
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-2

## CONTROL DE LA REVISIÓN

Revisión	Descripción	Numerales que cambian de la anterior revisión	Fecha
0	Documento Original – Versión 0	N/A	05/07/2016
1	Versión 1– Respuesta a observaciones de la interventoría		12/08/2016
2	Versión 2 – Respuesta a observaciones de la interventoría		12/09/2016
3	Versión 3 – Respuesta a observaciones de la interventoría		11/10/2016
4	Versión 4 – Respuesta a observaciones de la interventoría		28/10/2016

Firma	[Firma en documento impreso]	[Firma en documento impreso]	[Firma en documento impreso]
Nombre			
Cargo			
	Elaboró	Revisó	Aprobó


Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	pág. 3-3

### Tabla de Contenido

3	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	3-9
3.1	LOCALIZACIÓN .....	3-11
3.2	CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO .....	3-13
3.2.1	Infraestructura existente .....	3-14
3.2.2	Fases y actividades del proyecto .....	3-19
3.2.3	Diseño del proyecto .....	3-20
3.2.4	Insumos del proyecto .....	3-81
3.2.5	Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación y de construcción y demolición .....	3-86
3.2.6	Residuos peligrosos y no peligrosos .....	3-87
3.2.7	Costos del proyecto .....	3-88
3.2.8	Cronograma del proyecto .....	3-88
3.2.9	Organización del proyecto .....	3-89

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	pág. 3-4

## Índice de Tablas

Tabla 3-1: Unidades Funcionales de la Concesión Santana - Mocoa - Neiva.....	3-9
Tabla 3-2: Localización de la Variante Gigante .....	3-11
Tabla 3-3: Localización de la Intersección Sur de la Variante Gigante .....	3-11
Tabla 3-4: Localización de la Intersección Norte de la Variante Gigante .....	3-12
Tabla 3-5: Características geométricas y técnicas de la Variante Gigante .....	3-13
Tabla 3-6: Accesos a viviendas, lotes y fincas .....	3-14
Tabla 3-7: Fases del Proyecto.....	3-19
Tabla 3-8: Condiciones generales del proyecto .....	3-22
Tabla 3-9: Volúmenes estimados de cortes y explanaciones.....	3-24
Tabla 3-10: Balance de masas.....	3-24
Tabla 3-11: Periodos de retorno de diseño en obras de drenaje vial .....	3-27
Tabla 3-12: Detalle de las obras menores de la Variante Gigante y sus intersecciones – UF 3 ..	3-28
Tabla 3-13: Puentes a construir en la Variante Gigante.....	3-32
Tabla 3-14: Parámetros geotécnicos - perfil diseño Puente: PU-GG-01 .....	3-34
Tabla 3-15: Parámetros geotécnicos - perfil diseño Puente: CR-GG-01.....	3-37
Tabla 3-16: Resultados hidráulicos para el puente del K1+665 .....	3-40
Tabla 3-17: Parámetros geotécnicos - perfil diseño Puente: PU-GG-02.....	3-43
Tabla 3-18: Resultados hidráulicos para el puente K2+495 .....	3-46
Tabla 3-19: Parámetros geotécnicos - perfil diseño Puente: PU-GG-03.....	3-49
Tabla 3-20: Parámetros geotécnicos - perfil diseño (Puente CR-GG-02) .....	3-53
Tabla 3-21: Resultados hidráulicos para el puente del k4+569.....	3-56
Tabla 3-22: Parámetros geotécnicos - perfil diseño Puente: PU-GG-04.....	3-59
Tabla 3-23: Recomendaciones para conformación de taludes de corte.....	3-61
Tabla 3-24: Recomendación de conformación de taludes de terraplenes.....	3-61

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015 AGOSTO DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-5

Tabla 3-25: Número de ejes equivalentes a 8,2 Ton/año – sentido norte – sur y sur – norte .....	3-62
Tabla 3-26: Número de ejes equivalentes para diseño de pavimento .....	3-63
Tabla 3-27: Alternativa 1. Granulares convencionales .....	3-64
Tabla 3-28: Alternativa 2. Base tratada con asfalto (BTA) .....	3-65
Tabla 3-29: Alternativa 3. Base tratada con cemento (BTC) .....	3-66
Tabla 3-30 Sitios de acopio temporal – Variante Gigante .....	3-68
Tabla 3-31 Fuentes de Materiales del proveedor MASSEQ .....	3-71
Tabla 3-32: Afectación a viviendas.....	3-72
Tabla 3-33: Afectación a postes con redes eléctricas y/o telecomunicaciones .....	3-73
Tabla 3-34: Redes de acueducto y distrito de riego .....	3-77
Tabla 3-35: Actividades productivas a pequeña escala .....	3-78
Tabla 3-36: Características de la intervención lineal .....	3-80
Tabla 3-37: Características redes de acueducto .....	3-81
Tabla 3-38: Estimativos de mano de obra .....	3-81
Tabla 3-39: Estimativos de mano de obra .....	3-82
Tabla 3-40: volúmenes demandados construcción Variante Gigante y sus intersecciones .....	3-85
Tabla 3-41: ZODME identificados para la Unidad Funcional 3.....	3-86
Tabla 3-42 Volumen estimado de material orgánico .....	3-87

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	pág. 3-6

### Índice de Figuras

Figura 3-1 Localización de la Concesión Santana-Mocoa-Neiva y sus Unidades Funcionales ...	3-10
Figura 3-2: Localización de la Variante Gigante y sus intersecciones con la vía nacional existente	3-12
Figura 3-3: Vehículo de diseño – Camión C3S2 .....	3-21
Figura 3-4: Sección transversal típica .....	3-21
Figura 3-5: Sección transversal típica de cuneta.....	3-31
Figura 3-6: Modelo geológico geotécnico, puente K0+725 .....	3-33
Figura 3-7: Alzado general del puente .....	3-35
Figura 3-8: Planta general del puente .....	3-35
Figura 3-9: Sección transversal.....	3-36
Figura 3-10: Modelo geológico geotécnico, Puente CR-GG-01 .....	3-37
Figura 3-11: Alzado general del puente .....	3-38
Figura 3-12: Planta general del puente .....	3-39
Figura 3-13: Sección transversal.....	3-39
Figura 3-14: Vista en planta trazado de secciones K1+665 .....	3-41
Figura 3-15: Sección transversal puente proyectado K1+665.....	3-42
Figura 3-16: Modelo geológico geotécnico, Apoyos Puente PU-GG-02.....	3-43
Figura 3-17: Alzado general del puente .....	3-44
Figura 3-18: Planta general del puente .....	3-45
Figura 3-19: Sección transversal.....	3-45
Figura 3-20: Vista en planta trazado de secciones K2+495 .....	3-47
Figura 3-21: Sección transversal puente proyectado K2+495.....	3-48
Figura 3-22: Modelo geológico geotécnico, Puente PU-GG-03.....	3-49
Figura 3-23: Alzado general del puente .....	3-50

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.


	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	pág. 3-7


Figura 3-24: Planta general del puente .....	3-51
Figura 3-25: Sección transversal.....	3-51
Figura 3-26: Modelo geológico geotécnico, apoyos puente CR-GG-02	Fuente:
Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de suelos 2016.....	3-52
Figura 3-27: Alzado general del puente .....	3-54
Figura 3-28: Planta general del puente .....	3-54
Figura 3-29: Sección trasversal.....	3-55
Figura 3-30: Vista en planta trazado de secciones k4+569.....	3-57
Figura 3-31: Sección transversal puente proyectado K4+569.....	3-57
Figura 3-32: Modelo geológico geotécnico, Apoyos Puente PU-GG-04.....	3-58
Figura 3-33: Alzado general del puente .....	3-60
Figura 3-34: Planta general del puente .....	3-60
Figura 3-35: Sección transversal.....	3-60
Figura 3-36: Sección Estructura Alternativa 1 – Corte .....	3-64
Figura 3-37: Sección Estructura Alternativa 1 – Terraplén.....	3-65
Figura 3-38: Sección Estructura Alternativa 2 – Corte .....	3-65
Figura 3-39: Sección Estructura Alternativa 2 – Terraplén.....	3-66
Figura 3-40: Sección Estructura Alternativa 3 – Corte .....	3-66
Figura 3-41: Sección Estructura Alternativa 3 – Terraplén.....	3-67
Figura 3-42: Estructura organizacional de la Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. ....	3-90
Figura 3-43: Estructura organizacional de oficina central de la Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S.....	3-91

### Índice de Anexos

Anexo 3.1: Estudios Temáticos.

Anexo 3.2. Planos de Diseños

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	pág. 3-8


Anexo 3.3. Cronograma de Obra

Anexo 3.4. Presupuesto

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.





	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-9


### 3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La Concesión Santana – Mocoa – Neiva que hace parte del grupo de proyectos que el Gobierno Nacional a través de la estrategia de Asociaciones Público Privadas - APP ha venido impulsando, para realizar las obras de infraestructura necesarias para el desarrollo del país, contando con los recursos de inversionistas privados, ha sido sectorizada en siete (7) Unidades Funcionales, con una longitud total de 447 Km, tal como se detalla en la Tabla 3-1 y se puede visualizar en la Figura 3-1.

**Tabla 3-1: Unidades Funcionales de la Concesión Santana - Mocoa - Neiva**

Unidad Funcional	Sector	Origen	Destino	Longitud (Km)	Intervención Prevista
UF1	Neiva - Campoalegre	Neiva Sur	Campoalegre	21.9	Construcción de segunda calzada y Rehabilitación de la existente.
UF 2	Campoalegre - Gigante	Campoalegre	Gigante	65.0	Rehabilitación, Mejoramiento y Construcción vía nueva.
UF 3	Gigante - Garzón	Gigante norte	Garzón	35.6	Rehabilitación y Construcción vía nueva
UF 4	Garzón - Pitalito - San Agustín	Garzón	San Agustín (entrada parque arqueológico)	109.2	Rehabilitación, Mejoramiento y Construcción vía nueva.
UF 5	Pitalito - San Juan de Villalobos	Pitalito	San Juan de Villalobos	60.7	Rehabilitación
UF 6	San Juan de Villalobos - Mocoa	San Juan de Villalobos	Mocoa PR1+600 Ruta 4503	76.1	Rehabilitación y Construcción vía nueva

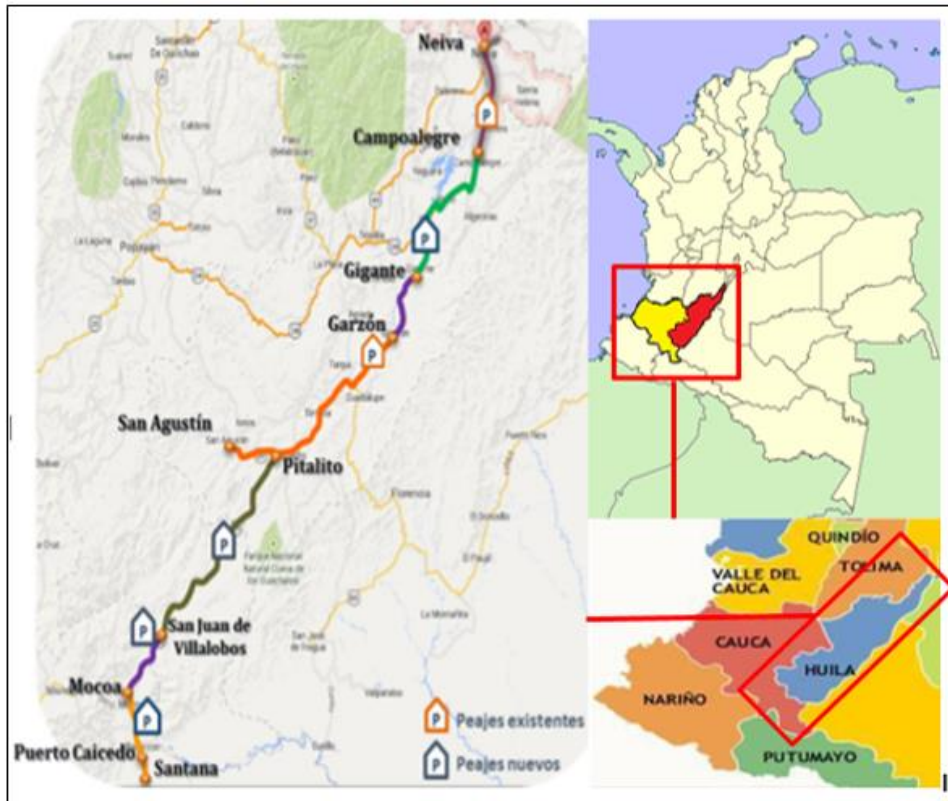
Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000</b>	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-10

Unidad Funcional	Sector	Origen	Destino	Longitud (Km)	Intervención Prevista
UF 7	Mocoa - Santana	Mocoa Sur	Santana PR0+000 Ruta 4502	78.5	Rehabilitación, Mejoramiento y Construcción vía nueva

Fuente: Tomada del Apéndice Técnico 1 del contrato de Concesión, 2016.


**Figura 3-1 Localización de la Concesión Santana-Mocoa-Neiva y sus Unidades Funcionales**



Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

El alcance del proyecto se encuentra enmarcado en la Ley 99 de 1993 y la mencionada norma se ha reglamentado a través del Decreto No. 2041 de 2014 a través del cual se determina el procedimiento para la obtención de la Licencia Ambiental acogido por Decreto Único No. 1076 de 2015.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-11

### 3.1 LOCALIZACIÓN

La Variante Gigante se construirá en jurisdicción del municipio de Gigante en el departamento del Huila, y se conectará con la calzada existente del corredor vial Santana – Mocoa – Neiva, la cual, es una vía conformada por una calzada con dos (2) carriles que operan de manera bidireccional, a través de dos (2) intersecciones, la primera en el costado sur y la segunda en el costado norte del casco urbano del municipio de Gigante.

Detallando la localización para la construcción de la Variante Gigante, la intersección sur se encuentra sobre la cota 830 y la norte sobre la cota 840, la variante se cruza con cuatro (4) cuerpos de agua permanentes los cuales hacen parte de la Sub – cuenca La Guandinososa y una pequeña parte de la Sub – cuenca La Honda, estos son Quebrada La Guandinososa, Quebrada Gigante, Quebrada Jagüito y Quebrada El Barro. La variante Gigante se encuentra a 366 m aproximadamente del Casco urbano del municipio de Gigante en la abscisa K3+880 se encuentra la infraestructura de los tanques de almacenamiento del acueducto municipal de Gigante y su ubicación se puede observar en el mapa de Infraestructura general para la variante.

Las coordenadas de inicio y final Magna Sirgas origen Bogotá son las siguientes:

**Tabla 3-2: Localización de la Variante Gigante**

Sector	Abscisa		Coordenadas Iniciales		Coordenadas Finales		Longitud (Km)
	Inicial	Final	x	y	x	y	
Variante Gigante	K0+000* (K27+326**)	K5+081* (K31+161**)	835.092,06	754.219,19	837.257,83	756.673,60	5,081

\*Establecido de acuerdo a abscisado de diseño de la Variante.  
\*\* Establecido de acuerdo al abscisado de diseño de la Unidad Funcional.


Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

**Tabla 3-3: Localización de la Intersección Sur de la Variante Gigante**

Sector	Abscisa		Coordenadas Iniciales		Coordenadas Finales		Longitud (Km)
	Inicial	Final	x	y	x	y	
Intersección Sur	K27+170	K27+680	835.046,70	754.035,40	835.136,10	754.404,20	0,510

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-12

**Tabla 3-4: Localización de la Intersección Norte de la Variante Gigante**

Sector	Abscisa		Coordenadas Iniciales		Coordenadas Finales		Longitud (Km)
	Inicial	Final	x	y	x	y	
Intersección Norte	K30+890	K31+352	837.150,04	756.522,40	837.435,90	756.856,00	0,462*

\*Esta longitud incluye un ramal que se dirige a la parte nor-oeste de la vereda El Tendido, perteneciente al municipio.

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.


En la Figura 3-2 se presenta la localización de la Variante Gigante con sus dos (2) intersecciones.

**Figura 3-2: Localización de la Variante Gigante y sus intersecciones con la vía nacional existente**



Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	pág. 3-13

### 3.2 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO


La longitud de la Variante Gigante será de 5,081 Km, más las Intersecciones Sur y Norte con la vía existente, cumpliendo de esta manera con las especificaciones requeridas en la normatividad vigente y el alcance previsto en el Contrato de Concesión de poseer una longitud mínima origen - destino de 4,3 Km.

En la Tabla 3-5 se presentan las características principales de la vía a construir.

**Tabla 3-5: Características geométricas y técnicas de la Variante Gigante**

Parámetros Técnicos	Unidad	Valor
Longitud mínima	Km	5
Número de calzadas	un	1
Número de carriles	un	2
Sentido de los carriles	-	Bidireccional
Ancho de carril	m	3,65
Ancho de calzada	m	7,30
Ancho de berma	m	1,80
Tipo de berma	-	Berma
Especificación Ley 105	-	Sí
Funcionalidad	-	Primaria
Acabado de la rodadura	-	Flexible - Rígido
Velocidad de diseño (Vd)	km/h	60
Radio mínimo	m	113
Pendiente máxima	%	8
Excepciones a la velocidad de diseño	% de la longitud o Km	0
Excepciones al radio mínimo	% de la longitud a un determinado m	0

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-14



Parámetros Técnicos	Unidad	Valor
Excepciones a la pendiente máxima	% de la longitud a un determinado %	0
Ancho mínimo de separador central	m	N.A.
Iluminación	-	No
Ancho mínimo de derecho de vía	m	30

Fuente: Tomada del Apéndice Técnico 1 del contrato de Concesión, 2016.


### 3.2.1 Infraestructura existente





En el recorrido de campo de la Variante de Gigante, se identificaron los siguientes accesos, que serán interceptados por la construcción de la variante.

**Tabla 3-6: Accesos a viviendas, lotes y fincas**


Punto GPS	Altura	Sistema de proyección: Magna Colombia Bogotá		Descripción	Observaciones	Registro fotográfico
		Este	Norte			
3735	853	837.273,904	756.650,659	Camino de acceso a Finca y lotes. (Acceso comunal) Vía Tipo 3	En destapado, se evidencian dos carriles en sentidos opuestos.	
3.740	863	837.490,045	756.512,163	Vía de acceso a lotes. (Acceso privado) Vía Tipo 3	En destapado, solo un carril se evidencia principalmente el paso de automóviles tipo camioneta o campero y motos.	





Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	<p style="text-align: center;">ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000</p>	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-15

Punto GPS	Altura	Sistema de proyección: Magna Colombia Bogotá		Descripción	Observaciones	Registro fotográfico
		Este	Norte			
3745	871	837.825,879	755.933,525	Acceso a Fincas de la zona. (Acceso privado) Vía Tipo 3	En destapado, en este punto se encuentra rodeado por árboles de mediano porte y pastos	
3750	869	837.916,539	755.708,554	Vía de acceso al Caserío La Gran vía- El Tendido, así como al Centro de beneficio animal del municipio. (Acceso veredal) Vía Tipo 3	Aspectos generales	
3764	863	837.538,694	755.387,847	Acceso a Fincas de la zona (Acceso comunal) Vía Tipo 3	Aspectos generales	
3765	861	837.332,52	755.379,881	Acceso para ganado (Acceso privado) Vía Tipo 3	Aspectos generales	


Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.



	<p style="text-align: center;">ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000</p>	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-16

Punto GPS	Altura	Sistema de proyección: Magna Colombia Bogotá		Descripción	Observaciones	Registro fotográfico
		Este	Norte			
3768	860	837.013,054	755.343,939	Acceso para ganado (Acceso privado) Vía Tipo 3	Aspectos generales	
3781	882	836.223,196	754.074,945	Acceso de los predios de la zona. (Acceso comunal) Vía Tipo 3	Aspectos generales	
3794	883	836.153,127	753.994,382	Vía de acceso al municipio de Garzón, Centros poblados de Tres Esquinas-Zuluaga-Silvania. (Acceso intermunicipal) Vía Tipo 2	Vía asfaltada en buen estado en este punto, con cunetas e iluminación*.	
3804	881	835.785,32	754.017,56	Vía de Acceso viviendas. (Acceso comunal) Vía Tipo 3	En destapado- Solo un carril.	

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-17


Punto GPS	Altura	Sistema de proyección: Magna Colombia Bogotá		Descripción	Observaciones	Registro fotográfico
		Este	Norte			
3812	865	835.280,347	754.164,883	Vía de acceso lotes- cultivos. (Acceso privado) Vía Tipo 3	Aspectos generales	
3822	853	835.099,508	754.336,638	Acceso Vereda La Honda. (Acceso veredal) Vía Tipo 3	Aspectos generales	

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.




Como se pudo observar en la tabla anterior, el proyecto de variante en el municipio de Gigante interfiere, de manera directa, el cruce de la vía departamental entre Gigante y Garzón (categorizada por el EOT de Gigante como vía secundaria) a la altura de diseño de la variante del K1+100, la cual está constituida como infraestructura vial estratégica para la región, puesto que se constituye en una alternativa de comunicación entre los municipios Gigante y Garzón, adicionalmente, es por esta importante vía que pasan los productos que se generan en las veredas Tres Esquinas, Bajo Corozal, Alto Corozal, Silvania, entre otras y así mismo accesos que conducen a la vereda Honda, Caserío La Gran vía- El Tendido.

De este modo, la comunidad presentó inquietudes con respecto a estos accesos dentro del proceso de socialización, tal como se evidencia dentro de la Caracterización del Medio Socioeconómica, ítem 5.3.1 participación y socialización con las comunidades del área de influencia del municipio de gigante; consecuente con lo anterior la Concesión ALIADAS para el Progreso S.A.S no ve necesario la realización de un estudio de movilidad sobre estos accesos, siendo que se plantea una solución de ingeniería encaminada a reducir los riesgos e impactos sobre la movilidad de la comunidad, específicamente con un paso a desnivel de una longitud de aproximadamente 30 m y un ancho de 7.7 m.


Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.


	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-18

### Distrito de Riego y Acequia

Descripción	Sistema de proyección: Magna Colombia Bogotá		Observaciones	Registro fotográfico
	Este	Norte		
Acequia	837663,89	756358,67	Acequia que toma agua desde la quebrada guandinosa para los cultivos de cacao	 
Distrito de Riego que cruza en dos puntos a la variante	Punto 1: 837783,31  Puntos 2: 837756,32	Punto 1: 756103,20  Punto 2: 756177,38	Distrito de riego para los cultivos de cacao	

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-19

Descripción	Sistema de proyección: Magna Colombia Bogotá		Observaciones	Registro fotográfico
	Este	Norte		
				


### 3.2.2 Fases y actividades del proyecto

En el marco del Apéndice Técnico 1 del Contrato de Concesión Vial que define el Alcance del Proyecto se definen las fases del proyecto que se presentan en la siguiente Tabla.

**Tabla 3-7: Fases del Proyecto**

Fase	Actividades
<b>Pre constructiva</b>	Adquisición predial. Emplazamiento de infraestructura de apoyo. (Sitios de acopio temporal)
<b>Constructiva</b>	Retiro de cobertura vegetal. Desmante y descapote. Extracción de material de construcción. Demolición y/o retiro de infraestructura y escombros. Explanación de la franja vial. Estabilización de taludes. Construcción de obras de drenaje. Construcción de puentes y viaductos. Construcción de la superestructura de puentes y viaductos.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-20

Fase	Actividades
	Conformación de la estructura de la vía. Construcción del pavimento.
<b>Cierre y Abandono</b>	Restitución de accesos. Revegetalización. Desmantelamiento de la infraestructura de apoyo.
<b>Operación</b>	Fase de operación de la concesión vial.

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

### 3.2.3 Diseño del proyecto


#### 3.2.3.1 Trazado y características geométricas de la Variante Gigante

A continuación, se presentan los principales elementos de diseño geométrico que influyen en la geometría de la Variante Gigante:

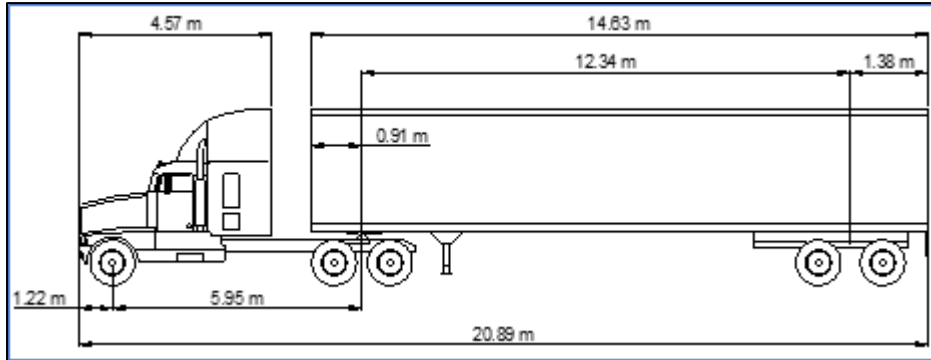
##### 3.2.3.1.1 Vehículo de diseño

El vehículo de diseño seleccionado, que está relacionado con la necesidad principal de proveer una adecuada circulación a los vehículos pesados es el articulado C3S2, porque representa el vehículo más grande estipulado en el Manual de Diseño Geométrico actual (Ver Figura 3.3)

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	AGOSTO DE 2016
		pág. 3-21

**Figura 3-3: Vehículo de diseño – Camión C3S2**

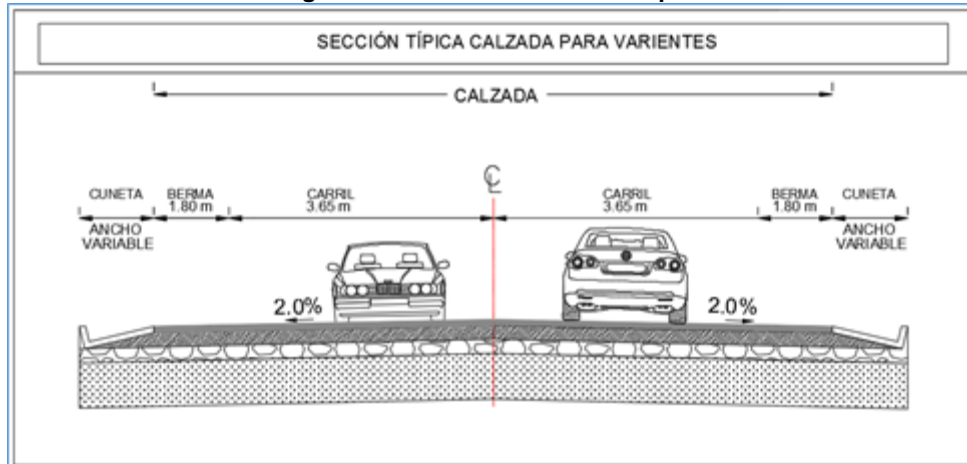


Fuente: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras 2008 del INVIAS.

### 3.2.3.1.2 Sección transversal típica

La sección transversal típica de diseño se muestra en la Figura 3-4.

**Figura 3-4: Sección transversal típica**




Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de Diseño Geométrico, 2016.

El acceso a predios se realizará de forma directa.


### 3.2.3.1.3 Condiciones generales del proyecto

A continuación, se presentan las condiciones generales del proyecto:


Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-22

**Tabla 3-8: Condiciones generales del proyecto**

Obra	Abscisa	Alcance	Esquema General
Variante Gigante	K0+000 al K5+081	Construcción	
Intersección Sur	K27+170 al K27+680	Construcción	

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-23


Obra	Abscisa	Alcance	Esquema General
Intersección Norte	K30+890 al K31+352  *Incluye un ramal que se dirige a la parte noroeste de la vereda El Tendido, perteneciente al municipio Gigante.	Construcción	
Intersección de Acceso Veredal	Longitud: 500 m Abscisa de intersección con la variante: K4+000	Construcción	

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

#### 3.2.3.1.4 Balance de masas

Para la Construcción de la Variante Gigante y sus intersecciones, se determina que el diagrama de masas para todos los sectores de estudio es positivo. A continuación, se presenta el resumen de la información correspondiente.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-24

**Tabla 3-9: Volúmenes estimados de cortes y explanaciones**

Ítem	Construcción de la Variante Gigante y sus Accesos	Unidad	Cantidad	% Reutilización Obra	Cantidad a ser Reutilizada
1	EXPLANACIONES				
1.1	Material de descapote	m3	96.429	80%	<b>77.143</b>
1.2	Volumen de corte	m3	164.690	70%	<b>115.283</b>
2	EXCAVACIONES Y DEMOLICIONES				
2.1	Excavaciones varias sin clasificar	m3	1.988	0%	0
2.2	Demolición de estructuras	m3	119	0%	0
2.3	Excavación en material común de la explanación y canales (Estructuras y Drenajes)	m3	2.672	0%	0
<b>TOTAL</b>			<b>265.898</b>		<b>192.426</b>
<b><u>TOTAL MATERIAL A DISPONER (Material total explanaciones+ Excavaciones y demoliciones - material reutilizado)</u></b>					<b><u>73.472</u></b>

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.


**Tabla 3-10: Balance de masas**

Abscisa	Volumen Estimado de Material Orgánico (m <sup>3</sup> )	Vol. de Corte y Excavaciones (m <sup>3</sup> )	Volumen de Material Reutilizado	Vol. de Lleno (m <sup>3</sup> ) Todas las Entradas de Material Requerido
K0+222 a K4+865	<b>96.429</b>	<b>265.898</b>	192.426	176.144
<b>Volumen de Demoliciones: 119 m<sup>3</sup> Se estima un volumen aproximado de 73.472 m<sup>3</sup> para ser dispuestos en los ZODME El Paisito.</b>				

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	pág. 3-25

La Concesionaria Aliadas para el progreso, estima que el volumen de material a disponer por el desarrollo de la variante Gigante y sus intersecciones es de **73.472 m<sup>3</sup>** considerando un porcentaje de reutilización con intervalos de entre 70 y 80% de acuerdo al tipo de material extraído, de esta manera, el material que no pueda ser reutilizado en la conformación de la variante y sus intersecciones se dispondrá en un ZODME autorizado, el cual cuenta con una capacidad de 459,375 m<sup>3</sup>.

### 3.2.3.1.5 Obras hidráulicas y estructuras

Para la estructuración del diseño hidráulico requerido para la Construcción de la Variante Gigante y sus intersecciones, la Concesionaria en el Estudio de Hidrología e Hidráulica definió el sistema de drenaje requerido para el proyecto. Para mayor detalle e información, se adjuntan los estudios temáticos que soportan el EIA en el Anexo 3.1. Estudios Temáticos.

En el estudio de hidrología se aplicaron tres (3) metodologías de cálculo de caudales en cuencas mayores a 2,5 Km<sup>2</sup>, el Método S.C.S mediante el uso del software HEC-1, el Método del Hidrograma Triangular y el Método del Hidrograma Nitario de Synder.


Para cuencas menores a 2,5 km<sup>2</sup> se implementan tres modelos agregados, Método Racional, Método de Burkli – Ziegler y Método de Mc Math. En el general de los casos, los modelos no pueden ser calibrados dado que no existe información hidrométrica en los cauces pequeños, y la aceptación de los resultados se da basados en la experiencia del ingeniero y el conocimiento local de la relaciones ambientales de estos fenómenos, dado que no existen estaciones hidrométricas que permitan conocer directamente los caudales de aporte o al menos que permitan conocer los tipos de respuesta hidrológica de estas cuencas o áreas de drenaje hacia la vía.

Los principales resultados del estudio hidrológico son: la definición de un periodo de retorno para diseño de obras, las áreas de drenaje que influyen el sistema vial, coeficiente de escurrimiento, el tiempo de concentración, la curva IDF para el cálculo de las intensidades de diseño y finalmente, el caudal de diseño.

En resumen:

- Periodo de retorno para diseño de obras:
  - 2 - 5 años (Cunetas).
  - 10 años (Alcantarillas).
  - 25, 50 y 100 años (Box culvert y puentes).

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	pág. 3-26

- Áreas de drenaje que influyen el sistema vial: Entre 0,001 y 177 km<sup>2</sup>.
  - Tiempo de concentración: entre 15,0 y 135 min
  - Coeficiente de Escurrimiento: 0,00 y 0,81
  - Número de curva: 40 y 80
  - Curva IDF: Método Regionalización IDF para Colombia.

Se aplica el Método Racional como modelo agregado para la estimación de los caudales máximos de aporte en las áreas aferentes:

- i) Algunas áreas aferentes concentran caudales que marcan claramente un lecho de escurrimiento permanente o intermitente
- ii) Otras áreas son delimitadas por la propia vía, convirtiéndose ésta en un interceptor de drenaje para conducir las aguas de escurrimiento difuso al drenaje natural más cercano.


En el primer caso se deben diseñar alcantarillas, box culvert y pontones o puentes para el cruce de agua bajo la vía, en el segundo caso se deben implementar cunetas que mejoren las condiciones hidráulicas de los escurrimientos.

El diseño hidráulico de estructuras debe ir precedido de un chequeo funcional que busca definir si las obras existentes tienen la capacidad de manejar los caudales de diseño para un periodo de retorno de 2, 5, 10, 25, 50 o 100 años, de lo contrario se propone una obra con la suficiente capacidad hidráulica, en la cual se manejen velocidades que oscilen entre 0,6 – 4,0 m/s.

Para puentes se especifica que el borde libre, entendido este como la diferencia entre el NAME - Nivel de Agua Máximo Esperado y el canto inferior de la viga de soporte o losa, debe ser igual o mayor a 2,5 m, tal como se especifica en el Manual de Drenaje para Carreteras (Ministerio de Transporte, 2009). No obstante, en zonas de inundación donde el nivel máximo se incrementa muy poco entre periodos de retorno, el borde libre de 2,0 m puede significar inversiones innecesarias debido a grandes terraplenes de acceso u obras sobredimensionadas.

En todo el tramo de estudio de la Variante Gigante, se realiza un chequeo para verificar la capacidad hidráulica de las obras ante los caudales de diseño esperados y asociados a periodos de retorno de 5, 10, 25, 50 y 100 años.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-27


En la siguiente Tabla se citan los periodos de retorno sugeridos para obras viales según el manual de drenaje del INVIAS.

**Tabla 3-11: Periodos de retorno de diseño en obras de drenaje vial**

Tipo de Obra	Periodo de Retorno (años) <sup>1</sup>
Cunetas	5
Zanjas de Coronación <sup>2</sup>	10
Estructuras de Caída <sup>2</sup>	10
Alcantarillas de 0,90 m de diámetro	10
Alcantarillas mayores a 0,90 m de diámetro	20
Puentes menores (luz menor a 10 m)	25
Puentes de luz mayor o igual a 10 m y menor a 50 m	50
Puentes de luz mayor o igual a 50 m 100	100
Drenaje subsuperficial	2
Notas: <sup>1</sup> El periodo de retorno de diseño de las obras podrá variarse, a juicio del ingeniero Consultor, para casos especiales, debidamente justificados. <sup>2</sup> En caso de que los taludes de corte de la vía sean inestables se podrá incrementar este periodo de retorno, a juicio del ingeniero Consultor.	

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio Hidráulico, 2016.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-28

**Obras menores:**

- **Alcantarillas:**

Para el cálculo de la capacidad de las obras menores se utilizó el programa Culvert Master aprobado por la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias – FEMA; el cual sirve como herramienta para desarrollar cálculos hidráulicos para estructuras circulares, rectangulares y ovoides con flujo no uniforme y gradualmente variado (Bentley Systems, 2010).

El flujo en una alcantarilla es usualmente no uniforme, presentando zonas con flujo gradualmente variado y zonas con flujo rápidamente variado. Este funcionamiento se puede clasificar de acuerdo al punto donde se encuentre la sección de control en la alcantarilla, el flujo puede ser con control a la entrada o con control a la salida y sus resultados pueden variar debido a la sumergencia o no de los extremos del conducto y la condición de flujo (a tubo lleno o parcialmente lleno), entre otras variables.


Para el diseño, la condición ideal de flujo corresponde al caso con control a la entrada, en el cual no existe sumergencia ni a la entrada ni a la salida; la altura crítica se encuentra en la entrada, siendo el flujo a superficie libre de tipo supercrítico, aproximándose a la altura normal en la salida de la alcantarilla.

Sin embargo, en los casos en que las condiciones específicas de la obra (topografía, niveles de agua en la salida) no permiten la obtención de este tipo de flujo o cuando se revisan alcantarillas existentes, es necesario estudiar todos los posibles casos de flujo bajo los cuales funciona la estructura (Ver Tabla 3-12).

**Tabla 3-12: Detalle de las obras menores de la Variante Gigante y sus intersecciones – UF 3**

Obras Menores		Abscisado	Longitud	Coordenadas diseño		Alto (m)	Ancho (m)	Diámetro (m)
ID de Obra	Tipo de Obra			Este	Norte			
UF3_19	Box culvert	K0+570	43,251	835.633,41	754.027,42	2	2	
UF3_18	Box culvert	K0+939	16,155	835.988,57	753.979,96	2	2	
UF3_17	Box culvert	K1+355	52,715	836.342,09	754.193,45	2	2	

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000</b>	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-29


Obras Menores		Abscisado	Longitud	Coordenadas diseño		Alto (m)	Ancho (m)	Diámetro (m)
ID de Obra	Tipo de Obra			Este	Norte			
UF3_15	Box culvert	K1+840	34,423	836.473,92	754.635,26	2	2	
UF3_13	Alcantarilla	K2+710	20,296	836.984,02	755.329,75			0.91
UF3_12	Box culvert	K2+935	2,449	837.204,60	755.370,04	1.5	1.5	
UF3_11	Box culvert	K3+000	25,793	837.263,89	755.372,02	1.5	1.5	
UF3_10	Alcantarilla	K3+145	25,438	837.413,28	755.377,02			0.91
UF3_9	Box culvert	K3+220	35,4	837.492,95	755.379,79	3	3	
UF3_8	Box culvert	K3+490	26,823	837.759,52	755.404,13	2	2	
UF3_7	Box culvert	K3+605	29,979	837.852,94	755.466,17	2	2	
UF3_6	Box culvert	K3+690	34,518	837.901,16	755.536,33	3	3	
UF3_5	Box culvert	K3+760	36,388	837.921,45	755.599,70	3	3	
UF3_4	Alcantarilla	K4+110	14,815	837.842,04	755.934,65			0.91
UF3_3	Alcantarilla	K4+220	14,815	837.804,69	756.046,83			0.91
UF3_1	Alcantarilla	K4+665	22,2	837.590,45	756.426,36			0.91

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio Hidráulico, 2016.

En cuanto al procedimiento constructivo para las obras de drenaje menor se señalan los siguientes aspectos generales:

- Replanteo topográfico de la localización de la obra (planimetría y altimetría).
- Excavación de la caja para fundación del box culvert: Incluye sobreeanchos para taludes y colocación de la formaleta. Igualmente, sobreexcavación para la fundición del concreto

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	pág. 3-30

pobre (solado). Disposición de los materiales de excavación en las zonas aprobadas. Esta excavación se puede realizar por etapas, según se tenga que mantener el tránsito de la vía.

- Fundición del concreto pobre en el espesor indicado en el diseño.
- Colocación de formaleta, refuerzo y fundición del concreto de la placa de fondo, dejando el refuerzo que traslapa con las paredes laterales, igualmente ejecutando las juntas de construcción para las paredes con sus sellos de impermeabilización.
- Colocación de formaleta, refuerzo y fundición del concreto de las paredes, dejando el refuerzo que traslapa con la losa superior, con sus juntas de construcción.
- Colocación de formaleta, refuerzo y fundición del concreto de la losa superior.
- Aplicación de agua para el curado o protectores para evitar la pérdida de agua del concreto.
- Retiro de formaletas en el tiempo indicado en el diseño, inicio de la colocación de los rellenos laterales y superior cuando el concreto haya cumplido con la resistencia especificada y la calidad indicada en las especificaciones.
- Colocación de la estructura del pavimento para servicio vehicular (sub-base, base y mezcla asfáltica).


- **Cunetas:**

Las cunetas son estructuras de drenaje que captan las aguas de escorrentía superficial proveniente de la plataforma de la vía y de los taludes de corte, conduciéndolas longitudinalmente hasta asegurar su adecuada disposición. Las abscisas en las cuales se deben ubicar cunetas y puntos de desagüe deben ser obtenidas a partir de los perfiles de la vía (con sus líneas de chaflán de corte y de relleno) y del diagrama de peraltes en donde se indica el sentido del bombeo.

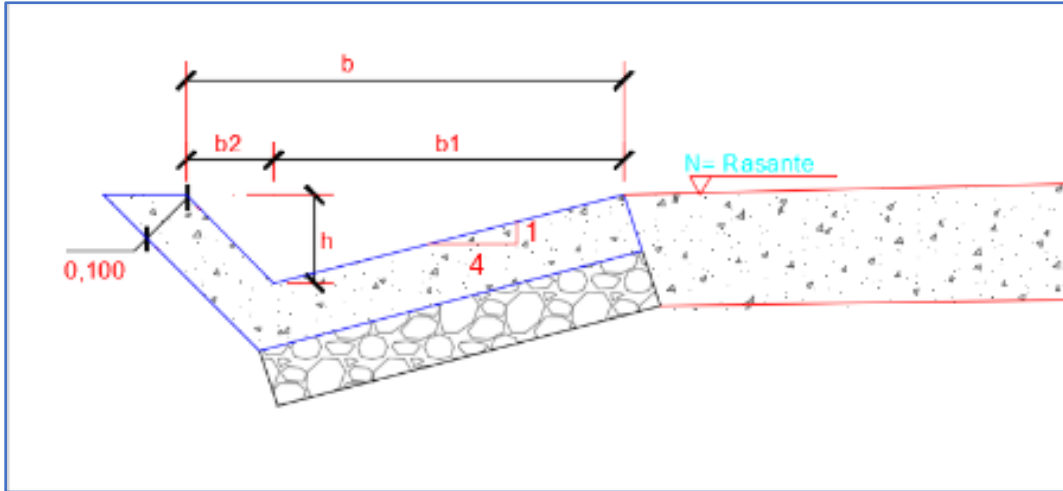
El dimensionamiento de las cunetas se deduce de cálculos hidráulicos e hidrológicos, teniendo en cuenta la intensidad de lluvia prevista, la naturaleza del terreno, la pendiente de la cuneta, el área aferente, etc. En el diseño de cunetas, el caudal hidrológico se iguala a la capacidad hidráulica de la cuneta, a partir de esta comparación se determina la longitud de cuneta, de modo que la separación máxima entre dos obras debe ser menor o igual a esta longitud.

En la Figura 3.4 se presentan las dimensiones de las cunetas, a partir de las recomendaciones del área de hidráulica.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	AGOSTO DE 2016  pág. 3-31

**Figura 3-5: Sección transversal típica de cuneta**



Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de Diseño Geométrico, 2016.

- **Subdrenaje:**

El diseño de drenaje contempla la instalación de subdrenajes en corte con los taludes y principalmente para la totalidad de longitud de las cunetas nuevas. Se presentan las recomendaciones y diseño tipo de los filtros y un cuadro de abscisas donde se proyectan; para el diseño se toma como guía el Manual de Drenaje para Carreteras vigente del INVIAS, 2009.


- **Canales de corona en taludes:**

Los canales en las coronas se diseñan para condiciones extremas tomando como referencia los caudales de diseño a recibir por las cunetas, la longitud máxima de cuneta, la longitud promedio, el caudal máximo esperado en el tramo más largo y el caudal promedio.

**Obras mayores:**

En la Variante Gigante se considera la construcción de seis (6) puentes, los cuales se relacionan en la Tabla 3.13

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000</b>	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-32

**Tabla 3-13: Puentes a construir en la Variante Gigante**


Puentes	Abscisa Inicio	Abscisa Final	Interseccion Fuente de Agua		Pilote 1		Pilote 2		Pilote 3		Pilote 4		Pilote 5		Pilote 6		Pilote 7		Longitud (m)	Ancho (m)	Tipo Estructura
			X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y			
PU-GG-01	K0+700,00	K0+725,00	-	-	835.757,70	754.009,34	836.402,11	754.508,37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	11,6	Vigas Presforzadas
CR-GG-01	K1+098,00	K1+110,38	-	-	836.152,56	753.988,70	836.413,87	754.537,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	7,7	Vigas Presforzadas
PU-GG-02	K1+665,71	K1+758,25	836416,47	754542,16	836.393,26	754.479,37	836.427,80	754.564,47	836.413,87	754.537,33	836.427,80	754.564,47	-	-	-	-	-	-	90	11,6	Vigas Presforzadas
PU-GG-03	K2+295,00	K2+495,00	836827,00	755161,76	836.726,43	755.009,21	836.754,98	755.051,65	836.810,98	755.134,49	836.839,00	755.175,92	-	-	-	-	-	-	200	11,6	Voladorean Sucesivos
CR-GG-02	K3+865,00	K4+000,00	-	-	837.921,18	755.694,91	837.916,31	755.714,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	11,6	Vigas Presforzadas
PU-GG-04	K4+376,60	K4+569,77	837680,71	756321,69	837.751,58	756.191,47	837.743,58	756.210,50	837.727,85	756.242,87	837.710,33	756.274,63	837.691,32	756.305,25	837.670,70	756.334,91	837.655,21	756.355,23	185	11,6	Vigas Presforzadas
PUENTE ACCESO	K4+000,00	K4+035,00			837.874,33	755.841,05	837.867,81	755.859,95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35	11,6	Vigas Presforzadas

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio y Diseño de Estructuras, 2016.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.





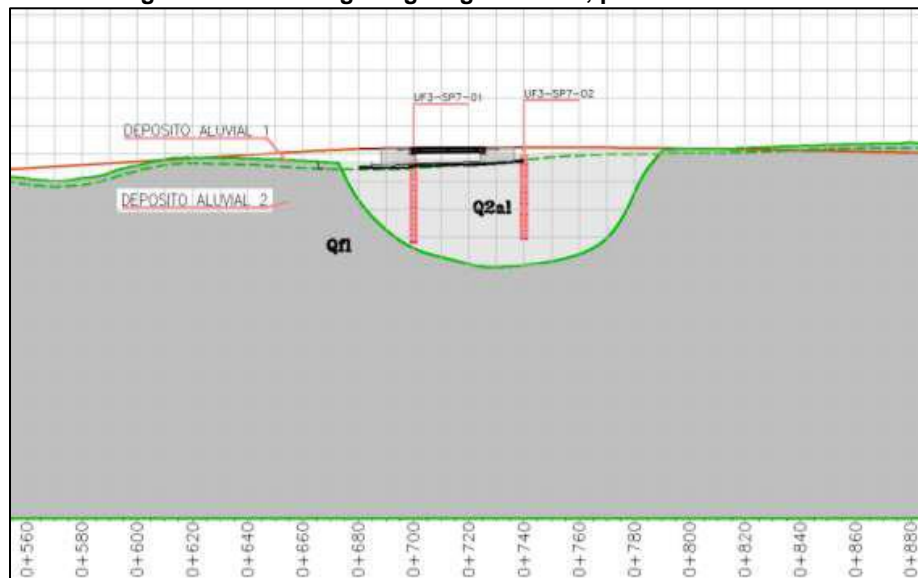
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	AGOSTO DE 2016  pág. 3-33

- **Puente PU-GG-01**

- **Estudio de suelos para el diseño de fundaciones**

A partir de la información obtenida de la exploración del subsuelo, se pudo observar que en general el material presente corresponde a un depósito aluvial de matriz gravo-arenosa, sin embargo, en función de la respuesta al ensayo de SPT, se definieron dos (2) estratos, el primero donde el material permitió la penetración durante la ejecución del ensayo, reportando una compacidad entre media y densa e infrayacente a éste el segundo estrato donde el material no permitió la penetración dando rechazo, mostrando una compacidad muy densa. El primer estrato define un espesor de 2,0 a 3,0 metros, mientras que el segundo fue observado hasta la profundidad máxima de exploración de 30,50 m.


**Figura 3-6: Modelo geológico geotécnico, puente K0+725**



Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de suelos, 2016.

En la siguiente tabla se muestran los parámetros estimados para cada espesor de material previsto en cada apoyo.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-34

**Tabla 3-14: Parámetros geotécnicos - perfil diseño Puente: PU-GG-01**

Apoyo	Abscisa	Estrato	Profundidad (m)*	Y (kN/m <sup>3</sup> )	$\Phi$	N	E (kPa)	nh (kN/m <sup>3</sup> )
1	K0+700	Depósito aluvial (1)	2,55	18	36	26	32.700	13.270
		Depósito aluvial (2)	30,00	19	37	R	44.300	35.480
2	K0+725	Depósito aluvial (1)	1,55	18	29	15	19.900	4.850
		Depósito aluvial (2)	30,50	19	37	R	44.300	35.480

\*Profundidad medida respecto al inicio del pilote (se ha considerado que el nivel de inicio de pilotes se encuentra a 1,0 m de la superficie actual).  
Y: Peso unitario en condición de humedad natural.  
 $\Phi$ : Ángulo de fricción efectiva.  
nh: Pendiente de variación en profundidad del módulo de reacción horizontal para pilotes individuales.

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio y Diseño de Estructuras, 2016.

**- Diseño Estructural:**


Su tipología es viga-losa y está conformado por un (1) vano, con un trazado recto en planta y una pendiente longitudinal de 0,71%.

La superestructura está conformada por vigas “I” prefabricadas y postensadas con una longitud de 25 m entre ejes y 1,40 m de altura. Sobre ellas se apoya un tablero de concreto reforzado conformado por prelosas y concreto de segunda etapa, con un espesor total de 0,23 m. El tablero se encuentra arriostrado en los apoyos por diafragmas transversales de 0,30 m de espesor. La infraestructura del puente la componen estribos.

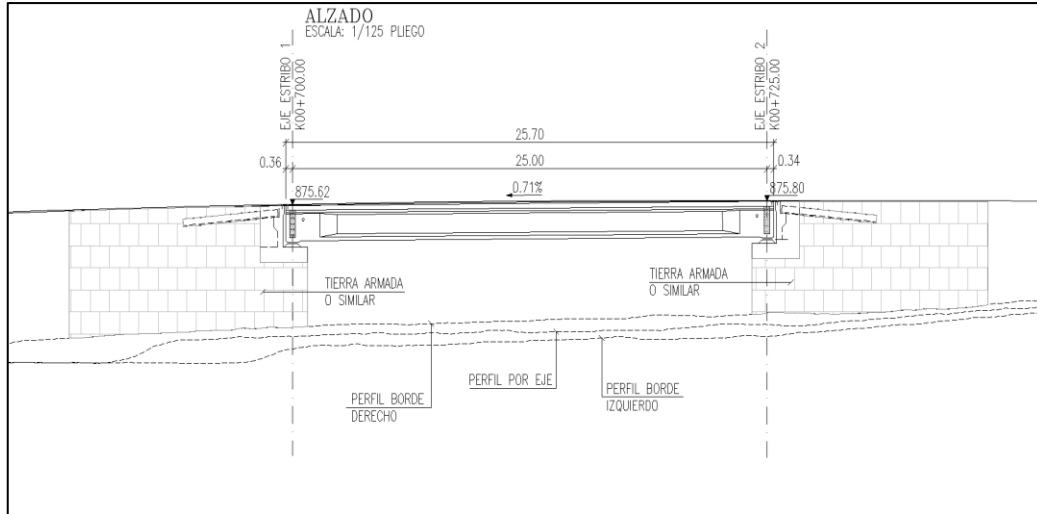
La sección transversal del puente tiene un ancho total de 11,60 m, distribuidos así: dos (2) carriles de 3,65 m de ancho cada uno, dos bermas de 1,80 m y barreras vehiculares de 0,35 m.

Los elementos mencionados se pueden observar en la Figura 3-7, la Figura 3-8, Figura 3.9

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

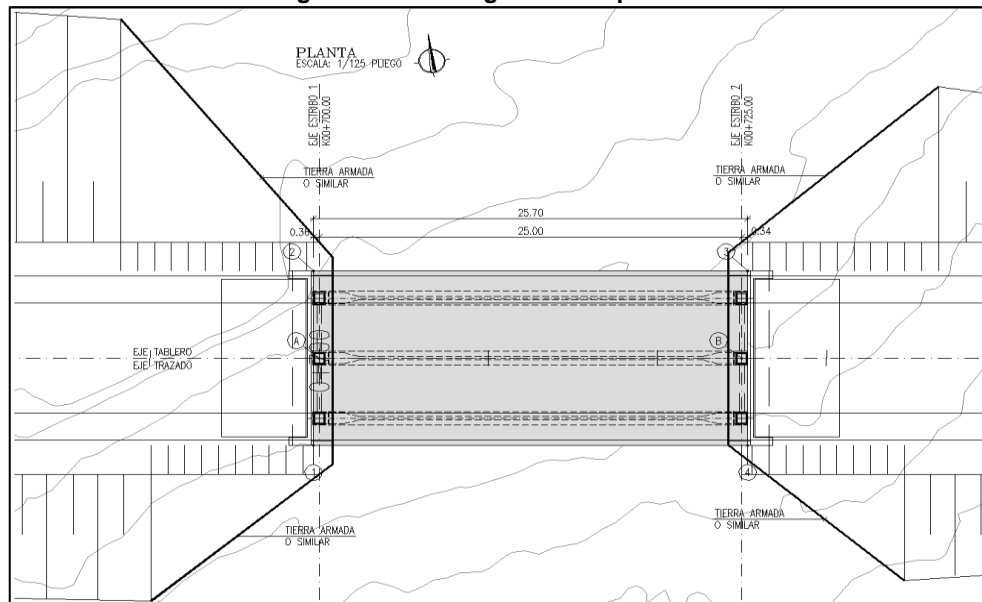
	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000</b>	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-35

**Figura 3-7: Alzado general del puente**




Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio y Diseño de Estructuras, 2016.

**Figura 3-8: Planta general del puente**

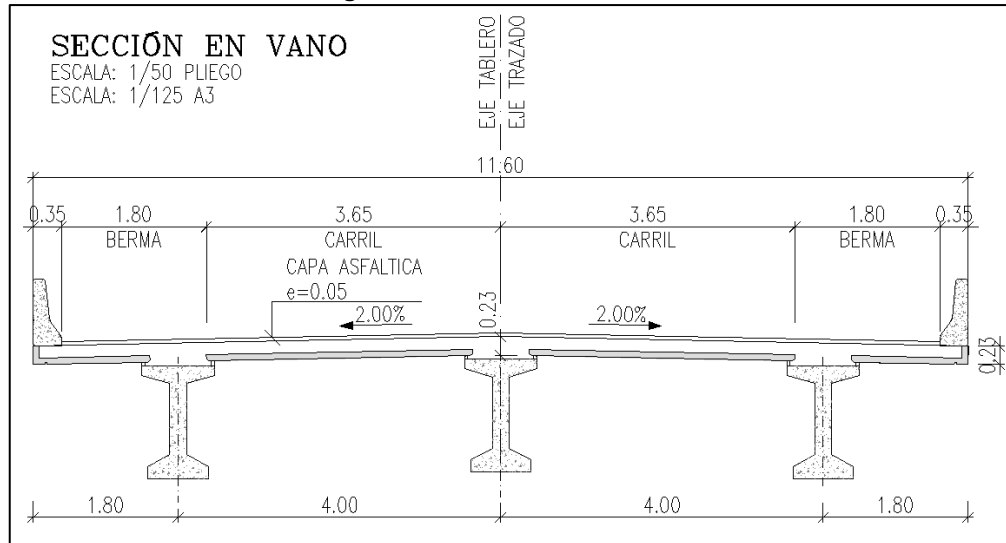


Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio y Diseño de Estructuras, 2016.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	AGOSTO DE 2016
		pág. 3-36

**Figura 3-9: Sección transversal**




Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio y Diseño de Estructuras, 2016.

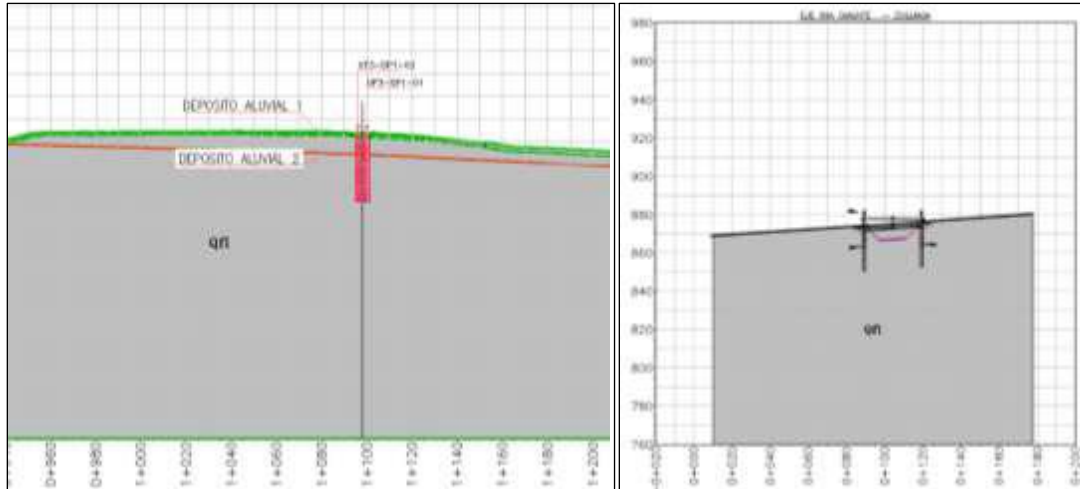
- **Puente CR-GG-01**
  - **Estudio de suelos para el diseño de fundaciones**

A partir de la exploración del suelo llevada a cabo se desarrolla el perfil longitudinal que se muestra en la siguiente figura, el material presente corresponde a un depósito aluvial de matriz gravo-arenosa, donde se definieron 2 estratos, en el primero el material permitió la penetración durante la ejecución del ensayo, reportando una compacidad entre media y densa e infrayacente a éste el segundo estrato donde el material no permitió la penetración dando rechazo, mostrando una compacidad muy densa. El primer estrato define un espesor de 1,0 a 2,0 metros, mientras que el segundo fue observado hasta la profundidad máxima de exploración de 30,05 m.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-37

**Figura 3-10: Modelo geológico geotécnico, Puente CR-GG-01**



Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de suelos, 2016.

En la siguiente tabla se muestran los parámetros estimados para cada espesor de material previsto en cada apoyo.


**Tabla 3-15: Parámetros geotécnicos - perfil diseño Puente: CR-GG-01**

Apoyo	Abscisa	Estrato	Profundidad (m)*	Y (kN/m <sup>3</sup> )	$\Phi$	N	E (kPa)	nh (kN/m <sup>3</sup> )
1	K1+085	Depósito aluvial (1)	1,00	18	35	33	39.900	26.130
		Depósito aluvial (2)	30,05	19	37	R	44.300	35.480
2	K1+100	Depósito aluvial (1)	1,00	18	35	33	40.600	26.120
		Depósito aluvial (2)	30,00	19	37	R	44.300	35.480

\*Profundidad medida respecto al inicio del pilote (se ha considerado que el nivel de inicio de pilotes se encuentra a 1,0 m de la superficie actual).  
Y: Peso unitario en condición de humedad natural.  
 $\Phi$ : Ángulo de fricción efectiva.  
nh: Pendiente de variación en profundidad del módulo de reacción horizontal para pilotes individuales.

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio y Diseño de Estructuras, 2016.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	pág. 3-38

- **Diseño Estructural:**

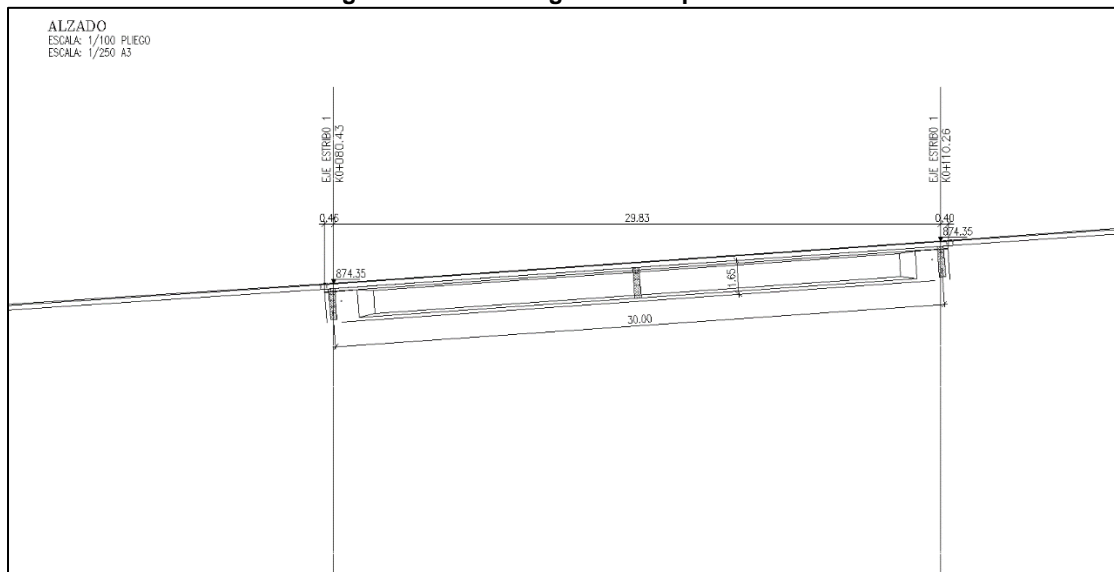
Su tipología es viga-losa y está conformado por un (1) vano, con un trazado recto en planta y una pendiente longitudinal de 6,95%.

La superestructura está conformada por vigas “I” prefabricadas y postensadas con una longitud de 30 m entre ejes y 1,65 m de altura. Sobre ellas se apoya un tablero de concreto reforzado conformado por prelosas y concreto de segunda etapa, con un espesor total de 0,23 m. El tablero se encuentra arriostrado en los apoyos por diafragmas transversales de 0,30 m de espesor. La infraestructura del puente la componen cargaderos.

La sección transversal del puente tiene un ancho total de 7,70 m, distribuidos así: dos carriles de 3,50 m de ancho cada uno y barreras vehiculares de 0,35 m.


Los elementos mencionados se pueden observar en la Figura 3-11 – Figura 3.13

**Figura 3-11: Alzado general del puente**

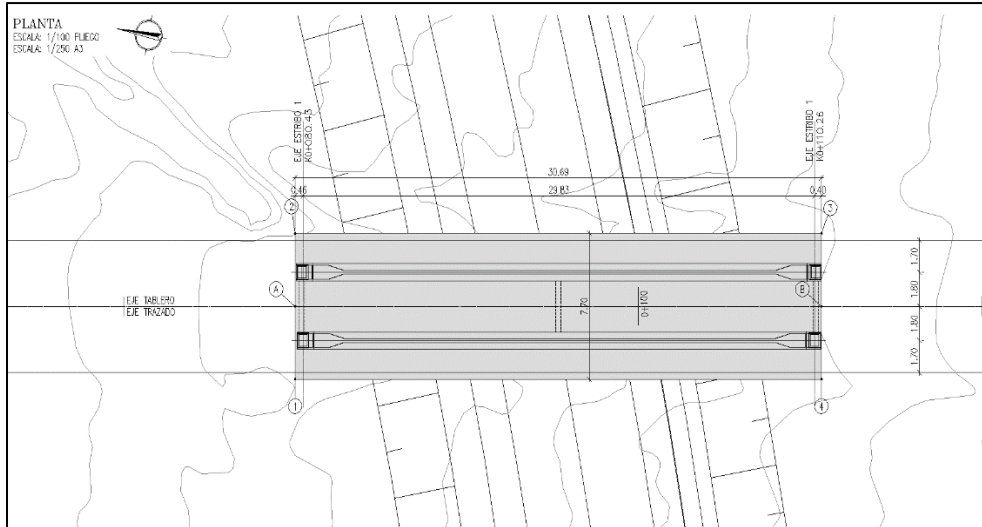


Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio y Diseño de Estructuras, 2016.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

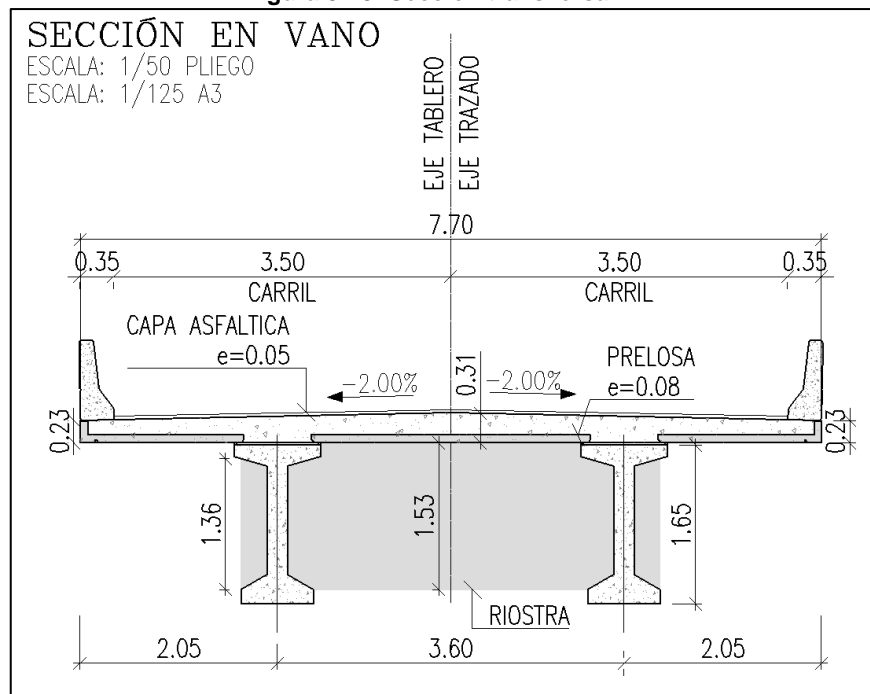
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	AGOSTO DE 2016
		pág. 3-39

**Figura 3-12: Planta general del puente**




Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio y Diseño de Estructuras, 2016.

**Figura 3-13: Sección transversal**



Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de suelos, 2016.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-40

- **Puente PU-GG-02**

- **Simulación Hidráulica:**

Se implementó el modelo hidráulico para las condiciones topográficas actuales con las siguientes condiciones de frontera:

- ✓ Aguas arriba: caudales de diseño a 2, 5, 10, 25, 50 y 100 años en el sitio del puente de estudio
- ✓ Aguas abajo: pendiente normal  $S=0,0055$  m/s
- ✓ Rugosidad: 0,032 cauce entre bancas y 0,07 para bermas hasta la corona de diques.


Para el puente PU-GG-02 en la Tabla 3-16 se presentan los resultados hidráulicos, en la Figura 3-14 la vista en planta del trazado de secciones y en la Figura 3-15 la sección transversal.

**Tabla 3-16: Resultados hidráulicos para el puente del K1+665**

River	River Sta	Profile	Q	Min	W.S.	Crit	E.G.	E.G.	Vel	Flow	Top	Froude # Chl
			Total	Ch El	Elev	W.S.	Elev	Slope	Chnl	Area	Width	
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Z_JAGUALITO	511.11	TR 2	4.53	823.82	824.22	824.42	825.02	0.136476	3.95	1.15	5.62	2.79
Z_JAGUALITO	511.11	TR 5	9.77	823.82	824.36	824.68	825.57	0.119998	4.87	2	6.49	2.8
Z_JAGUALITO	511.11	TR 10	14.08	823.82	824.46	824.84	825.9	0.110277	5.32	2.65	7.02	2.77
Z_JAGUALITO	511.11	TR 25	20.77	823.82	824.59	825.04	826.3	0.09849	5.8	3.58	7.63	2.7
Z_JAGUALITO	511.11	TR 50	26.8	823.82	824.69	825.18	826.58	0.095297	6.09	4.4	8.51	2.7
Z_JAGUALITO	511.11	TR 100	33.85	823.82	824.79	825.33	826.86	0.090877	6.37	5.31	9.27	2.69
Z_JAGUALITO	511.1	<b>Bridge</b>										

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

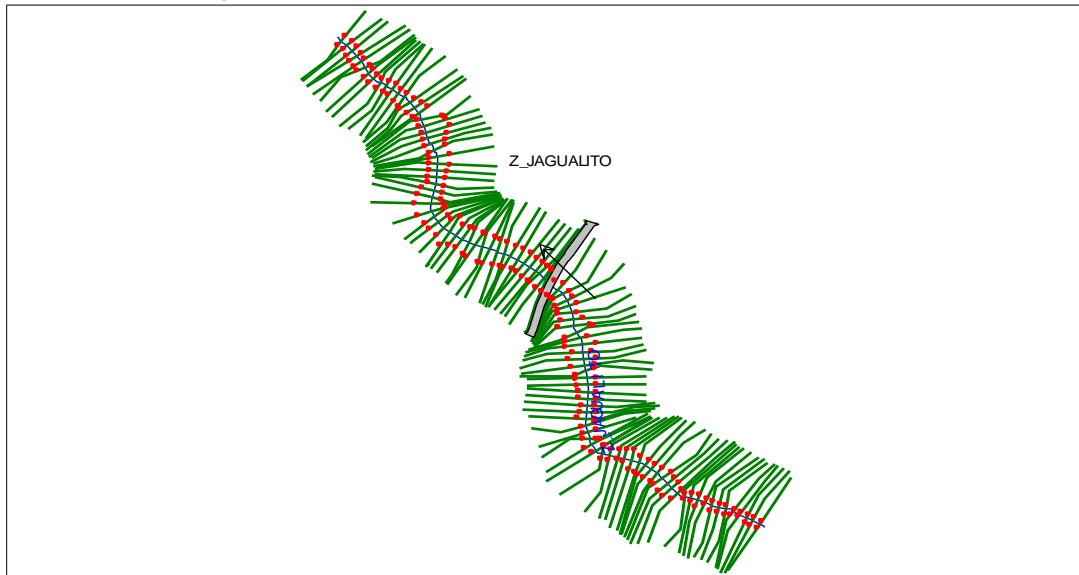


	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-41

River	River Sta	Profile	Q	Min	W.S.	Crit	E.G.	E.G.	Vel	Flow	Top	Froude # Chl	
			Total	Ch El	Elev	W.S.	Elev	Slope	Chnl	Area	Width		
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)		
Z_JAGUALITO	500.12	TR 2	4.53	824.3	824.95	824.95	825.14	0.015421	1.92	2.35	6.4	1.01	
Z_JAGUALITO	500.12	TR 5	9.77	824.3	825.21	825.21	825.49	0.013855	2.35	4.15	7.67	1.02	
Z_JAGUALITO	500.12	TR 10	14.08	824.3	825.38	825.38	825.71	0.012745	2.54	5.54	8.54	1.01	
Z_JAGUALITO	500.12	TR 25	20.77	824.3	825.59	825.59	825.99	0.012109	2.79	7.45	9.62	1.01	
Z_JAGUALITO	500.12	TR 50	26.8	824.3	825.75	825.75	826.2	0.011808	2.96	9.05	10.46	1.02	
Z_JAGUALITO	500.12	TR 100	33.85	824.3	825.91	825.93	826.41	0.01143	3.12	10.85	11.3	1.02	


Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de Hidrología, Hidráulica y Socavación UF 3, 2016.

**Figura 3-14: Vista en planta trazado de secciones K1+665**

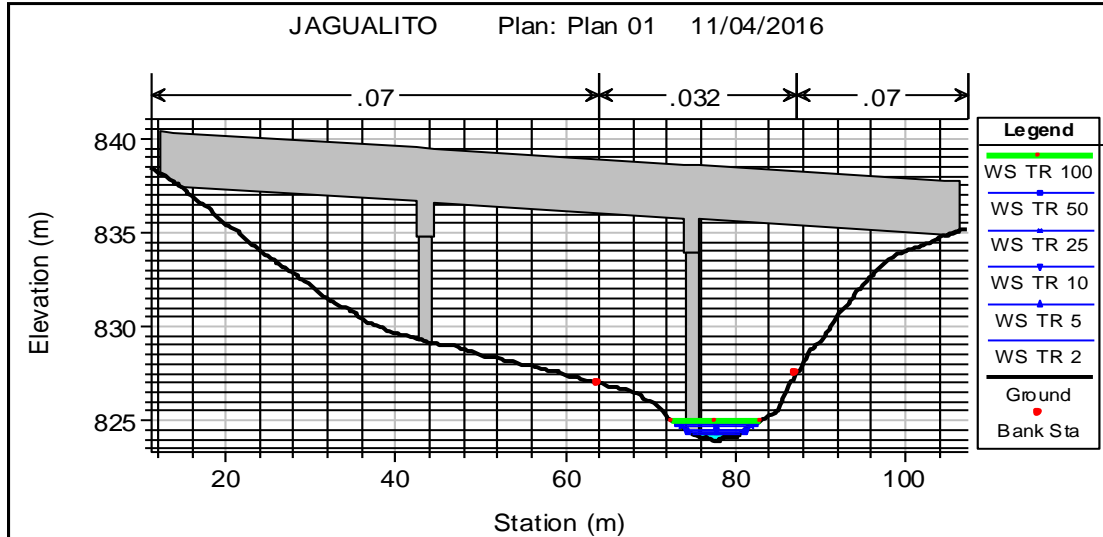


Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de Hidrología, Hidráulica y Socavación UF 3, 2016.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01 CONTRATO 012- 2015 AGOSTO DE 2016
	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	pág. 3-42


**Figura 3-15: Sección transversal puente proyectado K1+665**



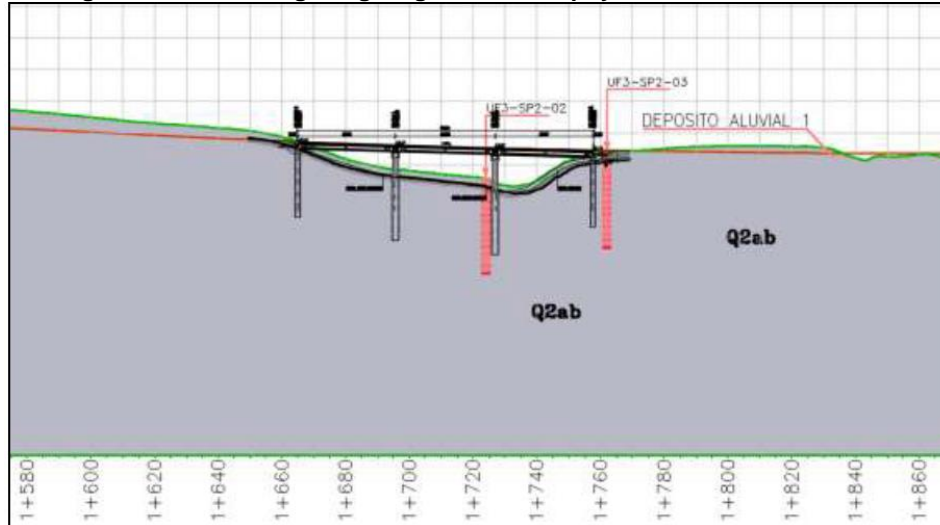
#### - Estudio de suelos para el diseño de fundaciones

A partir de la información obtenida de la exploración del subsuelo, se pudo observar que en general el material presente corresponde a un depósito aluvial de matriz gravo-arenosa, sin embargo, en función de la respuesta al ensayo de SPT, se definieron dos (2) estratos, el primero donde el material permitió la penetración durante la ejecución del ensayo, reportando una compacidad entre media y densa e infrayacente a éste el segundo estrato donde el material no permitió la penetración dando rechazo, mostrando una compacidad muy densa. El primer estrato define un espesor de máximo 0,65 m mientras que el segundo fue observado hasta la profundidad máxima de exploración de 30,0 m.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-43

**Figura 3-16: Modelo geológico geotécnico, Apoyos Puesto PU-GG-02**



Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de suelos, 2016.

En la siguiente Tabla se muestran los parámetros estimados para cada espesor de material previsto en cada apoyo. Se ha denominado a los depósitos aluviales recientes como depósito aluvial (1) y a los aluviales más antiguos y más gruesos como depósito aluvial (2):


**Tabla 3-17: Parámetros geotécnicos - perfil diseño Puesto: PU-GG-02**

Apoyo	Abscisa	Estrato	Profundidad (m)*	Y (kN/m <sup>3</sup> )	Φ'	N	E (kPa)	nh (kN/m <sup>3</sup> )
1 y 2	K1+665	Depósito aluvial (1)	0,0 – 0,65	18	35	24	9.000	16.600
		Depósito aluvial (2)	0,65 – 30,0	21	40	R	289.500	34.600
3	K1+754	Depósito aluvial (2)	0,0 – 30,0	20	40	R	39.000	34.600

\*Profundidad medida respecto al inicio del pilote (se ha considerado que el nivel de inicio de pilotes se encuentra a 1,0 m de la superficie actual).  
Y: Peso unitario en condición de humedad natural.  
Φ': Ángulo de fricción efectiva.  
nh: Pendiente de variación en profundidad del módulo de reacción horizontal para pilotes individuales.

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio y Diseño de Estructuras, 2016.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-44

- **Diseño estructural**

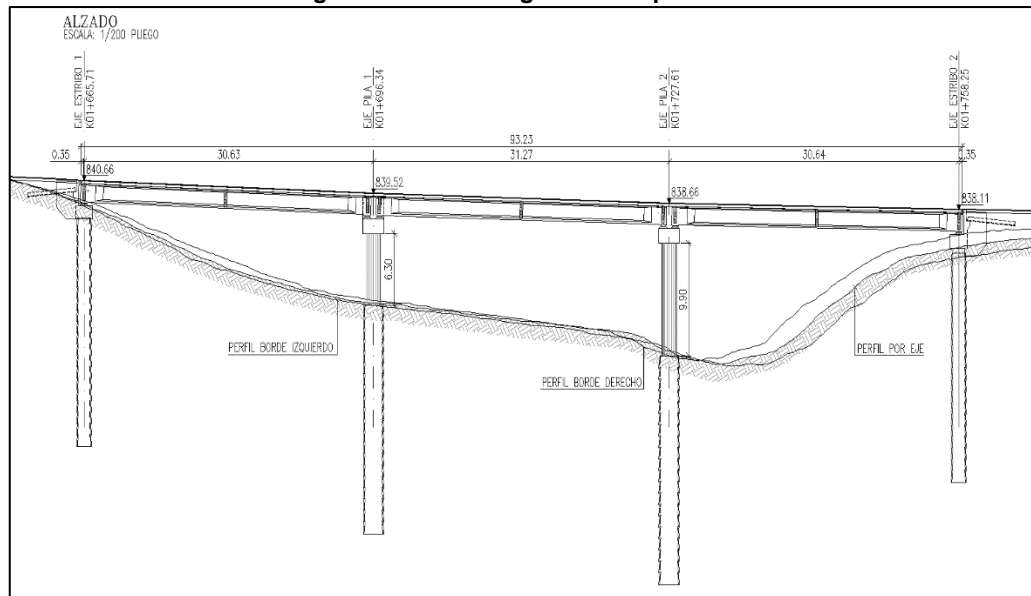
Su tipología del puente es viga-losa y está conformado por tres (3) vanos, con un trazado curvo en planta y una pendiente longitudinal del 2,82%.

La superestructura está conformada por vigas “I” prefabricadas y postensadas con una longitud de 30 m entre ejes y 1,65 m de altura. Sobre ellas se apoya un tablero de concreto reforzado conformado por prelosas y concreto de segunda etapa, con un espesor total de 0.23 m. El tablero se encuentra arriostrado en los apoyos por diafragmas transversales de 0,30 m de espesor y en el centro de cada vano. La infraestructura del puente la componen cargaderos y pilas tipo pórtico.

La sección transversal del puente tiene un ancho total de 11,6 m, distribuidos así: dos carriles de 3,65 m de ancho cada uno, dos (2) bermas de 1,80 m y barreras vehiculares de 0,35 m.


Los elementos mencionados se pueden observar en la Figura 3-17 a Figura 3.19

**Figura 3-17: Alzado general del puente**

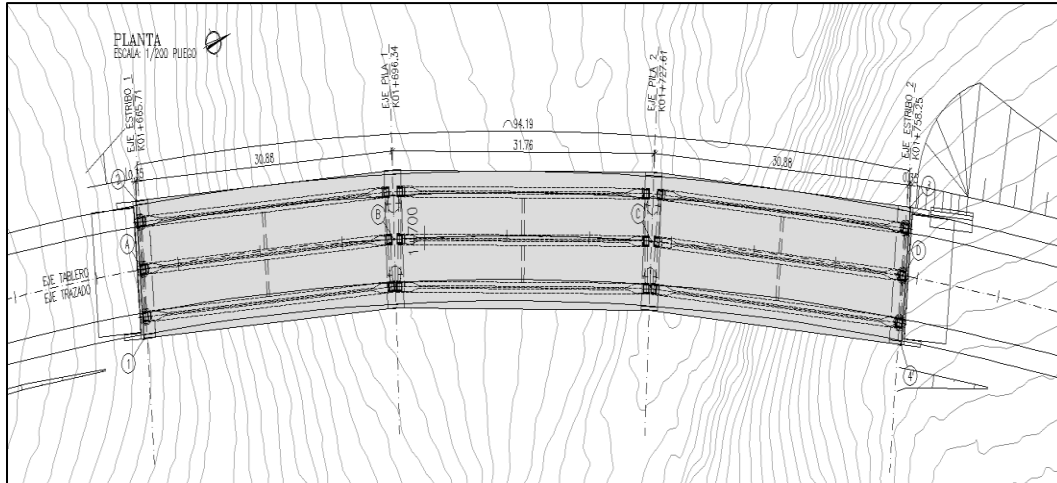


Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio y Diseño de Estructuras, 2016.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

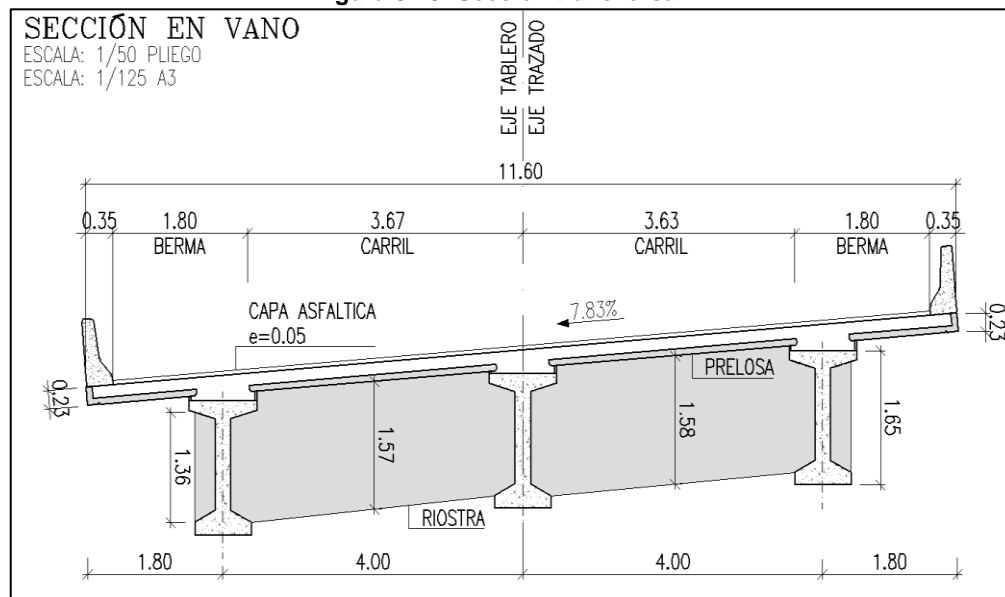
	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000</b>	<b>VERSIÓN 01</b>
		<b>CONTRATO 012- 2015</b>
		<b>AGOSTO DE 2016</b>
	<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>	<b>pág. 3-45</b>

**Figura 3-18: Planta general del puente**




Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio y Diseño de Estructuras, 2016.

**Figura 3-19: Sección transversal**



Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio y Diseño de Estructuras, 2016.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-46

- **Puente PU-GG-03**

- **Simulación Hidráulica:**

Se implementó el modelo hidráulico para las condiciones topográficas actuales con las siguientes condiciones de frontera:


- ✓ Aguas Arriba: Caudales de diseño a 2, 5, 10, 25, 50 y 100 años en el sitio del puente de estudio.
- ✓ Aguas abajo: Pendiente normal  $S=0,0495$  m/m
- ✓ Rugosidad: 0,0326 cauce entre bancas y 0,07 para bermas hasta la corona de diques.

En la Tabla 3-18 se presentan los resultados hidráulicos, en la Figura 3-20 la vista en planta del trazado de secciones y en la Figura 3-21 la sección transversal.

**Tabla 3-18: Resultados hidráulicos para el puente K2+495**

River	River Sta	Profile	Q	Min	W.S.	Crit	E.G.	E.G.	Vel	Flow	Top	Froude # Chl	
			Total	Ch El	Elev	W.S.	Elev	Slope	Chnl	Area	Width		
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)		
Q_GIGANTE	391.07	TR 2	0.32	810.96	811.12	811.12	811.15	0.029094	0.77	0.42	7.34	1.03	
Q_GIGANTE	391.07	TR 5	4.57	810.96	811.35	811.35	811.45	0.01914	1.39	3.28	17.32	1.02	
Q_GIGANTE	391.07	TR 10	14.59	810.96	811.57	811.57	811.75	0.015542	1.88	7.78	22.41	1.02	
Q_GIGANTE	391.07	TR 25	32.93	810.96	811.84	811.84	812.11	0.013462	2.3	14.34	27.3	1.01	
Q_GIGANTE	391.07	TR 50	49.93	810.96	812.02	812.02	812.35	0.012267	2.56	19.52	29.38	1	
Q_GIGANTE	391.07	TR 100	69.65	810.96	812.2	812.2	812.6	0.011635	2.8	24.88	31.31	1	
Q_GIGANTE	391	<b>Bridge</b>											

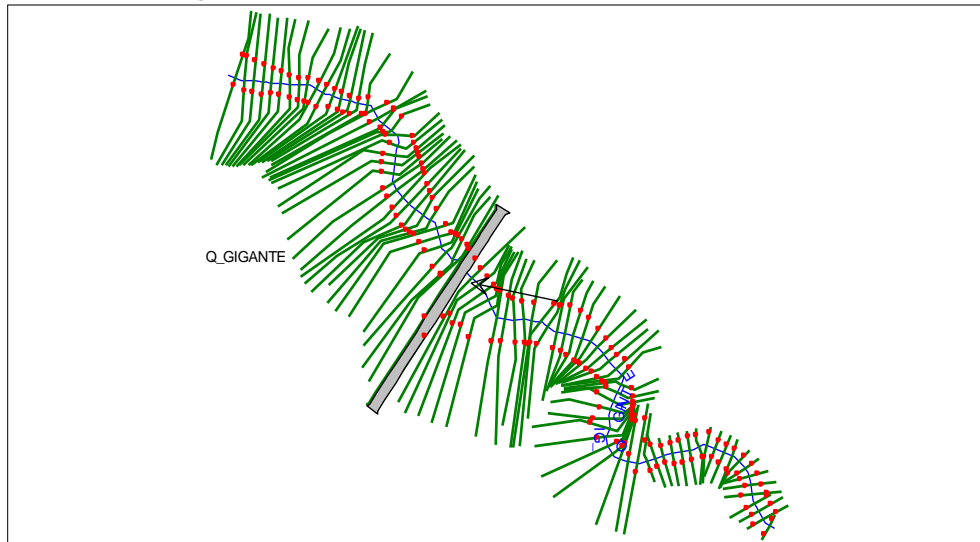
Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-47

River	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Q_GIGANTE	379.08	TR 2	0.32	810.21	810.33	810.36	810.44	0.098154	1.5	0.21	3.42	1.93
Q_GIGANTE	379.08	TR 5	4.57	810.21	810.57	810.71	810.99	0.080521	2.87	1.59	8.18	2.08
Q_GIGANTE	379.08	TR 10	14.59	810.21	810.75	810.91	811.32	0.102781	3.35	4.35	21.52	2.38
Q_GIGANTE	379.08	TR 25	32.93	810.21	810.91	811.15	811.73	0.078339	4	8.24	25.47	2.24
Q_GIGANTE	379.08	TR 50	49.93	810.21	811.03	811.32	812	0.06965	4.35	11.49	28.67	2.19
Q_GIGANTE	379.08	TR 100	69.65	810.21	811.15	811.48	812.25	0.061804	4.65	14.99	30.91	2.13


Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de Hidrología, Hidráulica y Socavación UF 3, 2016.

**Figura 3-20: Vista en planta trazado de secciones K2+495**

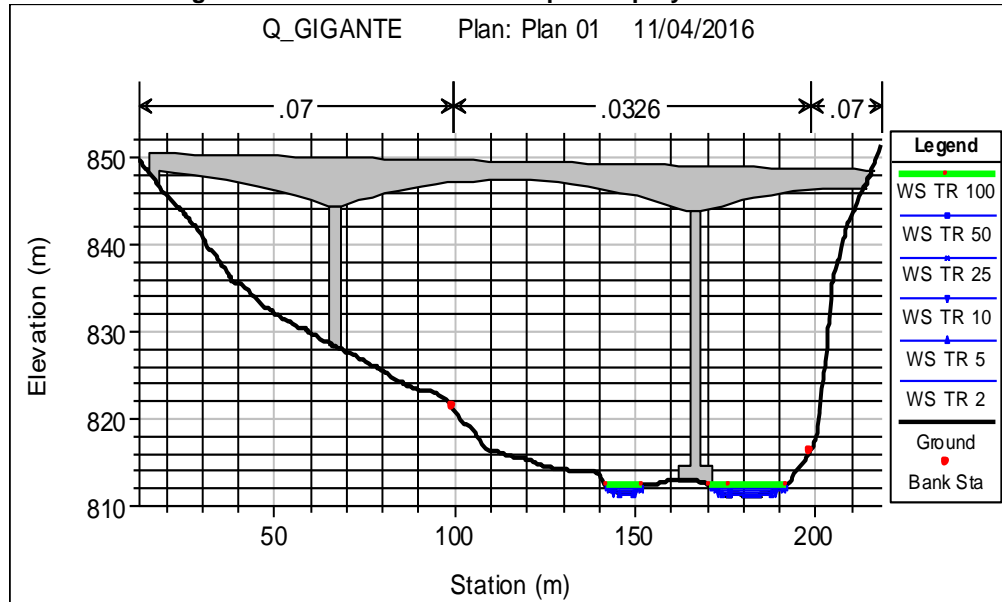


Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de Hidrología, Hidráulica y Socavación UF 3, 2016.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	pág. 3-48

**Figura 3-21: Sección transversal puente proyectado K2+495**



#### - Estudio de suelos para el diseño de fundaciones


A partir de la información obtenida de la exploración del subsuelo, se presentan los siguientes aspectos:

- ✓ De acuerdo a la exploración geotécnica, los registros de perforación de los tres sondeos ejecutados, reportan un material arenoso con arcilla y grava, cuyo ensayo SPT reportó rechazo desde superficie y se mantuvo continuo este comportamiento hasta el final de la perforación (30 m).
- ✓ En función de la exploración geofísica, no se evidencian cambios significativos en la velocidad de la onda p tanto vertical como lateralmente.

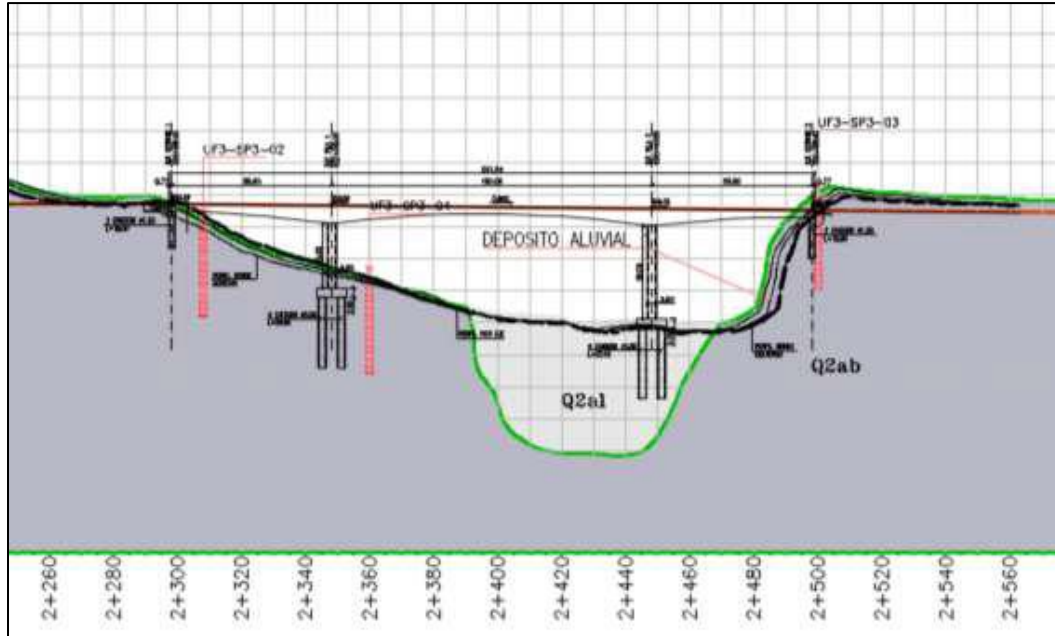
Conforme a lo anterior, y de acuerdo al contexto geológico general de depósitos aluviales, se asume un comportamiento geomecánico similar en toda el área de ponedero, por lo que se han establecido los mismos parámetros geotécnicos para los cuatro apoyos previstos definiendo el perfil mostrado en la Figura 3-22.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.



	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000</b>	<b>VERSIÓN 01</b>
		<b>CONTRATO 012- 2015</b>
		<b>AGOSTO DE 2016</b>
	<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>	<b>pág. 3-49</b>

**Figura 3-22: Modelo geológico geotécnico, Puente PU-GG-03**



Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio y Diseño de Suelos, 2016.

Teniendo en cuenta principalmente los resultados de ensayos de campo practicados durante la etapa de exploración y de la exploración geofísica adelantada se han definido los siguientes parámetros para las diferentes capas halladas en los sitios de apoyos previstos.


**Tabla 3-19: Parámetros geotécnicos - perfil diseño Puente: PU-GG-03**

Apoyo	Abscisa	Estrato	Profundidad (m)*	Y (kN/m <sup>3</sup> )	$\Phi'$	N	E (kPa)	Nh (kN/m <sup>3</sup> )
1, 2, 3, 4	K2+295 K2+495	Depósito aluvial	30,00	19	37	R	44.300	35.480

\*Profundidad medida respecto al inicio del pilote (se ha considerado que el nivel de inicio de pilotes se encuentra a 1,0 m de la superficie actual).  
Y: Peso unitario en condición de humedad natural.  
 $\Phi'$ : Ángulo de fricción efectiva.  
nh: Pendiente de variación en profundidad del módulo de reacción horizontal para pilotes individuales.

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio y Diseño de Estructuras, 2016.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000</b>	<b>VERSIÓN 01</b>
		<b>CONTRATO 012- 2015</b>
		<b>AGOSTO DE 2016</b>
	<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>	<b>pág. 3-50</b>

**- Diseño estructural**

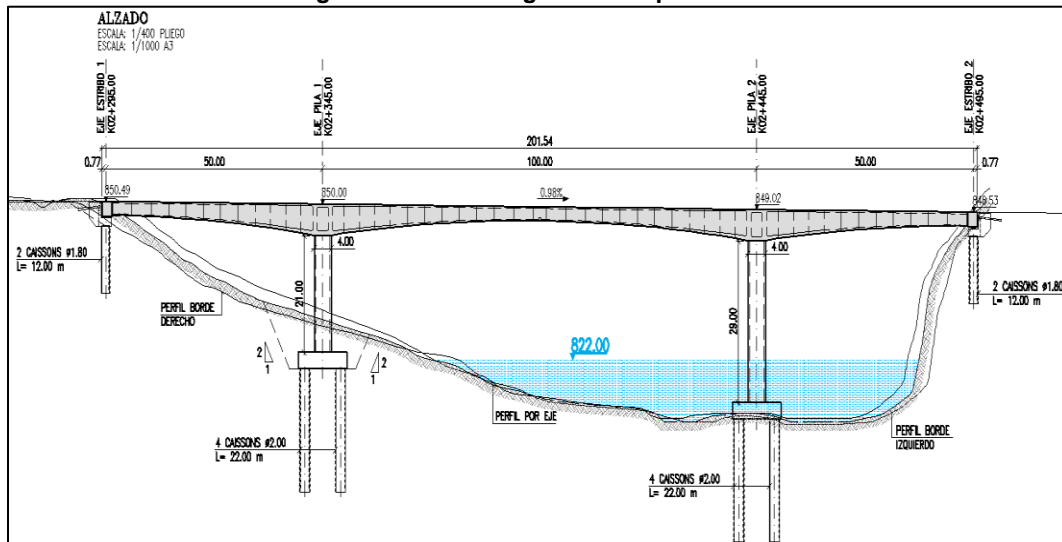
Su tipología es Voladizos sucesivos y está conformado por tres (3) vanos con la siguiente distribución de luces (50,0m – 100,0 m – 50,0 m). Se encuentra ubicado en un trazado recto en planta y una pendiente longitudinal de 0,98%.

La superestructura está conformada por una viga cajón apoyada en dos pilas intermedias, cuya altura variará parabólicamente de 2,0 m en el centro de la luz a 5,60 m en los apoyos. La infraestructura consta de dos (2) pilas compuestas rectangulares huecas sobre dados de cimentación y caisson.

La sección transversal del puente tiene un ancho total de 11,60 m, distribuidos así: dos carriles de 3,65 m de ancho cada uno, dos bermas de 1,80 m y barreras vehiculares de 0,35 m.


Los elementos mencionados se pueden observar en la Figura 3-23, Figura 3-24 y Figura 3-25.

**Figura 3-23: Alzado general del puente**

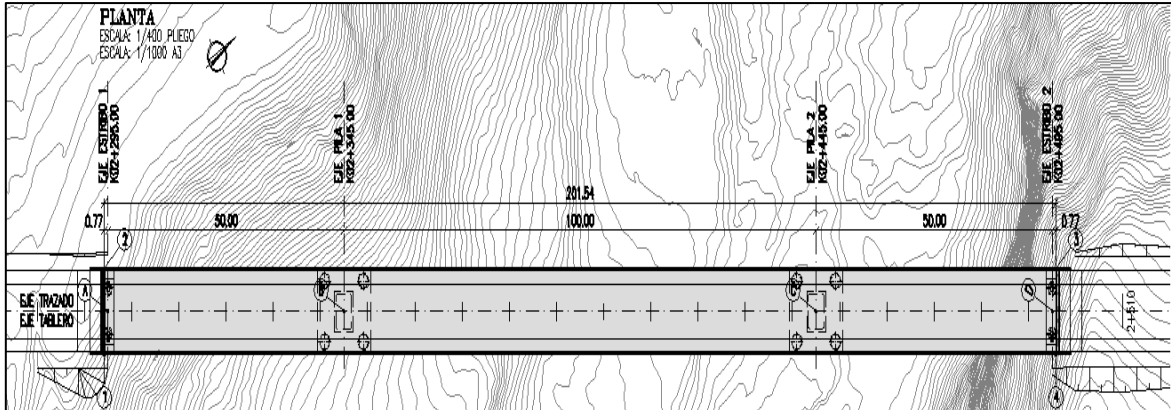


Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio y Diseño de Estructuras, 2016.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

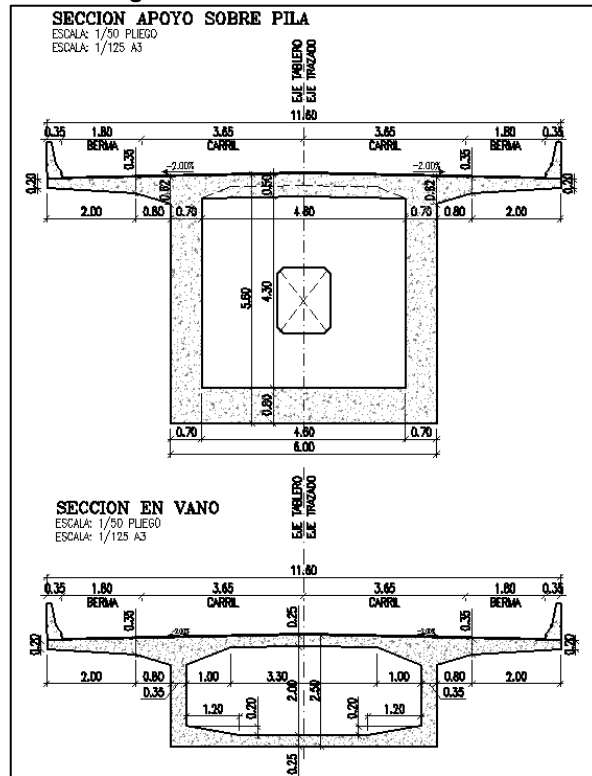
	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000</b>	<b>VERSIÓN 01</b>
		<b>CONTRATO 012- 2015</b>
		<b>AGOSTO DE 2016</b>
	<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>	<b>pág. 3-51</b>

**Figura 3-24: Planta general del puente**




Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio y Diseño de Estructuras, 2016.

**Figura 3-25: Sección transversal**



Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio y Diseño de Estructuras, 2016.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

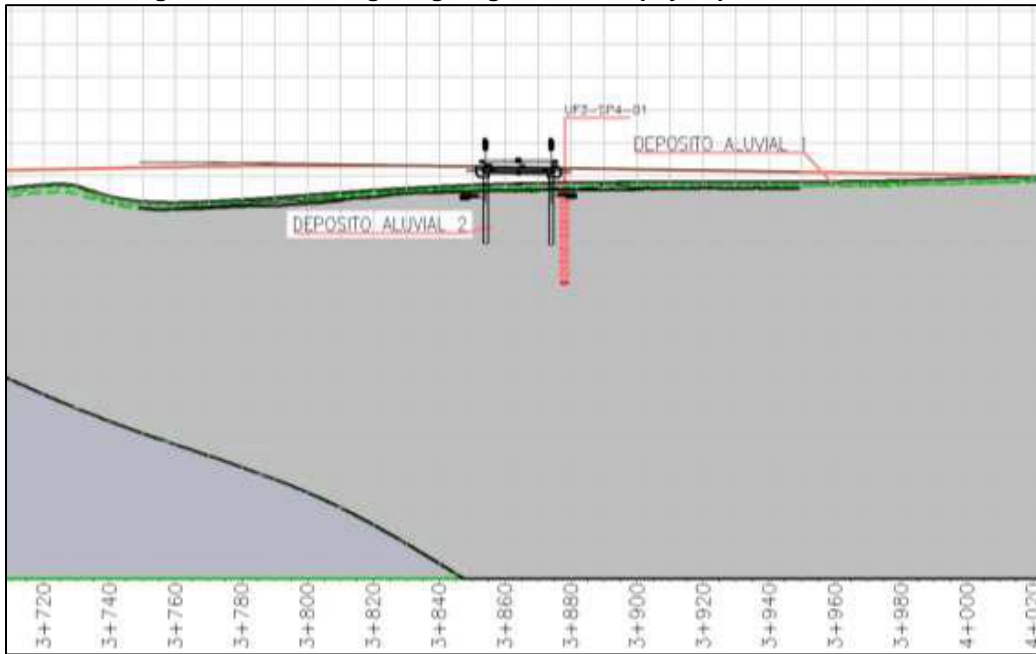
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-52

- **Puente CR-GG-02**

- **Estudio de suelos para el diseño de fundaciones**

A partir de la exploración del subsuelo, perforaciones y exploración geofísica, se presenta gráficamente el modelo geológico geotécnico del sitio del puente. En este se puede observar que en general el material presente corresponde a un depósito aluvial de matriz gravo-arenosa, sin embargo, se definieron dos estratos, el primer estrato define un espesor de 1,0 m, mientras que el segundo fue observado hasta la profundidad máxima de exploración de 30,00 m.


**Figura 3-26: Modelo geológico geotécnico, apoyos puente CR-GG-02**



Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de suelos 2016.

En la siguiente tabla se muestran los parámetros estimados para cada espesor de material previsto en cada apoyo.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-53

**Tabla 3-20: Parámetros geotécnicos - perfil diseño (Puente CR-GG-02)**

Apoyo	Abscisa	Estrato	Profundidad (m)*	Y (kN/m <sup>3</sup> )	F'	N	E (kPa)	nh (kN/m <sup>2</sup> )
Inicial y final	K3+865	Depósito aluvial (D1)	1,00	18	34	27	34.600	20.500
		Depósito aluvial (D2)	30,05	19	37	R	44.300	35.480

\*Profundidad medida respecto al inicio del pilote (se ha considerado que el nivel de inicio de pilotes se encuentra a 1,0 m de la superficie actual).  
Y: Peso unitario en condición de humedad natural.  
Φ': Ángulo de fricción efectiva.  
nh: Pendiente de variación en profundidad del módulo de reacción horizontal para pilotes individuales.

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de suelos 2016.

### - Diseño estructural


Su tipología es viga-losa y está conformado por un (1) vano, con un trazado recto en planta y una pendiente longitudinal de 1,65%.

La superestructura está conformada por vigas “I” prefabricadas y postensadas con una longitud de 20,0 m entre ejes y 1,20 m de altura. Sobre ellas se apoya un tablero de concreto reforzado conformado por prelosas y concreto de segunda etapa, con un espesor total de 0,23 m. El tablero se encuentra arriostrado en los apoyos por diafragmas transversales de 0,30 m de espesor y en el centro de cada vano. La infraestructura del puente la componen cargaderos.

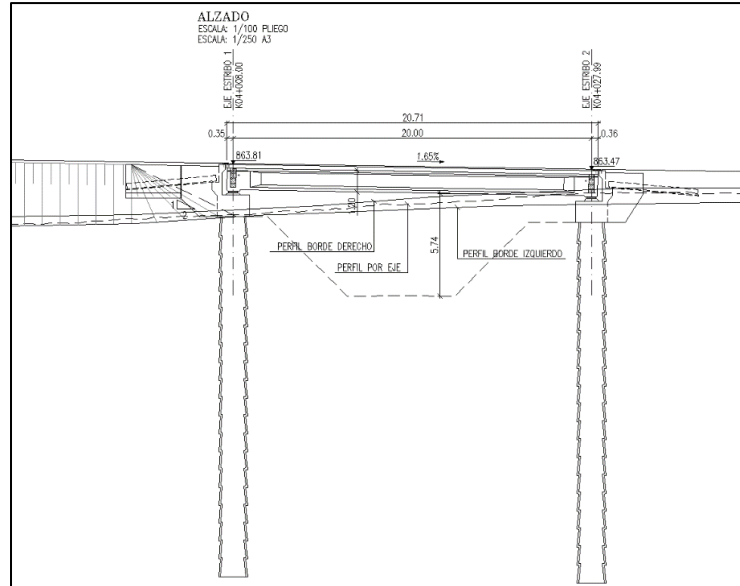
La sección transversal del puente tiene un ancho total de 11,6 m, distribuidos así: dos carriles de 3,65 m de ancho cada uno, dos bermas de 1,80 m y barreras vehiculares de 0,35 m.

Los elementos mencionados se pueden observar de la Figura 3.27 a la Figura 3.29

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

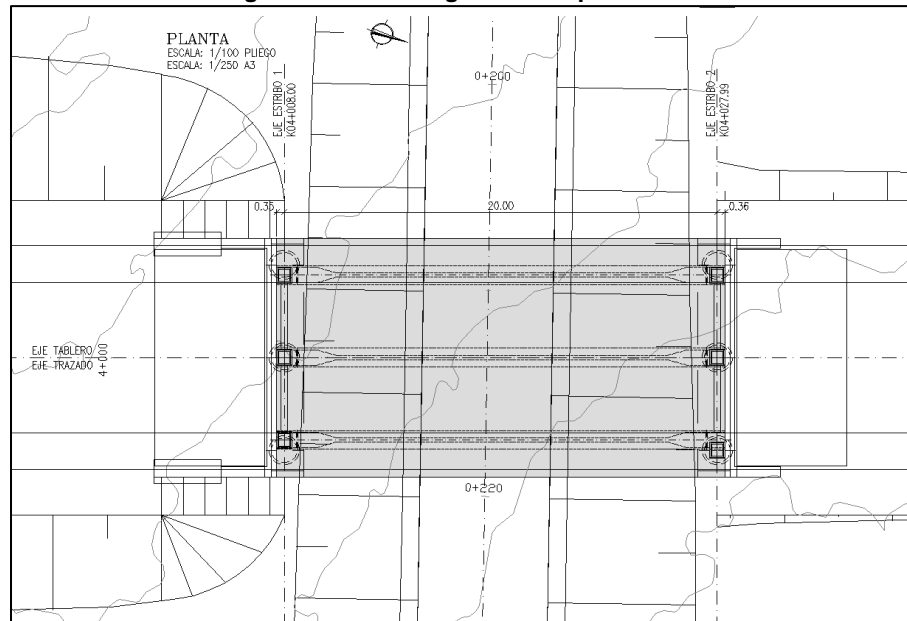
	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000</b>	<b>VERSIÓN 01</b>
		<b>CONTRATO 012- 2015</b>
		<b>AGOSTO DE 2016</b>
<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>		<b>pág. 3-54</b>

**Figura 3-27: Alzado general del puente**




Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio y Diseño de Estructuras, 2016

**Figura 3-28: Planta general del puente**

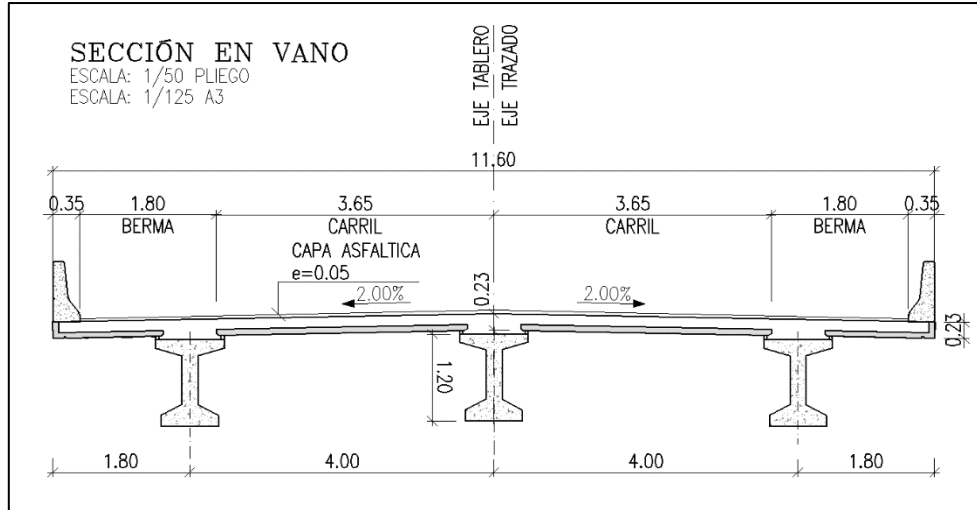


Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio y Diseño de Estructuras, 2016.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-55

**Figura 3-29: Sección transversal**



Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio y Diseño de Estructuras, 2016.

- **Puente PU-GG-04**


- **Simulación Hidráulica:**

Se implementó el modelo hidráulico para las condiciones topográficas actuales con las siguientes condiciones de frontera:

- ✓ Aguas Arriba: Caudales de diseño a 2, 5, 10, 25, 50 y 100 años en el sitio del puente de estudio.
- ✓ Aguas abajo: Pendiente normal  $S=0,036$  m/m
- ✓ Rugosidad: 0,029 cauce entre banquetas y 0,07 para banquetas hasta la corona de diques.

En la Tabla 3-21 se presentan los resultados hidráulicos, en la Figura 3-30 la vista en planta del trazado de secciones y en Figura 3-31 la sección transversal.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-56


**Tabla 3-21: Resultados hidráulicos para el puente del k4+569**

River	River Sta	Profile	Q	Min	W.S.	Crit	E.G.	E.G.	Vel	Flow	Top	Froude # Chl	
			Total	Ch El	Elev	W.S.	Elev	Slope	Chnl	Area	Width		
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)		
GUARDINOSA	405.74	TR 2	0.22	840.5	840.55	840.61	840.93	0.811933	2.71	0.08	3.15	5.38	
GUARDINOSA	405.74	TR 5	7.17	840.5	840.76	840.93	841.58	0.199625	4.03	1.78	13.24	3.51	
GUARDINOSA	405.74	TR 10	33.4	840.5	841.1	841.51	842.44	0.066302	5.13	6.51	14.54	2.45	
GUARDINOSA	405.74	TR 25	89.21	840.5	841.57	842.08	843.53	0.059593	6.2	14.38	22.1	2.45	
GUARDINOSA	405.74	TR 50	144.38	840.5	841.81	842.41	844.19	0.072717	6.84	21.11	32.6	2.71	
GUARDINOSA	405.74	TR 100	212.42	840.5	842.06	842.84	844.75	0.055314	7.28	29.19	33.3	2.48	
GUARDINOSA	405.7	<b>Bridge</b>											
GUARDINOSA	394.05	TR 2	0.22	840.22	840.3	840.31	840.33	0.02766	0.65	0.34	8.74	1.06	
GUARDINOSA	394.05	TR 5	7.17	840.22	840.6	840.66	840.82	0.022391	2.04	3.51	13.92	1.3	
GUARDINOSA	394.05	TR 10	33.4	840.22	840.9	841.13	841.7	0.038495	3.95	8.45	18.56	1.87	
GUARDINOSA	394.05	TR 25	89.21	840.22	841.28	841.74	842.8	0.044455	5.46	16.33	24.38	2.13	
GUARDINOSA	394.05	TR 50	144.38	840.22	841.57	842.14	843.46	0.039062	6.08	23.75	27.28	2.08	
GUARDINOSA	394.05	TR 100	212.42	840.22	841.86	842.66	844.12	0.034841	6.66	31.88	29.15	2.03	

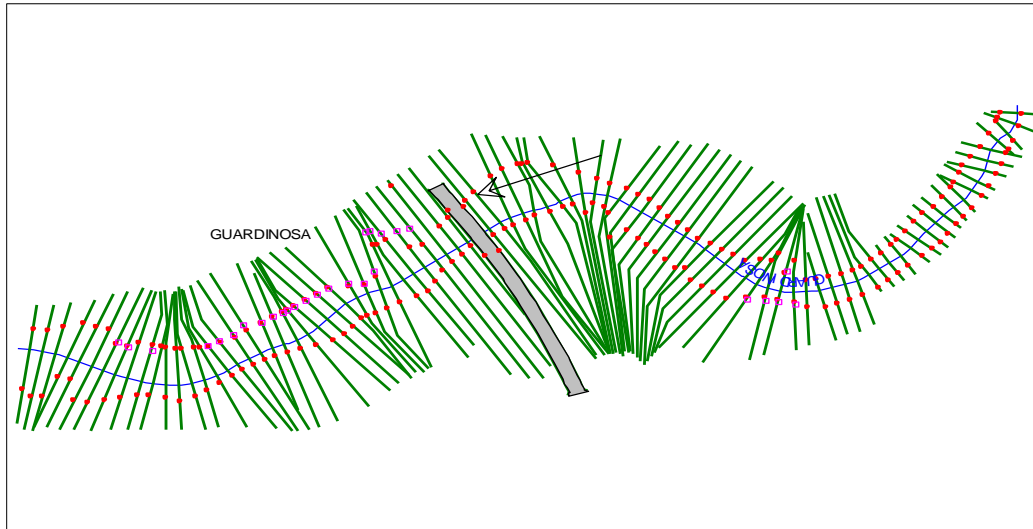
Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de Hidrología, Hidráulica y Socavación UF 3, 2016.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.



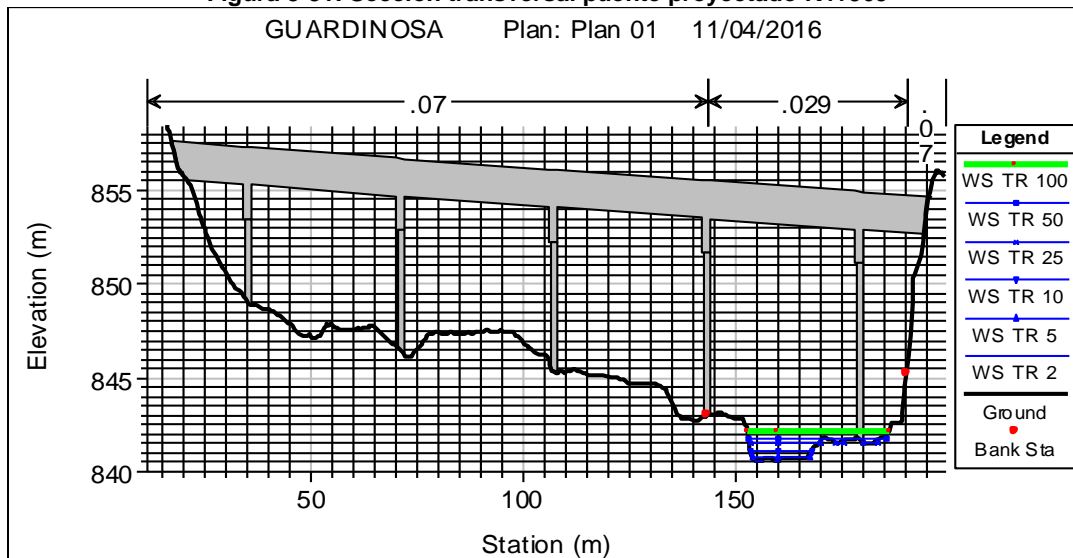
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	AGOSTO DE 2016 pág. 3-57

**Figura 3-30: Vista en planta trazado de secciones k4+569**




Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de Hidrología, Hidráulica y Socavación UF 3, 2016.

**Figura 3-31: Sección transversal puente proyectado K4+569**



Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de Hidrología, Hidráulica y Socavación UF 3, 2016.

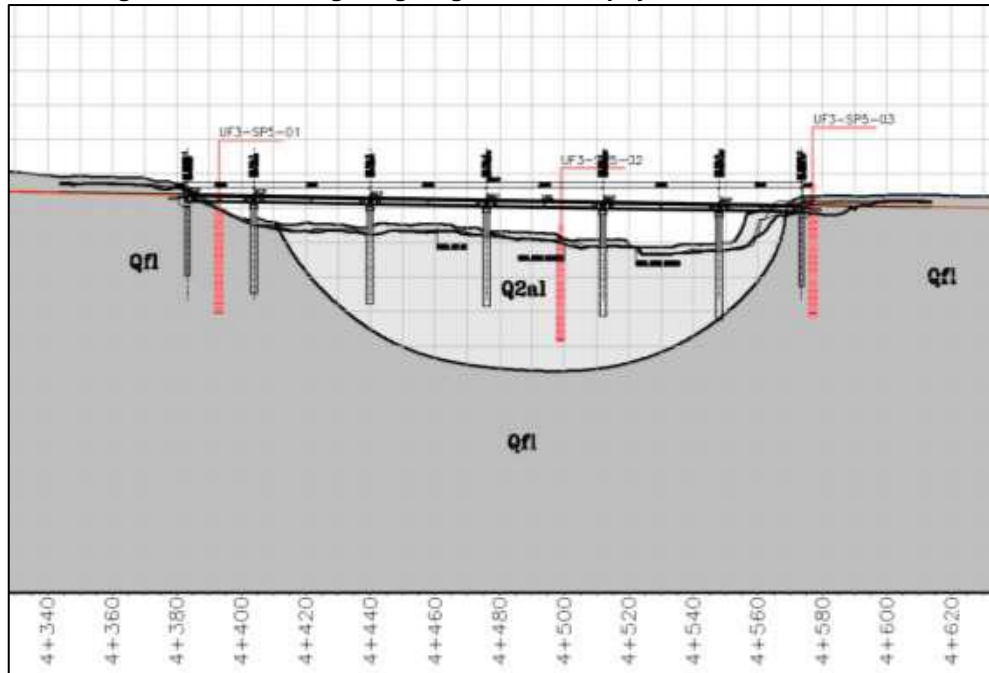
Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	pág. 3-58

- **Estudio de suelos para el diseño de fundaciones**

A partir de la exploración del subsuelo realizada, perforaciones y exploración geofísica, a continuación, se presenta el modelo geológico geotécnico del sitio del puente, se muestra que en general el material presente corresponde a un depósito aluvial de matriz gravo-arenosa, sin embargo, en función de la respuesta al ensayo de SPT, se definieron 2 estratos, el primer estrato define un espesor variable entre 1,0 y 4,5 m, mientras que el segundo fue observado hasta la profundidad máxima de exploración de 30,0 m, a continuación se muestra gráficamente el perfil definido para este ponteadero.


**Figura 3-32: Modelo geológico geotécnico, Apoyos Puesto PU-GG-04**



Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de suelos, 2016.

En la siguiente tabla se muestran los parámetros estimados para cada espesor de material previsto en cada apoyo.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-59

**Tabla 3-22: Parámetros geotécnicos - perfil diseño Puente: PU-GG-04**

Apoyo	Abscisa	Estrato	Profundidad (m)*	Y (kN/m <sup>3</sup> )	$\Phi'$	N	E (kPa)	nh (kN/m <sup>3</sup> )
1	K4+400	Deposito aluvial 1	0,0 -1,0	17	30	8	4.200	5.530
		Deposito aluvial 2	1,0 – 30,0	23	40	R	289.500	5.530
2	K4+500	Deposito aluvial 1	0,0 – 3,2	19	35	28	10.200	16.600
		Deposito aluvial 2	3,2 – 30.0	23	45,6	R	289.500	34.600
3	K4+560	Deposito aluvial 1	0,0 – 1,5	17	30	8	4.200	5.530
		Deposito aluvial 2	1,5 – 13,0	23	45,6	R	289.500	34.600

\*Profundidad medida respecto al inicio del pilote (se ha considerado que el nivel de inicio de pilotes se encuentra a 1,0 m de la superficie actual).  
Y: Peso unitario en condición de humedad natural.  
 $\Phi'$ : Ángulo de fricción efectiva.  
nh: Pendiente de variación en profundidad del módulo de reacción horizontal para pilotes individuales.

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio y Diseño de Estructuras, 2016.


### - Diseño estructural

Su tipología es viga-losa y está conformado por seis (6) vanos, con un trazado curvo en planta con peralte de 4,6%.

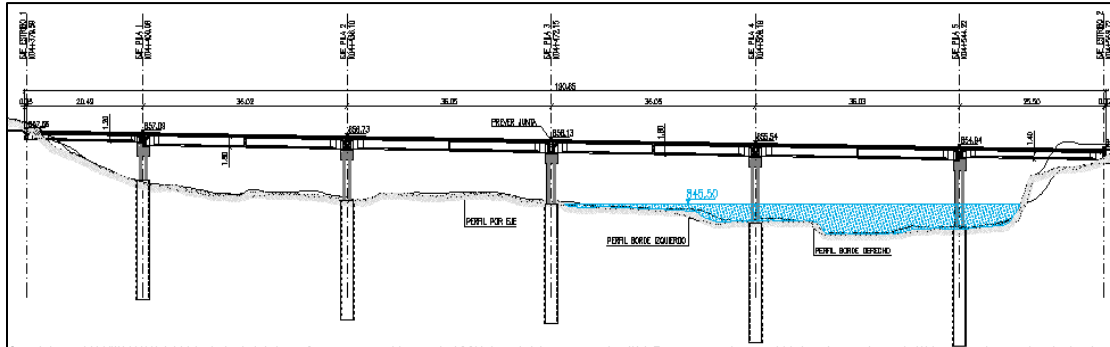
La superestructura está conformada por vigas “I” prefabricadas y postensadas con una longitud de 20 m; 30 m y 2 5m entre ejes y 1,20 m; 1,80 m y 1,40 m de altura respectivamente. Sobre ellas se apoya un tablero de concreto reforzado conformado por prelosas y concreto de segunda etapa, con un espesor total de 0,23 m. El tablero se encuentra arriostrado en los apoyos por diafragmas transversales de 0,30 m de espesor y en el centro de cada vano para luces de 30 m. La infraestructura del puente la componen cargaderos y pilas tipo pórtico. La sección transversal del puente tiene un ancho total de 11,60 m, distribuidos así: dos carriles de 3,65 m de ancho cada uno, dos bermas de 1,80 m y barreras vehiculares de 0,35 m.

Los elementos mencionados se pueden observar en la Figura 3-33, Figura 3-34 y Figura 3-35.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

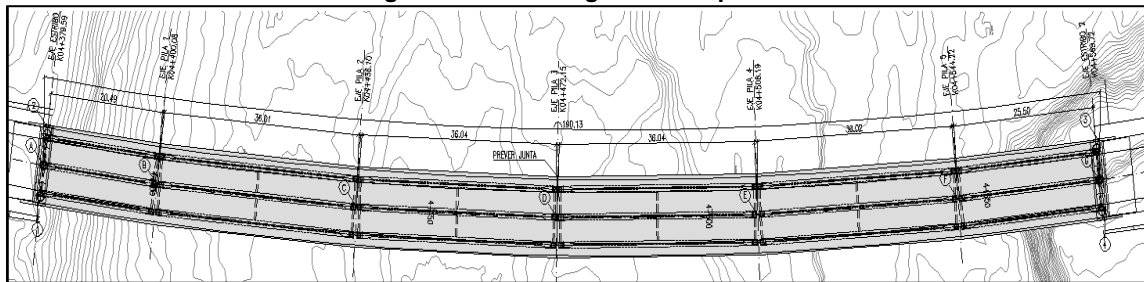
	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000</b>	<b>VERSIÓN 01</b>
		<b>CONTRATO 012- 2015</b>
		<b>AGOSTO DE 2016</b>
<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>		<b>pág. 3-60</b>

**Figura 3-33: Alzado general del puente**



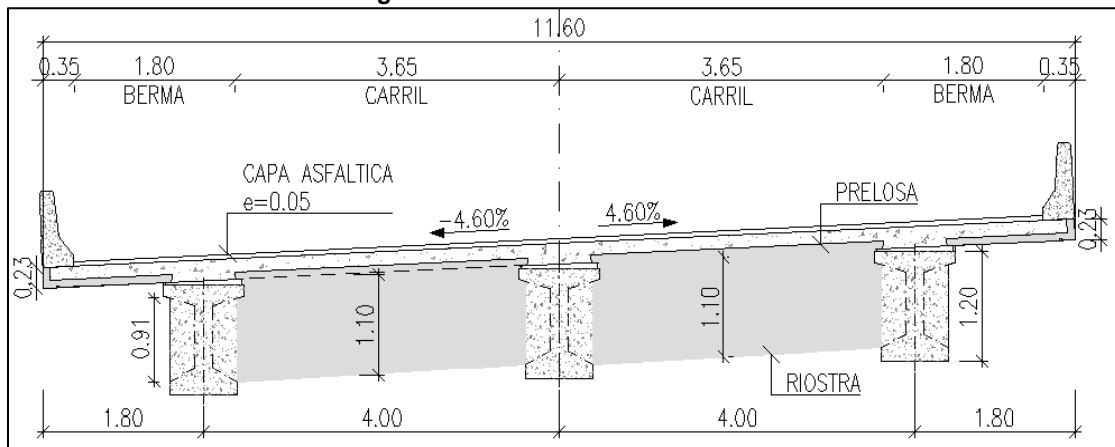
Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio y Diseño de Estructuras, 2016.

**Figura 3-34: Planta general del puente**




Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio y Diseño de Estructuras, 2016.

**Figura 3-35: Sección transversal**



Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio y Diseño de Estructuras, 2016.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-61

### 3.2.3.1.6 Análisis geotécnico y pavimentos

- Análisis de estabilidad y estabilización**

En la Tabla 3-23 y la Tabla 3-24 se presentan los taludes empleados para los diseños de los cortes y los terraplenes.

**Tabla 3-23: Recomendaciones para conformación de taludes de corte**

Altura [m]	Altura Máxima de Terraza	Inclinación	Ancho de Berma
Hasta 8,0	-	1,0 H : 1,0 V	-
Entre 8,0 y 16,0	8,0 m	1,0 H : 1,0 V	3,0 m
Mayor a 16,0	8,0 m	Realizar Estudio Específico	3,0 m

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de Diseño para Taludes, 2016.

**Tabla 3-24: Recomendación de conformación de taludes de terraplenes**


Altura [m]	Altura Máxima de Terraza	Inclinación	Ancho de Berma
Hasta 2,0	-	3,0 H : 2,0 V	-
Entre 2,0 y 10,0	-	3,0 H : 2,0 V	-
Mayor a 10,0	5,0 m	Realizar Estudio Específico	3,0 m

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de Diseño para Taludes, 2016.

- Estructuras de pavimento**

Con base en el Estudio de Tránsito realizado para el proyecto, en la Tabla 3-25 se presentan los números de ejes equivalentes a 8,2 Ton/año sentido norte – sur y sur norte.


Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-62

**Tabla 3-25: Número de ejes equivalentes a 8,2 Ton/año – sentido norte – sur y sur – norte**

Año	Sentido	
	Norte - Sur	Sur - Norte
2020	733,896	675,299
2021	765.011	704.544
2022	798.762	736.313
2023	832.512	768.081
2024	866.263	799.850
2025	902.591	834.109
2026	938.919	868.367
2027	975.247	902.626
2028	1.011.575	936.885
2029	1.047.810	970.834
2030	1.084.045	1.004.782
2031	1.120.279	1.038.731
2032	1.156.514	1.072.680
2033	1.191.891	1.105.462
2034	1.227.268	1.138.243
2035	1.262.646	1.171.025
2036	1.298.023	1.203.807

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000</b>	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-63

Año	Sentido	
	Norte - Sur	Sur - Norte
2037	1.333.400	1.236.589
2038	1.356.068	1.257.611
2039	1.379.121	1.278.990
2040	1.402.566	1.300.733
2041	1.426.410	1.322.846
2042	1.450.658	1.345.334
2043	1.475.320	1.368.205
2044	1.500.400	1.391.464

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de Pavimentos Unidad Funcional 3, 2016.

Para el diseño de la estructura de pavimentos se adoptó el mayor valor, que en todos los casos corresponde al flujo vehicular en el sentido norte – sur, con lo cual se tiene el número de ejes equivalentes acumulado, para un periodo de 10 años (2020 – 2030) tal como se muestra en la Tabla 3-26.


**Tabla 3-26: Número de ejes equivalentes para diseño de pavimento**

Vía	ESALs
Variante Gigante	9'956.631

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de Pavimentos Unidad Funcional 3, 2016.

El diseño de pavimento se realizó para un periodo de 10 años, utilizando metodología de diseño AASHTO 1993, definiendo tres (3) alternativas con dos (2) condiciones de apoyo: sobre terraplén superior o igual a 1 m de altura o en corte, de la siguiente manera:

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	<p style="text-align: center;">ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000</p>	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	pág. 3-64

- Alternativa 1: Contempla extensión y compactación de una capa de subbase granular tipo A, sobre la cual se construirá una capa de base granular convencional tipo A, con posterior colocación de carpeta asfáltica en mezcla densa (MDC-19, MDC-25).
- Alternativa 2: Contempla extensión y compactación de una capa de subbase granular tipo A, sobre la cual se construirá una capa de base tratada con emulsión asfáltica (BTA), con posterior colocación de carpeta asfáltica en mezcla densa (MDC-19, MDC-25).
- Alternativa 3: Contempla extensión y compactación de una capa de subbase granular tipo A, sobre la cual se construirá una capa de base tratada con cemento (BTC), con posterior colocación de carpeta asfáltica en mezcla densa (MDC-19, MDC-25).

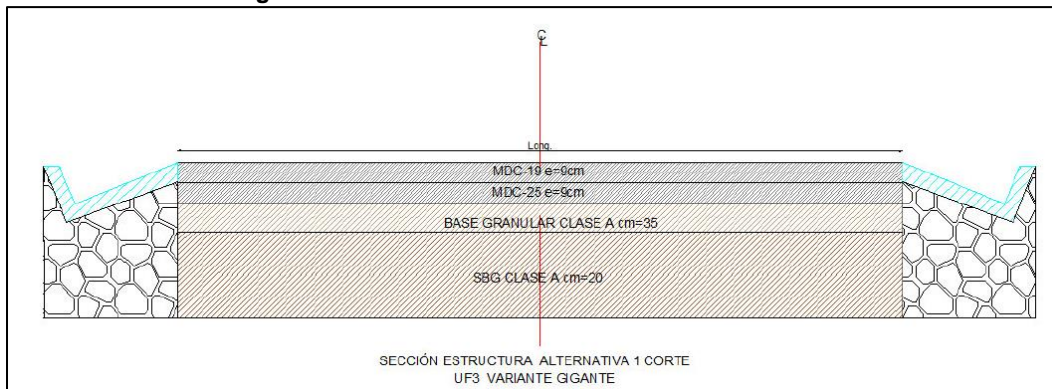
A continuación, se presentan los espesores de las capas de las estructuras para cada una de las alternativas analizadas:

**Tabla 3-27: Alternativa 1. Granulares convencionales**

Corte / Terraplén	MDC-19 (cm)	MDC-25 (cm)	BG Clase A (cm)	SBG Clase A (cm)	Mejoramiento (cm)
Corte	9	9	35	20	0
Terraplén	9	9	33	15	0

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de Pavimentos Unidad Funcional 3, 2016.


**Figura 3-36: Sección Estructura Alternativa 1 – Corte**



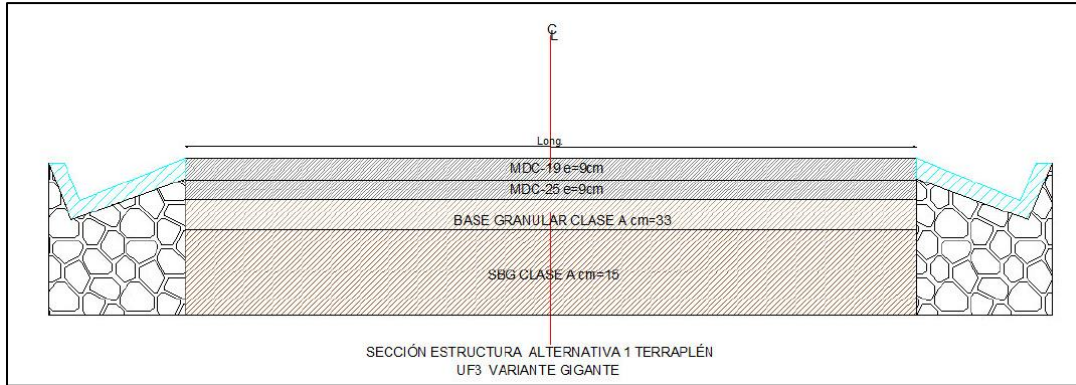
Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de Pavimentos Unidad Funcional 3, 2016.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	AGOSTO DE 2016  pág. 3-65

**Figura 3-37: Sección Estructura Alternativa 1 – Terraplén**



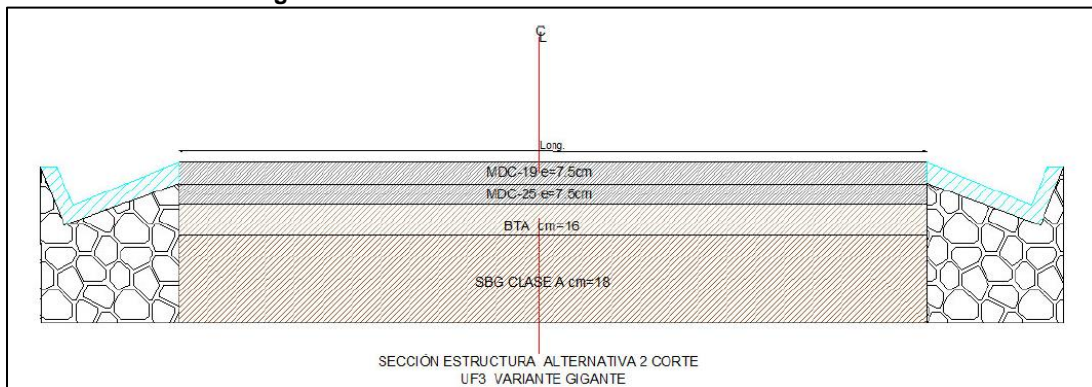
Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de Pavimentos Unidad Funcional 3, 2016.

**Tabla 3-28: Alternativa 2. Base tratada con asfalto (BTA)**

Corte / Terraplén	MDC-19 (cm)	MDC-25 (cm)	BG Clase A (cm)	SBG Clase A (cm)	Mejoramiento (cm)
Corte	7,5	7,5	16	18	0
Terraplén	7,5	7,5	16	30	0


Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de Pavimentos Unidad Funcional 3, 2016.

**Figura 3-38: Sección Estructura Alternativa 2 – Corte**

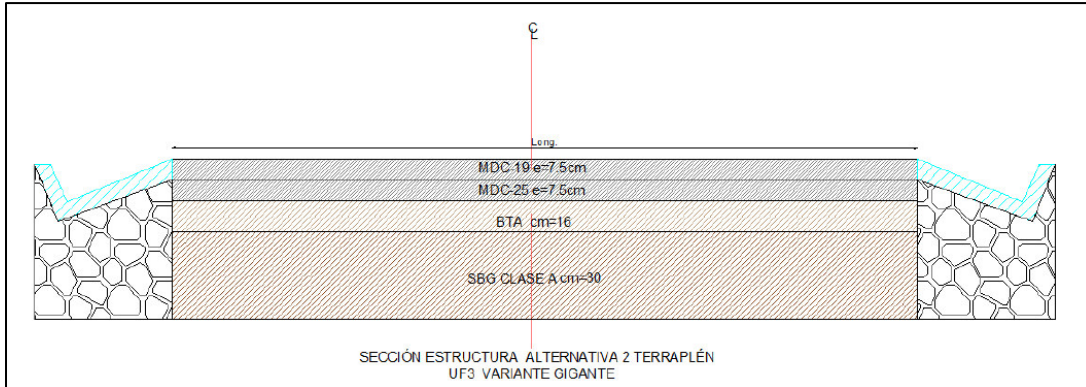


Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de Pavimentos Unidad Funcional 3, 2016.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000</b>	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-66

**Figura 3-39: Sección Estructura Alternativa 2 – Terraplén**



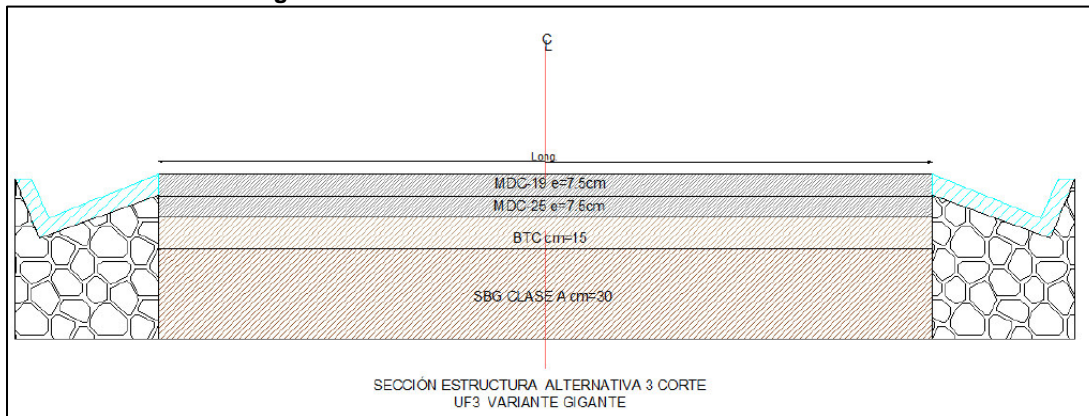
Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de Pavimentos Unidad Funcional 3, 2016.

**Tabla 3-29: Alternativa 3. Base tratada con cemento (BTC)**

Corte / Terraplén	MDC-19 (cm)	MDC-25 (cm)	BG Clase A (cm)	SBG Clase A (cm)	Mejoramiento (cm)
Corte	7,5	7,5	15	30	0
Terraplén	7,5	7,5	20	31	0


Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de Pavimentos Unidad Funcional 3, 2016.

**Figura 3-40: Sección Estructura Alternativa 3 – Corte**

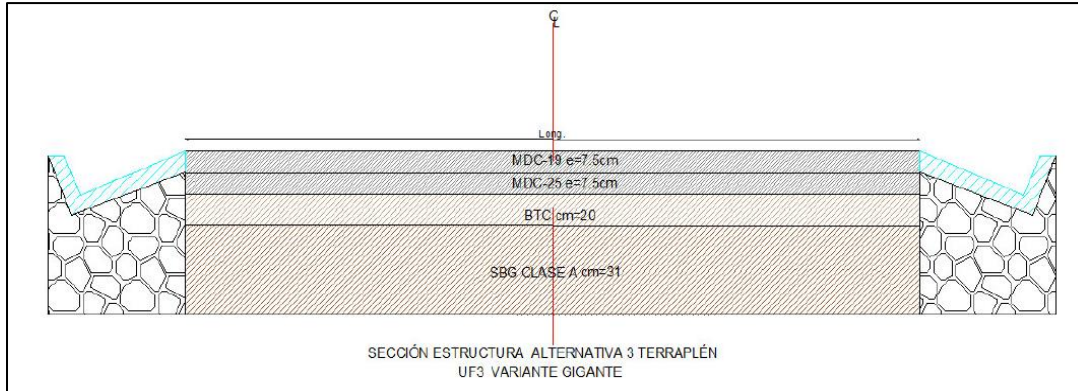


Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de Pavimentos Unidad Funcional 3, 2016.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-67

**Figura 3-41: Sección Estructura Alternativa 3 – Terraplén**



Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de Pavimentos Unidad Funcional 3, 2016.

El diseño de las mezclas y la producción de asfaltos se realizarán durante la etapa de Construcción, a partir del conocimiento detallado de los materiales y equipos instalados a utilizar, dada la importancia de estos insumos en la vida útil del proyecto.

### 3.2.3.2 Infraestructura asociada a la Variante Gigante


#### 3.2.3.2.1 Campamentos permanentes y transitorios

Para el desarrollo de las obras de construcción de la Variante de Gigante no se procederá a emplazar áreas de campamento específicas para la obra y se recurrirá a infraestructura instalada disponible; en este caso la Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S, recurrir a infraestructura instalada perteneciente a proveedores particulares que cuenten con permisos y autorizaciones ambientales y mineras vigentes y que la calidad del material garantice el desarrollo de las obras, para lo cual se tiene establecido a la Empresa MASSEQ PROYECTOS E INGENIERIA S.A.S..

#### 3.2.3.2.2 Sitios de acopio y almacenamiento de materiales

En cuanto al requerimiento de sitios de acopio temporal se considera que se dispondrá en la franja adquirida para la construcción de la Variante de Gigante del espacio requerido para la adecuación de acopios temporales., como se muestra en la Tabla 3-30.


Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.


	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	pág. 3-68

**Tabla 3-30 Sitios de acopio temporal – Variante Gigante**


Sitios de Acopio Temporal	Condición actual del Sector	Registro Fotográfico / Condiciones del Área Propuesta para Acopio de Materiales																					
<p><b>K0+000</b></p> <p><b>Coordenadas Envolventes:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>PUNTO</th> <th>ESTE</th> <th>NORTE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>835136,451</td> <td>754383,802</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>835092,183</td> <td>754219,12</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>835170,886</td> <td>754190,595</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>835152,078</td> <td>754222,452</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>835131,176</td> <td>754263,992</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>835154,2</td> <td>754379,286</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>ÁREA:</b> 0,57 Ha  <b>Municipio:</b> Gigante  <b>Vereda:</b> La Honda, Bajo Corozal</p>	PUNTO	ESTE	NORTE	1	835136,451	754383,802	2	835092,183	754219,12	3	835170,886	754190,595	4	835152,078	754222,452	5	835131,176	754263,992	6	835154,2	754379,286	<p>El sitio de Acopio temporal de materiales de construcción propuesto, se encuentra localizado entre el K0+000 y K1+083, su uso actual corresponde a pastos limpios y se encuentra sobre la vía existente.</p>	
PUNTO	ESTE	NORTE																					
1	835136,451	754383,802																					
2	835092,183	754219,12																					
3	835170,886	754190,595																					
4	835152,078	754222,452																					
5	835131,176	754263,992																					
6	835154,2	754379,286																					


Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	pág. 3-69

Sitios de Acopio Temporal	Condición actual del Sector	Registro Fotográfico / Condiciones del Área Propuesta para Acopio de Materiales															
<p style="text-align: center;"><b>K2+127</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Coordenadas Envolventes:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>PUNTO</th> <th>ESTE</th> <th>NORTE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>836616,156</td> <td>754881,241</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>836648,825</td> <td>754859,227</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>836724,544</td> <td>754971,36</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>836691,147</td> <td>754993,379</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"> <b>ÁREA:</b> 0,54 Ha  <b>Municipio:</b> Gigante  <b>Vereda:</b> Bajo Corozal </p>	PUNTO	ESTE	NORTE	1	836616,156	754881,241	2	836648,825	754859,227	3	836724,544	754971,36	4	836691,147	754993,379	<p>El sitio de Acopio temporal de materiales de construcción propuesto, se encuentra localizado entre el K2+127 y K2+261 en una zona de pastos limpios. El cuerpo de agua natural más cercano se encuentra a más de 100 m de distancia del área.</p>	
PUNTO	ESTE	NORTE															
1	836616,156	754881,241															
2	836648,825	754859,227															
3	836724,544	754971,36															
4	836691,147	754993,379															


Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	pág. 3-70

Sitios de Acopio Temporal	Condición actual del Sector	Registro Fotográfico / Condiciones del Área Propuesta para Acopio de Materiales															
<p style="text-align: center;"><b>K4+640</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Coordenadas Envolventes:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>PUNTO</th> <th>ESTE</th> <th>NORTE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>837597,178</td> <td>756395,601</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>837623,669</td> <td>756425,623</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>837534,377</td> <td>756499,916</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>837510,511</td> <td>756467,901</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"><b>ÁREA:</b> 0,45 Ha  <b>Municipio:</b> Gigante  <b>Vereda:</b> La Guandinosa</p>	PUNTO	ESTE	NORTE	1	837597,178	756395,601	2	837623,669	756425,623	3	837534,377	756499,916	4	837510,511	756467,901	<p>El sitio de Acopio temporal de materiales de construcción propuesto, se encuentra localizado entre el K4+640 y K4+754 en una zona de pastos limpios. El cuerpo de agua más cercano, correspondiente a la quebrada La Guandinosa, se encuentra a más de 100 m de distancia del área.</p>	
PUNTO	ESTE	NORTE															
1	837597,178	756395,601															
2	837623,669	756425,623															
3	837534,377	756499,916															
4	837510,511	756467,901															

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de Pavimentos Unidad Funcional 3, 2016.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-71

### 3.2.3.2.3 Fuentes de materiales

Con el propósito de garantizar el principio de sostenibilidad ambiental y protección de los recursos naturales, la Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S, proyecta de manera sistemática y como alternativa para el suministro de material de construcción, recurrir a proveedores particulares que cuenten con permisos y autorizaciones ambientales y mineras vigentes y que la calidad del material garantice el desarrollo de las obras, para lo cual se tiene establecido a la Empresa MASSEQ PROYECTOS E INGENIERIA S.A.S., para el suministro de dichos materiales.

**Tabla 3-31 Fuentes de Materiales del proveedor MASSEQ**

Nombre de la fuente	Tipo	Licencia Ambiental	Área (ha)	Capacidad	Municipio
Cantera Malpaso FLV-082	Gravas y arenas de río y cantera	Modificada 0529 de marzo de 2015	53,8	240.000 m <sup>3</sup> /año	Tesalia
Cantera El Paicito JVK-16101	Gravas y arenas de río y cantera	Modificada 0542 de 2015	81	240.000 m <sup>3</sup> /año	Tesalia
Cantera Paisito JCC-08001X	Arena de cantera	Resolución 0140 de enero de 2011	18	12.000 m <sup>3</sup> /año	Tesalia
ICQ-08149X	Gravas y arenas de río y cantera	En trámite	1.253,73	60.000 m <sup>3</sup> /año	Rivera, Campoalegre y Palermo

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – Estudio de Pavimentos Unidad Funcional 2, 2016.


En el Capítulo 7- Demanda de Recursos Naturales, se presenta el detalle de los permisos ambientales y mineros de la empresa que se vincula al proyecto como proveedora de materiales de construcción.

### 3.2.3.2.4 Plantas de producción

La Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S., no realizará la implantación de plantas de producción de mezcla asfáltica ni de triturado de materiales pétreos

Los materiales, incluyendo las mezclas asfálticas, provendrán de la Planta MASSEQ.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-72

### 3.2.3.3 Infraestructura y servicios interceptados por la Variante Gigante


De acuerdo con el inventario de redes y estructuras realizado, se muestran en las tablas a continuación los postes con redes eléctricas y/o de telecomunicaciones, acueductos o sistemas de conducción de agua, entre otras halladas en la zona de estudio y que son potencialmente afectables por las obras de construcción Variante del municipio de Gigante. La información aquí suministrada se halla dentro de la Base de Datos Geográfica en donde se especifica la estructura.




**Tabla 3-32: Afectación a viviendas**

Punto GPS	Altura	Sistema de proyección: Magna Colombia Bogotá		Descripción	Registro fotográfico
		Este	Norte		
3723	857	837.400,733	756.853,055	Vivienda	
3724	857	837.395,39	756.851,07	Vivienda	
3725	857	837.387,038	756.843,557	Vivienda	

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.




	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000		VERSIÓN 01
			CONTRATO 012- 2015
			AGOSTO DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO			pág. 3-73


Punto GPS	Altura	Sistema de proyección: Magna Colombia Bogotá		Descripción	Registro fotográfico
		Este	Norte		
3728	855	837.353,413	756.820,033	Vivienda	
3754	870	837.918,756	755.700,699	Vivienda	
3821	854	835.107,29	754.330,989	Vivienda	





Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

**Tabla 3-33: Afectación a postes con redes eléctricas y/o telecomunicaciones**


Punto GPS	Altura	Sistema de proyección: Magna Colombia Bogotá		Descripción	Observaciones	Registro fotográfico
		Este	Norte			
3722	858	837.411,975	756.857,689	Poste de energía red de media tensión.	Sobre la actual vía Nacional, en el buffer donde puede ser ubicada la intersección o las adecuaciones necesarias para la misma.	

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-74


Punto GPS	Altura	Sistema de proyección: Magna Colombia Bogotá		Descripción	Observaciones	Registro fotográfico
		Este	Norte			
3726	856	837.368,446	756.832,958	Poste red de telecomunicaciones.		
3727	857	837.364,549	756.829,644	Poste de energía red de media tensión con templete.		
3729	855	837.334,921	756.799,036	Poste red de telecomunicaciones.		
3730	855	837.323,336	756.785,775	Poste de energía red de media tensión con templete		

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-75


Punto GPS	Altura	Sistema de proyección: Magna Colombia Bogotá		Descripción	Observaciones	Registro fotográfico
		Este	Norte			
3731	853	837.303,836	756.757,811	Poste red de telecomunicaciones		
3734	853	837.269,679	756.653,208	Poste de energía red de baja tensión		
3736	853	837.277,02	756.651,762	Poste de energía red de baja tensión		
3815	857	835.078,254	754.126,606	Poste red de telecomunicaciones		


Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-76

Punto GPS	Altura	Sistema de proyección: Magna Colombia Bogotá		Descripción	Observaciones	Registro fotográfico
		Este	Norte			
3816	856	835.063,495	754.059,258	Poste red de telecomunicaciones		
3818	855	835.097,131	754.194,835	Poste red de telecomunicaciones		
3819	854	835.098,597	754.213,416	Poste red de telecomunicaciones		
3820	854	835.119,588	754.282,195	Poste red de telecomunicaciones		



Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000		VERSIÓN 01
			CONTRATO 012- 2015
			AGOSTO DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO			pág. 3-77


Punto GPS	Altura	Sistema de proyección: Magna Colombia Bogotá		Descripción	Observaciones	Registro fotográfico
		Este	Norte			
3826	853	835.133,24	754.355,517	Poste red de telecomunicaciones		



Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

**Tabla 3-34: Redes de acueducto y distrito de riego**

Punto GPS	Altura	Sistema de proyección: Magna Colombia Bogotá		Descripción	Observaciones	Registro fotográfico
		Este	Norte			
		837.347	756.615	Cruce acueducto Gigante.	Cruce con una red subterránea de acueducto. Tubería en PVC de 3" de diámetro, enterrada a 0,80 m.	
3741	869	837.666,115	756.357,34	Manguera conduce la red de riego de cultivos de la zona.	Aspectos generales	


Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	<p style="text-align: center;">ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000</p>	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-78

Punto GPS	Altura	Sistema de proyección: Magna Colombia Bogotá		Descripción	Observaciones	Registro fotográfico
		Este	Norte			
3749	870	837.903,201	755.720,515	Tanque subterráneo almacenamiento de agua del Acueducto Municipal.	El tanque cuenta con tubería en PVC de 12" de diámetro en el punto de entrada, instalada a una profundidad de 1,20 m. Presenta dimensiones de 10x10x4 m y una capacidad de 400 m <sup>3</sup> .	
3808	877	835.647,143	754.027,442	Manguera de conducción de agua para consumo humano y riego de cultivos.	De acuerdo con entrevista a personal de la zona en esta área se encuentra una tubería enterrada de Distrito de Riego para 5 lotes de diferentes propietarios en PVC de 3 pulgadas.	


Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

**Tabla 3-35: Actividades productivas a pequeña escala**

Punto GPS	Altura	Sistema de proyección: Magna Colombia Bogotá		Descripción	Registro fotográfico
		Este	Norte		
3760	855	837.927,473	755.631,889	Lagos piscícolas	

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	pág. 3-79

### Resumen intervención lineal

Es importante aclarar que la afectación por la infraestructura mencionada anteriormente es puntual, es decir, solamente hay afectación en la coordenada citada en la interferencia, sin embargo, debido a que existen redes de acueducto y eléctricas que pueden verse afectadas por el traslado de uno de sus componentes, es posible que sea necesario realizar el movimiento de tramos completos.

El desarrollo de la variante presenta interferencias con redes eléctricas de media tensión (red de 34,5 – 13,2 kV). De estas redes se resalta que la interferencia física es con el apoyo o poste, el cual debe ser trasladado. De esta manera la Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S., ha establecido la necesidad de trasladar varios postes, los que a continuación se relacionan y para lo cual adelanta las gestiones pertinentes con la empresa ELECTROHUILA S.A. E.S.P. para definir los costos correspondientes.

- Interferencia NMS-IR-UF3-VA-EL-006 – ELECTROHUILA S.A. E.S.P.

Consiste en un paralelismo de red aérea de energía de media tensión (red de 34,5 – 13,2 kV), que involucra el traslado de siete (7) postes en concreto de 10 m de altura.


Las líneas de media tensión en el sector se presentan con conductor ACSR #1/0 AWG, su instalación contiene los siguientes elementos: 7 postes de concreto de 10 m, herrajería (crucetas metálicas galvanizadas de 2 m de longitud, diagonales para crucetas, aisladores tipo espiga, espigas de acero galvanizado, pernos, arandelas de presión, varillas de armar).

- Interferencia NMS-IR-UF3-VA-EL-008 – ELECTROHUILA S.A. E.S.P.

Consiste en un cruce de red aérea de energía de media tensión (red de 34,5 – 13,2 kV), que involucra el traslado de un (1) poste en concreto de 12 m de altura.

Las líneas de media tensión en el sector se presentan con conductor ACSR #1/0 AWG, su instalación contiene los siguientes elementos: 1 poste de concreto de 12 m, herrajería (crucetas metálicas galvanizadas de 2 m de longitud, diagonales para crucetas, aisladores tipo espiga, espigas de acero galvanizado, pernos, arandelas de presión, varillas de armar).

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-80

- Interferencia NMS-IR-UF3-VA-EL-009 – ELECTROHUILA S.A. E.S.P.

Consiste en un paralelismo de red aérea de energía de media tensión (red de 34,5 – 13,2 kV), que involucra el traslado de dos (2) postes en concreto de 10 m de altura.

Las líneas de media tensión en el sector se presentan con conductor ACSR #1/0 AWG, su instalación contiene los siguientes elementos: 2 postes de concreto de 10 m, herrajería (cruce de metalicas galvanizadas de 2 m de longitud, diagonales para cruce de metalicas, aisladores tipo espiga, espigas de acero galvanizado, pernos, arandelas de presión, varillas de armar).

**Tabla 3-36: Características de la intervención lineal**

Número de interferencia	Tipología	Operador	Calzada	Localización (Abscisas)
NMS-IR-UF3-VA-EL-006	Paralelo de línea de energía (existente) – Variante Gigante	ElectroHuila	1	K5+080 a K5+080
NMS-IR-UF3-VA-EL-008	Cruce de línea de energía (existente) – Variante Gigante	ElectroHuila	1	K1+100 a K1+100
NMS-IR-UF3-VA-EL-009	Paralelo de línea de energía (existente) – Variante Gigante	ElectroHuila	1	K0+000 a K0+200

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S.

### Redes de acueducto


- Interferencia NMS-IR-UF3-VA-AC-005– EMPUGIGANTE S.A. E.S.P.

El desarrollo del proyecto afecta un tanque de almacenamiento de 400 m<sup>3</sup> de capacidad (dimensiones de 10 x 10 x 4 m), obligando a que se realice su traslado asumiendo las mismas condiciones constructivas y de diseño del existente, sin embargo, dentro del avance del estudio se evidencio la construcción de una nueva estructura en reemplazo de la existente, por parte de Empugigante, empresa prestadora de los servicios públicos del municipio.

El tanque (actualmente instalado), cuenta con tubería en PVC de 12” de diámetro para su punto de entrada, instalado a una profundidad de 1,20 m. El tanque tiene y una capacidad de 400 m<sup>3</sup>.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-81

- Interferencia NMS-IR-UF3-VA-AC-006 – EMPUGIGANTE S.A. E.S.P.

Consiste en un cruce de la red subterránea de acueducto en tubería PVC de 3” de diámetro, instalada a una profundidad de 0,80 m, lo que obliga a que se realice su traslado.

**Tabla 3-37: Características redes de acueducto**

Número de interferencia	Tipología	Operador	Calzada	Localización (Abscisas)
NMS-IR-UF3-VA-AC-005	Cruce tanque del acueducto (existente) – Variante de Gigante	EMPUGIGANTE	1	K3+850 a K3+850
NMS-IR-UF3-VA-AC-006	Cruce de acueducto con tubería de 3” (existente) – Variante de Gigante	EMPUGIGANTE	1	K4+980 a K4+740

Fuente: Estructure Ingeniería S.A.S. 2016 - Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S.

### 3.2.4 Insumos del proyecto


#### 3.2.4.1 Estimativos de mano de obra y maquinaria

Para el tiempo de ejecución de 12 meses de la Variante Gigante se tiene estimada la participación de 150 personas, cantidad que puede aumentar hasta el número de 200 personas, teniendo en cuenta a los subcontratistas. Ver resumen de vinculación estimada de personal al proyecto en la Tabla 3-38 y en la Tabla 3-39 se indica las necesidades de maquinaria y equipos para el proyecto.

**Tabla 3-38: Estimativos de mano de obra**

CARGO	CANTIDAD
Ayudante	167
Oficiales	28
Almacenista	3
Inspectores	10

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000</b>	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-82


CARGO	CANTIDAD
Cadenero 1	10
Cadenero 2	10
Recibidor	5
Conductor	5
Topógrafo	5
Ingeniero residente	5
<b>Total</b>	<b>249</b>

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S., 2016.

**Tabla 3-39: Estimativos de mano de obra**


MAQUINARIA/EQUIPO	CANTIDAD (Horas)
VOLQUETA DOBLE TROQUE	122215
CAMION MIXER	12603
MOTONIVELADORA TIPO 140	7687
EXCAVADORA TIPO 330	5098
COMPACTADOR CS-563E	9936
RECICLADORA TIPO WR 2400	3088
CARROTANQUE DOBLE TROQUE	9393
EXCAVADORA TIPO 320	4155
RETROCARGADOR TIPO 416	6413

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-83

MAQUINARIA/EQUIPO	CANTIDAD (Horas)
EXCAVADORA TIPO 345	1906
VOLQUETA DOBLE TROQUE -	5250
IRRIGADOR DE ASFALTO (2000 GL)	2323
TERMINADORA DE ASFALTO AP-1000	1519
BULLDOZER TIPO D6T	1933
MINICARGADOR CON BARREDORA	2332
COMPACTADOR CB22	5789
COMPRESOR TIPO 125	2522
COMPACTADOR LLANTAS PF-300	1519
COMPACTADOR CB-534	1519
BULLDOZER TIPO D9T	318
RETROCARGADOR TIPO 416	1220
COMPRESOR TIPO 125	1377
PLANCHA VIBRATORIA - RANA	5789
CARGADOR LLANTAS 950	673
EXCAVADORA TIPO 320	524
MINICARGADOR SIN ACCESORIOS	689
CAMION TURBO NPR	1519
MOTOBOMBA 4"	1609


Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		pág. 3-84

MAQUINARIA/EQUIPO	CANTIDAD (Horas)
FRESADORA TIPO W-150	168
GENERADOR ELECTRICO 5 KVA	2106
MARTILLO HIDRAULICO TIPO H-160D (330-345)	1906
GENERADOR ELECTRICO 100 KVA	300
VIBRADOR PARA CONCRETO EM	5398
EQUIPO DE SOLDADURA	324
PERFORADOR HIDRÁULICO ATLAS COPCO ECM590RC	76
VIBRADOR PARA CONCRETO EM	2076
EQUIPO PREFABRICACION CONCRETO	62
BULLDOZER TIPO D8T	48
COMPRESOR TIPO 250	145
MOTOBOMBA 4"	327
CARROTANQUE DOBLE TROQUE	49
MOTOBOMBA 2" Electrobomba	184
TALADRO DEMOLEDOR ELECTRICO	643
MARTILLO HIDRÁULICO TIPO H-90 (416)	145
CORTADORA DE PAVIMENTO	389
TALADRO ROTOPERCUTOR ELECTRICO	550
TRONZADORA ELECTRICA	538

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	pág. 3-85

### 3.2.4.2 Estimativos de cantidades de obra

El requerimiento de materiales de construcción para la materialización de la Variante Gigante y sus intersecciones con una longitud de 5,081 km., y de acuerdo con los planteamientos del estudio de trazado y diseño geométrico para la nueva vía y las cantidades de obras proyectadas es el siguiente (Ver Tabla 3-40).


**Tabla 3-40: volúmenes demandados construcción Variante Gigante y sus intersecciones**

Ítem	Construcción de la Variante Gigante y sus Intersecciones	Unidad	Cantidad
<b>1</b>	<b>VOLUMEN DE LLENO</b>		
1.1	Conformación de Terraplenes	m <sup>3</sup>	176.144
<b>2</b>	<b>AFIRMADOS, SUBBASES Y BASES</b>		
2.1	Sub-base granular	m <sup>3</sup>	19.734
2.2	Base granular	m <sup>3</sup>	1771
<b>3</b>	<b>PAVIMENTOS ASFALTICOS</b>		
3.1	Mezcla densa en caliente Tipo MDC-1 - Asfalto Penetración 60-70 o 80-100	m <sup>3</sup>	4.777
3.2	Mezcla densa en caliente Tipo MDC-2 - Asfalto Penetración 60-70 o 80-100	m <sup>3</sup>	2.657
<b>4</b>	<b>ESTRUCTURAS Y DRENAJES</b>		
4.1	Rellenos para estructuras	m <sup>3</sup>	435
4.2	Material granular filtrante (filtros)	m <sup>3</sup>	1305

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016

Es necesario mencionar que para el suministro de los materiales de construcción, la Concesión estima hacer la adquisición de materiales a una infraestructura de apoyo ya instalada en la zona, identificada como MASSEQ (fuente de material, planta de producción de material de construcción y

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	pág. 3-86

zona de disposición final de sobrantes) ubicadas a una distancia de 21,5 Km desde el acceso a la Plata en las coordenadas 820787,2 E – 764047,7 N, considerando que para el transporte de material de construcción y material sobrante se utilizaran vías nacionales correspondientes a la Ruta 4505 y Ruta 2402 de la Red Nacional de Carreteras.

### 3.2.4.3 Necesidades de voladuras, empleo de explosivos y materiales afines

Para el desarrollo constructivo de la Variante de Gigante no se considera el uso de explosivos.

### 3.2.5 Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación y de construcción y demolición

En lo que respecta al sitio de disposición de sobrantes provenientes de la materialización de la variante Gigante y sus intersecciones, el volumen de material que no pueda ser reutilizado en las obras se dispondrá en ZODMES, debidamente autorizados y licenciados por la Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S; los materiales sobrantes de las excavaciones por la construcción de la Variante de Gigante, corresponde a un volumen de **73.472 m<sup>3</sup>** este volumen se pretende disponer en un (1) sitios de disposición final de materiales sobrantes ya establecidos, el cual pertenece a un tercero y que con capacidad suficiente para acoger el volumen de sobrantes de las obras de la Variante, adicional a esta condición actualmente están siendo utilizados para la disposición de sobrantes por las labores de rehabilitación, operación y mantenimiento de las unidades funcionales 2 y 3; estos ZODME cuentan con Permiso Ambiental emitido por la Autoridad Ambiental Regional.


Debido a que el volumen de corte y excavaciones proveniente de los 5,081 km de la Variante representa una cantidad baja, ALIADAS **decide no incluir nuevos ZODME**, y con esto la reducción de los impactos ambientales frente a la utilización de nuevos sitios de disposición final de sobrantes. A continuación, se presenta los sitios donde podrán ser dispuestos los materiales sobrantes (Ver Tabla 3-41).

**Tabla 3-41: ZODME identificados para la Unidad Funcional 3**

Localización del ZODME	Capacidad del Botadero m <sup>3</sup>	Permisos Ambientales
Vereda El Espinal del municipio de Tesalia (Corresponde a Cantera en recuperación - CANTERA EL PAICITO).	Área: 18 Hectáreas y 459,375 m <sup>3</sup> de capacidad	Corresponde al proceso de la Cantera El Paicito, establecida mediante Licencia Ambiental 0140 de Enero 2011 -CAM

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S., 2016.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	pág. 3-87

La materialización de la variante arrojará un volumen de material sobrante de 73.472 m<sup>3</sup>, (Incluyendo la reutilización del suelo orgánico) distribuidos en descapote y material de suelo y subsuelo. Para el manejo de estos materiales ALIADAS empleará sitios ya existentes para la disposición de los materiales sobrantes de excavaciones y descapote y **NO REQUIERE PERMISOS PARA NUEVOS ZODME.**

A partir de la caracterización del medio y de los estudios de detalle fase tres, se tienen estimados los volúmenes de material orgánico que se va a generar por las obras de la construcción de la Variante de Gigante. Se tiene el siguiente volumen estimado de material orgánico, el cual asciende a 77.143 m<sup>3</sup> a ser reutilizado en otros procesos complementarios al desarrollo vial:

**Tabla 3-42 Volumen estimado de material orgánico**

VARIANTE GIGANTE	VOLUMEN ESTIMADO DE MATERIAL ORGÁNICO (m <sup>3</sup> )	VOLUMEN DE MATERIAL REUTILIZADO (m <sup>3</sup> )
	96.429	77.143

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016

La capa de suelo obtenida del descapote será reutilizada para dar terminado a las zonas intervenidas, extendiéndola en la superficie para proceder a implementar las labores de Empradización.


### 3.2.6 Residuos peligrosos y no peligrosos

En el desarrollo de la construcción de la Variante Gigante, se podrán producir residuos sólidos ordinarios, aprovechables, especiales y peligrosos.

Los residuos sólidos ordinarios corresponden a los desperdicios orgánicos que no se pueden reutilizar o reciclar, ordinarios o inertes que deben ser llevados a un relleno sanitario, como comida, desechables, paquetes de comestibles, entre otros, y que su cantidad per cápita puede estimarse en 0,45 Kg/(habitante-día), de conformidad al RAS 2000, Título F Sistemas de Aseo Urbano, Literal F.1.4.2.1.

Los residuos aprovechables son materiales como metal, cartón, papel, plástico y madera, que no estén contaminados con elementos o sustancias identificadas como peligrosas. También se

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	pág. 3-88

consideran materiales provenientes de las actividades constructivas como residuos de varillas, tuberías, etc.

Los residuos especiales son aquellos que ocupan grandes volúmenes y no se cuenta con facilidades para su disposición final, como los escombros y las llantas usadas.

Los residuos peligrosos pueden provenir de residuos de productos químicos (aceites, pinturas, lubricantes, etc.), residuos de enfermería, materiales utilizados para contener derrames de combustibles como estopas, baterías, cintas de máquina, tóner, filtros de aire, combustible, y otros elementos como guantes y overoles contaminados con residuos peligrosos.

### 3.2.7 Costos del proyecto

En la siguiente tabla se presenta a nivel de grandes partidas el presupuesto del proyecto, que asciende a un costo total estimado de \$22.000.000.000. (Anexo 3.4)Tabla 3-43: Costos generales del proyecto

Tabla 3-44. Costos

Rubro	Valor (\$)	Peso Porcentual
Puentes	9.000.000.000	40,9%
Intersecciones	500.000.000	2,3%
Calzada Nueva	12.000.000.000	54,5%
Drenajes Nuevos	500.000.000	2,3%
<b>Costo Directo Obra</b>	<b>22.000.000.000</b>	<b>100%</b>


Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. - 2016.

### 3.2.8 Cronograma del proyecto

Se estima que la etapa de construcción de la Variante Gigante es de 12 meses y que su construcción se iniciará después de obtenida la licencia ambiental.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.




	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 01
		CONTRATO 012- 2015
		AGOSTO DE 2016
	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	pág. 3-89

### 3.2.9 Organización del proyecto

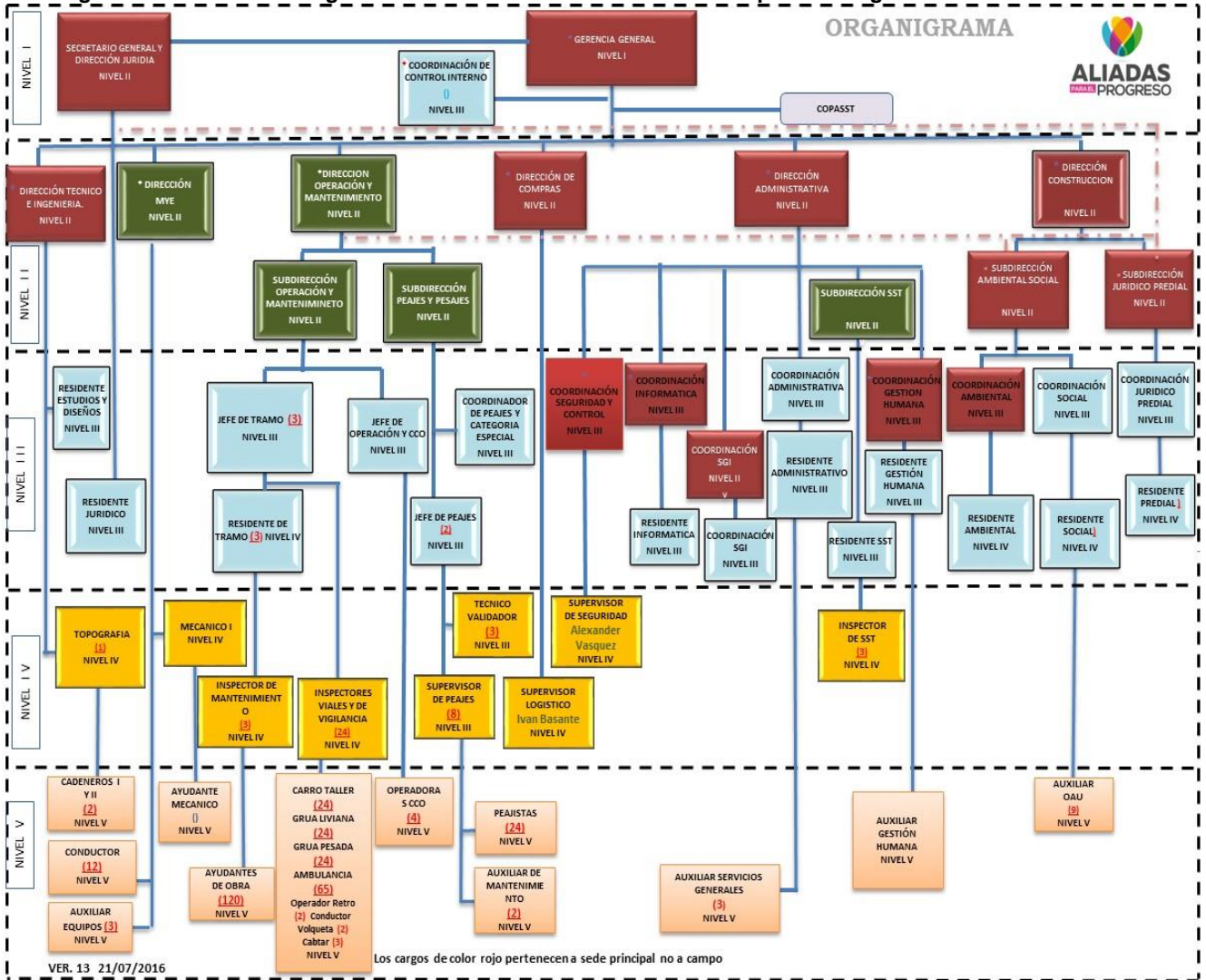
La estructura organizacional para la construcción de la Variante Gigante se enmarca en el requerimiento definido en el Contrato de Concesión 12 del 18 de agosto de 2015, suscrito entre la Agencia Nacional de Infraestructura – ANI y la Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S, tal como se muestra en la siguiente figura.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.




	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000</b>	<b>VERSIÓN 01</b> <b>CONTRATO 012- 2015</b> <b>AGOSTO DE 2016</b>
	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	pág. 3-90

**Figura 3-42: Estructura organizacional de la Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S.**

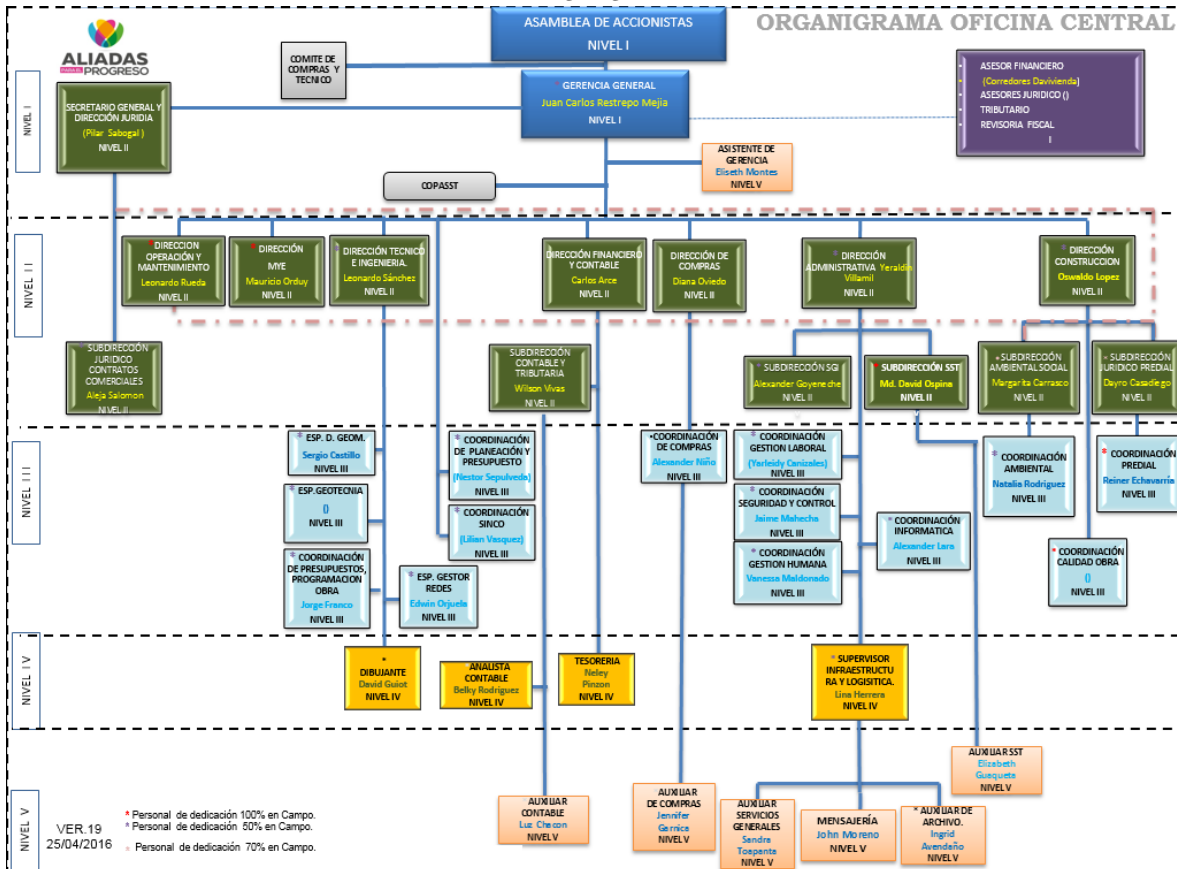


Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S., 2016.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000</b>	<b>VERSIÓN 01</b>
		<b>CONTRATO 012- 2015</b>
		<b>AGOSTO DE 2016</b>
<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>		<b>pág. 3-91</b>

**Figura 3-43: Estructura organizacional de oficina central de la Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S.**



Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. , 2016.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.