Theobroma cacao</i>	8a
EUPHORBIACEAE	<i>Alchornea discolor</i>	8a
	<i>Alchornea sp.</i>	8a
	<i>Cnidoscolus urens</i>	8a
	<i>Conceveiba sp.</i>	8a
	<i>Croton leptostachyus</i>	8a
	<i>Croton niveus</i>	8a

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7

CONCESIONARIA



Proyecto Vial  
Ruta del Sol Sector 2

CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-82 / 91

Familia	Nombre Científico	Usos
	<i>Hieronyma alchorneoides</i>	8a
	<i>Hura crepitans</i>	1b, 1d, 5a, 6b
	<i>Hyeronima alchorneoides</i>	8a
	<i>Hyeronima sp.</i>	8a
	<i>Jatropha gossypifolia</i>	8a
	<i>Jatropha sp.</i>	8a
	<i>Mabea cf. nitida</i>	8a
	<i>Mabea montana</i>	8a
	<i>Margaritaria nobilis</i>	8a
	<i>sapium biglandulosum</i>	8a
	<i>Sapium glandulosum</i>	8a
	<i>Sapium sp.</i>	1e
FABACEAE	<i>Abarema jupunba</i>	8a
	<i>Andira inermis</i>	8a
	<i>Andira surinamensis</i>	8a
	<i>Bauhinia purpurea</i>	8a
	<i>Cassia fistula</i>	1b, 1f, 3b, 3c, 4a, 5a, 9a, 9b
	<i>Cassia siamea</i>	4a, 4b, 9a,9b
	<i>Cassia sp.</i>	8a
	<i>Centrolobium paraense</i>	8a
	<i>Centrolobium sp.</i>	1a, 1d
	<i>Clathrotropis brunnea</i>	8a
	<i>Crudia sp.</i>	8a
	<i>Dalbergia cf. intermedia</i>	8a
	<i>Dialium guianense</i>	8a
	<i>Diphysa carthagenensis</i>	8a
	<i>Erythrina fusca</i>	8a
	<i>Erythrina sp.</i>	8a
	<i>Erythrina variegatum</i>	8a
	<i>Gliricidia sepium</i>	1f, 5b, 6c, 7a,
	<i>Gliricidia sp.</i>	8a
	<i>Inga sp.</i>	3a, 3b
	<i>Inga spectabilis</i>	8a
<i>Inga Thibaudiana</i>	8a	
<i>Lonchocarpus cf. sericeus</i>	8a	
<i>Lonchocarpus punctatus</i>	8a	
<i>Lonchocarpus sp.</i>	8a	
<i>Machaerium arboreum</i>	8a	

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7

CONCESIONARIA



Proyecto Vial  
Ruta del Sol Sector 2

CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-83 / 91

Familia	Nombre Científico	Usos
	<i>Machaerium capote</i>	8a
	<i>Machaerium microphyllum</i>	8a
	<i>Machaerium pachyphyllum</i>	8a
	<i>Machaerium sp.</i>	8a
	<i>Myroxylon balsamum</i>	8a
	<i>Myroxylon balsamum</i>	8a
	<i>Ormocia sp.</i>	8a
	<i>Piptadenia sp.</i>	8a
	<i>Platymiscium cf. hebestachyum</i>	8a
	<i>Platymiscium pinnatum</i>	8a
	<i>Platypodium elegans</i>	8a
	<i>Pterocarpus officinalis</i>	8a
	<i>Pterocarpus sp.</i>	8a
	<i>Senegalia sp.</i>	8a
	<i>Swartzia cf. amplifolia</i>	8a
	<i>Swartzia leptopetala</i>	8a
	<i>Swartzia santanderensis</i>	8a
	<i>Swartzia sp.</i>	8a
<i>Vatairea guianensis</i>	8a	
FLACOURTIACEAE	<i>Banara sp.</i>	8a
HYPERICACEAE	<i>Vismia baccifera</i>	1e
	<i>Vismia sp.</i>	8a
LAMIACEAE	<i>Cornutia cf. odorata</i>	8a
LAURACEAE	<i>Nectandra cf. acutifolia</i>	8a
	<i>Ocotea cernua</i>	8a
	<i>Ocotea guanensis</i>	8a
	<i>Ocotea longifolia</i>	8a
	<i>Ocotea sp.</i>	1e
	<i>Persea americana</i>	3a, 3c, 4a
	<i>Persea sp.</i>	8a
LECYTHIDACEAE	<i>Apeiba sp.</i>	8a
	<i>Couratharia guianense</i>	8a
	<i>Eschweilera sp.</i>	8a
	<i>Grias cf. cauliflora</i>	8a
	<i>Gustavia augusta</i>	8a
	<i>Gustavia dubia</i>	8a
	<i>Gustavia romeroi</i>	8a
	<i>Gustavia sp.</i>	8a

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7

CONCESIONARIA



Proyecto Vial  
Ruta del Sol Sector 2

CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-84 / 91

Familia	Nombre Científico	Usos
	<i>Lecythis sp.</i>	1b, 1c, 3c, 6b
MALPIGHIACEAE	<i>Bunchosia cf. glandulifera</i>	8a
	<i>Byrsonima crassifolia</i>	8a
	<i>Byrsonima sp.</i>	8a
	<i>Byrsonima spicata</i>	8a
	<i>Malpighia sp.</i>	8a
	<i>Malpighia glabra</i>	8a
	<i>Malpighia sp.</i>	8a
MALVACEAE	<i>Cavanillesia platanifolia</i>	8a
	<i>Matisia cf. malacocalyx</i>	8a
	<i>Vasivaea cf. podocarpa</i>	8a
MELASTOMATACEAE	<i>Bellucia pentamera</i>	8a
	<i>Bellucia sp.</i>	1c, 3a, 3b, 3c, 6a, 6b
	<i>Henrietella sp.</i>	8a
	<i>Miconia sp.</i>	8a
MELIACEAE	<i>Cedrela sp.</i>	8a
	<i>Guarea guidonia</i>	8a
	<i>Melia azedarach</i>	8a
	<i>Trichilia pallida</i>	8a
	<i>Trichillia sp.</i>	8a
MIMOSACEAE	<i>Acacia baileyana</i>	1b
	<i>Acacia glomerata</i>	1b
	<i>Acacia macbrideana</i>	1b
	<i>Acacia mangium</i>	1b
	<i>Acacia sp.</i>	1b
	<i>Albizia guachapele</i>	8a
	<i>Albizia sp.</i>	8a
	<i>Calliandra sp.</i>	8a
	<i>Enterolobium cf. schomburkii</i>	8a
	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	1b, 3b, 3c, 4b, 5a, 6b, 6c, 9b
	<i>Leucaena leucocephala</i>	8a
	<i>Leucaena sp.</i>	8a
	<i>Parkia pendula</i>	8a
	<i>Parkia sp.</i>	8a
	<i>Pentaclethra macroloba</i>	8a
<i>Phithecellobium longifolium</i>	8a	
<i>Phithecellobium sp.</i>	8a	
<i>Pithecellobium dulce</i>	1e	

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7

CONCESIONARIA



Proyecto Vial  
Ruta del Sol Sector 2

CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-85 / 91

Familia	Nombre Científico	Usos
	<i>Pithecellobium guachapele</i>	8a
	<i>Pithecellobium longifolium</i>	8a
	<i>Pithecellobium saman</i>	1b, 3b, 3c, 4a, 5a, 6b, 6c, 9b
	<i>Pithecellobium sp.</i>	8a
	<i>Poponax sp.</i>	8a
	<i>Pseudosamanea sp.</i>	8a
	<i>Samanea saman</i>	8a
	<i>Samanea saman</i>	8a
	<i>Zapoteca sp.</i>	8a
	<i>Zygia sp.</i>	8a
MORACEAE	<i>Brosimum alicastrum</i>	8a
	<i>Brosimum guianense</i>	8a
	<i>Castilloa sp.</i>	8a
	<i>Ficus benjamina</i>	8a
	<i>Ficus dendrocida</i>	8a
	<i>Ficus glabrata</i>	1b, 2b, 3c, 4b, 5a, 6a, 6b
	<i>Ficus sp.</i>	8a
	<i>Helianthostylis sp.</i>	8a
	<i>Maclura tinctoria</i>	1b, 1f, 3b, 3c, 4b, 5a, 6a, 6b, 6c, 9a, 9b
	<i>Olmedia sp.</i>	8a
MUNTINGIACEAE	<i>Laetia procera</i>	8a
	<i>Laetia sp.</i>	8a
MYRISTICACEAE	<i>Virola flexuosa</i>	8a
	<i>Virola sebifera</i>	8a
	<i>Virola sp.</i>	8a
MYRTACEAE	<i>Eucalyptus cf. viminalis</i>	8a
	<i>Eugenia sp.</i>	8a
	<i>Myrcia cf. paivae</i>	8a
	<i>Psidium guajava</i>	3a,3b
	<i>Psidium guineense</i>	8a
	<i>Syzygium jambos</i>	8a
	<i>Syzygium malaccense</i>	8a
NYCTAGINACEAE	<i>Bougainvillea glabra</i>	8a
	<i>Neea amplifolia</i>	8a
	<i>Neea cf. divaricata</i>	8a
	<i>Neea sp.</i>	8a
OCHNACEAE	<i>Ouratea cf. castaneifolia</i>	8a

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7

CONCESIONARIA



Proyecto Vial  
Ruta del Sol Sector 2

CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-86 / 91

Familia	Nombre Científico	Usos
	<i>Ouratea cf. polyantha</i>	8a
	<i>Ouratea sp.</i>	8a
OLACACEAE	<i>Heisteria sp.</i>	8a
OPILIACEAE	<i>Agonandra brasiliensis</i>	8a
OXALIDACEAE	<i>Averrhoa carambola</i>	8a
PAPAVERACEAE	<i>Bocconia sp.</i>	8a
PERACEAE	<i>Pera arborea</i>	8a
	<i>Pera sp.</i>	8a
PHYLLANTHACEAE	<i>Hieronyma cf. oblonga</i>	8a
	<i>Maprounea guianensis</i>	8a
	<i>Phyllanthus acidus</i>	8a
	<i>Phyllanthus acuminatus</i>	8a
	<i>Phyllanthus sp.</i>	8a
	<i>Phyllanthus cf. attenuatus</i>	8a
	<i>Piper cf Terrabanum</i>	8a
PICRAMNIACEAE	<i>Picramnia latifolia</i>	8a
POACEAE	<i>Bambusa sp.</i>	8a
	<i>Guadua angustifolia</i>	8a
POLYGONACEAE	<i>Coccoloba acuminata</i>	8a
	<i>Coccoloba densifrons</i>	8a
	<i>Coccoloba obovata</i>	8a
	<i>Coccoloba padiformis</i>	8a
	<i>Coccoloba sp.</i>	8a
	<i>Coccoloba uvifera</i>	8a
	<i>Triplaris americana</i>	8a
QUIINACEAE	<i>Quiina macrophylla</i>	8a
RUBIACEAE	<i>Alibertia cf. edulis</i>	8a
	<i>Alibertia sp.</i>	8a
	<i>Amaioua corymbosa</i>	8a
	<i>Amaioua sp.</i>	8a
	<i>Arachnothrix reflexa</i>	8a
	<i>Calycophyllum candidissimum</i>	8a
	<i>Chomelia cf. barbellata</i>	8a
	<i>Chomelia microloba</i>	8a
	<i>Coffea sp.</i>	8a
	<i>Dolichodelphys chlorocrater</i>	8a
	<i>Genipa americana</i>	8a
	<i>Morinda citrifolia</i>	8a

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7

CONCESIONARIA



Proyecto Vial  
Ruta del Sol Sector 2

CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-87 / 91

Familia	Nombre Científico	Usos
	<i>Posoqueria sp.</i>	8a
	<i>Psychotria sp.</i>	8a
	<i>Randia aculeata</i>	8a
	<i>Rhandia formosa</i>	8a
	<i>Rollinia sp.</i>	8a
	<i>Rudgea glabra</i>	8a
	<i>Rudgea sp.</i>	8a
	<i>Simira cordifolia</i>	8a
	<i>Wittmackanthus sp.</i>	8a
RUTACEAE	<i>Citrus aurantifolia</i>	8a
	<i>Citrus sp.</i>	8a
	<i>Murraya exotica</i>	8a
	<i>Murraya paniculata</i>	8a
	<i>Swinglea sp.</i>	8a
	<i>Zanthoxylum caribaeum</i>	8a
	<i>Zanthoxylum cf. caribaeum</i>	8a
	<i>Zanthoxylum cf. juniperinum</i>	8a
<i>Zanthoxylum rigidum</i>	8a	
SALICACEAE	<i>Casearia nitida</i>	8a
	<i>Casearia sp.</i>	8a
	<i>Casearia sylvestris</i>	8a
	<i>Xylosma benthamii</i>	8a
SAPINDACEAE	<i>Cupania americana</i>	8a
	<i>Dilodendron costaricense</i>	8a
	<i>Matayba cf. elegans</i>	8a
	<i>Matayba elegans</i>	8a
	<i>Matayva sp.</i>	6b, 9a, 9b
	<i>Melicocca bijuga</i>	3a, 4a
	<i>Melicoccus oliviformis</i>	8a
	<i>Sapindus saponaria</i>	1c, 6b
	<i>Talisia cerasina</i>	8a
	<i>Talisia cf. croatii</i>	8a
	<i>Talisia olivaeformis</i>	8a
<i>Talisia sp.</i>	8a	
SAPOTACEAE	<i>Chrysophyllum argenteum</i>	8a
	<i>Chrysophyllum caimito</i>	8a
	<i>Chrysophyllum colombianum</i>	8a
	<i>Manilkara zapota</i>	8a

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7

CONCESIONARIA



Proyecto Vial  
Ruta del Sol Sector 2

CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-88 / 91

Familia	Nombre Científico	Usos
	<i>Pouteria cf. subrotata</i>	8a
	<i>Pouteria eugeniifolia</i>	8a
	<i>Pouteria sapota</i>	1e
	<i>Pouteria sp.</i>	1a, 2b, 3c, 6b, 9a, 9b
SIMAROUBACEAE	<i>Pricolemma sp.</i>	8a
	<i>Simaba cedron</i>	8a
STERCULIACEAE	<i>Guazuma ulmifolia</i>	1c, 3b, 3c, 4a, 5a, 5b, 6a, 6b, 6c, 7a, 7c
	<i>Herrania sp.</i>	8a
	<i>Sterculia apetala</i>	8a
STRELITZIACEAE	<i>Ravenala madagascariensis</i>	8a
TILIACEAE	<i>Luehea seemanni</i>	8a
	<i>Luehea sp.</i>	8a
	<i>Trichospermum mexicanum</i>	8a
TRIGONIACEAE	<i>Isidodendron tripterocarpum</i>	8a
ULMACEAE	<i>Ampelocera macphersonii</i>	8a
	<i>Ampelocera sp.</i>	8a
	<i>Threma micranta</i>	8a
	<i>Trema micrantha</i>	1c, 6a
	<i>Trema sp.</i>	8a
URTICACEAE	<i>Urera caracasana</i>	8a
VERBENACEAE	<i>Aegiphila sp.</i>	8a
	<i>Gmelina arborea</i>	8a
	<i>Tectona grandis</i>	1a, 4b, 1d, 9a, 9b
	<i>Vitex cymosa</i>	1a, 1b, 3c, 5a, 9a, 9b
VIOLACEAE	<i>Leonia occidentalis</i>	8a
	<i>Rinorea cf. lindeniana</i>	1a

La Tabla 4-39 muestra la descripción de cada uso según el código utilizado, para el área de estudio fue posible determina 29 clases de usos diferentes.

**Tabla 4-39 Nomenclaturas para la descripción de la importancia ecológica, económica, cultural y usos reportadas en las zonas estudiadas.**

Uso General	Descripción	Código de Uso
Maderable	madera preformada por aserrío, alto comercio	1a
	madera aserrable para postería de cercas y/o tablonés	1b
	madera en varas para construcciones locales	1c

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7

CONCESIONARIA



Proyecto Vial  
Ruta del Sol Sector 2

CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-89 / 91

Uso General	Descripción	Código de Uso
	madera blanda y/o de uso artesanal, comerciable	1d
	madera blanda sin usos conocidos	1e
	madera rolliza para postería de cercas	1f
	cortezas para pisos y/o cerramientos	1g
Industrial	producción de resinas, sin aplicación ni comercio local	2a
	producción de látex, sin aplicación ni comercio local	2b
	producción de aceites (cocina y biodisel)	2c
	producción colorantes, uso local e industrial	2d
	planta artesanal, uso en cubiertas	2e
Alimento	hombre	3a
	ganado	3b
	fauna	3c
Ornamental	sombrío perímetro viviendas	4a
	accesos y jardines perímetro viviendas	4b
Silvopastoril	sombrío de áreas de pastoreo	5a
	forraje y/o suplemento para el ganado	5b
protector	capacidad para control de erosión	6a
	conservación de riberas	6b
	cercos vivos	6c
medicinal	anti inflamatorio	7a
	anti cancerígeno	7b
	bebida digestiva	7c
Otros usos	sin uso conocido	8a
	insecticida	8b
Energético	uso preferencial consumo local	9a
	potencial producción carbón	9b

El volumen de biomasa leñosa que se interviene por el proyecto, se reporta con base en la metodología propuesta por la FAO (Tabla 4-40).

Con

Biomasa forestal total (t/ha) = VCC\* DM \* FEB

Siendo

VCC = volumen con corteza (o existencias) (m<sup>3</sup> / ha)

DM = densidad media de madera ponderada por el volumen (t de biomasa secada al horno por volumen de existencias verdes en m<sup>3</sup>)

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7

CONCESIONARIA



Proyecto Vial  
Ruta del Sol Sector 2

CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-90 / 91

FEB = factor de expansión de la biomasa (proporción entre la biomasa de árboles secada al horno existente por encima del nivel del suelo y la biomasa secada al horno del volumen inventariado).

$$FEB = \text{Exp}(3,213 - 0,506 * \text{Ln}(BV)) \text{ si } BV < 190 \text{ t/ha}$$

Para este caso se utiliza una DM= 0,60

La Tabla 4-40 muestra el resultado de la biomasa por cada obra del proyecto, siendo el tramo 7 el que mayor contenido de biomasa posee.

**Tabla 4-40 Biomasa obtenida para el Proyecto Ruta del Sol Etapa 2**

Derecho de Vía	Biomasa (t/ha)
<b>T2</b>	1115,73
<b>T3</b>	2131,69
<b>T4</b>	5501,63
<b>T7</b>	6942,07
<b>TOTAL</b>	<b>15691,12</b>
<b>Fuentes T2</b>	2386,95
<b>Fuentes T4</b>	109,56
<b>Fuentes T7</b>	11097,98
<b>TOTAL</b>	<b>13594,49</b>
<b>Plantas T2</b>	138,77
<b>Plantas T4</b>	114,13
<b>Plantas T7</b>	152,33
<b>TOTAL</b>	<b>405,23</b>
<b>Zodmes T2</b>	1101,78
<b>Zodmes T4</b>	55,09
<b>Zodmes T7</b>	333,27
<b>TOTAL</b>	<b>1490,13</b>
<b>Gran Total</b>	<b>31180,96</b>

## 4.8 EMISIONES ATMOSFÉRICAS

Conforme a lo expuesto en otros apartes del presente estudio, para la construcción de los tramos viales no se requiere permiso de emisiones.

Se solicita permiso de emisiones para las Plantas industriales presentadas en el Anexo 4, que corresponden a:

- Planta Industrial El Hato: Planta de concreto y planta de asfalto
- Planta Industrial Nuevo Mundo: Planta de triturado
- Planta Industrial Carare: Planta de triturado
- Planta Industrial Sogamoso: Planta de triturado, planta de concreto y planta de asfalto
- La Ilusión: Planta de triturado, planta de concreto y dos (2) plantas de asfalto

# Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 2, 3, 4 Y 7



CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto - 2012	Sin restricción	4-91 / 91

Se solicita permiso de emisiones para la explotación de materiales y plantas de trituración móvil ubicadas en todas las fuentes de materiales presentadas en el Anexo 4, carpeta Fuentes de Materiales, que son las siguientes:

FUENTES DE MATERIALES	
Damiana	Colinas de San Alberto
Edén	Jamaica
Unión	Sogamoso
Vasconia	Villa Marlene
Brisas de Palagua	Ayacucho 1
Morro Caliente	Manantial El Tejar
Nuevo Mundo	Quebrada Guare
Provincia	La Pradera
Unión del Futuro	Villa María
Las 3S	La Ilusión
La Oca	Las Vegas

## 4.9 RESIDUOS SÓLIDOS ORDINARIOS

Se precisa que en los frentes de obra de los tramos rectos a licenciar, no se tendrán campamentos. Los residuos sólidos domésticos generados por el personal de obra, tales como empaques, embalajes, papel, comida y similares, se recogerán como lo establece el Plan de manejo ambiental, y serán almacenados y entregados a los operadores de servicio de aseo, existentes en los centros urbanos más cercanos. Esta misma práctica será adelantada en las plantas industriales, áreas de servicio y peajes.

## 4.10 RESIDUOS PELIGROSOS

Al igual que en el caso anterior, se aplicarán las medidas de manejo correspondientes a la gestión interna de residuos catalogados como peligrosos, provenientes principalmente de: Plantas industriales, fuentes de materiales, frentes de obra y áreas de servicio y peajes. Estos residuos serán entregados a operadores autorizados para su transporte y disposición. En la etapa de operación se prevén residuos de este tipo en las zonas de servicio donde habrá talleres y estaciones de gasolina. Todo lo descrito se atiende en la ficha GA-04 de este EIA.

Para la estimación de producción de residuos peligrosos se tomó como referencia la producción de los tramos 1, 5 y 6, desde el inicio de la construcción y operación de las plantas en 2011, donde se tiene una generación de residuos peligrosos de 22.200 Kg/mes.