

TABLA DE CONTENIDO

4	DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	3
4.1	AGUAS SUPERFICIALES	3
4.2	AGUAS SUBTERRÁNEAS	3
4.3	VERTIMIENTOS.....	3
4.4	OCUPACIÓN DE CAUCES	4
4.5	MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	4
4.6	APROVECHAMIENTO FORESTAL.....	5
4.7	EMISIONES ATMOSFÉRICAS.....	7
4.8	RESIDUOS SÓLIDOS	7
4.9	RESUMEN DE PERMISOS AMBIENTALES	9

LISTADO DE TABLAS

Tabla 4-1 Listado de estructuras para el manejo de la escorrentía	4
Tabla 4-2 Demanda de materiales por alternativa para la fase de construcción.....	5
Tabla 4-3 Volúmenes por especie.....	5
Tabla 4-4 Material de excavación para la variante	8
Tabla 4-5 Zedmes a utilizar en el proyecto	9
Tabla 4-6 Permisos ambientales necesarios por cada alternativa.....	9

4 DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

Este capítulo presenta los requerimientos de uso y aprovechamiento de los recursos naturales que serán necesarios utilizar para la construcción de la variante propuesta por la Concesionaria Ruta del Sol S.A.S, que cubre el paso vial por el Corregimiento El Juncal.

4.1 AGUAS SUPERFICIALES

Durante las actividades de construcción de la variante, se utilizará el recurso hídrico para la humectación del terraplén.

De acuerdo con la información presentada anteriormente, se solicita una Concesión de Aguas superficial puntual para la construcción y operación de la variante para el paso por el Corregimiento El Juncal, en el caño El Pital por un caudal de 0,10 lt/s., durante aprox. 2,5 meses de obra.

4.2 AGUAS SUBTERRÁNEAS

No se contempla la captación de agua proveniente de fuentes subterráneas para la construcción de la variante, por este motivo no será necesario solicitar el Permiso de Concesión de Agua Subterránea.

4.3 VERTIMIENTOS

- **Aguas residuales industriales**

En relación con la generación de aguas residuales industriales generadas en las actividades de construcción y operación de la variante, no se tiene previsto la instalación o adecuación de un sitio especializado para el mantenimiento de la maquinaria y equipo, porque se aprovechará la cercanía con Aguachica y la Planta de Torcoroma. Las labores de mantenimiento se realizarán en los sitios autorizados más cercanos al proyecto para este caso el Municipio de Aguachica ubicado a aproximadamente 10 km, por lo tanto no se presentarán vertimientos de tipo industrial a fuentes hídricas cercanas al proyecto.

- **Aguas residuales domésticas**

Las aguas residuales domésticas generadas durante la construcción de la variante, provienen del frente de obra, por lo tanto, se tiene prevista la instalación de sanitarios portátiles para que el personal de obra pueda realizar sus necesidades fisiológicas, adicionalmente, se contratarán los servicios con un proveedor legalmente autorizado para que realice el retiro de estas aguas grises, y residuales domésticas para transportarlas y realizar su respectivo tratamiento y disposición final.

Por estas razones, no se requiere solicitar permiso de vertimiento de aguas residuales para la construcción de la variante.

4.4 OCUPACIÓN DE CAUCES

- **Permiso temporal de ocupación de cauce**

Se tiene prevista la construcción de una serie de estructuras como Box culvert y alcantarillas, éstas, dedicadas al manejo de agua de escorrentía y corrientes perennes e intermitentes que atraviesan la variante.

Por tal motivo se requiere el respectivo permiso de ocupación temporal de cauce sobre el Caño El Pital y el Caño Juncal, donde se construirán obras tipo Box culvert en ambas calzadas según se describe en la Tabla 4-1.

- **Permiso permanente de ocupación de cauce**

Se requiere contar con los permisos de ocupación permanente de cauce para todas las obras descritas en la Tabla 4-1, Listado de estructuras para el manejo de escorrentía tanto para la calzada norte como la calzada sur.

Tabla 4-1 Listado de estructuras para el manejo de la escorrentía

Abscisa – Calzada Norte	Tipo Estructura	Dimensiones
K51+870,29	Alcantarilla Existente (mantener)	Ø 0,90. L: 13,80 m
K52+524,24 – Caño El Juncal	Alcantarilla Existente (por demoler)	Ø 0,90. L: 13,80 m
K53+035,90	Alcantarilla (proyectado)	Ø 0,90. L: 38,00 m
K53+542,25 - Caño El Pital	Box Culvert (proyectado)	3,00 x 3,00
K53+866	Alcantarilla (proyectado)	Ø 0,90. L: 18,00 m
Abscisa – Calzada Sur	Tipo Estructura	Dimensiones
K51+773,97	Box Culvert (proyectado)	1,00 x 1,00
K52+431,18 - Caño El Juncal	Box Culvert (proyectado)	2,00 x 2,00
K52+975,70	Alcantarilla (proyectado)	Ø 0,90
K53+453,28 - Caño El Pital	Box Culvert (proyectado)	3,00 x 3,00
K53+797,04	Alcantarilla Existente (por demoler)	Ø 0,90

4.5 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Los materiales de construcción requeridos, se utilizarán en la adecuación del terraplén, sub-base y base granular. El siguiente cuadro presenta una estimación de los volúmenes de material requeridos para la construcción de la variante El Juncal.

Tabla 4-2 Demanda de materiales por alternativa para la fase de construcción

Material	Unidad	Variante
Terraplén	m ³	180.200
Sub-base	m ³	8.996
Base	m ³	6.747

Fuente. Análisis económico para las alternativas de diseño – Bracol.

Estos materiales serán obtenidos de cualquiera de las fuentes de materiales ubicadas en el área de la quebrada Torcoroma (Municipio de San Martín), o de fuentes existentes que cuenten con todos los permisos para explotación de acuerdo con los requerimientos de Ley.

Los materiales serán procesados para obtener los concretos asfálticos y rígidos en la planta Torcoroma, la cual ya se encuentra incluida dentro de la resolución 861 de mayo 11 de 2011, la cual otorga licencia ambiental a los tramos 1, 5 y 6 y puentes prioritarios.

4.6 APROVECHAMIENTO FORESTAL

Una vez realizando el inventario al 100%, se encontraron 691 árboles distribuidos en 70 especies, resultado de este levantamiento se obtuvo un volumen total de 648,29 m³ y un comercial de 354,65 m³ en un área de 49,71 ha. En la Tabla 4-3 se observa el volumen encontrado para cada una de las especies; siendo *Platymiscium pinnatum* (Corazón de arco) la especie con mayores volúmenes; con un volumen total y comercial de 52,9 m³ y 83,06 m³ respectivamente.

Al tratarse de un aprovechamiento único el volumen final a aprovechar corresponde a 648,29m³.

Tabla 4-3 Volúmenes por especie

Nombre técnico	Nombre común	Vol Comercial (m ³)	Vol Total (m ³)
Acacia glomerosa	<i>Guacamayo</i>	18,184	25,575
Amaioua sp.	<i>Macanillo</i>	0,041	0,095
Anacardium excelsum	<i>Caracolí</i>	28,408	38,416
Anacardium occidentale	<i>Marañón</i>	0,014	0,027
Annona muricata	<i>Guanabano</i>	0,011	0,017
Astronium graveolens	<i>Gusanero</i>	11,844	21,915
Bauhinia purpurea	<i>Pata de vaca</i>	0,048	0,129
Bursera simarouba	<i>Rebalamono</i>	1,489	3,001
Byrsonima crassifolia	<i>Peraleja</i>	0,325	0,611
Casearia spp.	<i>Bara de piedra</i>	1,014	1,767
Cassia siamea	<i>Acacio Amarillo</i>	0,054	0,135
Cecropia spp.	<i>Guarumo</i>	0,941	1,794
Ceiba pentandra	<i>Ceiba</i>	0,105	0,265

Nombre técnico	Nombre común	Vol Comercial (m ³)	Vol Total (m ³)
Citrus spp.	<i>Limón</i>	0,126	0,309
Clarisia biflora	<i>Leche perra</i>	0,017	0,050
Cochlospermum orinocense	<i>Papayote</i>	2,771	4,713
Cordia alliodora	<i>vara de humo</i>	0,296	0,493
Cordia gerascanthus	<i>Moncoro</i>	0,135	0,270
Cordia sp.	<i>Muñeco</i>	0,014	0,041
Crataeva tapia	<i>mamón de leche</i>	2,307	5,026
Crescentia cujete	<i>Totumo</i>	4,252	10,218
Curatella americana	<i>Peralejo</i>	0,130	0,332
Delonix regia	<i>Acasia roja</i>	12,112	34,076
Diphysa carthagenensis	<i>Sangregado</i>	1,666	3,398
Duguettia sp.	<i>Anón</i>	0,055	0,124
Enterolobium cyclocarpum	<i>Orejero</i>	25,392	39,206
Eugenia jambos	<i>Eucalipto pumaroso</i>	0,134	0,358
Ficus dendrocida	<i>Matapalo</i>	0,215	0,563
Ficus glabrata	<i>Higuerón</i>	11,269	24,396
Ficus sp.	<i>caucho, Iguito</i>	1,415	2,700
Gliricidia sepium	<i>Matarraton</i>	13,904	31,764
Guazuma ulmifolia	<i>Guácimo</i>	9,091	17,919
Hymenaea courbaril	<i>Algarrobo</i>	6,091	10,395
Libidibia coriaria	<i>Dividivi</i>	0,348	0,642
Machaerium moritzianum	<i>Sangregado</i>	0,236	0,414
Macherium pachyphyllum	<i>Siete cueros</i>	0,267	0,577
Maclura tinctoria	<i>Mora</i>	1,862	3,756
Manguifera indica	<i>Mango</i>	16,587	34,073
Matayva sp.	<i>Guacharaco</i>	0,017	0,034
Melicocca bijuga	<i>Mamon</i>	11,901	18,328
Mokilia tomentosa	<i>Oiti</i>	0,357	0,894
Muntingia calabura	<i>Chitato</i>	0,038	0,101
ND	<i>n.n</i>	16,969	28,120
Pachira quinatum	<i>Tolua</i>	0,305	0,613
Parkia sp	<i>Carbonero</i>	1,848	3,996
Piptadenia sp.	<i>rabo de iguana</i>	2,289	3,567
Pithecellobium guachapele	<i>Iguamarillo</i>	2,333	3,500
Pithecellobium saman	<i>Campano</i>	4,072	7,609
Pithecellobium sp.	<i>Buche de gallina</i>	0,744	1,690
Platymiscium pinnatum	<i>Corazón de arco</i>	52,892	83,056
Pourouma sp.	<i>Ubero</i>	1,184	2,409
Pouteria sp.	<i>Caimito</i>	0,161	0,323

Nombre técnico	Nombre común	Vol Comercial (m ³)	Vol Total (m ³)
Pterocarpus Spp	<i>Sangregao</i>	3,014	4,489
Randia aculeata	<i>Limoncillo</i>	0,382	0,839
Ruagea glabra	<i>Cedrillo</i>	0,181	0,418
Sabal mauritiiformis	<i>Palma redonda</i>	0,099	0,172
Scheelea butyracea	<i>palma de vino</i>	27,105	57,539
Scheelea butyraceae	<i>palma vino</i>	1,347	3,228
Spondias mombin	<i>Jobo</i>	23,251	36,987
Spondias purpurea	<i>Ciruelo</i>	0,060	0,119
Stemmadenia grandiflora	<i>gueba de perro</i>	0,016	0,032
Sterculia apétala	<i>Camajon</i>	18,217	48,409
Tabebuia chrysantha	<i>Cañaguata</i>	1,095	2,150
Tabebuia ochraceae	<i>Polvillo</i>	2,457	3,734
Tabebuia rosea	<i>Roble</i>	3,673	6,289
Tamarindus indica	<i>Tamarindo</i>	2,134	4,625
Tapirira guianensis	<i>Bolechivo</i>	0,919	1,273
Terminalia sp.	<i>Guayabo líon</i>	0,399	0,907
Triplaris americana	<i>vara santa</i>	0,225	0,358
Vitex cymosa	<i>Aceituno</i>	1,796	2,922
Total		354,649	648,291

La localización de las áreas en las que se realizará el aprovechamiento forestal se encuentra en los planos AMB-RS-PL-3-9 (Inventario forestal) y AMB-RS-PL-3-11 (Localización De Predios)

4.7 EMISIONES ATMOSFÉRICAS

Con base en los análisis realizados en el ítem de calidad de aire, numeral 3.2.9 Atmósfera, no existirán fuentes fijas tales como plantas de asfalto o concreto, todo esto será procesado en la planta de Torcoroma que ya cuenta con licencia ambiental (Res. 861 de mayo 11 de 2011), en consecuencia no se requiere permiso de emisiones atmosféricas para la construcción de la variante

En el capítulo 7 del presente estudio, se presentan las estrategias de manejo ambiental para prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los impactos generados al ambiente y a la comunidad del área de influencia por las emisiones atmosféricas y los niveles de ruido que se pueden presentar.

4.8 RESIDUOS SÓLIDOS

Los residuos domésticos y residuos comunes, especialmente los que se generan en los baños portátiles, serán acopiados temporalmente en sitios destinados para tal fin y se entregarán los operadores autorizados para su transporte y disposición final a sitios

autorizados en la cabecera municipal de Aguachica por ser el centro poblado más cercano y con mayor desarrollo al proyecto.

Por ser este un proyecto donde se pueden presentar residuos industriales (estopas, empaques, aceites usados, lubricantes) inesperadamente por un mantenimiento de maquinaria requerido de última hora en un frente de obra, estos serán acopiados en caneca y manejado como residuo especial y posteriormente entregados a los operadores de aseo licenciados más cercanos (Aguachica) al proyecto para realizar su debida disposición y tratamiento final.

- **Manejo y disposición de material sobrante de excavación**

El material de excavación (rechazo) que no sea reutilizado en alguna actividad constructiva del proyecto, será dispuesto en los Zodmes 28, 30 y 32 los cuales ya se encuentran licenciados dentro de la resolución número 861 del 11 de mayo de 2011. La siguiente tabla muestra el volumen de material generado en las actividades para la construcción de la variante.

Tabla 4-4 Material de excavación para la variante

Tipo de material	Variante
Excavación	49.120 m ³

El cálculo de los volúmenes a disponer en Zodme se estimó como el 30% del volumen total de excavaciones, considerando que el 70% es material aprovechable para los rellenos a realizar en la ejecución del proyecto para las dos calzadas a construir dentro de la variante El Juncal, en consecuencia este volumen a disponer es de aproximadamente 14.736 m³.

- **Centro de Generación de Escombros**
 - **EL Juncal: 5 infraestructuras de vivienda y una escuela**

Volumen estimado de material de desecho con respecto al total 80% (Ladrillo y zinc).

Se supone cada construcción es de 40 m². Volumen total (muros, pisos y cubierta): 20 m³.

$$\underline{6 * 20 \text{ m}^3 * 80\% = 96 \text{ m}^3}$$

Esta cantidad será dispuesta en cualquiera de los botaderos 28, 30 o 32 licenciados en el tramo 5 que en conjunto tienen una capacidad superior a 146.000 m³. En la Tabla 4-5, se presentan los posibles sitios de disposición de material sobrante, con su ubicación y capacidad. Considerando que este material no es diferente al material sobrante de excavación, se realizará el proceso de reducción de tamaño y preparación para su incorporación a los ZODMES autorizados para el proyecto, según se describe en el capítulo 7 de este estudio.

Tabla 4-5 Zedmes a utilizar en el proyecto

#	Abcisa PR		Lados	Área (m ²)	Capacidad (m ³)
	Desde	Hasta			
28	46+940	47+150	Derecho	52.848,39	105.700
30	49+150	49+325	Derecho	14.699,71	29.400
32	55+110	55+200	Izquierda	5.864,38	11.729
Total aproximado				73.412,41	146.829

De acuerdo con lo anterior se tiene una capacidad de recibo de material suficiente para el material sobrante, producto de las actividades de excavación.

La adecuación de la zona, para la colocación de los materiales de desecho, se realizará en forma de terraplenes de diferente altura, estos reposarán sobre los materiales granulares del depósito (y escombros de tamaño pequeño).

En el capítulo 7 de estrategias de manejo ambiental se presenta las medidas de manejo para los sitios de disposición de materiales de desecho.

4.9 RESUMEN DE PERMISOS AMBIENTALES

A continuación se presenta un resumen de los permisos requeridos por el proyecto para cada uno de los corredores viales presentados para cada alternativa.

Tabla 4-6 Permisos ambientales necesarios por cada alternativa

Permisos	Variante
Concesión de aguas superficiales	Si
Concesión aguas subterráneas	No
Vertimientos de residuos líquidos	No
Ocupación de cauces	Si
Aprovechamiento forestal	Si
Emisiones atmosféricas	No
*Materiales de construcción	No
Manejo de residuos sólidos	No
**Manejo de zonas de depósito de materiales	No

Fuente: Ambiotec Ltda.

* Los materiales necesarios para el proyecto serán extraídos de cualquiera de las fuentes de materiales ubicadas sobre la quebrada Torcoroma en inmediaciones del Municipio de San Martín, por su cercanía al proyecto y por contar con todos los títulos, permisos y licencias ambientales correspondientes para su respectiva explotación.

** El material proveniente de la excavación será debidamente clasificado y transportado a las zonas de depósito mencionadas.