

CONTROL DE LA REVISIÓN

Revisión	Descripción	Numerales que cambian de la anterior revisión	Fecha
1	Versión 1		20/04/2016
2	Versión 2		13/05/2016
3	Versión 3		11/04/2016
4	Versión 4	Generalidades, 4.2, 4.3, 4.4.3, 4.5.	31/08/2016
5	Versión 5		13/10/2016
6	Versión 6		21/11/2016
7	Versión 7		22/12/2016
8	Versión 8		01/09/2017

Tabla de Contenido

GENERALIDADES	5
4.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO	5
4.1.1 Localización Geográfica de la Concesión	5
4.1.2 Localización Geográfica de la Unidad Funcional 2.	8
4.2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	9
4.2.1 Sectores de Concentración de Viviendas.	20
4.2.2 Tercer Carril.....	23
4.2.3 Viaducto – Betania Norte.....	24
4.2.4 Intersección Algeciras	25
4.2.5 Peaje, Estación de Pesaje y Área de Servicio.	27
4.3 ESPECIFICACIONES DE DISEÑO.....	29
4.4 ACTIVIDADES PARA LA EJECUCIÓN DE LA REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL CORREDOR EXISTENTE.....	32
4.4.1 ACTIVIDADES PREVIAS.....	33
4.4.2 ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS.....	33
4.4.3 VOLÚMENES DE MATERIAL	36
4.4.4 OBRAS HIDRÁULICAS.....	37
4.4.5 DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE PAVIMENTO	72
4.5 DEMANDA AMBIENTAL DEL PROYECTO	80
4.5.1 METODOLOGÍA.....	80

4.5.2	COMPONENTE EDÁFICO	81
4.5.3	COMPONENTE HÍDRICO.....	88
4.5.4	COMPONENTE ATMOSFÉRICO	92
4.5.5	COMPONENTE BIÓTICO	92
4.6	NECESIDAD DE PERSONAL Y MAQUINARIA DEL PROYECTO	95

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 4. 1 Descripción de vías existentes comprendidas en la Concesión Santana - Mocoa - Neiva	6
Tabla 4. 2. Unidades Funcionales de la Concesión y autoridades ambientales regionales	8
Tabla 4. 3. Descripción de las intervenciones en el corredor existente de la Unidad Funcional 2	9
Tabla 4. 4. Coordenadas inicio y final de la Unidad Funcional 2	10
Tabla 4. 5 Condiciones generales del corredor vial – Rehabilitación y mejoramiento	11
Tabla 4. 6. Sectores de Concentración de Viviendas	21
Tabla 4. 7. Características Geométricas y Técnicas	31
Tabla 4. 8 Materiales requeridos para las actividades de Rehabilitación y Mejoramiento de la vía	36
Tabla 4. 9. Cursos Hídricos Unidad Funcional 2	37
Tabla 4. 10. Obras hidráulicas de la Unidad Funcional 2	42
Tabla 4. 11 Alternativas de intervención de pavimentos en tramos de Rehabilitación	74
Tabla 4. 12 Diseño estructura de pavimentos Tercer Carril	79
Tabla 4. 13 Resumen de materiales requeridos para la estructura de la vía en las obras de Rehabilitación y Mejoramiento	79
Tabla 4. 14. Demanda de materiales de construcción para la Rehabilitación y Mejoramiento de la UF 2	81
Tabla 4. 15. Fuentes de materiales	82
Tabla 4. 16 Posibles Sitios de acopio en el Área del Viaducto Betania - Norte	83
Tabla 4. 17. Volumen de residuos sólidos	85
Tabla 4. 18 Sitios de Disposición Final de Sobrantes ya establecidos	86
Tabla 4. 19. Empresas prestadoras de servicios de recolección, transporte, tratamiento (incineración) y disposición final de residuos sólidos industriales y de obras civiles	88
Tabla 4. 20. Concesión de aguas superficiales	88
Tabla 4. 21. Obras menores contempladas en el permiso de ocupación de cauce	89
Tabla 4. 22. Obras mayores contempladas en el permiso de ocupación de cauce	90
Tabla 4. 23. Localización del Viaducto denominado Betania Norte	91
Tabla 4. 24. Resumen - Estructuras contempladas para el permiso de ocupación de cauce	91
Tabla 4. 25. Detalle del Aprovechamiento Forestal – Rehabilitación - Unidad Funcional 2	93
Tabla 4. 26. Detalle del Aprovechamiento Forestal – Viaducto-Betania Norte - Unidad Funcional 2	93
Tabla 4. 27. Detalle del Aprovechamiento Forestal – Tercer Carril - Unidad Funcional 2	94
Tabla 4. 28. Resumen Aprovechamiento Forestal – Rehabilitación y Mejoramiento - Unidad Funcional 2	94
Tabla 4. 29. Personal requerido para el proyecto	95
Tabla 4. 30. Equipos requeridos para el proyecto	96

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 4. 1 Localización general de la Concesión Santana – Mocoa – Neiva.....	6
Figura 4. 2 Localización Tercer Carril – UF 2	24
Figura 4. 3 Localización Viaducto – Betania Norte – UF 2	25
Figura 4. 4 Intersección de Algeciras K77+800	27
Figura 4. 5 Estación de Pesaje y Área de Servicio	29
Figura 4. 6. Sección Tipo	32
Figura 4. 7 Sección Transversal Típica – Alternativa 1 de Pavimentos.....	73
Figura 4. 8. Sección Transversal Típica – Alternativa 1 de Pavimentos.....	78

ANEXOS

Anexo 4.1. Permisos Ambientales – Actos Administrativos

- Levantamiento de veda
- Ocupación de cauce
- Permiso de aprovechamiento

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

GENERALIDADES

Con el fin de implementar las obras de rehabilitación y mejoramiento de la Unidad Funcional 2 correspondiente al sector Campoalegre - Gigante, en el marco del Contrato de Concesión Bajo el Esquema Asociación Publico Privada –APP- No. 012 de 18 de agosto de 2015, suscrito entre la Agencia Nacional de Infraestructura – ANI y la sociedad ALIADAS PARA EL PROGRESO S.A.S., y que establece como objeto principal la FINANCIACIÓN, ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS, GESTIÓN SOCIAL Y AMBIENTAL, GESTIÓN PREDIAL, CONSTRUCCIÓN, REHABILITACIÓN, MEJORAMIENTO, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL CORREDOR NEIVA – MOCOCA – SANTANA, y el cual enmarca obras de construcción, mejoramiento y rehabilitación de la red vial principal que comunica los departamentos de Huila, Cauca y Putumayo, entre las cuales se incluye la denominada Unidad Funcional No 2 localizada en jurisdicción de los municipios de Campoalegre, Hobo y Gigante, en el departamento de Huila.

Para una mejor comprensión respecto al alcance propuesto para la Unidad Funcional, y específicamente para los sectores UF2 - Rehabilitación del sector Campoalegre - Hobo Norte (22,6 Km) y Rehabilitación y mejoramiento del tramo Hobo Sur - Gigante (33,2 Km), objeto de estudio de este documento, se describen en este aparte las generalidades del proyecto, las actividades y obras específicas a desarrollar, así como los elementos de apoyo que complementan el proceso de mantenimiento y rehabilitación.

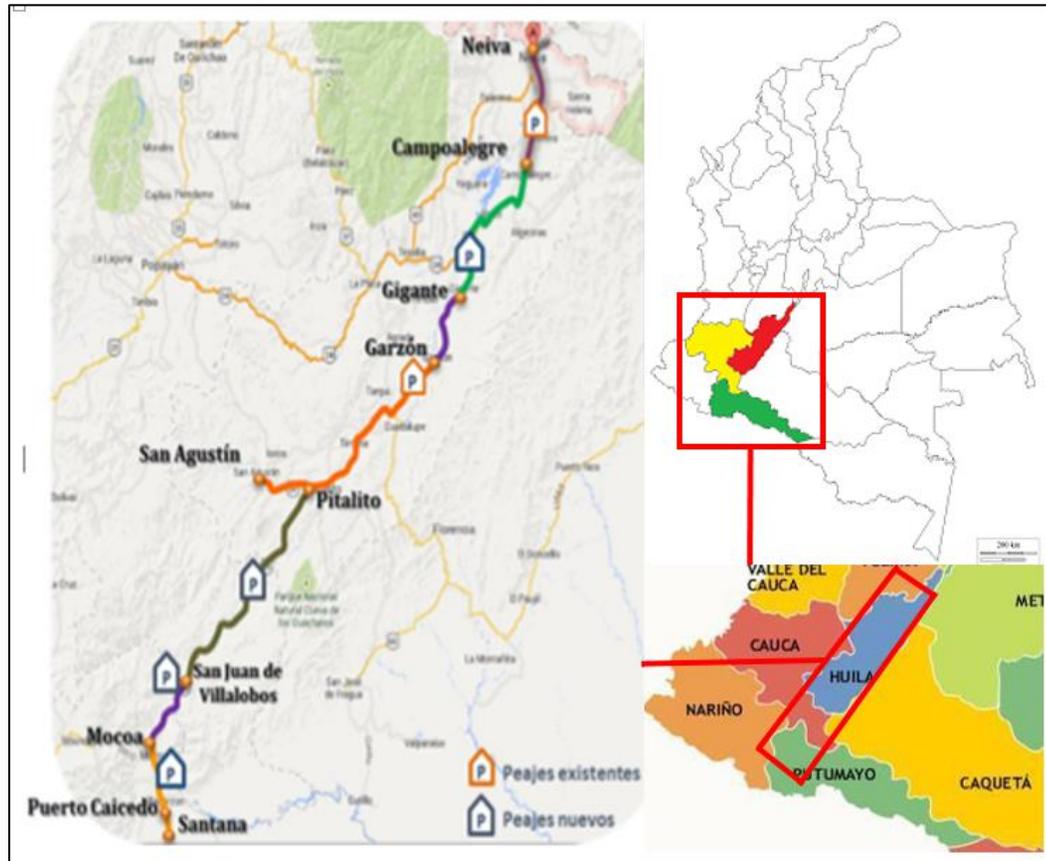
Complementariamente en este documento se establecen los lineamientos de gestión para la rehabilitación de los pasos urbanos por Campoalegre, Hobo y Gigante; para este último, las estrategias son análogas a las que se incorporan para la UF3.

4.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO

4.1.1 Localización Geográfica de la Concesión

La Concesión Santana – Mocoa – Neiva, está conformado por siete (7) Unidades Funcionales, que se desarrollan en territorio de los departamentos de Putumayo, Cauca y Huila, tal como se puede observar en la Figura 4. 1, y con el detalle de vías que se presenta en la Tabla 4. 1.

Figura 4. 1 Localización general de la Concesión Santana – Mocoa – Neiva



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

Tabla 4. 1 Descripción de vías existentes comprendidas en la Concesión Santana - Mocoa - Neiva

CÓDIGO DE VÍA (NOMENCLATURA)	ENTE COMPETENTE	ORIGEN	DESTINO	LONGITUD (KM)	ESTADO ACTUAL
-	Gobernación del Putumayo	Villagarzón (PR60+0300)	Mocoa N = 714130.3340 E = 618412.7046	13,00	Vía primaria bidireccional pavimentada.
-	Municipio de Neiva	Sur de Neiva E = 812091.6084 N= 865880.2426	Inicio Ruta 4505 (PR110+0500)	1,50	Vía primaria bidireccional pavimentada.
4502	Nación	Santana (PR0+0000)	Villagarzón (PR60+0300)	62,72	Vía primaria bidireccional pavimentada.

CÓDIGO DE VÍA (NOMENCLATURA)	ENTE COMPETENTE	ORIGEN	DESTINO	LONGITUD (KM)	ESTADO ACTUAL
4503	Nación	Mocoa (PR1+0600)	Pitalito (PR131+0680)	131,60	Vía primaria bidireccional pavimentada.
45HLC	Nación	Sur de Pitalito	Norte de Pitalito	5,01	Vía primaria en doble calzada pavimentada.
4504	Nación	Pitalito (PR2+0180)	Garzón (PR 70+0165)	67,80	Vía primaria bidireccional pavimentada.
45HLB	Nación	Sur de Garzón	Norte de Garzón	3,26	Vía primaria bidireccional pavimentada
4505	Nación	Garzón (PR1+1030)	Neiva (PR110+0500)	109,01	Vía primaria en doble calzada pavimentada.
20HL01	Nación	Sombrierillos (PR0+0000)	Parque Arqueológico de San Agustín (PR9+0500)	9,35	Vía primaria bidireccional pavimentada.
2002	Nación	La Portada 146+0070 (hasta la intersección con la Ruta 4503	Sombrierillos PR 125+0700 (donde inicia Ruta 20HL01)	19,82	Vía primaria bidireccional pavimentada.

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

En la Tabla 4. 2 se presenta el detalle de las Unidades Funcionales, y se relacionan las Autoridades Regionales Ambientales que tienen jurisdicción en cada una de ellas.

Tabla 4. 2. Unidades Funcionales de la Concesión y autoridades ambientales regionales

Unidad Funcional	Sector	Origen	Destino	Longitud (Km)	Autoridad Ambiental Regional
UF1	Neiva - Campoalegre	Neiva Sur	Campoalegre	21.9	Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena-CAM
UF 2	Campoalegre – Gigante	Campoalegre	Gigante	65	Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena-CAM
UF 3	Gigante - Garzón	Gigante norte	Garzón	35.6	Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena-CAM
UF 4	Garzón - Pitalito - San Agustín	Garzón	San Agustín (entrada parque arqueológico)	109.2	Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena-CAM
UF 5	Pitalito - San Juan de Villalobos	Pitalito	San Juan de Villalobos	60.7	Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena-CAM (<u>sector Pitalito – La Antena</u>) Corporación Autónoma Regional del Cauca-CRC (<u>sector La Antena – San Juan de Villalobos</u>)
UF 6	San Juan de Villalobos - Mocoa	San Juan de Villalobos	Mocoa	76.1	Corporación Autónoma Regional del Cauca-CRC
UF 7	Mocoa - Santana	Mocoa	Santana	78.5	Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía - Corpoamazonia

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

4.1.2 Localización Geográfica de la Unidad Funcional 2.

La UF 2 de la Concesión Santana – Mocoa – Neiva, en donde se ejecutarán las actividades de Rehabilitación y Mejoramiento del corredor vial existente, durante la etapa de Construcción, se desarrolla en los municipios de Campoalegre, Hobo y Gigante, departamento de Huila, sobre la Ruta 4505 según codificación del INVIAS.

El tramo objeto de consolidación del Programa de Adaptación de las Guías de Manejo Ambiental tiene su inicio en Gigante Norte y termina en Campoalegre Sur.

4.2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

El Contrato de Concesión tiene prevista realizar la Rehabilitación y Mejoramiento del corredor vial existente de la UF 2, que de acuerdo con el Apéndice Técnico 1, consiste en la ejecución del conjunto de obras que la Concesionaria debe realizar, iniciando en Gigante Norte, incluyendo el paso urbano de Hobo y terminando en Campoalegre Sur, incluyendo el paso urbano de Campoalegre, tal como se detalla en la Tabla 4. 3.

Tabla 4. 3. Descripción de las intervenciones en el corredor existente de la Unidad Funcional 2

Subsector	Origen	Destino	Longitud mínima Origen - Destino (Km)	Intervención prevista	Obras Principales que debe ejecutar
2	Campoalegre Sur	Hobo Norte	22,6	Rehabilitación	Rehabilitación de la vía existente
4	Hobo Sur	Gigante Norte	33,2	Rehabilitación / Mejoramiento	Rehabilitación de la vía existente incluyendo el tramo que es paralelo al sector de Vía Nueva a Construir; Construcción Tercer Carril, Construcción Viaducto, Intersección Algeciras, Peaje, Estación de Pesaje y Área de Servicio.

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

En la Tabla 4. 4 se presentan las coordenadas de los puntos de inicio y fin de los tramos del corredor vial existente de la UF 2, que serán objeto de Rehabilitación y Mejoramiento.

Tabla 4. 4. Coordenadas inicio y final de la Unidad Funcional 2

Segmento		Inicio			Fin		
		PR	X	Y	PR	X	Y
Fin Glorieta Variante Gigante Norte	Inicio Tercer Carril	31+942	837374,382	756823,673	42+402	837143,329	765359,213
Inicio Tercer Carril	Fin Tercer Carril	42+402	837143,329	765359,213	K46+424	836490,0719	767383,2762
Fin Tercer Carril	Fin Vía Nueva	K46+424	836490,0719	767383,2762	48+027	837627,179	768257,623
Fin Vía Nueva	Inicio Viaducto (Betania Norte)	48+027	837627,179	768257,623	57+928	843039,541	775203,977
Inicio Viaducto (Betania Norte)	Fin Viaducto (Betania Norte)	57+928	843039,541	775203,977	59+328	844271,943	775098,017
Fin Viaducto (Betania Norte)	Inicio Glorieta Sur Variante Hobo	59+328	844271,943	775098,017	62+604	846241,133	776259,900
Fin Glorieta Sur Variante Hobo	Inicio Glorieta Norte Variante Hobo	63+000	846299,142	776647,848	65+512	848184,063	777567,241
Fin Glorieta Norte Variante Hobo	Inicio Glorieta Sur Variante Campoalegre	65+930	848582,164	777604,821	84+160	860283,827	787251,338
Fin Glorieta Sur Variante Campoalegre	Inicio Glorieta Norte Variante Campoalegre	84+516	860389,764	787591,423	88+942	862033,726	790767,251

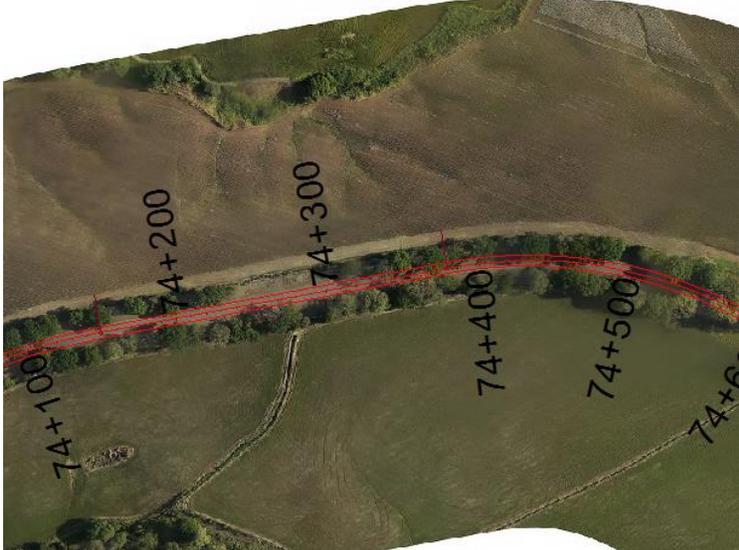
Fuente: Concesionaria Aliadas para Progreso S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

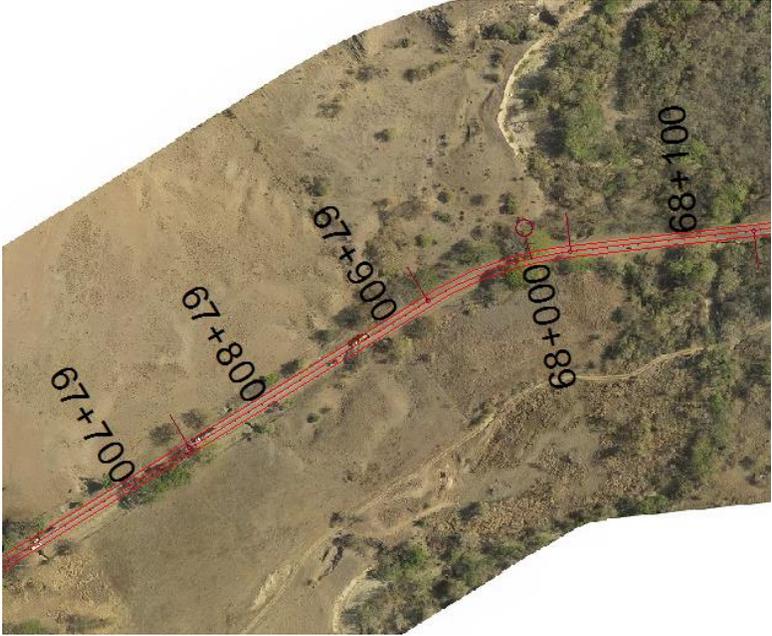
Las actividades de Rehabilitación y Mejoramiento comprenden la construcción de obras de drenaje, reparaciones de estructuras de pavimento o capa de rodadura, obras de estabilización, y mejoramiento en los sitios críticos identificados en el Apéndice Técnico 1, bien sea por accidentalidad, geometría o cambio climático, para ofrecer un nivel de servicio homogéneo, de calidad y seguro en la vía, en conclusión, las obras necesarias que permitan restituir las condiciones de diseño original del corredor existente.

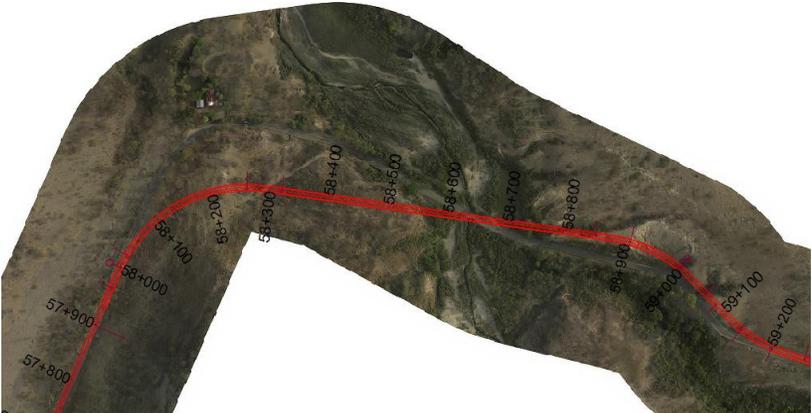
A continuación, se presentan las condiciones generales del corredor vial el alcance definido para la Unidad Funcional 2 en lo referente a la rehabilitación y mejoramiento entre Campoalegre y Gigante.

Tabla 4. 5 Condiciones generales del corredor vial – Rehabilitación y mejoramiento

Sector	Alcance	Figura
K84+300	<p>Rehabilitación del corredor existente en la salida del casco urbano de Campoalegre y con destino al municipio de Hobo.</p>	
K82+600	<p>Rehabilitación del corredor existente en una zona en donde se evidencian cultivos áreas cultivables de arroz.</p>	

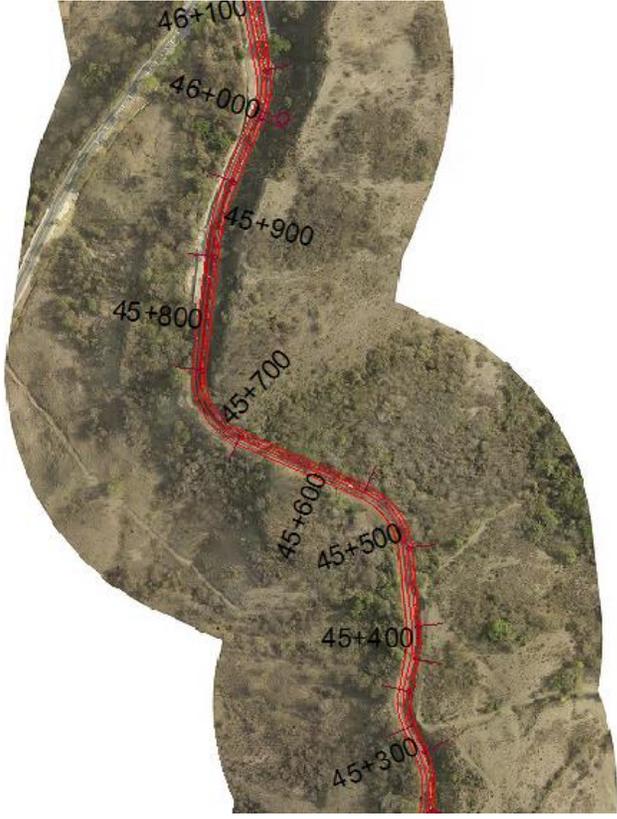
Sector	Alcance	Figura
K81+300	Rehabilitación del corredor existente en una zona en donde se evidencian presencia de viviendas asociadas al corredor vial.	
K74+300	Rehabilitación del corredor existente en una zona en donde se evidencian cultivos áreas cultivables de arroz.	

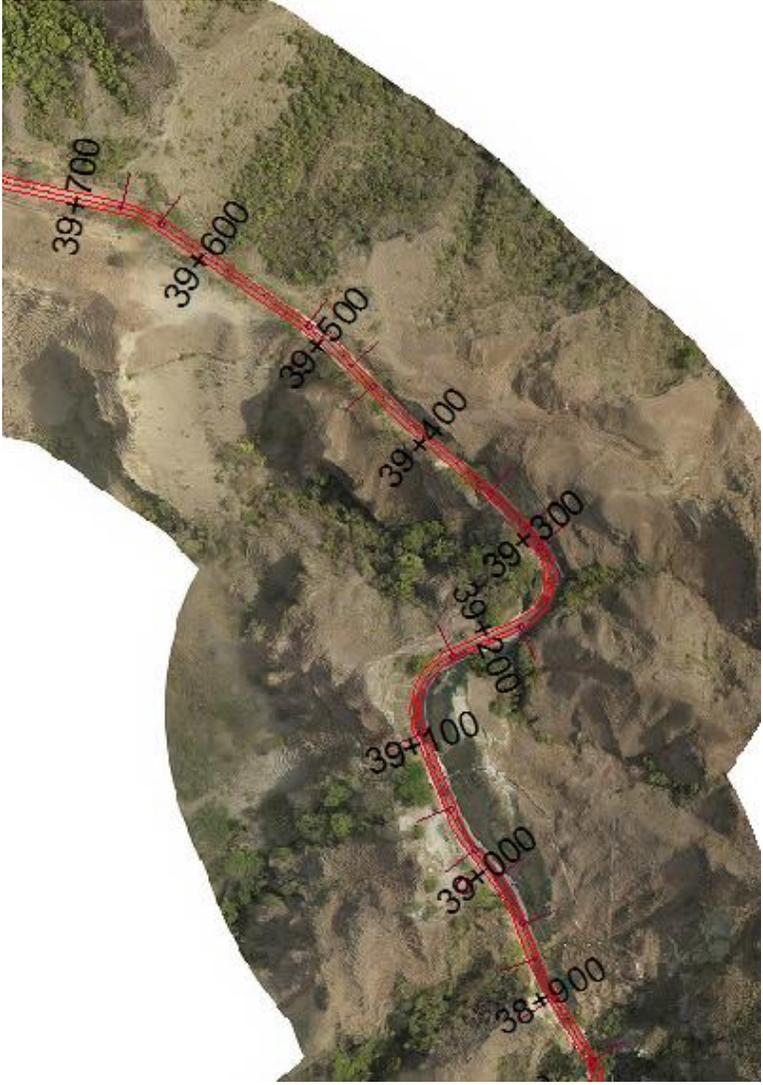
Sector	Alcance	Figura
K67+900	<p>Rehabilitación del corredor existente en una zona en donde se encuentran áreas de pastos.</p>	
K65+700	<p>Rehabilitación del corredor existente en una zona en termina la Variante de Hobo.</p>	

Sector	Alcance	Figura
K62+800	Rehabilitación del corredor existente en una zona en inicia la Variante de Hobo.	
K58+500	Sector de mejoramiento del corredor vial existente a través de la construcción del viaducto de Betania Norte.	

Sector	Alcance	Figura
K55+500	<p>Rehabilitación del corredor existente en áreas de pastos naturales y en donde se encuentra diferente actividades económicas.</p>	

Sector	Alcance	Figura
K51+500	<p>Rehabilitación del corredor existente en áreas de cultivos y pastos naturales y en donde se encuentra diferente actividades económicas.</p>	
K47+400	<p>Rehabilitación del corredor existente que es paralelo al tramo nuevo que se construirá para rectificar la vía actual con el propósito de guardar distancia del río Magdalena.</p>	

Sector	Alcance	Figura
K45+4500	Mejoramiento del corredor existente a través de la construcción de un tercer carril.	

Sector	Alcance	Figura
K40+000	Rehabilitación del corredor existente en áreas de pastos naturales.	

Sector	Alcance	Figura
K35+500	Rehabilitación del corredor existente en áreas de topografía plana en donde se desarrollan áreas de cultivos.	

Sector	Alcance	Figura
K31+650	Rehabilitación del corredor existente en áreas de topografía plana en donde se desarrollan áreas de cultivos y donde termina la Variante de Gigante.	

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

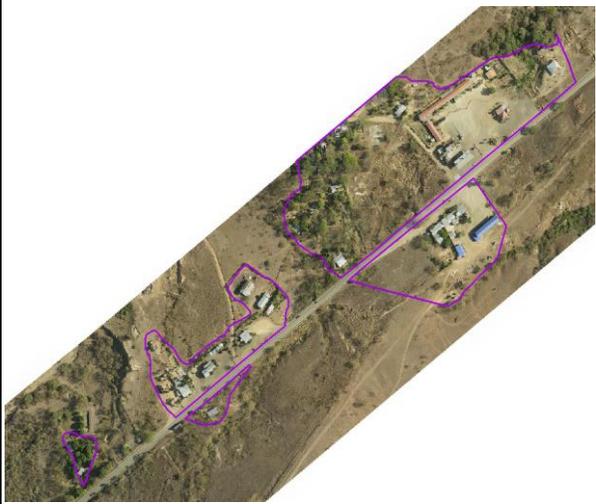
Antes del inicio de cualquier actividad o acción de obra, la Concesionaria instalará un sistema de señalización provisional de obra de acuerdo con el Plan de Manejo de Tráfico (PMT), elaborado para tal propósito y debidamente presentado a la Interventoría, con base en lo previsto en el Manual de Señalización expedido por el Ministerio de Transporte e INVIAS - 2015, conforme a la normativa de control de tráfico, de modo que se propicie la seguridad de usuarios, trabajadores y población colindante.

4.2.1 Sectores de Concentración de Viviendas.

Sobre el tramo de Rehabilitación de la UF 2 de la Concesión Santana – Mocoa – Neiva, se encuentran sectores con unidades habitacionales y estructuras dedicadas al comercio, las cuales fueron identificadas dentro del trabajo de campo. A continuación, se presentan los sectores acotados en donde se identifican concentraciones de viviendas y áreas de comercio para la Unidad Funcional 2 en lo referente a la rehabilitación entre Campoalegre y Gigante. (Tabla 4. 6)

Tabla 4. 6. Sectores de Concentración de Viviendas

SECTOR DE LOCALIZACIÓN TEJIDO URBANO (PUNTO DE LOCALIZACIÓN Y COORDENADAS)						MUNICIPIO	VEREDA	IMAGEN
PR	X	Y	PR	X	Y			
31+800	837350	756797	33+900	838539	758454	Gigante	La Guandinosa	
47+100	837033	767737	47+600	837467	767946	Gigante	El Espinal	

SECTOR DE LOCALIZACIÓN TEJIDO URBANO (PUNTO DE LOCALIZACIÓN Y COORDENADAS)						MUNICIPIO	VEREDA	IMAGEN
PR	X	Y	PR	X	Y			
68+400	850647	778789	69+400	851411	779396	Hobo	Horizonte	
77+500	858116	781079	78+500	858634	781797	Campoalegre	Río Neiva Bajo	

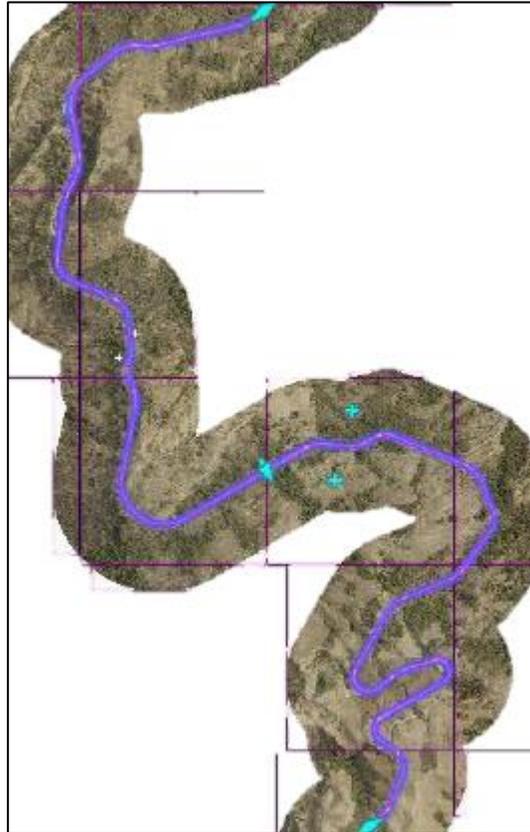
SECTOR DE LOCALIZACIÓN TEJIDO URBANO (PUNTO DE LOCALIZACIÓN Y COORDENADAS)						MUNICIPIO	VEREDA	IMAGEN
PR	X	Y	PR	X	Y			
78+900	858763	782165	81+900	859628	785102	Campoalegre	Vega de Oriente	

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

4.2.2 Tercer Carril

Se construirá un tercer carril entre los PR42+402 y PR46+426 de aproximadamente 4,1 Km de longitud, con velocidad de diseño igual a la que tiene la vía existente en el tramo en que se realizarán las obras, ancho de carril mínimo de 3,65 m y cuneta tipo berma (Ver Figura 4.2).

Figura 4. 2 Localización Tercer Carril – UF 2



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

4.2.3 Viaducto – Betania Norte

Se construirá un viaducto entre los PR57+928 y PR59+328 de aproximadamente 1,5 Km de longitud, para una velocidad de diseño de 60 Km/h, conformado por una calzada bidireccional con dos (2) carriles de mínimo 3,65 m de ancho y anchos de berma mínimos de 1,80 m (Ver Figura 4.3).

Figura 4.3 Localización Viaducto – Betania Norte – UF 2



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

Tabla 4.6. A Localización Viaducto Betania Norte

ID	Tipo de obra existente	Tipo de Obra Propuesta	Altura libre (m)	Luz Propuesta	Municipio	Vereda	Fuente hídrica a intervenir	Pilotes	Abscisa	Coordenada	
										X	Y
212	Puente	Viaducto	0,70	280	Hobo	Centro – Las Vueltas	Quebrada El Pescador	Pilote 1	K58+500	843530,16	775367,80
								Pilote 2	K58+582	843599,29	775357,80
								Pilote 3	K58+720	843737,8	775337,88
								Pilote 4	K58+800	843807,41	775328,06

4.2.4 Intersección Algeciras

La Unidad Funcional 2 del corredor Santana – Mocoa - Neiva prevé la construcción de una intersección tipo glorieta a la altura del Acceso al municipio de Algeciras en el K77+800. La zona donde se va a generar la implantación de la glorieta y la rehabilitación de calzadas, corresponde a una zona semiondulada, en donde actualmente existe un cruce vehicular que no tiene un diseño adecuado, ni brinda parámetros de seguridad al flujo vehicular que constantemente circula por la zona. Se detalla en la

Figura 4. 4.

Figura 4. 4 Intersección de Algeciras K77+800



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

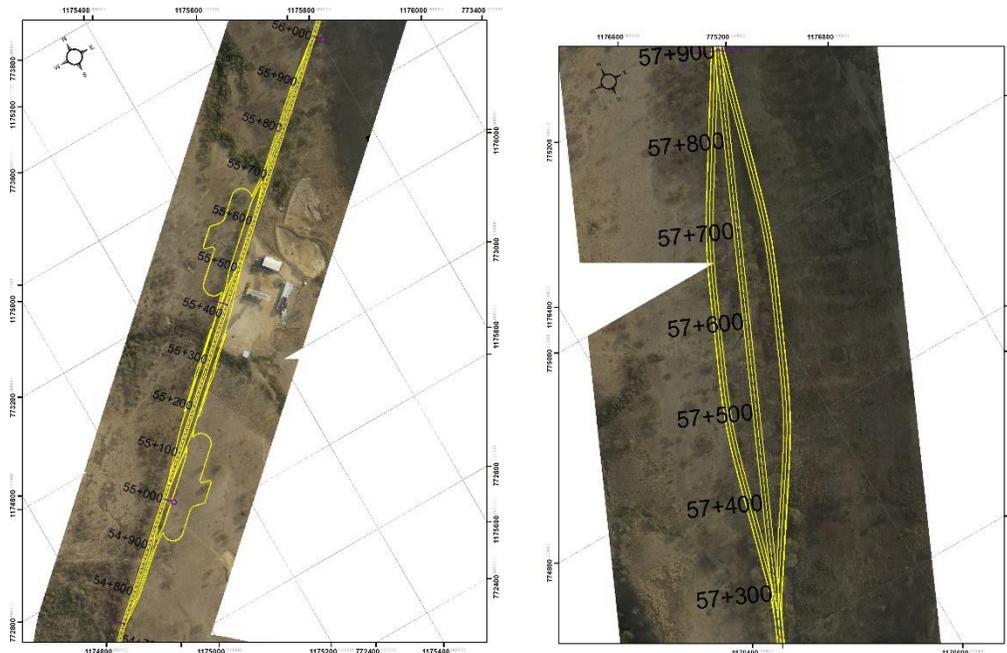
Frente a las necesidades ambientales se establece que para la intersección se requiere permiso de aprovechamiento forestal y levantamiento de veda, los cuales están contemplados dentro de los documentos de Aprovechamiento Forestal y Levantamiento de Veda anexos al presente documento con sus correspondientes radicados ante la Corporación Autónoma Regional del Magdalena – CAM y la Subdirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, respectivamente. (Ver Anexo 4.1 Permisos Ambientales).

4.2.5 Peaje, Estación de Pesaje y Área de Servicio.

Para la Unidad Funcional 2 se establece la incorporación de un Peaje y asociado a este, una estación de Pesaje (localizado entre el K55+000al K55+700) y una Área de Servicio (localizada en el K57+600). El detalle de estas áreas se puede observar el la

Figura 4. 5.

Figura 4. 5 Estación de Pesaje y Área de Servicio



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

Frente a las necesidades ambientales se establece que para estas áreas se requieren los permisos de aprovechamiento forestal, levantamiento de veda, los cuales están contemplados dentro de los documentos de Aprovechamiento Forestal y Levantamiento de Veda, anexos al presente documento con sus correspondientes radicados ante la Corporación Autónoma Regional del Magdalena – CAM y la Subdirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, respectivamente. (Ver Anexo 4.1 Permisos Ambientales).

Respecto a los permisos necesarios de vertimiento y concesión de aguas, la Concesionaria requerirá de dichos permisos, ante la CAM. En esta fase del desarrollo aún se encuentra en proceso de consolidación la decisión final el tipo de permisos de la infraestructura de apoyo, y por consiguiente los trámites requeridos. Esta será una decisión que se adoptará de manera oportuna, al igual que el trámite previo de los permisos requeridos. Con la oportunidad y antelación necesaria se informará y acreditará ante la Interventoría los soportes de los permisos.

4.3 ESPECIFICACIONES DE DISEÑO

Con el fin de conceptualizar los elementos más representativos que conforman el diseño geométrico de las carreteras, se describen las características principales que conforman la sección transversal típica del corredor y la cual es aplicable para la UF -2 comprendida entre Campoalegre y Gigante.

- Ancho de la Zona o Derecho de Vía : Es la faja de terreno destinada a la construcción, mantenimiento, futuras ampliaciones, servicios de seguridad, servicios auxiliares y desarrollo

paisajístico. Constituyen zonas de reserva o de exclusión para carreteras y por lo tanto se prohíbe levantar cualquier tipo de construcción o mejora en las mencionadas zonas, no se le puede dar uso privado.

- Corona: Es el conjunto formado por la calzada y las bermas. El ancho de corona es la distancia horizontal medida normalmente al eje entre los bordes interiores de las cunetas
- Calzada: La calzada es la parte de la corona destinada a la circulación de los vehículos y está constituida por dos o más carriles, entendiéndose por carril la faja de ancho suficiente para la circulación de una fila de vehículos. Las calzadas pueden ser pavimentadas o no. El ancho de las calzadas varía según la categoría, topografía y velocidad de diseño del tramo homogéneo de la carretera, según los siguientes rangos corresponde a 7.3 m
- Berma: La berma es la faja comprendida entre el borde de la calzada y la cuneta. Cumple cuatro funciones básicas:
 - o Proporciona protección al pavimento y a sus capas inferiores, que de otro modo se verían afectadas por la erosión y la inestabilidad.
 - o Permite detenciones ocasionales de los vehículos
 - o Asegura una luz libre lateral que actúa psicológicamente sobre los conductores aumentando de este modo la capacidad de la vía
 - o Ofrece espacio adicional para maniobras de emergencia aumentando la seguridad. Las bermas deben tener ancho constante, estar libres de obstáculos y estar compactadas homogéneamente en toda su sección. El ancho de las bermas depende de la categoría de la carretera, el tipo de terreno y la velocidad de diseño del tramo homogéneo:
- Cuneta: Son zanjas abiertas en el terreno, revestidas o no, que recogen y canalizan longitudinalmente las aguas superficiales y de infiltración. Sus dimensiones se deducen de cálculos hidráulicos, teniendo en cuenta la intensidad de lluvia prevista, naturaleza del terreno, pendiente de la cuneta, área drenada, etc.

La selección de su forma y dimensiones depende principalmente del tipo de carretera en la cual se ubican, pudiendo ser revestidas en concreto en el caso de carreteras Primarias.

- Taludes: Los taludes son los planos laterales que limitan la explanación. La inclinación de los taludes de corte es variable a lo largo de la vía según sea la calidad y estratificación de los suelos encontrados

Retomando el Apéndice Técnico 1 en el cual se define el Alcance del Proyecto para la Unidad Funcional 2 se establecen los siguientes Características Geométricas y técnicas para el sector Campoalegre – Gigante (Tabla 4. 7)

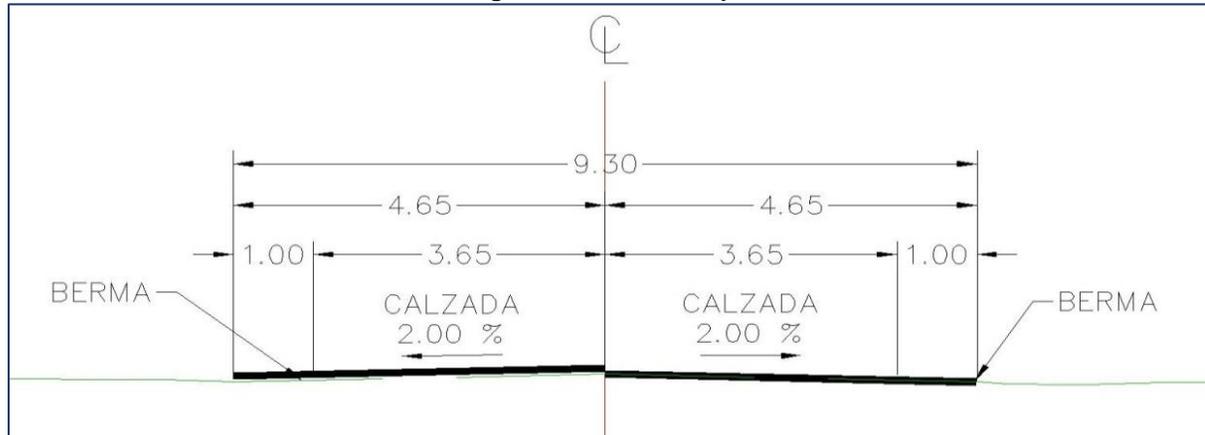
Tabla 4. 7. Características Geométricas y Técnicas

Requisitos Técnicos	UF 2 - Rehabilitación del sector Campoalegre - Hobo Norte	UF 2 - Rehabilitación y mejoramiento del sector Hobo Sur - Gigante
Longitud Mínima (Km)	22,6 Km	33,2 Km
Número de calzadas mínimo (un)	1	1
Número de carriles por calzada mínimo (un)	2	2
Sentido de carriles	Bidireccional	Bidireccional
Ancho de Carril mínimo (m)	Existente	Existente
Ancho de Calzada mínimo (m)	Existente	Existente
Ancho de berma mínimo (m)	Existente	Existente
Especificación ley 105	NA	NA
Funcionalidad	Primaria	Primaria
Acabado de la rodadura (Flexible – Rígido)	Flexible	Flexible
Velocidad de diseño mínimo (km/h)	Existente	Existente
Ancho mínimo de Derecho de vía (m)	Existente	Existente

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

De manera general y de manera esquemática se incorpora la sección típica propuesta las obras de rehabilitación y mejoramiento en la Unidad Funcional 2.

Figura 4. 6. Sección Tipo



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

4.4 ACTIVIDADES PARA LA EJECUCIÓN DE LA REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL CORREDOR EXISTENTE

En el marco de las definiciones propuestas en la Guía de Manejo Ambiental para el Subsector Infraestructura Vial las actividades que tienen por objeto reconstruir o recuperar las condiciones iniciales de la vía de manera que se cumplan las especificaciones técnicas con que fue diseñada.

En la rehabilitación de pavimentos se pretende el mejoramiento funcional o estructural del pavimento, que da lugar tanto a una extensión de su vida de servicio, como a la provisión de una superficie de rodamiento más cómoda y segura y a reducciones en los costos de operación vehicular.

Por su parte, el mejoramiento vial en el marco de las definiciones establecidas en la Guía de Manejo Ambiental del Subsector de Infraestructura, consiste en el cambio de especificaciones y dimensiones de la vía, para lo cual se hace necesaria la construcción de obras en la infraestructura existente, que permitan una adecuación de la vía a los niveles de servicio requerido por el tránsito actual y el proyectado comprende obras tales como ampliación de calzada existente y construcción de carriles adicionales a la calzada existente.

Por su parte, el mejoramiento se enmarca en las Intervenciones en las cuales, la Concesión Aliadas para El Progreso S.A.S. deberá mejorar las condiciones de una vía existente con el objetivo de llevarla a unas características técnicas determinadas y de mayor estándar que los que presenta la vía, de tal manera que se genere mejoramiento de la capacidad o el nivel de servicio a través de las siguientes medidas que permitan:

- Aumentar la velocidad de diseño.
- Rectificar o mejorar alineamientos horizontales o verticales puntuales o continuos.

- Ampliar las secciones geométricas de las vías.
- Ampliación de calzadas existentes o nuevos carriles.
- Minimizar los impactos de sitios críticos o vulnerables.
- Pavimentación incluyendo la estructura del pavimento.

Para realizar las obras de Rehabilitación y Mejoramiento del corredor vial existente de la UF 2, será necesario ejecutar la combinación de las actividades que se relacionan a continuación:

4.4.1 ACTIVIDADES PREVIAS

- **Instalación de infraestructura temporal:** Corresponde a la infraestructura que la Concesión Aliadas para El Progreso S.A.S., suministrará temporalmente para la correcta administración y ejecución de las obras.
- **Contratación de mano de obra:** Consiste en la vinculación de las personas requeridas por la Concesionaria para la ejecución de los trabajos, cumpliendo la normatividad vigente sobre contratación de personal y las condiciones del Contrato de Concesión.
- **Entrega de terreno y replanteo:** Una vez definido el terreno donde se realizarán las obras, la Concesión Aliadas para El Progreso S.A.S. procede al replanteo y trazado de las obras a ejecutar, esto de manera especial en los tramos de mejoramiento.
- **Recuperación del derecho de vía:** Corresponde a las acciones que se deben realizar para recuperar el derecho de vía, por las presencia de ocupaciones ilegales, que impiden la ejecución de las obras.

4.4.2 ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS

- **Desmante y limpieza:** Consiste en el desmante y limpieza del terreno natural, en las áreas que ocuparán las obras, y las zonas o fajas laterales del derecho de vía.
- **Manejo de la vegetación:** A partir de la consecución del Permiso de Aprovechamiento Forestal por parte de la CAM se realiza la tala selectiva de los individuos arbóreos, teniendo en cuenta las medidas de manejo para la fauna silvestre asociada y la disposición final de residuos vegetales, el cuál puede ser entregado a la comunidad para la producción de abonos orgánicos, insumos para siembra, propagación u otras actividades propias de la reforestación.
- **Demolición de las estructuras existentes:** A partir de la obtención del Permiso de Ocupación de Cauce por parte de la CAM, se realiza la demolición de las estructuras existentes como se observa en la Tabla 4. 9., la disposición de residuos se realizará en los centros de acopio temporal propuestos.

- **Rehabilitación de pavimento existente:** Mejoramiento estructural o funcional del pavimento, para extender su vida de servicio y proveer una superficie de rodamiento más cómoda y segura, con menores costos de operación vehicular, a través de alguna de las siguientes cuatro alternativas de intervención.

La rehabilitación de los pavimentos asfálticos de la red vial nacional comprende alguna de las alternativas de intervención:

- **Rehabilitación:** Los trabajos de restauración de un pavimento asfáltico están enfocados, a solucionar una necesidad de tipo funcional como, por ejemplo: Mejorar la fricción superficial o impermeabilizar la superficie del pavimento. Dentro de estos se encuentran las aplicaciones de emulsiones asfálticas diluidas, sellos de arena asfálticas, tratamientos superficiales, lechadas asfálticas, microaglomerado o pavimentos en frío, sellados del cabo, microaglomerado en caliente, sobrecapa delgada con mezcla del tipo denso en calientes (concreto asfáltico).
- **Refuerzo:** Colocación de sobrecapas de refuerzo en concreto asfáltico, que constituyen el método más generalizado para rehabilitar pavimentos asfálticos.
- **Reciclado:** El reciclado consiste en la reutilización, generalmente luego de cierto tratamiento, de un material del pavimento que ha cumplido su finalidad inicial, el cual se emplea para construir una nueva capa en la misma o en otra carretera. Se registran dos clases generales de reciclado:
 - **Reciclado en planta en caliente y Reciclado en el sitio** el cual comprende tanto los procesos de reciclado superficial en caliente como los de reciclado en frío en el mismo lugar de las obras.
 - **Reconstrucción:** Se entiende por reconstrucción la remoción y el reemplazo parcial o total de la estructura del pavimento existente, conservando la explanación y el alineamiento de la vía
- **Bacheo:** Reparación localizada en la estructura de la calzada, tapando los huecos por medio de reconstrucción de capas inferiores con material granular compactado, sin incluir la capa de rodadura.
- **Parcheo:** Arreglo localizado de la capa de rodadura mediante la colocación de mezcla asfáltica (concreto asfáltico, mezcla con asfalto líquido o mezcla con emulsión) incluyendo la compactación.
- **Sellado de fisuras:** Relleno de fisuras abiertas (grietas) con una mezcla de emulsión y arena, o con emulsión asfáltica, dependiendo del ancho de las fisuras.

- **Excavaciones:** Consiste en la remoción mecánica o manual, transporte y disposición de los volúmenes de material necesarios para la ejecución de las obras, y la limpieza final necesaria para la terminación de los trabajos.
- **Mejoramiento de la sub-rasante:** Hace referencia a la escarificación de la sub-rasante existente, retiro o adición de materiales, mezcla, humedecimiento o aireación, compactación y perfilado final.
- **Afirmados, sub-base granular, y bases granulares y estabilizadas:** Corresponde al conjunto de actividades de suministro, conformación, humedecimiento o aireación, compactación y perfilado final de materiales granulares para afirmados, sub-base y base.
- **Conformación de la calzada existente:** Hace referencia a las actividades de escarificación, conformación, humedecimiento o aireación, nivelación y compactación del afirmado existente, con o sin adición de material granular seleccionado.
- **Actividades para la colocación de pavimento flexible:** Corresponde al suministro de productos bituminosos y mezclas elaboradas, extendido y compactación de las mismas.
- **Prefabricados en concreto y/o fundidos in situ:** Consiste en la elaboración de prefabricados o de elementos fundidos in situ, en concreto, como pilotes, bordillos, barandas, postes de referencia y defensas.
- **Concreto estructural:** Hace referencia al suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabados de elementos en concretos de cemento Portland, utilizados para la construcción de puentes, estructuras de drenaje, muros de contención y estructuras en general.
- **Estructuras de acero:** Consiste en la fabricación, transporte, montaje y pintura de estructuras de acero. También incluye aceros de refuerzo, acero de pre-esfuerzo, anclajes y defensas metálicas.
- **Recubrimiento y protección de taludes:** Consiste en la protección de taludes empleando material vegetal, o con sistemas de control de erosión, también con material vegetal; o realizando recubrimientos con malla y mortero.
- **Obras geotécnicas:** Consiste en la construcción de muros en tierra armada, o con gaviones.
- **Obras hidráulicas:** Consiste en el suministro, transporte, almacenamiento, manejo y colocación de tuberías, construcción de disipadores de energía y sedimentadores, sub-drenes con geotextil y material granular, drenes en taludes y cunetas revestidas en concreto.
- **Construcción del viaducto – Betania Norte:** Se construirá un viaducto entre los PR57+928 y PR59+328 de aproximadamente 1,5 Km de longitud, para una velocidad de diseño de 60 Km/h,

conformado por una calzada bidireccional con dos (2) carriles de mínimo 3,65 m de ancho y anchos de berma mínimos de 1,80 m

- **Señalización vertical:** Limpieza de señales verticales existentes en buen estado en el corredor vial, sustitución de señales verticales por presentar daños, o cuando su reflectividad sea inferior al ochenta por ciento (80 %) de la reflectividad inicial exigida por el Manual de Especificaciones de Construcción del INVIAS (de 2004). Incluye también las señales temporales definidas por el Programa de Señalización y Manejo de Tránsito, diseñado para el proyecto.
- **Señalización horizontal:** Corresponde a las actividades necesarias para garantizar que la demarcación horizontal, en todo momento y en todo punto de línea demarcada, se produzcan como mínimo 250 milicandelas /m²*lux para líneas de color blanco y como mínimo 200 milicandelas /m²*lux para líneas de color amarillo. Incluye la demarcación horizontal provisional necesaria para la ejecución de las labores del proyecto, y su borrado cuando terminen las obras o actividades por las cuales fueron hechas.
- **Remoción de derrumbes:** Los derrumbes que afecten calzada y bermas se consideran como obstáculos existentes en la vía, por tanto, se deben retirar como estrategia de eliminación del obstáculo.
- **Limpieza de obras de drenaje:** Corresponde a la limpieza de calzadas, bermas, cunetas, zanjas de coronación, encoles, descoles, canales, obras de arte, puentes, barandas, lechos de ríos y cursos de agua libres de obstáculos, derrumbes o deslizamientos que puedan restringir o interrumpir el tránsito o dificultar el flujo de aguas de escorrentía hacia las obras de drenaje o sub-drenaje y transportarlos a lugares autorizados.

4.4.3 VOLÚMENES DE MATERIAL

Como parte del desarrollo de las obras de Rehabilitación y Mejoramiento en la UF 2 correspondiente al corredor Campoalegre – Gigante, se presentan las cantidades de materiales estimadas (Tabla 4. 8).

Tabla 4. 8 Materiales requeridos para las actividades de Rehabilitación y Mejoramiento de la vía

Tipo de Material	Volumen (m ³)
Sub-Base	8.254
Base	5.338
MDC	39.904
MDC Tipo 2	25.231
Materiales granulares para concretos hidráulicos	1.700

Fuente: Tomada de los Estudios y Diseños Técnicos elaborados por la Concesión.

4.4.4 OBRAS HIDRÁULICAS

Con relación a las obras de drenaje en el corredor vial existente de la UF 2, se señala que las obras no consideran intervenciones adicionales al mantenimiento de las estructuras y adecuaciones de menor orden que no generan cambios o construcciones significativas en el diseño hidráulico del corredor vial.

De manera referencial a continuación se presenta el inventario de drenajes de importancia que se encuentran en la UF 2 y una descripción de la condición actual del drenaje.

Tabla 4. 9. Cursos Hídricos Unidad Funcional 2

NOMBRE CUERPO DE AGUA – CUENCA- JURISDICCIÓN	COORDENADAS- SISTEMA DE PROYECCIÓN MAGNA COLOMBIA BOGOTÁ		ALTURA m.s.n.m	DESCRIPCIÓN	FOTO
	ESTE	NORTE			
Quebrada Las Tapias- Cuenca La Caraguaja- Municipio de Campoalegre.	860557	787797	533	Recibe aguas de descarga del barrio San Isidro, dicha quebrada se une al cuerpo de agua denominado bajo el mismo nombre del barrio. En la zona predominan pastos y cultivos de Ladera, La Microcuenca a la que pertenece surte de agua a las Veredas San Isidro y Buenavista.	
Quebrada Torrecillas- Municipio de Campoalegre	858995	782948	585	De acuerdo con entrevista los pobladores usan el líquido para riego de cultivos, se desconoce sea usada para consumo doméstico debido a que el fluido desciende con restos de agroquímicos usados en los cultivos.	
Quebrada Otas- Municipio de Campoalegre	858681	781938	603	Los pobladores indican contaminación debido a descargas de aguas residuales domésticas del Barrio Tenajitas.-	
Quebrada El Rodeo- Cuenca La Caraguaja- Municipio de Campoalegre.	858442	781259	612	Durante el recorrido se encontraba seca- Los pobladores refieren no conocer contaminación en las zonas altas de la quebrada.	

NOMBRE CUERPO DE AGUA – CUENCA-JURISDICCIÓN	COORDENADAS-SISTEMA DE PROYECCIÓN MAGNA COLOMBIA BOGOTÁ		ALTURA m.s.n.m	DESCRIPCIÓN	FOTO
	ESTE	NORTE			
Quebrada La Chatera	858030	781070	611	El fluido de esta quebrada es usado para acequias de riego de cultivos, la población adyacente indica que es usada adicionalmente para el lavado de ropa en el mismo punto, consumo doméstico. Adicionalmente se evidencia una gran cantidad de residuos sólidos.	
Río Neiva – Cuenca Río Neiva- Municipio Campoalegre	857666	780968	613	Debido a que en este Río confluyen la mayoría de las Quebradas de la zona la calidad perceptible del mismo se ha visto afectada por restos de agroquímicos propios de las actividades agrícolas del área, adicionalmente se presentan extracción de material de playa y descargas de vertimientos domiciliarios a las Quebradas que discurren por el Casco Urbano y desembocan en este Río.	
Quebrada de los Amargos – Cuenca la Sardinata- Municipio Campoalegre	851791	779695	593	A esta Quebrada confluyen la Quebrada El conejo y El Bejucal, durante el recorrido se evidencia sin fluido.	
Quebrada Santiago o Tamarindo – Municipio de Hobo	850413	778662	613	Durante el recorrido no presenta flujo de líquido, allí confluye la Quebrada Palacios.	
Quebrada Hobo- Municipio de Hobo	847744	777449	607	La contaminación de esta fuente proviene de diferentes actividades como el mantenimiento de lagos piscícolas, beneficio de reces en el Matadero Municipal, de acuerdo al Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio durante el recorrido por el Casco Urbano recibe aguas residuales domesticas de 17 viviendas que por condiciones topográficas no es posible conectar con el Sistema de Tratamiento de vertimientos del municipio.	

NOMBRE CUERPO DE AGUA – CUENCA-JURISDICCIÓN	COORDENADAS-SISTEMA DE PROYECCIÓN MAGNA COLOMBIA BOGOTÁ		ALTURA m.s.n.m	DESCRIPCIÓN	FOTO
	ESTE	NORTE			
					
Quebrada El Hobito- Municipio de Hobo	846638	777285	580	De acuerdo con entrevista con pobladores se referencia contaminación por mantenimiento de establos, así mismo el agua residual doméstica proveniente del Centro Poblado La Chapa confluyen en esta Quebrada.	
Quebrada La Mojarra-	846475	777162	583	Esta quebrada presenta en la zona alta piscinas de aireación de la Fábrica de pescado	
Pantano - Municipio de Hobo	843698	775337	583	Pantano, estos predios son propiedad de EMGESA, hacen parte de la Zona de Reserva y Protección del Embalse de Betania. Los pobladores usan esta zona como abrevadero para ganado.	
Quebrada Pescador. Municipio de Hobo	843653	775361	584	Zona de extracción de materiales de playa. Así mismo, los pobladores del área usan el recurso para consumo doméstico en la zona denominada Santana.	

NOMBRE CUERPO DE AGUA – CUENCA-JURISDICCIÓN	COORDENADAS-SISTEMA DE PROYECCIÓN MAGNA COLOMBIA BOGOTÁ		ALTURA m.s.n.m	DESCRIPCIÓN	FOTO
	ESTE	NORTE			
Quebrada Guasimilla- Municipio de Hobo	841350	772208	594	Al igual que con otras fuentes de la zona, la quebrada es usada para el llenado de lagos de pescado, riego de cultivos y consumo doméstico.	
Zanja de drenaje de aguas lluvia - Municipio de Hobo	840399	771580	637	Con régimen de flujo intermitente y debido a las condiciones climáticas de la zona durante el recorrido se evidencia seco.	
Zanja de drenaje - Municipio de Hobo	839850	771203	629	De acuerdo con los pobladores, esta zanja es usada para regar los cultivos de cacao de la zona.	
Zanja de drenaje - Municipio de Hobo	839367	770728	634	Zanja de paso de arroz, presenta flujo solo en caso de que exista cultivo en desarrollo. En tiempos de receso de producción permanece seca.	
Quebrada Las Vueltas –Municipio de Gigante	838691	770169	609	Esta microcuenca en la parte alta surte los acueductos de Potrerillos y el Mesón, de acuerdo a lo reportado en el POT, así mismo la población indica que en la parte baja recibe descargas domésticas de la Vereda San Jacinto y Potrerillos.	
Quebrada NN	838207	769322	606	No se evidencia flujo durante el recorrido, se evidencia flujo intermitente y debido a las condiciones climáticas no se presenta líquido.	
Quebrada Puerto Seco –Municipio de Gigante	837617	768084	598	No se presumen descargas a esta microcuenca debido a que por régimen de flujo solo presenta líquido e época de invierno. Durante los recorridos se evidencia la extracción de materiales de playa de la zona.	

NOMBRE CUERPO DE AGUA – CUENCA-JURISDICCIÓN	COORDENADAS-SISTEMA DE PROYECCIÓN MAGNA COLOMBIA BOGOTÁ		ALTURA m.s.n.m	DESCRIPCIÓN	FOTO
	ESTE	NORTE			
Quebrada Laberinto –Municipio de Gigante	837025	767718	598	No se presumen descargas a esta microcuenca debido a que por régimen de flujo solo presenta líquido e época de invierno.	
Quebrada Platanares- Municipio de Gigante	838477	761724	893	No se presumen descargas a esta microcuenca debido a que por régimen de flujo solo presenta líquido e época de invierno. Durante el recorrido se evidencia seca.	
Quebrada Guandinosita – Municipio de Gigante	839030	760978	913	De acuerdo con entrevista se presenta contaminación en la parte alta de la cuenca debido a que el mantenimiento realizado a los lagos piscícolas de la zona vierten el agua de las mismas a esta quebrada. Adicionalmente los pobladores la usan para servicios domésticos generales.	
Zanjón –Municipio de Gigante	838998	760619	925	No se presumen descargas a esta microcuenca debido a que por régimen de flujo solo presenta líquido e época de invierno. Durante el recorrido se evidencia seca, los pobladores indican que hace varios años fluía líquido en la zona. Actualmente se evidencia fluido únicamente durante época de invierno.	
Quebrada Guandinosita – Municipio de Gigante	838489	758860	915	Recibe la colección de aguas lluvias y domésticas del municipio.	

Por otra parte, presenta el resumen de las obras existentes y el alcance de la intervención prevista Tabla 4. 10.

Tabla 4. 10. Obras hidráulicas de la Unidad Funcional 2

Id cuenta obra	Abscisa	Tipo de obra	Q asociado Tr diseño (m3/s)	Capacidad O. propuesta (m3/s)	CUMPLE	Tipo de Obra Propuesta	Ancho o Diámetro	Alto Propuesto	COTA RASANTE	COTA BATEA ENTRADA	COTA BATEA SALIDA (msnm)	ACCION
UF2_22	K84+484.28	Alcantarilla	3.440	4.660	NO CUMPLE	Box Culvert	1.50	1.50	525.11	517.50	517.38	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT
UF2_23	K84+342.38	Alcantarilla	2.160	4.660	NO CUMPLE	Box Culvert	1.50	1.50	525.81	524.69	523.92	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT
UF2_24	K84+103.00	Alcantarilla	1.410	1.640	NO CUMPLE	Box Culvert	1.00	1.00	528.03	526.61	526.44	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT
UF2_25	K83+994.80	Box Culvert	7.680		CUMPLE				528.67	525.69	525.65	SE CONSERVA
UF2_26	K83+585.06	Box Culvert	0.150	3.270	NO CUMPLE	Box Culvert	2.00	1.00	532.73	530.97	530.49	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT
UF2_27	K83+534.43	Box Culvert	0.940		CUMPLE				532.77	530.83	530.71	SE CONSERVA
UF2_28	K83+454.84	Box Culvert	8.390	13.880	NO CUMPLE	Box Culvert	3.00	2.00	532.66	528.47	528.45	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT
UF2_29	K83+425.81	Box Culvert	1.560		CUMPLE				532.75	528.37	528.12	SE CONSERVA
UF2_30	K83+158.56	Box Culvert	1.310	4.660	NO CUMPLE	Box Culvert	1.50	1.50	536.46	534.69	534.63	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT
UF2_31	K83+076.30	Box Culvert	2.220	3.270	NO CUMPLE	Box Culvert	2.00	1.00	537.03	535.54	535.52	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT
UF2_32	K82+832.94	Box Culvert	0.260		CUMPLE				539.39	537.60	537.57	SE CONSERVA
UF2_33	K82+776.63	Box Culvert	7.690	8.050	NO CUMPLE	Box Culvert	4.00	1.00	540.00	538.54	538.45	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT

Id cuenca obra	Abscisa	Tipo de obra	Q asociado Tr diseño (m3/s)	Capacidad O. propuesta (m3/s)	CUMPLE	Tipo de Obra Propuesta	Ancho o Diámetro	Alto Propuesto	COTA RASANTE	COTA BATEA ENTRADA	COTA BATEA SALIDA (msnm)	ACCION
UF2_34	K82+494.11	Box Culvert	3.090	4.660	NO CUMPLE	Box Culvert	1.50	1.50	542.59	540.63	540.54	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT
UF2_35	K82+294.81	Box Culvert	8.100		CUMPLE				544.29	539.30	539.27	SE CONSERVA
UF2_36	K82+206.30	Box Culvert	0.120	1.640	NO CUMPLE	Box Culvert	1.00	1.00	545.51	543.85	543.72	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT
UF2_37	K82+144.91	Box Culvert	0.160	1.640	NO CUMPLE	Box Culvert	1.00	1.00	546.23	544.95	544.70	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT
UF2_38	K82+104.22	Box Culvert	0.480		CUMPLE				546.68	545.02	544.93	SE CONSERVA
UF2_39	K82+056.97	Box Culvert	1.340	4.660	NO CUMPLE	Box Culvert	1.50	1.50	547.11	545.32	545.29	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT
UF2_40	K81+891.07	Box Culvert	2.100	3.270	NO CUMPLE	Box Culvert	2.00	1.00	548.87	547.14	546.99	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT
UF2_41	K81+766.72	Box Culvert	17.690	18.250	NO CUMPLE	Box Culvert	4.00	2.00	550.39	547.89	547.74	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT
UF2_42	K81+563.67	Alcantarilla	0.510		CUMPLE				551.51	551.50	551.38	SE CONSERVA
UF2_43	K81+533.10	Box Culvert	1.350		CUMPLE				551.93	549.62	549.51	SE CONSERVA
UF2_44	K81+452.09	Box Culvert	5.950		CUMPLE				552.99	550.46	550.34	SE CONSERVA
UF2_45	K81+221.34	Box Culvert	1.480		CUMPLE				557.52	554.64	554.42	SE CONSERVA
UF2_46	K81+165.68	Box Culvert	1.410		CUMPLE				557.94	555.10	554.37	SE CONSERVA

Id cuenca obra	Abscisa	Tipo de obra	Q asociado Tr diseño (m3/s)	Capacidad O. propuesta (m3/s)	CUMPLE	Tipo de Obra Propuesta	Ancho o Diámetro	Alto Propuesto	COTA RASANTE	COTA BATEA ENTRADA	COTA BATEA SALIDA (msnm)	ACCION
UF2_47	K81+004.83	Box Culvert	7.940		CUMPLE				559.83	557.40	557.32	SE CONSERVA
UF2_48	K80+885.82	Alcantarilla	1.150	1.640	NO CUMPLE	Box Culvert	1.00	1.00	560.75	557.69	556.80	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT
UF2_49	K80+789.05	Alcantarilla	2.930	4.660	NO CUMPLE	Box Culvert	1.50	1.50	561.50	559.20	559.00	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT
UF2_50	K80+600.42	Box Culvert	0.700		CUMPLE				561.50	559.14	559.00	SE CONSERVA
UF2_51	K80+544.50	Box Culvert	8.470	13.880	NO CUMPLE	Box Culvert	3.00	2.00	561.38	557.22	556.84	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT
UF2_52	K80+267.30	Alcantarilla	2.560	3.270	NO CUMPLE	Box Culvert	2.00	1.00	564.61	564.50	564.27	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT
UF2_53	K80+163.56	Alcantarilla	0.340		CUMPLE				565.75	562.66	562.09	SE CONSERVA
UF2_54	K80+110.34	Alcantarilla	1.200	4.660	NO CUMPLE	Box Culvert	1.50	1.50	566.48	563.20	563.00	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT
UF2_55	K79+903.59	Box Culvert	6.460		CUMPLE				566.48	562.95	562.65	SE CONSERVA
UF2_56	K79+662.83	Puente	8.020		CUMPLE					560.29	559.90	SE CONSERVA
UF2_57	K79+549.72	Alcantarilla	1.670		CUMPLE				567.36	565.97	565.55	SE CONSERVA
UF2_58	K79+235.37	Box Culvert	5.050	9.250	NO CUMPLE	Box Culvert	2.00	2.00	574.91	571.92	571.30	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT
UF2_59	K79+108.56	Box Culvert	5.490		CUMPLE				575.39	570.28	569.95	SE CONSERVA

Id cuenca obra	Abscisa	Tipo de obra	Q asociado Tr diseño (m3/s)	Capacidad O. propuesta (m3/s)	CUMPLE	Tipo de Obra Propuesta	Ancho o Diámetro	Alto Propuesto	COTA RASANTE	COTA BATEA ENTRADA	COTA BATEA SALIDA (msnm)	ACCION
UF2_60	K78+876.48	Box Culvert	5.800	9.250	NO CUMPLE	Box Culvert	2.00	2.00	581.30	577.67	577.27	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT
UF2_61	K78+764.05	Box Culvert	0.580		CUMPLE				582.32	580.15	579.99	SE CONSERVA
UF2_62	K78+613.96	Box Culvert	32.610		NO CUMPLE	Puente	25.00			579.35	579.29	SE REEMPLAZA POR PUENTE
UF2_63	K78+380.69	Box Culvert	3.200	6.010	NO CUMPLE	Box Culvert	2.00	1.50	588.93	588.50	588.38	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT
UF2_64	K78+162.05	Box Culvert	1.930	4.660	NO CUMPLE	Box Culvert	1.50	1.50	592.09	592.00	591.85	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT
UF2_65	K77+908.61	Puente	43.220		CUMPLE				591.93	582.81	582.39	SE CONSERVA
UF2_66	K77+851.09	Box Culvert	0.250		CUMPLE				592.56	590.37	589.44	SE CONSERVA
UF2_67	K77+713.88	Box Culvert	1.890		CUMPLE				592.49	590.73	589.84	SE CONSERVA
UF2_68	K77+694.43	Alcantarilla	0.060		CUMPLE				592.22	590.85	590.28	SE CONSERVA
UF2_69	K77+647.47	Alcantarilla	0.440	1.180	NO CUMPLE	Alcantarilla	0.91		591.59	591.50	591.33	SE AMPLIA CON UNA ALCANTARILLA
UF2_70	K77+489.52	Alcantarilla	0.120		CUMPLE				589.09	587.50	587.47	SE CONSERVA
UF2_71	K77+396.15	Puente	20.290		CUMPLE							SE CONSERVA
UF2_71a	K77+293.34	Box Culvert	0.110		CUMPLE				587.44	585.46	585.42	SE CONSERVA

Id cuenca obra	Abscisa	Tipo de obra	Q asociado Tr diseño (m3/s)	Capacidad O. propuesta (m3/s)	CUMPLE	Tipo de Obra Propuesta	Ancho o Diámetro	Alto Propuesto	COTA RASANTE	COTA BATEA ENTRADA	COTA BATEA SALIDA (msnm)	ACCION
UF2_72	K77+059.37	Puente	1,048.070		CUMPLE							SE CONSERVA
UF2_73	K76+744.70	Alcantarilla	3.770	6.010	NO CUMPLE	Box Culvert	2.00	1.50	592.24	590.75	590.62	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT
UF2_74	K76+682.35	Box Culvert	0.270		CUMPLE				591.66	589.98	589.83	SE CONSERVA
UF2_75	K76+606.28	Alcantarilla	1.270	1.640	NO CUMPLE	Box Culvert	1.00	1.00	590.58	588.80	588.76	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT
UF2_76	K76+547.47	Alcantarilla	0.020		CUMPLE				589.66	588.04	587.83	SE CONSERVA
UF2_77	K76+466.13	Alcantarilla	1.580	1.640	NO CUMPLE	Box Culvert	1.00	1.00	588.71	587.28	587.09	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT
UF2_78	K76+295.74	Alcantarilla	0.460		CUMPLE				586.45	584.51	584.09	SE CONSERVA
UF2_79	K76+144.89	Alcantarilla	1.700	4.660	NO CUMPLE	Box Culvert	1.50	1.50	585.14	584.12	583.81	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT
UF2_80	K75+845.90	Box Culvert	3.280	6.010	NO CUMPLE	Box Culvert	2.00	1.50	583.45	581.55	581.54	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT
UF2_81	K75+678.71	Alcantarilla	0.060		CUMPLE				581.94	580.49	580.32	SE CONSERVA
UF2_82	K75+502.73	Alcantarilla	0.030		CUMPLE				580.16	578.50	578.32	SE CONSERVA
UF2_83	K75+425.65	Box Culvert	18.960	25.800	NO CUMPLE	Box Culvert	4.00	2.50	579.35	576.50	576.39	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT
UF2_84	K75+306.17	Alcantarilla	0.130		CUMPLE				577.02	575.29	575.05	SE CONSERVA

Id cuenca obra	Abscisa	Tipo de obra	Q asociado Tr diseño (m3/s)	Capacidad O. propuesta (m3/s)	CUMPLE	Tipo de Obra Propuesta	Ancho o Diámetro	Alto Propuesto	COTA RASANTE	COTA BATEA ENTRADA	COTA BATEA SALIDA (msnm)	ACCION
UF2_85	K75+245.32	Alcantarilla	0.160		CUMPLE				576.15	574.21	573.99	SE CONSERVA
UF2_86	K75+213.33	Alcantarilla	1.460	4.660	NO CUMPLE	Box Culvert	1.50	1.50	575.91	574.15	573.96	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT
UF2_87	K75+104.36	Alcantarilla	0.140		CUMPLE				574.97	573.22	572.92	SE CONSERVA
UF2_88	K75+009.12	Alcantarilla	0.290		CUMPLE				574.20	572.77	572.62	SE CONSERVA
UF2_89	K74+814.75	Alcantarilla	0.380		CUMPLE				570.50	569.64	569.50	SE CONSERVA
UF2_90	K74+733.07	Alcantarilla	0.130		CUMPLE				568.76	567.20	566.92	SE CONSERVA
UF2_91	K74+624.12	Box Culvert	0.330		CUMPLE				567.07	564.63	564.30	SE CONSERVA
UF2_92	K74+535.04	Alcantarilla	0.850		CUMPLE				566.72	565.48	564.95	SE CONSERVA
UF2_93	K74+345.84	Alcantarilla	0.060		CUMPLE				564.54	562.75	562.52	SE CONSERVA
UF2_94	K74+303.59	Alcantarilla	0.010		CUMPLE				563.93	562.14	562.01	SE CONSERVA
UF2_95	K74+054.26	Alcantarilla	0.130		CUMPLE				560.76	559.02	558.80	SE CONSERVA
UF2_96	K73+965.59	Alcantarilla	0.050		CUMPLE				559.38	557.67	557.38	SE CONSERVA
UF2_97	K73+827.58	Alcantarilla	0.150		CUMPLE				555.23	553.86	553.70	SE CONSERVA
UF2_98	K73+757.17	Box Culvert	0.350		CUMPLE				553.37	551.47	551.07	SE CONSERVA
UF2_99	K73+647.75	Box Culvert	0.630		CUMPLE				550.68	549.22	549.04	SE CONSERVA

Id cuenca obra	Abscisa	Tipo de obra	Q asociado Tr diseño (m3/s)	Capacidad O. propuesta (m3/s)	CUMPLE	Tipo de Obra Propuesta	Ancho o Diámetro	Alto Propuesto	COTA RASANTE	COTA BATEA ENTRADA	COTA BATEA SALIDA (msnm)	ACCION
UF2_100	K73+582.09	Alcantarilla	0.220		CUMPLE				549.64	548.46	547.92	SE CONSERVA
UF2_101	K73+481.10	Puente	136.740		CUMPLE							SE CONSERVA
UF2_101a	K73+448.39	Box Culvert	2.800		CUMPLE				547.93	547.93	547.92	SE CONSERVA
UF2_102	K73+422.84	Box Culvert	1.790		CUMPLE				547.93	547.93	547.92	SE CONSERVA
UF2_103	K73+314.41	Alcantarilla	0.260		CUMPLE				549.31	547.94	547.78	SE CONSERVA
UF2_104	K73+204.08	Alcantarilla	0.200		CUMPLE				551.50	550.60	550.45	SE CONSERVA
UF2_105	K73+095.18	Alcantarilla	1.440	4.660	NO CUMPLE	Box Culvert	1.50	1.50	553.23	552.25	551.91	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT
UF2_106	K72+873.89	Alcantarilla	0.130		CUMPLE				555.40	554.13	553.97	SE CONSERVA
UF2_107	K72+783.28	Alcantarilla	0.020		CUMPLE				555.85	551.98	551.71	SE CONSERVA
UF2_108	K72+729.96	Box Culvert	5.880	9.250	NO CUMPLE	Box Culvert	2.00	2.00	555.50	552.11	551.98	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT
UF2_109	K72+573.60	Box Culvert	0.330		CUMPLE				554.83	550.93	550.82	SE CONSERVA
UF2_110	K72+480.03	Alcantarilla	0.470	1.180	NO CUMPLE	Alcantarilla	0.91		555.30	554.37	553.82	SE AMPLIA CON UNA ALCANTARILLA
UF2_111	K72+330.25	Alcantarilla	3.960	4.660	NO CUMPLE	Box Culvert	1.50	1.50	555.95	554.61	553.98	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT
UF2_112	K71+894.36	Puente	122.050		CUMPLE							SE CONSERVA

Id cuenca obra	Abscisa	Tipo de obra	Q asociado Tr diseño (m3/s)	Capacidad O. propuesta (m3/s)	CUMPLE	Tipo de Obra Propuesta	Ancho o Diámetro	Alto Propuesto	COTA RASANTE	COTA BATEA ENTRADA	COTA BATEA SALIDA (msnm)	ACCION
UF2_113	K71+651.69	Alcantarilla	0.030		CUMPLE				563.37	561.62	561.31	SE CONSERVA
UF2_114	K71+566.56	Alcantarilla	0.190		CUMPLE				562.04	561.04	561.03	SE CONSERVA
UF2_115	K71+469.44	Box Culvert	12.370	25.500	NO CUMPLE	Box Culvert	3.00	3.00	560.98	554.42	554.14	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT
UF2_116	K71+335.89	Box Culvert	5.550	9.250	NO CUMPLE	Box Culvert	2.00	2.00	562.13	558.85	558.61	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT
UF2_117	K71+189.65	Alcantarilla	1.120		CUMPLE				563.74	562.41	562.17	SE CONSERVA
UF2_118	K70+995.98	Alcantarilla	0.280		CUMPLE				566.19	564.89	564.59	SE CONSERVA
UF2_119	K70+899.46	Alcantarilla	1.190	1.640	NO CUMPLE	Box Culvert	1.00	1.00	567.84	566.87	566.71	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT
UF2_120	K70+556.62	Alcantarilla	0.420		CUMPLE				571.75	570.95	570.65	SE CONSERVA
UF2_121	K70+502.14	Alcantarilla	0.060		CUMPLE				571.99	570.28	569.74	SE CONSERVA
UF2_122	K70+471.52	Box Culvert	4.490	9.250	NO CUMPLE	Box Culvert	2.00	2.00	572.45	568.66	568.34	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT
UF2_123	K70+414.99	Alcantarilla	0.030		CUMPLE				572.67	571.28	571.16	SE CONSERVA
UF2_124	K70+384.76	Alcantarilla	0.620	1.180	NO CUMPLE	Alcantarilla	0.91		572.83	571.28	571.07	SE AMPLIA CON UNA ALCANTARILLA
UF2_125	K70+287.92	Alcantarilla	0.020		CUMPLE				572.67	571.39	571.04	SE CONSERVA

Id cuenca obra	Abscisa	Tipo de obra	Q asociado Tr diseño (m3/s)	Capacidad O. propuesta (m3/s)	CUMPLE	Tipo de Obra Propuesta	Ancho o Diámetro	Alto Propuesto	COTA RASANTE	COTA BATEA ENTRADA	COTA BATEA SALIDA (msnm)	ACCION
UF2_126	K70+225.31	Alcantarilla	0.250		CUMPLE				571.80	570.57	570.17	SE CONSERVA
UF2_127	K70+143.31	Box Culvert	4.120		CUMPLE				570.96	567.07	567.04	SE CONSERVA
UF2_128	K70+054.80	Box Culvert	4.000		CUMPLE				570.39	566.61	566.36	SE CONSERVA
UF2_129	K69+862.37	Puente	74.320		CUMPLE							SE CONSERVA
UF2_129a	K69+895.16	Box Culvert	2.500		CUMPLE				572.50	571.12	571.00	SE CONSERVA
UF2_130	K69+676.01	Box Culvert	0.420		CUMPLE				578.64	575.28	574.60	SE CONSERVA
UF2_131	K69+654.71	Box Culvert	0.470		CUMPLE				579.72	576.60	575.64	SE CONSERVA
UF2_132	K69+623.33	Alcantarilla	0.140		CUMPLE				581.28	579.10	578.40	SE CONSERVA
UF2_133	K69+496.22	Alcantarilla	0.110		CUMPLE				587.65	586.47	586.28	SE CONSERVA
UF2_134	K69+388.77	Alcantarilla	0.200		CUMPLE				590.65	589.39	589.05	SE CONSERVA
UF2_135	K69+284.55	Alcantarilla	0.150		CUMPLE				592.93	591.72	591.33	SE CONSERVA
UF2_136	K69+211.29	Box Culvert	0.370		CUMPLE				594.66	591.32	590.74	SE CONSERVA
UF2_137	K69+041.15	Box Culvert	0.220		CUMPLE				598.93	596.59	596.37	SE CONSERVA
UF2_138	K68+928.03	Alcantarilla	0.060		CUMPLE				601.07	599.79	599.44	SE CONSERVA
UF2_139	K68+842.89	Box Culvert	3.600		CUMPLE				602.15	594.08	593.97	SE CONSERVA

Id cuenca obra	Abscisa	Tipo de obra	Q asociado Tr diseño (m3/s)	Capacidad O. propuesta (m3/s)	CUMPLE	Tipo de Obra Propuesta	Ancho o Diámetro	Alto Propuesto	COTA RASANTE	COTA BATEA ENTRADA	COTA BATEA SALIDA (msnm)	ACCION
UF2_140	K68+752.46	Alcantarilla	0.020		CUMPLE				603.92	601.53	600.40	SE CONSERVA
UF2_141	K68+690.05	Alcantarilla	0.020		CUMPLE				605.47	604.18	603.75	SE CONSERVA
UF2_142	K68+642.09	Alcantarilla	0.030		CUMPLE				606.15	605.39	604.60	SE CONSERVA
UF2_143	K68+440.99	Box Culvert	0.350		CUMPLE				604.06	601.13	600.74	SE CONSERVA
UF2_144	K68+400.45	Box Culvert	0.150		CUMPLE				602.41	600.32	599.80	SE CONSERVA
UF2_145	K68+338.19	Mixta	0.150		CUMPLE				599.95	597.95	597.69	SE CONSERVA
UF2_146	K68+284.64	Alcantarilla	0.050		CUMPLE				598.54	598.50	598.35	SE CONSERVA
UF2_147	K68+239.86	Box Culvert	3.310		CUMPLE				598.72	596.47	595.57	SE CONSERVA
UF2_148	K68+126.68	Puente	132.100		CUMPLE							SE CONSERVA
UF2_149	K67+891.82	Box Culvert	1.160		CUMPLE				604.07	601.88	601.45	SE CONSERVA
UF2_150	K67+783.98	Alcantarilla	0.090		CUMPLE				607.72	605.41	605.13	SE CONSERVA
UF2_151	K67+688.30	Alcantarilla	0.430		CUMPLE				610.27	608.18	607.66	SE CONSERVA
UF2_152	K67+626.95	Alcantarilla	0.330		CUMPLE				612.71	611.32	611.14	SE CONSERVA
UF2_153	K67+448.72	Alcantarilla	2.740	3.270	NO CUMPLE	Box Culvert	2.00	1.00	614.90	613.95	613.50	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT
UF2_154	K67+271.34	Alcantarilla	0.120		CUMPLE				609.48	608.17	607.79	SE CONSERVA

Id cuenca obra	Abscisa	Tipo de obra	Q asociado Tr diseño (m3/s)	Capacidad O. propuesta (m3/s)	CUMPLE	Tipo de Obra Propuesta	Ancho o Diámetro	Alto Propuesto	COTA RASANTE	COTA BATEA ENTRADA	COTA BATEA SALIDA (msnm)	ACCION
UF2_155	K67+199.40	Puente	32.680		CUMPLE							SE CONSERVA
UF2_156	K67+131.00	Alcantarilla	0.830		CUMPLE				609.24	607.62	607.50	SE CONSERVA
UF2_157	K66+980.09	Alcantarilla	0.750		CUMPLE				617.56	616.79	616.23	SE CONSERVA
UF2_158	K66+862.85	Alcantarilla	0.590		CUMPLE				622.61	621.57	621.34	SE CONSERVA
UF2_159	K66+782.22	Alcantarilla	1.920	4.660	NO CUMPLE	Box Culvert	1.50	1.50	624.16	622.56	622.35	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT
UF2_160	K66+606.32	Box Culvert	3.510		CUMPLE				627.00	624.64	624.50	SE CONSERVA
UF2_161	K66+377.19	Alcantarilla	1.460	1.640	NO CUMPLE	Box Culvert	1.00	1.00	630.49	629.45	628.97	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT
UF2_162	K66+314.43	Alcantarilla	0.470		CUMPLE				630.48	628.57	628.18	SE CONSERVA
UF2_163	K65+970.76	Box Culvert	15.740	25.500	NO CUMPLE	Box Culvert	3.00	3.00	609.92	606.43	605.91	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT
UF2_164	K65+871.66	Alcantarilla	2.310	4.660	NO CUMPLE	Box Culvert	1.50	1.50	606.32	604.83	604.41	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT
UF2_179	K62+753.12	Alcantarilla	0.370		CUMPLE				611.10	609.56	609.44	SE CONSERVA
UF2_180	K62+561.74	Alcantarilla	0.330		CUMPLE				616.50	614.91	614.89	SE CONSERVA
UF2_181	K62+383.42	Alcantarilla	0.360		CUMPLE				620.88	619.48	619.07	SE CONSERVA

Id cuenta obra	Abscisa	Tipo de obra	Q asociado Tr diseño (m3/s)	Capacidad O. propuesta (m3/s)	CUMPLE	Tipo de Obra Propuesta	Ancho o Diámetro	Alto Propuesto	COTA RASANTE	COTA BATEA ENTRADA	COTA BATEA SALIDA (msnm)	ACCION
UF2_182	K62+204.29	Alcantarilla	0.470	1.180	NO CUMPLE	Alcantarilla	0.91		627.62	626.14	626.10	SE AMPLIA CON UNA ALCANTARILLA
UF2_183	K62+044.48	Alcantarilla	0.250		CUMPLE				632.31	630.81	630.80	SE CONSERVA
UF2_184	K61+914.87	Box Culvert	5.030		CUMPLE				633.28	628.95	628.61	SE CONSERVA
UF2_185	K61+844.17	Alcantarilla	0.060		CUMPLE				635.77	635.36	634.78	SE CONSERVA
UF2_186	K61+731.39	Alcantarilla	0.070		CUMPLE				640.15	638.63	638.50	SE CONSERVA
UF2_187	K61+617.74	Alcantarilla	0.700	1.180	NO CUMPLE	Alcantarilla	0.91		643.85	642.32	642.18	SE AMPLIA CON UNA ALCANTARILLA
UF2_188	K61+504.61	Alcantarilla	0.800	1.180	NO CUMPLE	Alcantarilla	0.91		647.78	646.49	646.46	SE AMPLIA CON UNA ALCANTARILLA
UF2_189	K61+278.40	Box Culvert	2.150	9.250	NO CUMPLE	Box Culvert	2.00	2.00	653.81	650.87	650.74	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT
UF2_190	K61+133.63	Box Culvert	4.750	6.010	NO CUMPLE	Box Culvert	2.00	1.50	656.11	652.63	652.59	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT
UF2_191	K60+949.88	Alcantarilla	0.480		CUMPLE				658.00	656.62	656.50	SE CONSERVA
UF2_192	K60+783.76	Puente	15.750		CUMPLE					648.43	647.98	SE CONSERVA
UF2_193	K60+542.89	Box Culvert	1.410		CUMPLE				655.29	650.59	649.99	SE CONSERVA
UF2_194	K60+413.62	Alcantarilla	0.190		CUMPLE				655.63	654.06	653.60	SE CONSERVA

Id cuenca obra	Abscisa	Tipo de obra	Q asociado Tr diseño (m ³ /s)	Capacidad O. propuesta (m ³ /s)	CUMPLE	Tipo de Obra Propuesta	Ancho o Diámetro	Alto Propuesto	COTA RASANTE	COTA BATEA ENTRADA	COTA BATEA SALIDA (msnm)	ACCION
UF2_195	K60+322.71	Alcantarilla	0.200		CUMPLE				652.14	650.49	650.39	SE CONSERVA
UF2_196	K60+191.26	Alcantarilla	0.060		CUMPLE				648.57	646.78	646.76	SE CONSERVA
UF2_197	K60+091.70	Alcantarilla	0.040		CUMPLE				645.06	643.26	643.25	SE CONSERVA
UF2_198	K59+991.73	Alcantarilla	0.040		CUMPLE				641.11	639.11	639.10	SE CONSERVA
UF2_199	K59+851.93	Alcantarilla	0.020		CUMPLE				636.53	634.88	634.77	SE CONSERVA
UF2_200	K59+742.38	Alcantarilla	0.070		CUMPLE				632.60	630.90	630.69	SE CONSERVA
UF2_201	K59+643.76	Alcantarilla	0.040		CUMPLE				629.16	627.45	627.27	SE CONSERVA
UF2_202	K59+472.38	Alcantarilla	0.040		CUMPLE				620.59	619.47	619.31	SE CONSERVA
UF2_203	K59+392.32	Alcantarilla	0.030		CUMPLE				615.53	614.34	614.32	SE CONSERVA
UF2_204	K59+313.10	Alcantarilla	0.020		CUMPLE				611.70	610.01	609.99	SE CONSERVA
UF2_218	K57+938.40	Alcantarilla	0.210		CUMPLE				601.33	599.33	599.32	SE CONSERVA
UF2_219	K57+843.40	Alcantarilla	0.220		CUMPLE				602.19	600.70	600.68	SE CONSERVA
UF2_220	K57+805.15	Alcantarilla	0.170		CUMPLE				602.17	600.72	600.42	SE CONSERVA
UF2_221	K57+764.36	Alcantarilla	0.200		CUMPLE				601.98	600.32	600.23	SE CONSERVA
UF2_222	K57+723.47	Alcantarilla	0.340		CUMPLE				602.23	600.43	600.42	SE CONSERVA

Id cuenca obra	Abscisa	Tipo de obra	Q asociado Tr diseño (m3/s)	Capacidad O. propuesta (m3/s)	CUMPLE	Tipo de Obra Propuesta	Ancho o Diámetro	Alto Propuesto	COTA RASANTE	COTA BATEA ENTRADA	COTA BATEA SALIDA (msnm)	ACCION
UF2_223	K57+645.66	Alcantarilla	0.260		CUMPLE				602.09	600.10	600.07	SE CONSERVA
UF2_224	K57+587.29	Alcantarilla	0.310		CUMPLE				601.97	600.28	600.25	SE CONSERVA
UF2_225	K57+551.63	Alcantarilla	0.390		CUMPLE				601.82	600.13	600.10	SE CONSERVA
UF2_226	K57+429.59	Alcantarilla	0.330		CUMPLE				601.19	599.51	599.47	SE CONSERVA
UF2_227	K57+369.51	Alcantarilla	0.200		CUMPLE				601.34	599.67	599.60	SE CONSERVA
UF2_228	K57+314.56	Alcantarilla	0.220		CUMPLE				601.71	600.01	600.00	SE CONSERVA
UF2_229	K57+280.80	Alcantarilla	0.230		CUMPLE				602.58	601.00	600.96	SE CONSERVA
UF2_230	K57+211.38	Alcantarilla	0.580	1.180	NO CUMPLE	Alcantarilla	0.91		604.71	603.55	603.47	SE AMPLIA CON UNA ALCANTARILLA
UF2_231	K57+153.22	Alcantarilla	0.050		CUMPLE				606.62	605.04	605.00	SE CONSERVA
UF2_232	K57+054.15	Alcantarilla	0.120		CUMPLE				607.75	606.75	606.55	SE CONSERVA
UF2_233	K57+000.50	Box Culvert	0.440		CUMPLE				608.30	601.95	601.44	SE CONSERVA
UF2_234	K56+891.43	Alcantarilla	0.190		CUMPLE				615.57	613.38	613.36	SE CONSERVA
UF2_235	K56+750.57	Alcantarilla	0.330		CUMPLE				623.27	621.16	620.98	SE CONSERVA
UF2_236	K56+531.33	Alcantarilla	0.190		CUMPLE				632.97	630.90	630.04	SE CONSERVA
UF2_237	K56+386.44	Alcantarilla	0.110		CUMPLE				634.91	632.82	632.69	SE CONSERVA

Id cuenca obra	Abscisa	Tipo de obra	Q asociado Tr diseño (m3/s)	Capacidad O. propuesta (m3/s)	CUMPLE	Tipo de Obra Propuesta	Ancho o Diámetro	Alto Propuesto	COTA RASANTE	COTA BATEA ENTRADA	COTA BATEA SALIDA (msnm)	ACCION
UF2_238	K56+345.83	Alcantarilla	0.070		CUMPLE				632.93	630.90	630.60	SE CONSERVA
UF2_239	K56+312.91	Alcantarilla	0.140		CUMPLE				631.45	629.67	629.53	SE CONSERVA
UF2_240	K56+251.27	Alcantarilla	0.130		CUMPLE				628.06	626.48	626.14	SE CONSERVA
UF2_241	K56+182.16	Box Culvert	0.570		CUMPLE				624.18	617.02	615.73	SE CONSERVA
UF2_242	K56+102.79	Alcantarilla	0.580		CUMPLE				620.42	618.20	617.64	SE CONSERVA
UF2_243	K55+996.82	Alcantarilla	0.420		CUMPLE				614.52	612.74	612.19	SE CONSERVA
UF2_244	K55+904.62	Alcantarilla	0.610		CUMPLE				612.36	610.52	610.19	SE CONSERVA
UF2_245	K55+825.97	Alcantarilla	1.040		CUMPLE				611.64	610.05	609.67	SE CONSERVA
UF2_246	K55+706.11	Alcantarilla	2.730	4.660	NO CUMPLE	Box Culvert	1.50	1.50	611.50	609.65	609.50	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT
UF2_247	K55+531.76	Alcantarilla	0.470	1.180	NO CUMPLE	Alcantarilla	0.91		613.66	612.65	612.50	SE AMPLIA CON UNA ALCANTARILLA
UF2_248	K55+448.82	Alcantarilla	0.210		CUMPLE				613.98	612.42	611.63	SE CONSERVA
UF2_249	K55+329.99	Box Culvert	15.450	25.500	NO CUMPLE	Box Culvert	3.00	3.00	611.16	608.91	601.11	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT
UF2_250	K55+127.68	Alcantarilla	0.680		CUMPLE				616.05	614.52	614.18	SE CONSERVA
UF2_251	K54+982.84	Alcantarilla	0.120		CUMPLE				616.56	615.25	614.86	SE CONSERVA

Id cuenca obra	Abscisa	Tipo de obra	Q asociado Tr diseño (m ³ /s)	Capacidad O. propuesta (m ³ /s)	CUMPLE	Tipo de Obra Propuesta	Ancho o Diámetro	Alto Propuesto	COTA RASANTE	COTA BATEA ENTRADA	COTA BATEA SALIDA (msnm)	ACCION
UF2_252	K54+909.03	Alcantarilla	0.330		CUMPLE				617.03	615.67	615.43	SE CONSERVA
UF2_253	K54+811.68	Alcantarilla	0.210		CUMPLE				616.60	615.34	614.97	SE CONSERVA
UF2_254	K54+709.36	Alcantarilla	0.040		CUMPLE				613.78	612.17	611.18	SE CONSERVA
UF2_255	K54+654.99	Alcantarilla	0.190		CUMPLE				610.01	608.64	607.95	SE CONSERVA
UF2_256	K54+564.89	Alcantarilla	0.200		CUMPLE				603.96	602.12	601.05	SE CONSERVA
UF2_257	K54+472.35	Alcantarilla	0.110		CUMPLE				597.33	595.81	594.37	SE CONSERVA
UF2_258	K54+348.26	Alcantarilla	0.370		CUMPLE				589.07	588.50	582.03	SE CONSERVA
UF2_259	K54+256.28	Box Culvert	0.200		CUMPLE				585.79	583.68	582.79	SE CONSERVA
UF2_260	K54+228.20	Box Culvert	0.060		CUMPLE				585.45	583.36	582.83	SE CONSERVA
UF2_261	K54+209.57	Alcantarilla	0.020		CUMPLE				584.53	582.77	582.31	SE CONSERVA
UF2_262	K54+156.34	Alcantarilla	0.150		CUMPLE				583.69	581.94	581.58	SE CONSERVA
UF2_263	K54+089.16	Puente	89.740		CUMPLE							SE CONSERVA
UF2_264	K53+878.53	Alcantarilla	0.100		CUMPLE				590.53	588.67	587.09	SE CONSERVA
UF2_265	K53+842.35	Alcantarilla	0.580		CUMPLE				593.35	591.56	590.63	SE CONSERVA
UF2_266	K53+679.47	Box Culvert	1.220		CUMPLE				606.54	604.81	602.41	SE CONSERVA

Id cuenca obra	Abscisa	Tipo de obra	Q asociado Tr diseño (m3/s)	Capacidad O. propuesta (m3/s)	CUMPLE	Tipo de Obra Propuesta	Ancho o Diámetro	Alto Propuesto	COTA RASANTE	COTA BATEA ENTRADA	COTA BATEA SALIDA (msnm)	ACCION
UF2_267	K53+575.82	Alcantarilla	0.190		CUMPLE				614.53	613.13	612.97	SE CONSERVA
UF2_268	K53+429.02	Box Culvert	6.590	9.250	NO CUMPLE	Box Culvert	2.00	2.00	619.69	612.70	612.30	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT
UF2_269	K53+276.01	Alcantarilla	1.320	4.660	NO CUMPLE	Box Culvert	1.50	1.50	623.57	622.07	621.36	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT
UF2_270	K53+204.72	Alcantarilla	0.360		CUMPLE				624.99	623.55	623.23	SE CONSERVA
UF2_271	K52+937.03	Alcantarilla	0.450		CUMPLE				626.52	626.50	626.39	SE CONSERVA
UF2_272	K52+875.63	Alcantarilla	0.520		CUMPLE				625.89	624.53	624.34	SE CONSERVA
UF2_273	K52+758.97	Puente	22.210		CUMPLE				623.92	607.93	606.86	SE CONSERVA
UF2_274	K52+616.21	Alcantarilla	0.480		CUMPLE				631.24	629.20	628.58	SE CONSERVA
UF2_275	K52+414.31	Alcantarilla	0.220		CUMPLE				627.57	626.00	625.89	SE CONSERVA
UF2_276	K52+364.60	Alcantarilla	0.870		CUMPLE				626.54	625.06	624.57	SE CONSERVA
UF2_277	K52+195.64	Alcantarilla	0.300		CUMPLE				622.45	621.51	621.28	SE CONSERVA
UF2_278	K52+066.95	Box Culvert	19.170		CUMPLE				615.96	607.37	607.34	SE CONSERVA
UF2_279	K51+974.07	Alcantarilla	2.050	3.270	NO CUMPLE	Box Culvert	2.00	1.00	616.82	615.90	615.63	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT
UF2_280	K51+895.83	Box Culvert	3.970		CUMPLE				618.45	615.54	614.75	SE CONSERVA

Id cuenca obra	Abscisa	Tipo de obra	Q asociado Tr diseño (m3/s)	Capacidad O. propuesta (m3/s)	CUMPLE	Tipo de Obra Propuesta	Ancho o Diámetro	Alto Propuesto	COTA RASANTE	COTA BATEA ENTRADA	COTA BATEA SALIDA (msnm)	ACCION
UF2_281	K51+794.31	Alcantarilla	0.270		CUMPLE				620.70	619.82	619.27	SE CONSERVA
UF2_282	K51+682.94	Alcantarilla	0.490		CUMPLE				622.63	621.45	621.01	SE CONSERVA
UF2_283	K51+553.66	Alcantarilla	0.080		CUMPLE				622.88	621.75	621.50	SE CONSERVA
UF2_284	K51+397.20	Puente	20.860		CUMPLE					613.87	613.74	SE CONSERVA
UF2_285	K51+337.99	Alcantarilla	0.560		CUMPLE				620.09	619.38	618.60	SE CONSERVA
UF2_286	K51+248.76	Alcantarilla	0.520		CUMPLE				621.09	620.13	619.54	SE CONSERVA
UF2_287	K51+183.39	Alcantarilla	0.130		CUMPLE				622.16	620.85	620.57	SE CONSERVA
UF2_288	K51+022.09	Alcantarilla	0.140		CUMPLE				620.53	619.46	619.10	SE CONSERVA
UF2_289	K50+979.52	Alcantarilla	0.450	1.180	NO CUMPLE	Alcantarilla	0.91		618.82	617.68	617.46	SE AMPLIA CON UNA ALCANTARILLA
UF2_290	K50+549.21	Alcantarilla	0.100		CUMPLE				592.00	591.70	591.50	SE CONSERVA
UF2_291	K50+518.15	Puente	246.990		NO CUMPLE	Puente						SE REEMPLAZA POR PUENTE
UF2_292	K50+462.21	Alcantarilla	0.130		CUMPLE				593.64	589.00	588.28	SE CONSERVA
UF2_293	K50+303.56	Alcantarilla	0.040		CUMPLE				598.31	597.33	597.18	SE CONSERVA
UF2_294	K50+124.10	Alcantarilla	1.220	1.640	NO CUMPLE	Box Culvert	1.00	1.00	594.15	593.00	592.80	SE AMPLIA CON UNA ALCANTARILLA

Id cuenca obra	Abscisa	Tipo de obra	Q asociado Tr diseño (m3/s)	Capacidad O. propuesta (m3/s)	CUMPLE	Tipo de Obra Propuesta	Ancho o Diámetro	Alto Propuesto	COTA RASANTE	COTA BATEA ENTRADA	COTA BATEA SALIDA (msnm)	ACCION
UF2_295	K50+003.56	Alcantarilla	0.430		CUMPLE				591.41	590.19	589.93	SE CONSERVA
UF2_296	K49+936.70	Alcantarilla	0.130		CUMPLE				590.73	589.33	589.02	SE CONSERVA
UF2_297	K49+839.64	Alcantarilla	0.050		CUMPLE				588.04	586.64	586.34	SE CONSERVA
UF2_298	K49+719.07	Alcantarilla	0.120		CUMPLE				586.16	584.95	584.27	SE CONSERVA
UF2_299	K49+660.54	Alcantarilla	1.860	3.270	NO CUMPLE	Box Culvert	2.00	1.00	585.59	584.22	583.85	SE AMPLIA CON UNA ALCANTARILLA
UF2_300	K49+601.82	Alcantarilla	0.920		CUMPLE				585.23	583.75	583.60	SE CONSERVA
UF2_301	K49+498.41	Puente	7.470		CUMPLE					583.61	583.59	SE CONSERVA
UF2_302	K49+322.72	Alcantarilla	0.500		CUMPLE				584.06	582.68	582.13	SE CONSERVA
UF2_303	K49+227.59	Box Culvert	7.760		CUMPLE				584.61	582.73	582.58	SE CONSERVA
UF2_304	K49+094.91	Box Culvert	0.560		CUMPLE				587.00	586.16	585.53	SE CONSERVA
UF2_305	K48+839.56	Box Culvert	0.550		CUMPLE				585.77	581.68	580.85	SE CONSERVA
UF2_306	K48+751.51	Alcantarilla	0.150		CUMPLE				579.56	578.89	578.52	SE CONSERVA
UF2_307	K48+638.86	Alcantarilla	0.060		CUMPLE				573.81	572.77	571.89	SE CONSERVA
UF2_308	48+523.28	Alcantarilla	0.100		CUMPLE				572.11	570.74	570.47	SE CONSERVA
UF2_309	K48+450.13	Alcantarilla	0.430		CUMPLE				572.51	571.11	570.81	SE CONSERVA

Id cuenca obra	Abscisa	Tipo de obra	Q asociado Tr diseño (m3/s)	Capacidad O. propuesta (m3/s)	CUMPLE	Tipo de Obra Propuesta	Ancho o Diámetro	Alto Propuesto	COTA RASANTE	COTA BATEA ENTRADA	COTA BATEA SALIDA (msnm)	ACCION
UF2_310	K48+354.99	Alcantarilla	0.320		CUMPLE				573.70	572.33	572.17	SE CONSERVA
UF2_311	K48+220.39	Alcantarilla	0.060		CUMPLE				576.40	575.00	574.89	SE CONSERVA
UF2_312	K48+178.16	Alcantarilla	0.140		CUMPLE				577.47	575.92	575.71	SE CONSERVA
UF2_313	K48+097.05	Alcantarilla	0.300		CUMPLE				577.75	576.26	576.13	SE CONSERVA
UF2_314	K48+019.55	Alcantarilla	0.080		CUMPLE				576.86	575.50	575.21	SE CONSERVA
UF2_315	K47+950.25	Alcantarilla	0.100		CUMPLE				575.95	574.70	573.79	SE CONSERVA
UF2_316	K47+816.48	Puente	28.500		NO CUMPLE	Puente	35.00					SE REEMPLAZA POR PUENTE
UF2_323	K47+093.06	Puente	22.790		NO CUMPLE	Puente	35.00					SE REEMPLAZA POR PUENTE
UF2_327	K46+820.23	Alcantarilla	0.060		CUMPLE				589.88	588.82	588.63	SE CONSERVA
UF2_328	K46+730.16	Alcantarilla	0.030		CUMPLE				596.31	595.14	594.27	SE CONSERVA
UF2_329	K46+679.39	Alcantarilla	0.080		CUMPLE				599.92	599.32	598.61	SE CONSERVA
UF2_330	K46+617.22	Alcantarilla	0.060		CUMPLE				604.51	603.01	602.90	SE CONSERVA
UF2_331	K46+558.78	Alcantarilla	0.100		CUMPLE				608.60	607.32	606.78	SE CONSERVA
UF2_332	K46+467.95	Alcantarilla	0.210		CUMPLE				614.78	612.63	612.50	SE CONSERVA
UF2_333	K46+387.80	Alcantarilla	0.010		CUMPLE				620.85	618.85	618.34	SE CONSERVA

Id cuenca obra	Abscisa	Tipo de obra	Q asociado Tr diseño (m3/s)	Capacidad O. propuesta (m3/s)	CUMPLE	Tipo de Obra Propuesta	Ancho o Diámetro	Alto Propuesto	COTA RASANTE	COTA BATEA ENTRADA	COTA BATEA SALIDA (msnm)	ACCION
UF2_334	K46+325.81	Alcantarilla	0.010		CUMPLE				625.48	623.90	623.66	SE CONSERVA
UF2_335	K46+268.34	Alcantarilla	0.020		CUMPLE				629.61	628.06	627.65	SE CONSERVA
UF2_336	K46+189.69	Alcantarilla	0.160		CUMPLE				635.03	635.00	634.83	SE CONSERVA
UF2_337	K46+065.84	Alcantarilla	0.090		CUMPLE				643.70	642.75	641.44	SE CONSERVA
UF2_338	K45+969.63	Alcantarilla	0.090		CUMPLE				650.62	648.53	648.40	SE CONSERVA
UF2_339	K45+879.27	Alcantarilla	0.070		CUMPLE				656.87	652.94	652.70	SE CONSERVA
UF2_340	K45+766.25	Alcantarilla	0.200		CUMPLE				664.99	661.47	661.31	SE CONSERVA
UF2_341	K45+580.58	Alcantarilla	0.110		CUMPLE				669.07	667.38	667.25	SE CONSERVA
UF2_342	K45+387.23	Alcantarilla	0.050		CUMPLE				674.24	672.81	672.17	SE CONSERVA
UF2_343	K45+309.13	Alcantarilla	0.080		CUMPLE				678.51	677.02	676.79	SE CONSERVA
UF2_344	K45+243.92	Alcantarilla	0.110		CUMPLE				682.95	681.46	680.94	SE CONSERVA
UF2_345	K45+140.08	Alcantarilla	0.120		CUMPLE				689.44	688.00	687.57	SE CONSERVA
UF2_346	K45+066.81	Alcantarilla	0.010		CUMPLE				693.76	692.23	691.68	SE CONSERVA
UF2_347	K45+007.33	Alcantarilla	0.000		CUMPLE				697.94	696.03	695.55	SE CONSERVA
UF2_348	K44+894.05	Alcantarilla	0.220		CUMPLE				706.54	705.23	704.44	SE CONSERVA

Id cuenca obra	Abscisa	Tipo de obra	Q asociado Tr diseño (m3/s)	Capacidad O. propuesta (m3/s)	CUMPLE	Tipo de Obra Propuesta	Ancho o Diámetro	Alto Propuesto	COTA RASANTE	COTA BATEA ENTRADA	COTA BATEA SALIDA (msnm)	ACCION
UF2_349	K44+786.04	Alcantarilla	0.140		CUMPLE				713.46	711.36	710.96	SE CONSERVA
UF2_350	K44+705.31	Alcantarilla	0.120		CUMPLE				718.06	716.02	715.70	SE CONSERVA
UF2_351	K44+650.88	Alcantarilla	0.130		CUMPLE				720.72	718.55	718.39	SE CONSERVA
UF2_352	K44+510.46	Puente	0.240		CUMPLE					715.47	715.42	SE CONSERVA
UF2_353	K44+448.45	Alcantarilla	0.060		CUMPLE				729.34	727.10	727.00	SE CONSERVA
UF2_354	K44+359.96	Box Culvert	0.150		CUMPLE				735.54	732.86	732.61	SE CONSERVA
UF2_355	K44+276.33	Alcantarilla	0.240		CUMPLE				741.41	739.82	738.20	SE CONSERVA
UF2_356	K44+134.74	Alcantarilla	0.040		CUMPLE				751.29	749.73	749.44	SE CONSERVA
UF2_357	K44+085.98	Alcantarilla	0.230		CUMPLE				754.65	754.67	754.63	SE CONSERVA
UF2_358	K44+040.19	Alcantarilla	0.020		CUMPLE				757.92	756.23	756.10	SE CONSERVA
UF2_359	K44+005.94	Alcantarilla	0.120		CUMPLE				760.50	758.60	758.50	SE CONSERVA
UF2_360	K43+899.45	Alcantarilla	0.020		CUMPLE				768.05	765.53	764.76	SE CONSERVA
UF2_361	K43+832.71	Alcantarilla	0.040		CUMPLE				773.07	771.79	770.85	SE CONSERVA
UF2_362	K43+742.71	Mixta	0.090		CUMPLE				779.81	776.85	776.77	SE CONSERVA
UF2_363	K43+460.59	Box Culvert	0.190		CUMPLE				798.85	796.69	796.01	SE CONSERVA

Id cuenca obra	Abscisa	Tipo de obra	Q asociado Tr diseño (m3/s)	Capacidad O. propuesta (m3/s)	CUMPLE	Tipo de Obra Propuesta	Ancho o Diámetro	Alto Propuesto	COTA RASANTE	COTA BATEA ENTRADA	COTA BATEA SALIDA (msnm)	ACCION
UF2_364	K43+333.08	Box Culvert	0.190		CUMPLE				806.94	802.50	801.77	SE CONSERVA
UF2_365	K43+212.73	Box Culvert	0.030		CUMPLE				811.46	808.36	806.16	SE CONSERVA
UF2_366	K43+135.45	Alcantarilla	0.040		CUMPLE				818.19	816.66	815.92	SE CONSERVA
UF2_367	K43+081.75	Box Culvert	0.070		CUMPLE				820.70	814.70	813.69	SE CONSERVA
UF2_368	K43+007.88	Box Culvert	0.020		CUMPLE				823.49	818.65	815.83	SE CONSERVA
UF2_369	K42+953.77	Box Culvert	0.130		CUMPLE				826.45	824.30	824.20	SE CONSERVA
UF2_370	K42+884.85	Alcantarilla	0.100		CUMPLE				829.95	826.05	824.85	SE CONSERVA
UF2_371	K42+768.08	Box Culvert	0.160		CUMPLE				837.47	832.48	832.45	SE CONSERVA
UF2_372	K42+675.58	Alcantarilla	0.030		CUMPLE				843.95	843.12	841.07	SE CONSERVA
UF2_373	K42+568.25	Alcantarilla	0.050		CUMPLE				852.36	849.71	849.60	SE CONSERVA
UF2_374	K42+503.84	Alcantarilla	0.040		CUMPLE				856.77	854.31	853.23	SE CONSERVA
UF2_375	K42+437.35	Alcantarilla	0.040		CUMPLE				859.35	856.65	856.44	SE CONSERVA
UF2_376	K42+376.26	Alcantarilla	0.050		CUMPLE				859.79	857.84	857.54	SE CONSERVA
UF2_377	K42+333.75	Alcantarilla	0.080		CUMPLE				859.28	856.18	856.17	SE CONSERVA
UF2_378	K42+276.95	Alcantarilla	0.040		CUMPLE				859.15	855.60	854.69	SE CONSERVA

Id cuenca obra	Abscisa	Tipo de obra	Q asociado Tr diseño (m3/s)	Capacidad O. propuesta (m3/s)	CUMPLE	Tipo de Obra Propuesta	Ancho o Diámetro	Alto Propuesto	COTA RASANTE	COTA BATEA ENTRADA	COTA BATEA SALIDA (msnm)	ACCION
UF2_379	K41+502.61	Alcantarilla	0.030		CUMPLE				880.50	878.53	878.46	SE CONSERVA
UF2_380	K41+122.15	Alcantarilla	0.000		CUMPLE				879.88	878.01	877.75	SE CONSERVA
UF2_381	K41+026.25	Alcantarilla	0.000		CUMPLE				882.05	880.14	879.96	SE CONSERVA
UF2_382	K40+157.80	Alcantarilla	0.000		CUMPLE				896.06	893.24	892.88	SE CONSERVA
UF2_383	K39+463.38	Alcantarilla	0.000		CUMPLE				931.77	929.73	929.41	SE CONSERVA
UF2_384	K39+348.71	Alcantarilla	0.000		CUMPLE				933.84	931.26	931.12	SE CONSERVA
UF2_385	K39+262.49	Box Culvert	0.000		CUMPLE				932.32	928.55	922.14	SE CONSERVA
UF2_386	K39+223.89	Box Culvert	0.000		CUMPLE				931.54	926.51	926.07	SE CONSERVA
UF2_387	K39+073.35	Alcantarilla	0.000		CUMPLE				922.99	920.50	920.08	SE CONSERVA
UF2_388	K38+981.59	Alcantarilla	0.000		CUMPLE				915.56	913.12	912.59	SE CONSERVA
UF2_389	K38+927.80	Alcantarilla	0.000		CUMPLE				911.24	909.08	908.09	SE CONSERVA
UF2_390	K38+863.35	Mixta	0.000		CUMPLE				906.23	903.39	902.72	SE CONSERVA
UF2_391	K38+831.02	Mixta	0.000		CUMPLE				903.60	901.20	900.24	SE CONSERVA
UF2_392	K38+754.57	Alcantarilla	0.000		CUMPLE				897.75	895.29	893.41	SE CONSERVA
UF2_393	K38+722.09	Alcantarilla	0.000		CUMPLE				895.41	892.93	891.58	SE CONSERVA

Id cuenca obra	Abscisa	Tipo de obra	Q asociado Tr diseño (m3/s)	Capacidad O. propuesta (m3/s)	CUMPLE	Tipo de Obra Propuesta	Ancho o Diámetro	Alto Propuesto	COTA RASANTE	COTA BATEA ENTRADA	COTA BATEA SALIDA (msnm)	ACCION
UF2_394	K38+647.24	Alcantarilla	0.000		CUMPLE				889.85	887.62	885.77	SE CONSERVA
UF2_395	K38+563.82	Alcantarilla	0.000		CUMPLE				884.63	883.05	882.66	SE CONSERVA
UF2_396	K38+517.68	Alcantarilla	0.000		CUMPLE				884.52	882.60	882.03	SE CONSERVA
UF2_397	K38+461.43	Alcantarilla	0.000		CUMPLE				883.41	881.37	880.69	SE CONSERVA
UF2_398	K38+428.74	Box Culvert	0.000		CUMPLE				882.45	879.40	877.19	SE CONSERVA
UF2_399	K38+349.83	Alcantarilla	0.010		CUMPLE				880.92	878.83	877.80	SE CONSERVA
UF2_400	K38+297.90	Alcantarilla	0.000		CUMPLE				880.24	877.92	877.26	SE CONSERVA
UF2_401	K38+266.88	Alcantarilla	0.000		CUMPLE				879.35	877.27	876.53	SE CONSERVA
UF2_402	K38+157.24	Box Culvert	0.010		CUMPLE				874.04	870.75	870.17	SE CONSERVA
UF2_403	K38+096.43	Alcantarilla	0.010		CUMPLE				871.11	868.87	868.14	SE CONSERVA
UF2_404	K38+020.13	Alcantarilla	0.000		CUMPLE				867.19	865.22	865.10	SE CONSERVA
UF2_405	K37+976.52	Alcantarilla	0.000		CUMPLE				867.12	864.19	863.50	SE CONSERVA
UF2_406	K37+947.44	Alcantarilla	0.000		CUMPLE				868.03	865.91	865.15	SE CONSERVA
UF2_407	K37+890.71	Alcantarilla	0.000		CUMPLE				870.21	868.02	867.80	SE CONSERVA
UF2_408	K37+829.58	Alcantarilla	0.000		CUMPLE				873.20	871.05	870.65	SE CONSERVA

Id cuenca obra	Abscisa	Tipo de obra	Q asociado Tr diseño (m3/s)	Capacidad O. propuesta (m3/s)	CUMPLE	Tipo de Obra Propuesta	Ancho o Diámetro	Alto Propuesto	COTA RASANTE	COTA BATEA ENTRADA	COTA BATEA SALIDA (msnm)	ACCION
UF2_409	K37+769.36	Alcantarilla	0.000		CUMPLE				875.20	872.84	872.26	SE CONSERVA
UF2_410	K37+692.12	Puente	0.740		CUMPLE							SE CONSERVA
UF2_411	K37+620.19	Alcantarilla	0.000		CUMPLE				880.85	878.43	878.07	SE CONSERVA
UF2_412	K37+534.62	Alcantarilla	0.000		CUMPLE				883.67	881.22	880.41	SE CONSERVA
UF2_413	K37+407.94	Alcantarilla	0.000		CUMPLE				890.51	888.32	888.30	SE CONSERVA
UF2_414	K37+365.56	Alcantarilla	0.000		CUMPLE				892.00	889.53	888.47	SE CONSERVA
UF2_415	K37+284.33	Box Culvert	0.010		CUMPLE				891.03	887.70	887.25	SE CONSERVA
UF2_416	K37+218.20	Alcantarilla	0.000		CUMPLE				892.32	890.33	889.51	SE CONSERVA
UF2_417	K37+095.39	Alcantarilla	0.000		CUMPLE				899.70	897.45	897.02	SE CONSERVA
UF2_418	K37+041.14	Box Culvert	2.260		CUMPLE				900.95	897.70	894.65	SE CONSERVA
UF2_419	K36+933.72	Alcantarilla	0.160		CUMPLE				905.01	903.00	901.77	SE CONSERVA
UF2_420	K36+841.00	Alcantarilla	0.200		CUMPLE				908.47	905.72	905.11	SE CONSERVA
UF2_421	K36+763.78	Alcantarilla	0.010		CUMPLE				906.91	904.63	904.49	SE CONSERVA
UF2_422	K36+698.89	Box Culvert	1.640		CUMPLE				903.60	900.58	899.67	SE CONSERVA
UF2_423	K36+591.87	Puente	60.800		CUMPLE							SE CONSERVA

Id cuenca obra	Abscisa	Tipo de obra	Q asociado Tr diseño (m3/s)	Capacidad O. propuesta (m3/s)	CUMPLE	Tipo de Obra Propuesta	Ancho o Diámetro	Alto Propuesto	COTA RASANTE	COTA BATEA ENTRADA	COTA BATEA SALIDA (msnm)	ACCION
UF2_424	K36+468.46	Alcantarilla	0.160		CUMPLE				903.33	901.26	900.25	SE CONSERVA
UF2_425	K36+400.61	Alcantarilla	0.140		CUMPLE				906.55	904.10	904.04	SE CONSERVA
UF2_426	K36+320.34	Alcantarilla	0.040		CUMPLE				907.41	904.92	904.45	SE CONSERVA
UF2_427	K36+208.77	Puente	8.000		CUMPLE					904.18	902.96	SE CONSERVA
UF2_428	K36+112.74	Alcantarilla	0.040		CUMPLE				908.20	905.66	905.48	SE CONSERVA
UF2_429	K36+012.29	Box Culvert	0.150		CUMPLE				907.48	904.78	904.52	SE CONSERVA
UF2_430	K35+892.44	Box Culvert	0.450		CUMPLE				906.75	903.97	903.02	SE CONSERVA
UF2_431	K35+816.16	Box Culvert	0.080		CUMPLE				907.55	904.43	903.54	SE CONSERVA
UF2_432	K35+756.57	Alcantarilla	0.120		CUMPLE				909.13	906.61	906.20	SE CONSERVA
UF2_433	K35+701.71	Alcantarilla	0.140		CUMPLE				909.85	907.38	907.27	SE CONSERVA
UF2_434	K35+608.06	Alcantarilla	0.150		CUMPLE				911.60	909.09	908.86	SE CONSERVA
UF2_435	K35+499.84	Alcantarilla	0.130		CUMPLE				913.26	910.26	910.05	SE CONSERVA
UF2_436	K35+397.42	Alcantarilla	0.250		CUMPLE				911.36	908.69	908.48	SE CONSERVA
UF2_437	K35+336.73	Alcantarilla	0.210		CUMPLE				910.04	907.40	907.32	SE CONSERVA
UF2_438	K35+250.39	Box Culvert	0.420		CUMPLE				908.63	905.89	905.26	SE CONSERVA

Id cuenca obra	Abscisa	Tipo de obra	Q asociado Tr diseño (m3/s)	Capacidad O. propuesta (m3/s)	CUMPLE	Tipo de Obra Propuesta	Ancho o Diámetro	Alto Propuesto	COTA RASANTE	COTA BATEA ENTRADA	COTA BATEA SALIDA (msnm)	ACCION
UF2_439	K35+137.43	Box Culvert	0.470		CUMPLE				907.01	904.76	904.00	SE CONSERVA
UF2_440	K35+098.95	Alcantarilla	0.470		CUMPLE				906.97	904.47	904.46	SE CONSERVA
UF2_441	K34+949.41	Box Culvert	1.040		CUMPLE				906.91	904.50	904.17	SE CONSERVA
UF2_442	K34+851.51	Alcantarilla	0.070		CUMPLE				904.50	903.15	903.00	SE CONSERVA
UF2_443	K34+825.36	Alcantarilla	0.130		CUMPLE				904.33	901.54	901.31	SE CONSERVA
UF2_444	K34+679.53	Box Culvert	2.180		CUMPLE				902.38	898.88	897.58	SE CONSERVA
UF2_445	K34+514.93	Alcantarilla	0.010	1.180	NO CUMPLE	Alcantarilla	0.91		897.11	897.00	896.88	DEMOLER Y AMPLIAR CON ALCANTARILLA
UF2_446	K34+436.33	Alcantarilla	0.040		CUMPLE				893.67	891.12	890.82	SE CONSERVA
UF2_447	K34+338.74	Puente	14.120	18.250	NO CUMPLE	Box Culvert	4.00	2.00		880.15	879.36	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT
UF2_448	K34+257.03	Alcantarilla	0.100		CUMPLE				890.22	888.16	888.11	SE CONSERVA
UF2_449	K34+062.70	Alcantarilla	0.050		CUMPLE				886.17	886.33	884.21	SE CONSERVA
UF2_450	K34+019.04	Box Culvert	3.910		CUMPLE				885.72	881.25	881.08	SE CONSERVA
UF2_451	K33+897.21	Alcantarilla	2.070	4.660	NO CUMPLE	Box Culvert	1.50	1.50	887.51	885.42	885.19	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT
UF2_452	K33+828.27	Alcantarilla	0.170		CUMPLE				887.63	885.84	885.51	SE CONSERVA

Id cuenca obra	Abscisa	Tipo de obra	Q asociado Tr diseño (m3/s)	Capacidad O. propuesta (m3/s)	CUMPLE	Tipo de Obra Propuesta	Ancho o Diámetro	Alto Propuesto	COTA RASANTE	COTA BATEA ENTRADA	COTA BATEA SALIDA (msnm)	ACCION
UF2_453	K33+728.21	Alcantarilla	0.500		CUMPLE				887.60	887.70	885.54	SE CONSERVA
UF2_454	K33+596.90	Alcantarilla	0.210		CUMPLE				884.50	884.00	883.89	SE CONSERVA
UF2_455	K33+420.07	Puente	5.940		CUMPLE					874.30	873.98	SE CONSERVA
UF2_456	K33+318.76	Alcantarilla	0.330		CUMPLE				876.79	875.25	874.62	SE CONSERVA
UF2_457	K33+215.95	Alcantarilla	2.750	4.660	NO CUMPLE	Box Culvert	1.50	1.50	875.93	873.86	873.34	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT
UF2_458	K33+132.78	Alcantarilla	0.090		CUMPLE				876.00	875.62	875.50	SE CONSERVA
UF2_459	K32+993.71	Mixta	1.550	4.660	NO CUMPLE	Box Culvert	1.50	1.50	872.81	869.64	869.28	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT
UF2_460	K32+828.18	Box Culvert	6.190	11.880	NO CUMPLE	Box Culvert	4.00	1.50	871.35	869.99	869.76	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT
UF2_461	K32+716.89	Alcantarilla	0.150		CUMPLE				869.76	867.95	867.62	SE CONSERVA
UF2_462	K32+629.59	Alcantarilla	0.200		CUMPLE				868.33	866.55	866.21	SE CONSERVA
UF2_463	K32+479.88	Box Culvert	1.540	4.660	NO CUMPLE	Box Culvert	1.50	1.50	863.74	862.20	862.12	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT
UF2_464	K32+390.92	Alcantarilla	2.320	4.660	NO CUMPLE	Box Culvert	1.50	1.50	861.80	859.96	859.54	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT
UF2_465	K32+179.32	Alcantarilla	3.950	4.660	NO CUMPLE	Box Culvert	1.50	1.50	858.26	855.34	855.02	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT

Id cuenca obra	Abscisa	Tipo de obra	Q asociado Tr diseño (m3/s)	Capacidad O. propuesta (m3/s)	CUMPLE	Tipo de Obra Propuesta	Ancho o Diámetro	Alto Propuesto	COTA RASANTE	COTA BATEA ENTRADA	COTA BATEA SALIDA (msnm)	ACCION
UF2_466	K32+057.03	Alcantarilla	0.310		CUMPLE				854.26	851.98	851.84	SE CONSERVA
UF2_467	K31+881.88	Alcantarilla	0.030		CUMPLE				845.25	843.92	842.47	SE CONSERVA
UF2_468	K31+798.53	Alcantarilla	0.010		CUMPLE				842.38	842.00	841.88	SE CONSERVA
UF2_469	K31+735.75	Box Culvert	3.190	4.660	NO CUMPLE	Box Culvert	1.50	1.50	840.01	840.00	839.88	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT
UF2_470	K31+692.97	Alcantarilla	0.080		CUMPLE				839.57	839.62	837.11	SE CONSERVA

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

4.4.5 DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE PAVIMENTO

4.4.5.1 Diseño de Pavimento

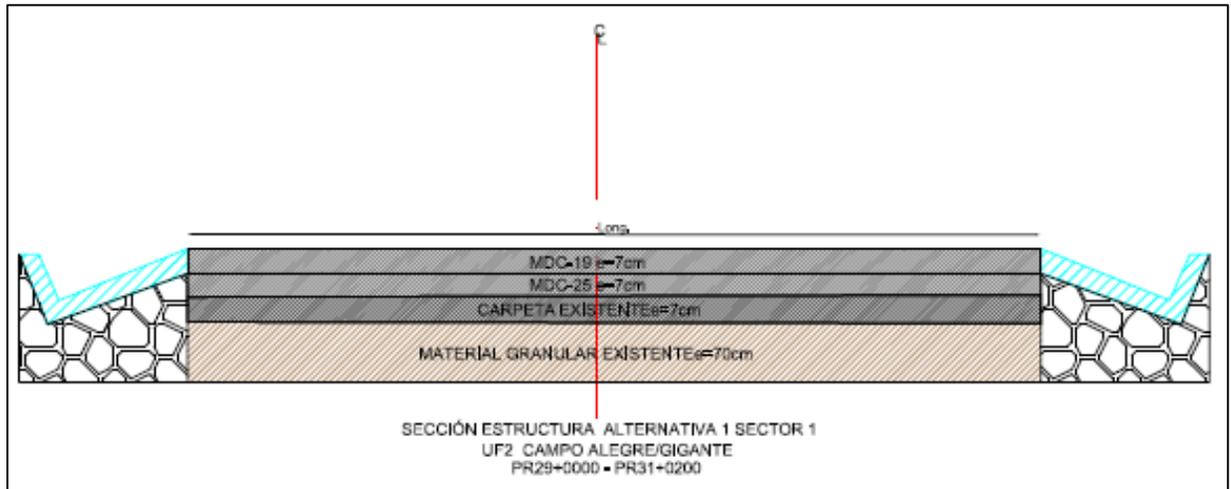
Para definir la estructura de pavimento para el desarrollo de las obras de Rehabilitación y Mejoramiento propuestas para la Unidad Funcional 2, la Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. adelantó un estudio de detalle para el diseño del pavimento. A continuación, se presentan los aspectos más relevantes para fines de descripción del proyecto.

4.4.5.2 Intervenciones de Rehabilitación

Las alternativas de intervención a la estructura de pavimento diseñadas para los tramos viales de la UF 2 que tienen proyectada la intervención de Rehabilitación, soportarán las cargas debidas al tráfico, teniendo en cuenta las condiciones medioambientales y la caracterización geotécnica en las cuales se desarrolla el proyecto vial. Utilizando la metodología de diseño para pavimentos AASHTO 1993 y los números de ejes equivalentes de diseño, obtenidos en el Estudio de Tránsito, que para el periodo 2020-2030 en el corredor vial Campoalegre – Gigante tendrá un valor acumulado de 10´171.260, se determinó el número estructural requerido por tramos homogéneos y con base en ello se plantearon las alternativas de intervención para cada uno, como se definen a continuación y se detallan por tramos homogéneos en la Tabla 4. 11, las cuales serán implementadas en la etapa de construcción, de acuerdo con la conveniencia técnica y logística del proyecto, porque técnicamente cumplen funciones similares, para lo cual previamente será necesario realizar actividades de fresado y en otros adicionalmente de excavación hasta alcanzar los niveles necesarios para emplazar la nueva estructura de pavimento:

- **Alternativa 1:** Fresado entre 3 cm y 14 cm, con reposición en mezcla densa en caliente (MDC – 19 y MDC – 25) procurando conservar la rasante actual de la vía, para los sectores que no requieren refuerzo estructural se plantea un microaglomerado en caliente con asfalto modificado con polímero tipo II, en espesor de 3 cm.
- **Alternativa 2:** No se contempla fresado, se debe realizar reparación en sitios puntuales de los fallos en la vía y realizar sello de fisuras, luego del cual se extenderá mezcla densa en caliente (MDC – 19 y MDC – 25) en espesor de 7,5 cm elevando la rasante actual de la vía. Para los sectores que no requieren refuerzo estructural se plantea un microaglomerado en caliente con asfalto modificado con polímero tipo II, en espesor de 3cm.
- **Alternativa 3:** Contempla fresado entre 3 cm y 7 cm, con posterior reposición en mezcla modificada con polímero tipo II (MOD II) conservando la rasante actual de la vía. Para los sectores que no requieren refuerzo estructural se plantea un microaglomerado en caliente con asfalto modificado con polímero tipo II, en espesor de 3 cm.

Figura 4. 7 Sección Transversal Típica – Alternativa 1 de Pavimentos



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

Tabla 4. 11 Alternativas de intervención de pavimentos en tramos de Rehabilitación

Sector	Desde	Hasta	Carpeta existente (cm)	Granular existente (cm)	Fresado (cm)	Excavación (cm)	MDC-19 (cm)	MDC-25 (cm)	MOD II (cm)	RAP/BT A/BTC	Elevación en rasante	Observaciones
Alternativa 1												
1	PR29+0000	PR31+0200	21	70	#	0	7,0	7,0		0	0,00	Sobrecarpeta de 14 cm
2	PR31+0300	PR36+0200	29	70	3	0	3,0	0,0		0	0,00	Microaglomerado de 3 cm
3	PR36+0300	PR38+0700	33	70	3	0	3,0	0,0		0	0,00	Microaglomerado de 3 cm
4	PR38+0800	PR41+0100	33	70	3	0	3,0	0,0		0	0,00	Microaglomerado de 3 cm
5	PR41+0200	PR46+0000	30	70	3	0	3,0	0,0		0	0,00	Microaglomerado de 3 cm
6	PR46+0100	PR48+0400	16	70	7	0	7,5	0,0		0	0,50	Sobrecarpeta de 7,5 cm
7	PR48+0500	PR60+0800	19	70	3	0	3,0	0,0		0	0,00	Microaglomerado de 3 cm
8	PR60+0900	PR75+0700	15	70	4	0	7,5	0,0		0	3,50	Sobrecarpeta de 7,5 cm
9	PR75+0800	PR78+0100	19	70	3	0	3,0	0,0		0	0,00	Microaglomerado de 3 cm

Sector	Desde	Hasta	Carpeta existente (cm)	Granular existente (cm)	Fresado (cm)	Excavación (cm)	MDC-19 (cm)	MDC-25 (cm)	MOD II (cm)	RAP/BT A/BTC	Elevación en rasante	Observaciones
10	PR78+0200	PR80+0500	19	70	7	0	7,5	0,0		0	0,50	Sobrecarpeta de 7,5 cm
11	PR80+0600	PR85+0400	16	70	4	0	9,0	0,0		0	5,00	Sobrecarpeta de 9 cm
12	PR85+0500	PR88+0000	18	70	7	0	7,5	0,0		0	0,50	Sobrecarpeta de 7,5 cm
Alternativa 2												
1	PR29+0000	PR31+0200	21	70	0	0	7,5	0,0		0	7,50	Sobrecarpeta de 7,5 cm
2	PR31+0300	PR36+0200	29	70	0	0	3,0	0,0		0	3,00	Microaglomerado de 3 cm
3	PR36+0300	PR38+0700	33	70	0	0	3,0	0,0		0	3,00	Microaglomerado de 3 cm
4	PR38+0800	PR41+0100	33	70	0	0	3,0	0,0		0	3,00	Microaglomerado de 3 cm
5	PR41+0200	PR46+0000	30	70	0	0	3,0	0,0		0	3,00	Microaglomerado de 3 cm
6	PR46+0100	PR48+0400	16	70	0	0	7,5	0,0		0	7,50	Sobrecarpeta de 7,5 cm

Sector	Desde	Hasta	Carpeta existente (cm)	Granular existente (cm)	Fresado (cm)	Excavación (cm)	MDC-19 (cm)	MDC-25 (cm)	MOD II (cm)	RAP/BT A/BTC	Elevación en rasante	Observaciones
7	PR48+0500	PR60+0800	19	70	0	0	3,0	0,0		0	3,00	Microaglomerado de 3 cm
8	PR60+0900	PR75+0700	15	70	0	0	7,5	0,0		0	7,50	Sobrecarpeta de 7,5 cm
9	PR75+0800	PR78+0100	19	70	0	0	3,0	0,0		0	3,00	Microaglomerado de 3 cm
10	PR78+0200	PR80+0500	19	70	0	0	7,5	0,0		0	7,50	Sobrecarpeta de 7,5 cm
11	PR80+0600	PR85+0400	16	70	0	0	7,5	0,0		0	7,50	Sobrecarpeta de 7,5 cm
12	PR85+0500	PR88+0000	18	70	0	0	7,5	0,0		0	7,50	Sobrecarpeta de 7,5 cm
Alternativa 3												
1	PR29+0000	PR31+0200	21	70	7,0	0,0	0,0	0,0	7,5	0,0	0,50	Sobrecarpeta de 7,5 cm
2	PR31+0300	PR36+0200	29	70	3,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,00	Microaglomerado de 3 cm
3	PR36+0300	PR38+0700	33	70	3,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,00	Microaglomerado de 3 cm

Sector	Desde	Hasta	Carpeta existente (cm)	Granular existente (cm)	Fresado (cm)	Excavación (cm)	MDC-19 (cm)	MDC-25 (cm)	MOD II (cm)	RAP/BT A/BTC	Elevación en rasante	Observaciones
4	PR38+0800	PR41+0100	33	70	3,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,00	Microaglomerado de 3 cm
5	PR41+0200	PR46+0000	30	70	3,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,00	Microaglomerado de 3 cm
6	PR46+0100	PR48+0400	16	70	7,0	0,0	0,0	0,0	7,5	0,0	0,50	Sobrecarpeta de 7,5 cm
7	PR48+0500	PR60+0800	19,0	70	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	3,00	Microaglomerado de 3 cm
8	PR60+0900	PR75+0700	15,0	70	7,0	0,0	0,0	0,0	7,5	0,0	0,50	Sobrecarpeta de 7,5 cm
9	PR75+0800	PR78+0100	19,0	70	3,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,00	Microaglomerado de 3 cm
10	PR78+0200	PR80+0500	19,0	70	7,0	0,0	0,0	0,0	7,5	0,0	0,50	Sobrecarpeta de 7,5 cm
11	PR80+0600	PR85+0400	16,0	70	6,0	0,0	0,0	0,0	7,5	0,0	1,50	Sobrecarpeta de 7,5 cm
12	PR85+0500	PR88+0000	18,0	70	7,0	0,0	0,0	0,0	7,5	0,0	0,50	Sobrecarpeta de 7,5 cm

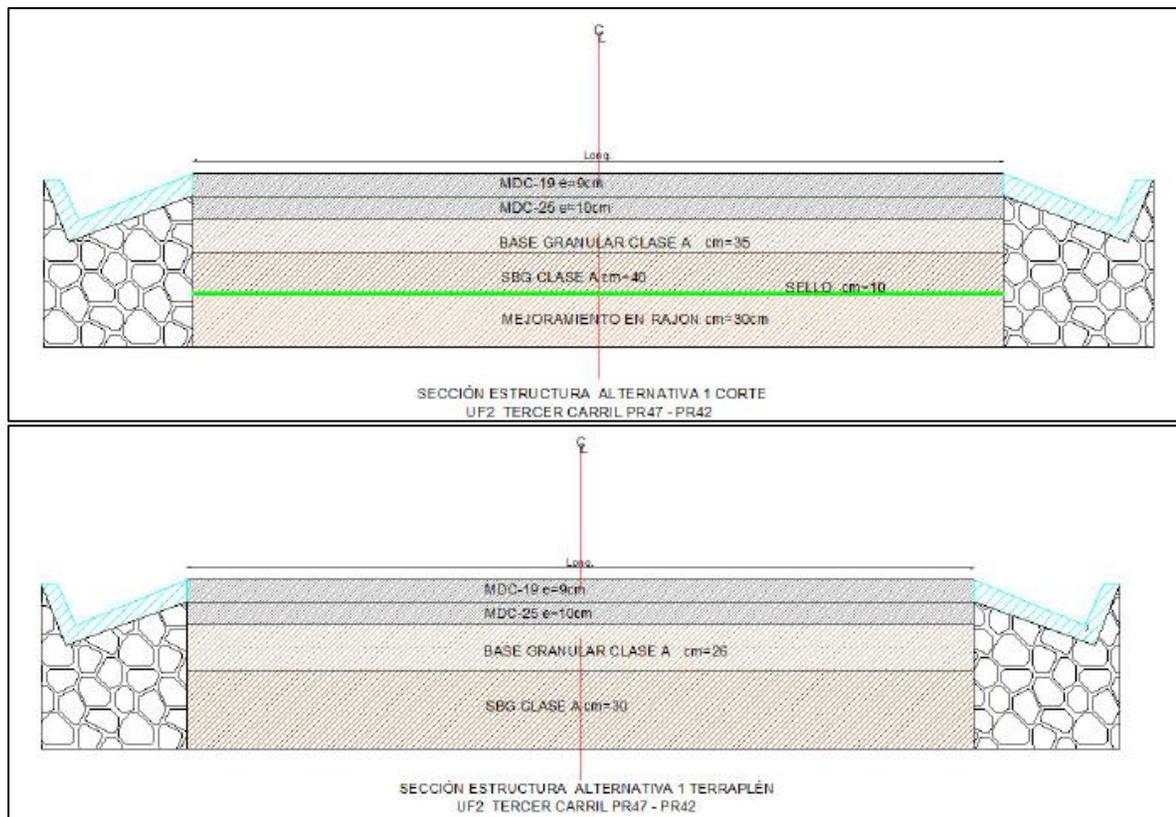
Fuente: Concesionaria Aliadas para Progreso S.A.S. – Estudio de Pavimentos, 2016.

4.4.5.3 Intervenciones de Mejoramiento

Para los sectores nuevos como el tercer carril, el diseño se realizó con metodología AASHTO 1993, para un periodo de 10 años (2020-2030), con las siguientes tres (3) alternativas:

- **Alternativa 1:** Contempla extensión y compactación de una capa de sub-base 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 y MDC – 25).
- **Alternativa 2:** Contempla extensión y compactación de una capa de sub-base 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 y MDC – 25).
- **Alternativa 3:** Contempla extensión y compactación de una capa de sub-base 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 y MDC – 25).

Figura 4. 8. Sección Transversal Típica – Alternativa 1 de Pavimentos



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

En las tres (3) alternativas se contemplan dos (2) condiciones de apoyo: sobre terraplén superior o igual a 1 m de altura o en corte (Ver Tabla 4. 12).

Tabla 4. 12 Diseño estructura de pavimentos Tercer Carril

Vía	Corte / Terraplén	MDC-19 (cm)	MDC-25 (cm)	BTC (cm)	SBG Clase A (cm)	Mejoramiento (cm)
Alternativa 1: Granulares Convencionales						
Tercer Carril PR42 - PR47	Corte	9	10	35	40	30
	Terraplén	9	10	26	30	0
Alternativa 2:						
Tercer Carril PR42 - PR47	Corte	7	7	30	40	30
	Terraplén	7	7	20	24	0
Alternativa 3:						
Tercer Carril PR42 - PR47	Corte	7	7	35	50	30
	Terraplén	7	7	25	27	0

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

Es importante destacar que el diseño de mezclas asfálticas que se utilizarán tanto en las actividades de Rehabilitación como de Mejoramiento, se realizará durante la construcción, de acuerdo con las plantas a emplear al igual que la verificación de la producción de las mezclas asfálticas, dado que su calidad es uno de los aspectos más importantes en la vida remanente de la carpeta asfáltica.

4.4.5.4 Cantidades de obra

De manera resumida en la Tabla 4. 13 se presentan las cantidades de materiales requeridos para la Rehabilitación de la estructura de la vía del corredor existente y la construcción de la estructura de pavimento de las obras nuevas de la UF 2.

Tabla 4. 13 Resumen de materiales requeridos para la estructura de la vía en las obras de Rehabilitación y Mejoramiento

Tipo de Material	Volumen (m ³)
Sub-Base	6.604
Base	4.788
MDC	39.794
MDC Tipo 2	25.121

Tipo de Material	Volumen (m ³)
Materiales granulares para concretos hidráulicos	1,700

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

4.5 DEMANDA AMBIENTAL DEL PROYECTO

Consecuente con el alcance definido para la construcción de las obras de intervención en los sectores UF 2 - Rehabilitación del sector Campoalegre - Hobo Norte 22,6 Km y UF 2 - Rehabilitación y Mejoramiento del sector Hobo Sur - Gigante 33,2 Km, a continuación se describen, cuantifican y analizan, las diferentes demandas de recursos naturales además del análisis correspondiente para la gestión de los permisos, concesiones y autorizaciones para aprovechamiento de los recursos naturales y específicamente para el alcance definido en este proyecto.

La demanda de recursos naturales, se encuentra asociada con la intervención vial específicamente en lo referente con el aprovechamiento forestal, intervención de cauces, sitios de disposición, entre otros, necesitan una serie de permisos para el uso y aprovechamiento, tramites que se desarrollarán ante la Autoridad Ambiental Regional que para esta UF corresponde a la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena - CAM, así como el levantamiento temporal de especies de flora en veda, siguiendo para el efecto los trámites y procedimientos que fija el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, particularmente la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos.

La demanda de recursos se ha articulado a través de la estructuración de un Plan de Manejo Ambiental – Social, aterrizado y estructurado con la realidad vial – ambiental – social, lo que significa que las demandas incluidas en este capítulo prevén las necesidades reales de la obra y un detalle de las condiciones del entorno y la infraestructura afectable, buscando en todos los casos la menor afectación sobre los recursos naturales.

Los análisis estructurados en el presente numeral, están enmarcados sobre la normatividad ambiental vigente, para la obtención de permisos, concesiones y autorizaciones para el uso y/o aprovechamiento de los recursos naturales renovables y de control del medio ambiente.

4.5.1 METODOLOGÍA

Para este análisis se procede con la descripción, cuantificación y análisis de las diferentes demandas de recursos naturales para cada una de las actividades que enmarcan las obras de Rehabilitación del corredor vial existente de la UF 2, para cada uno de los componentes del medio en el área de influencia directa. Los permisos necesarios para la ejecución de las obras son los que se presentan a continuación, asociados a los esquemas por componente:

Componente	Permisos de Aprovechamiento y Uso de Recursos Naturales
Componente Edáfico:	<ul style="list-style-type: none"> • Aprovechamiento de materiales de fuente aluvial y/o de canteras. • Manejo de Residuos.
Componente Hídrico:	<ul style="list-style-type: none"> • Ocupación de cauces (temporal y permanente). • Concesión de Aguas • Vertimientos y descargas.
Componente Biótico:	<ul style="list-style-type: none"> • Aprovechamiento forestal. • Levantamiento de vedas.
Componente Atmosférico:	<ul style="list-style-type: none"> • Permiso de emisiones atmosféricas.

4.5.2 COMPONENTE EDÁFICO

De acuerdo con el detalle del proyecto, en lo correspondiente al componente edáfico se intervendrán los recursos naturales relacionados con la extracción de materiales para la producción de material de construcción y la utilización de espacios adicionales para la disposición de material sobrante de cortes y excavaciones y que no sea posible utilizarse en las mismas obras.

4.5.2.1 APROVECHAMIENTO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

De acuerdo con los estudios técnicos detallados adelantados por la Concesionaria ALIADAS PARA EL PROGRESO S.A.S., y las cantidades de obras proyectadas, en la Tabla 4. 14 se establece la demanda de materiales de construcción, para la Rehabilitación del corredor vial existente de la UF 2.

Tabla 4. 14. Demanda de materiales de construcción para la Rehabilitación y Mejoramiento de la UF 2

Tipo de Material	Volumen (m3)
Sub-Base	8.254
Base	5.338
MDC	39.904
MDC Tipo 2	25.231
Materiales granulares para concretos hidráulicos	1.700

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

La Concesionaria Aliadas para el Progreso, 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.

La estrategia de realizar compra directa en canteras ya establecidas las cuales cuentan con las debidas autorizaciones mineras y ambientales vigentes (Anexo 4.1), obedece a una estrategia de aprovechar la oferta de materiales de construcción en la zona y con esto reducir los impactos sobre el medio ambiente, en consonancia con una amplia oferta de materiales de construcción pertenecen a terceros y una alta disponibilidad de suministrar las demandas requeridas para el proyecto vial.

A continuación, en la Tabla 4. 15, se presenta el detalle de los permisos ambientales de la Empresa MASSEQ PROYECTOS E INGENIERIA SAS, quienes se vincularán al proyecto como proveedores del volumen requerido para la Rehabilitación y mejoramiento de la vía existente.

Tabla 4. 15. Fuentes de materiales

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 m3/año	Tesalia
Cantera El Paicito JVK-16101	Gravas y arenas de río y cantera	Modificada 0542 de 2015	81	240.000 m3/año	Tesalia
Cantera Paisito JCC-08001X	Arena de cantera	Resolución 0140 de enero de 2011	18	459.375 m3/año	Tesalia
ICQ-08149X	Gravas y arenas de río y cantera	En trámite	1.253,73	60.000 m3/año	Rivera, Campoalegre y Palermo

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso 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 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.

Como parte integral del requerimiento constructivo del Viaducto – Betania Norte, se considera la necesidad de adecuar espacios temporales para el acopio de materiales y elementos utilizados durante la construcción del viaducto, y en los mismos se adecuarán espacios para almacén, bodega y localización de baterías sanitarias portátiles.

Tabla 4. 16 Posibles Sitios de acopio en el Área del Viaducto Betania - Norte

Posibles Sitios de Acopio Temporal en el Área del Viaducto Betania - Norte				
Posibles Sitios de Acopio Temporal			Condición actual del Sector	Registro Fotográfico / Condiciones del Área Propuesta para Acopio de Materiales y Emplazamiento de la Trituradora móvil
K58+300				
Coordenadas Envolventes:				
PUNTO	ESTE	NORTE	<p>El sitio de Acopio temporal de materiales de construcción propuesto, se encuentra localizado entre el K58+300 y K58+496, su uso actual corresponde a pastos enmalezados y el cuerpo de agua más cercano, se encuentra aproximadamente a 130 m de distancia.</p>	
1	843510	775364		
2	843509	775358		
3	843493	775353		
4	843363	775371		
5	843354	775379		
6	843322	775386		
7	843314	775391		
8	843314	775391		
<p>ÁREA: 0,25Ha</p> <p>Municipio: Hobo</p> <p>Vereda: Las Vueltas</p>				

Posibles Sitios de Acopio Temporal en el Área del Viaducto Betania - Norte																										
Posibles Sitios de Acopio Temporal	Condición actual del Sector	Registro Fotográfico / Condiciones del Área Propuesta para Acopio de Materiales y Emplazamiento de la Trituradora móvil																								
<p>K58+985</p> <p>Coordenadas Envolventes:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>PUNTO</th> <th>ESTE</th> <th>NORTE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>844039</td> <td>775241</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>844042</td> <td>775244</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>844035</td> <td>775263</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>844028</td> <td>775270</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>844008</td> <td>775279</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>843993</td> <td>775285</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>843991</td> <td>775283</td> </tr> </tbody> </table> <p>ÁREA: 0,06Ha Municipio: Hobo Vereda: Centro</p>	PUNTO	ESTE	NORTE	1	844039	775241	2	844042	775244	3	844035	775263	4	844028	775270	5	844008	775279	6	843993	775285	7	843991	775283	<p>El sitio de Acopio temporal de materiales de construcción propuesto, se encuentra localizado entre el K58+985 y K59+050, su uso actual corresponde a pastos limpios y el cuerpo de agua más cercano, se encuentra aproximadamente a 100 m de distancia.</p>	
PUNTO	ESTE	NORTE																								
1	844039	775241																								
2	844042	775244																								
3	844035	775263																								
4	844028	775270																								
5	844008	775279																								
6	843993	775285																								
7	843991	775283																								

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

4.5.2.2 RESIDUOS SÓLIDOS

Los residuos generados por las obras de Rehabilitación del corredor vial existente de la UF-2, incluyendo los volúmenes generados por la remoción de derrumbes de la vía, serán manejados como residuos especiales. **Estos residuos corresponden a los generados a partir de las excavaciones y demoliciones realizadas,** los cuales son presentados en la Tabla 4. 17, como resultado de los estudios y diseños definitivos del proyecto.

Tabla 4. 17. Volumen de residuos sólidos

SECTOR	MATERIAL EXCAVADO (m ³)	MATERIAL APROVECHADO (m ³)	MATERIAL SOBRANTE CON DESTINO A ZODME (m ³) (Paicito)
TERCER CARRIL (K42+400 – K46+800)	67.206	20.200*	47.000 (67206-20200)
Viaducto Betania	26.208	7.860	18.348 (26.208 – 7.860)
Valor Total	93.414	7.860	65.348
*Resultado del 30% del material excavado			

MATERIAL APROVECHADO DE LA EXCAVACIÓN (20.200 + 7.860 m³)	7860 m ³ – Terraplén (In situ)
	20.200 m ³ – Acopio para posterior reutilización.

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

◆ Zonas de Disposición Final de Materiales Sobrantes

Los materiales sobrantes de las excavaciones por la Rehabilitación y Mejoramiento de la vía existente, corresponde a un volumen de 65.348 m³ este volumen se pretende disponer en un (1) sitios de disposición final de materiales sobrantes ya establecido, el cual pertenece a un tercero y que con capacidad suficiente para acoger el volumen de sobrantes de las obras, de acuerdo a lo anterior se puede lograr 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 (

Tabla 4. 18).

Tabla 4. 18 Sitios de Disposición Final de Sobrantes ya establecidos

Localización del ZODME	Capacidad del Botadero m ³	Permisos ambientales
Vereda El Espinal del municipio de Tesalia (Corresponde a Cantera en recuperación - CANTERA PAISITO).	Área: 18 Hectáreas y 459.375 m ³ .	Corresponde al proceso de la Cantera Paisito, establecida mediante Licencia Ambiental 0140 de enero 2011 -CAM (Anexo 4.1 Permisos Ambientales – ZODME el Paisito)

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

La Rehabilitación y Mejoramiento arrojarán un volumen de material sobrante de 65.438 m³, (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.

Durante la ejecución de la obra se generarán escombros los cuales se dispondrán es zonas autorizadas por la autoridad competente, para este tipo de disposición. La disposición puede tener lugar en las escombreras municipales, en zodmes debidamente autorizadas (caso del Paisito) o mediante el empleo de un proveedor autorizado (Serviambiental S.A. ESP)

Se plantea como sitio de disposición de escombros el predio denominado El Paisito, el cual cuenta con permiso de planeación Municipal y se ratifica el permiso de la CAM. Pertenece a MASSEQ.



En la fase inicial del proyecto y para su ejecución, se instalará un campamento principal en las instalaciones existentes del predio La Cantera propiedad de MASSEQ PROYECTOS E INGENIERA S.A.S, el cual contará con la infraestructura necesaria para la actividad.

Para el manejo de las aguas residuales se utilizarán baños portátiles, los cuales se les debe realizar acopio semanal con una empresa autorizada, en este caso STL& Suministros S.A.S. (Anexo 4.1 Permisos Ambientales - Baterías Sanitarias ST&L) (Anexos 4.1 permisos – Baterías Sanitarias ST&L)

En los frentes de obra se instalarán campamento móvil, los cuales se utilizarán para el almacenamiento de herramientas, descanso del personal, punto de hidratación, baños portátiles, elementos de primeros auxilios y atención de emergencias.

Con relación al Manejo de Residuos se consolidará alianza estratégica con SERVIAMBIENTAL S.A, ESP (Planta incineradora localizada en K3 antigua vía a Palermo). Esta empresa, debidamente certificada, atenderá el manejo de los siguientes tipos de residuos: (Anexo 4.1 Permisos Ambientales – Serviambientales)

R. Reciclables: Papel, vidrio, metal, plásticos

R. Peligrosos: Materiales impregnados con derivados de hidrocarburos; bolsas de cemento; R. hospitalarios, etc.

R. Especiales: Escombros, Baterías, Tarros de pintura, Llantas, etc.

Para el manejo de los mismos se encuentran detalladas las actividades en el Capítulo 7. Plan de Manejo Ambiental del presente documento PAGA.

4.5.2.3 RESIDUOS ORDINARIOS, ESPECIALES Y PELIGROSOS

Durante la ejecución de las obras de Rehabilitación del corredor vial existente de la UF 2, se generarán residuos de diferentes tipos, tales como sólidos ordinarios, residuos orgánicos, residuos reciclables/reutilizables (vidrio, plástico, papel, cartón), residuos peligrosos (filtros usados, baterías usadas, residuos impregnados de aceites, combustible u otros compuestos químicos), entre otros. Para esto la Concesionaria establecerá un buen manejo de este tipo de residuos. Dentro de las acciones y medidas a ser incorporadas se prevé la recuperación en la fuente y los productos no utilizables serán transportados hasta un centro de acopio temporal, para luego disponerlos en un sitio final.

Como estrategia de manejo se prevé para la recolección, específicamente de los residuos peligrosos, contar con las empresas prestadoras de servicios de recolección, transporte, tratamiento (incineración) y disposición final de residuos sólidos industriales y de obras civiles, mencionadas en la Tabla 4. 19

Tabla 4. 19. Empresas prestadoras de servicios de recolección, transporte, tratamiento (incineración) y disposición final de residuos sólidos industriales y de obras civiles

Empresa	Localización	Infraestructura
SERVIAMBIENTAL S.A.E.S.P. es	Empresa dedicada al manejo de Residuos sólidos, especiales y peligrosos, industriales y hospitalarios, mediante sistemas de tratamiento (incineración) y disposición final.	Opera en todo el Departamento del Huila
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE GIGANTE EMPUGIGANTE - E.S.P	Recolección y Disposición final de residuos ordinarios	Opera para el Municipio de Gigante

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

4.5.3 COMPONENTE HÍDRICO

4.5.3.1 AGUAS SUPERFICIALES

Para la ejecución de las obras de Rehabilitación y mejoramiento del corredor vial existente de la UF 2, se requiere agua como insumo de las actividades de obra a realizar, por tanto, la Concesión definió realizar el abastecimiento por medio de la compra y suministro del mismo a través de los proveedores que se presentan a continuación (Tabla 4. 20) (Anexo 4.1 Permisos Ambientales – Abastecimiento de Recurso Hídrico).

Tabla 4. 20. Concesión de aguas superficiales

Proveedor	Acto administrativo
Quebrada las Damas – Predio La Casona – Garzón	Resolución 0491 de 2016
Empresas Públicas de Neiva (EPN)	Resolución 097 de 2012

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

No obstante, como estrategia de carácter logístico definida por la Concesión Aliadas para El Progreso S.A.S. se realizó la solicitud de concepto a los diferentes acueductos veredales o terceros en jurisdicción del área de influencia del proyecto. (Anexo 4.1 Permisos Ambientales – Abastecimiento de Recurso Hídrico).

4.5.3.2 AGUAS SUBTERRÁNEAS

De acuerdo con los estudios y diseños para las obras de Rehabilitación del corredor vial existente de la UF 2, no se considera el requerimiento de aprovechamiento, uso o afectación de aguas subterráneas.

4.5.3.3 VERTIMIENTOS

En la instancia constructiva que se desarrolla en el frente de obra no se considera la generación de vertimientos y en el caso de los servicios sanitarios se recurre a baterías portátiles. El proveedor para el servicio de baños portátiles es Servicios Técnicos, Logísticos y Suministros S.A.S – STL & Suministros S.A.S; Actualización y Registro de vertimientos – expedido por EPN en julio de 2015. (Anexo 4.1 Permisos Ambientales - Baterías Sanitarias ST&L).

4.5.3.4 OCUPACIÓN DE CAUCES

Las actividades referentes a la Rehabilitación del corredor vial existente de la UF 2 incluyen el reemplazo y la construcción de estructuras nuevas para el manejo de aguas de escorrentía; en la construcción y adecuación de puentes, alcantarillas y box Culvert.

En la Tabla 4. 21 se presenta la relación de estructuras menores (Alcantarillas y Box-Culvert) de las cuales se encuentra en trámite el permiso citado ante la Corporación Autónoma del Alto Magdalena – CAM. (Anexo. 4.1 Permisos Ambientales – Ocupaciones de Cauce)

Tabla 4. 21. Obras menores contempladas en el permiso de ocupación de cauce

ID	Abscisa de diseño	Coordenada		Tipo de obra	Municipio	Vereda	Q asociado Tr diseño (m ³ /s)	Capacidad Obra propuesta (m ³ /s)	Tipo de Obra Propuesta	Ancho o Diámetro Propuesto	Alto Propuesto	Acción	Fuente hídrica a intervenir
		X	Y										
447	K34+330	838489,459	758854,153	Puente	Gigante	La Guandinoso	14,12	18,25	Box Culvert	4,00	2,00	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT	Quebrada el Arado
289	K50+975	839039,982	770471,108	Alcantarilla	Hobo	Las Vueltas	0,452	1,18	Alcantarilla	0,91		SE AMPLIA CON UNA ALCANTARILLA	Quebrada NN 9
268	K53+429	840765,812	772116,262	Box Culvert	Hobo	Las Vueltas	6,589	9,25	Box Culvert	2	2	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT	Quebrada NN 1
249	K55+329	841623,346	773074,216	Box Culvert	Hobo	Las Vueltas	15,45	25,5	Box Culvert	3	3	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT	Quebrada NN 2
246	K55+706	841902,755	773325,965	Alcantarilla	Hobo	Las Vueltas	2,727	4,66	Box Culvert	1,5	1,5	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT	Quebrada NN 3
190	K61+134	845665,988	774936,333	Box Culvert	Hobo	Centro	4,754	6,01	Box Culvert	2	1,5	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT	Quebrada el chorro
189	K61+278	845709,440	775074,413	Box Culvert	Hobo	Centro	2,155	9,25	Box Culvert	2	2	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT	Quebrada NN 8
182	K62+204	846115,997	775886,394	Alcantarilla	Hobo	Centro	0,47	1,18	Alcantarilla	0,91		SE AMPLIA CON UNA ALCANTARILLA	Quebrada NN 4
122	K70+471	852274,918	780077,345	Box Culvert	Campoalegre	Horizonte	4,492	9,25	Box Culvert	2	2	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT	Quebrada NN 5
115	K71+469	853189,314	780474,065	Box Culvert	Campoalegre	Vilaco Bajo	12,37	25,5	Box Culvert	3	3	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT	Quebrada NN 6
83	K75+430	856444,659	781843,370	Box Culvert	Campoalegre	Llano Sur	18,96	25,8	Box Culvert	4,00	2,50	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT	Quebrada El Iguá

ID	Abscisa de diseño	Coordenada		Tipo de obra	Municipio	Vereda	Q asociado Tr diseño (m ³ /s)	Capacidad Obra propuesta (m ³ /s)	Tipo de Obra Propuesta	Ancho o Diámetro Propuesto	Alto Propuesto	Acción	Fuente hídrica a intervenir
		X	Y										
58	K79+240	858869,136	782534,361	Box Culvert	Campoalegre	Vega de oriente	5,049	9,25	Box Culvert	2,00	2,00	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT	Quebrada Seca
54	K80+100	859116,890	783373,333	Alcantarilla	Campoalegre	Vega de oriente	1,205	4,66	Box Culvert	1,50	1,50	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT	Quebrada NN 10
52	K80+262	859161,386	783523,818	Alcantarilla	Campoalegre	Vega de oriente	2,556	3,27	Box Culvert	2,00	1,00	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT	Quebrada NN 11
40	K81+900	859624,931	785079,641	Box Culvert	Campoalegre	Vega de oriente	2,099	3,27	Box Culvert	2,00	1,00	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT	Quebrada NN 12
28	K83+454	860078,628	786575,79	Box Culvert	Campoalegre	Buenavista	8,395	13,9	Box Culvert	3	2	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT	Quebrada NN 7

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

Así mismo, en la siguiente tabla se puede detallar las obras mayores (Puentes) a las cuales se les tramitará el permiso citado ante la Corporación Autónoma del Alto Magdalena – CAM.

Tabla 4. 22. Obras mayores contempladas en el permiso de ocupación de cauce

ID	Abscisa de diseño	Coordenada		Tipo de obra	Municipio	Vereda	Q asociado Tr diseño (m ³ /s)	Tipo de Obra Propuesta	Altura libre (m)	Luz propuesta	ACCION	Fuente hídrica a intervenir
		x	y									
62	K78+613	858683,829	781941,621	Box Culvert	Campoalegre	Río Neiva Bajo	32,61	Puente	7,02	1,80	SE REEMPLAZA POR PUENTE	Quebrada Otas
291	K50+518	838689,555	770171,032	Puente	Hobo	Las Vueltas	246,99	Puente	2,5	35	SE REEMPLAZA POR PUENTE	Quebrada Las Vueltas
316	K47+817	837652,133	768057,362	Puente	Gigante	El Espinal	28,50	Puente	0,5	25	SE REEMPLAZA POR PUENTE	Quebrada Puerto Seco
323	K47+100	837042,490	767674,897	Puente	Gigante	El Espinal	22,79	Puente	1,0	25	SE REEMPLAZA POR PUENTE	Zanjón los Loros

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

Igualmente se contempla tramitar Permiso de Ocupación de Cauce para la Construcción del Viaducto – Betania Norte, cuya localización se describe en la Tabla 4. 23. Para las obras de tercer carril no es necesario la ocupación de cauce por el tipo de obras que se van a implementar; este viaducto está conformado por tres (3) vanos, con la siguiente distribución de luces (70,0m – 140,0 m – 70,0 m).

Tabla 4. 23. Localización del Viaducto denominado Betania Norte

ID	Tipo de obra existente	Tipo de Obra Propuesta	Altura libre (m)	Luz Propuesta	Municipio	Vereda	Fuente hídrica a intervenir	Pilotes	Abscisa	Coordenada	
										X	Y
212	Puente	Viaducto	0,70	280	Hobo	Centro – Las Vueltas	Quebrada El Pescador	Pilote 1	K58+500	843530,16	775367,80
								Pilote 2	K58+582	843599,29	775357,80
								Pilote 3	K58+720	843737,8	775337,88
								Pilote 4	K58+800	843807,41	775328,06

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

Es importante aclarar que, tras la ejecución de los trámites mencionados en los párrafos anteriores, la Corporación emitió los actos administrativos pertinentes a las ocupaciones de cauce, los cuales se presentan en la tabla siguiente: (Ver Anexo 4.1. Permisos Ambientales – Ocupación de cauce).

Tabla 4. 24. Actos Administrativos – Ocupación de Cauce

Sector	REHABILITACIÓN		TERCER CARRIL	VIADUCTO
	CAM NORTE	CAM CENTRO		
Entidad Competente				
Acto Administrativo	Resolución 1862 del 2017	Resolución 3144 del 2016	N/A	Resolución 286 del 2017

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2017

En la siguiente tabla se presenta el resumen de la cantidad de obras de ocupación de cauce por tipo y acción a realizar; de las 74 obras a modificar, 21 requieren ocupación de cauce.

Tabla 4. 25. Resumen - Estructuras contempladas para el permiso de ocupación de cauce

Capacidad de obra	Tipo de obra	Acción a realizar	Cantidad de obras
Obras mayores	Puente	Viaducto	1
		Demoler y remplazar por puente nuevo	3
		Remplazar un Box Culvert por puente	1
	Alcantarilla	Ampliar alcantarilla existente	2

Capacidad de obra	Tipo de obra	Acción a realizar	Cantidad de obras
Obras menores	Box culvert	Demoler y ampliar con box culvert	13
		Demoler puente y ampliar con box culvert	1
Total			21

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

4.5.4 COMPONENTE ATMOSFÉRICO

4.5.4.1 EMISIONES ATMOSFÉRICAS

En cuanto al requerimiento de permisos de emisiones atmosféricas asociadas con las Plantas de producción de mezcla asfáltica, se señala que la Concesión Aliadas para El Progreso S.A.S. en cuanto se determine por conveniencia logística el emplazamiento de áreas de campamento se procederá a gestionar el correspondiente permiso.

Por su parte, para la ejecución de la obras también se dispondrá de material adquirido y proveniente de proveedores locales que cuenten con los permisos y licencias que amparen la producción de mezcla asfáltica. Para fuentes fijas tener en cuenta Resolución 0919 de 2016.

4.5.5 COMPONENTE BIÓTICO

4.5.5.1 APROVECHAMIENTO FORESTAL

Respecto a las condiciones presentes a nivel de la cobertura arbórea se localizan una serie de individuos arbóreos que enmarcan la franja de intervención acotada a lo estrictamente necesario para garantizar las condiciones de seguridad de la vía, en donde se reconoce la presencia de especies en veda, particularmente epifitas; para lo cual la normatividad indica que frente a esta condición debe proceder a elevar un permiso único de aprovechamiento forestal ante la Corporación del Alto Magdalena CAM, así como el levantamiento de las vedas, siguiendo para el efecto los trámites y procedimientos que fija dicha autoridad. Esta obligación impuso el cumplir con un trámite adicional ante el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, particularmente la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Ecosistemas Estratégicos, quienes deberán emitir el acto administrativo a que haya lugar.

Es importante considerar que tras la realización de los tramites respectivos y las solicitudes pertinentes mencionadas con anterioridad, las entidades ambientales competentes emitieron los actos administrativos listados en la siguiente tabla: (Ver Anexo 4.1. Permisos Ambientales-Aprovechamiento Forestal)

Tabla 4. 26. Actos Administrativos por Sector – Aprovechamiento Forestal

Sector	REHABILITACIÓN		TERCER CARRIL	VIADUCTO
	CAM NORTE	CAM CENTRO		
Entidad Competente				
Acto Administrativo	Resolución 2295 de 2017	Resolución 1342 de 2017	Resolución 1341 de 2017	Resolución 0733 de 2017

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2017

- **Solicitudes Aprovechamiento Forestal**

Como parte de las evaluaciones realizadas para definir la afectación que generan las obras de Rehabilitación y Mejoramiento de la Unidad Funcional 2, se consideró realizar un inventario forestal sobre el derecho de vía, meramente para identificar, las condiciones físicas y sanitarias de las especies forestales y recomendar tratamiento de poda y tala según el caso que aplique y en algunos sectores donde se requiera aprovechamiento por afectación de las obras. De este ejercicio se caracterizan todos los individuos forestales sobre el corredor vial y seguidamente se define el aprovechamiento forestal que a continuación se relaciona.

El análisis del aprovechamiento forestal se ha dividido en tres (3) partes así: tramos de Rehabilitación, Viaducto – Betania Norte y tercer carril, cuyos detalles se muestran en la Tabla 4. 27, Tabla 4.26 y Tabla 4.27.

Tabla 4. 27. Detalle del Aprovechamiento Forestal – Rehabilitación - Unidad Funcional 2

Sector	N° individuos	Volumen Total (m ³)	Volumen Comercial (m ³)
JURISDICCIÓN CAM NORTE	950	521,26	0,68
JURISDICCIÓN CAM CENTRO	179	140,74	0
TOTAL	1129	662	0,68

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

Para la tala de 1.129 individuos se requiere la autorización de la Autoridad Ambiental, que para este caso es la CAM, en donde del total de individuos 950 están bajo la jurisdicción de la CAM Territorial Norte (Neiva) y 179 individuos están bajo la jurisdicción de la CAM Territorial Centro (Garzón) como se muestra en las siguientes tablas.

Tabla 4. 28. Detalle del Aprovechamiento Forestal – Viaducto-Betania Norte - Unidad Funcional 2

Total, Especies Arbóreas	N° Individuos a Talar	% Individuos a Talar	Volumen Total (m ³)	Volumen Comercial (m ³)
	131	100%	26,04	10,45

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

En la zona del Viaducto – Betania Norte, la especie Guácimo (*Guazuma ulmifolia*), representa el 37,40% de individuos a talar, en menor proporción lo sigue el Tachuelo (*Zanthoxylum rigidum*) con el 11,45%, Peralejo (*Byrsonima crassifolia*) con el 9,16% y Balso (*Ochroma pyramidale*) con el 8,40%, el restante 33,59% corresponde a otras especies, incluidas dentro del documento de solicitud de aprovechamiento.

Tabla 4. 29. Detalle del Aprovechamiento Forestal – Tercer Carril - Unidad Funcional 2

Total, Especies Arbóreas	N° Individuos a Talar	% Individuos a Talar	Volumen Total (m ³)	Volumen Comercial (m ³)
	962	100%	300,92	2,01

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

En el sector del tercer carril, de los individuos a talar, predomina la especie Guácimo (*Guazuma ulmifolia*) (23,80%), seguido por Iguá (*Albizia guachapele*) (13,18%) y en menor proporción lo sigue el Payande (*Pithecellobium lanceolatum*) con (7,44%) el restante 55,58% corresponde a otras especies, incluidas dentro del documento de solicitud de aprovechamiento forestal.

En la Tabla 4.28 se presenta el resumen del aprovechamiento forestal de las actividades de Rehabilitación y Mejoramiento de la UF 2.

Tabla 4. 30. Resumen Aprovechamiento Forestal – Rehabilitación y Mejoramiento - Unidad Funcional 2

Sector	N° Individuos	Volumen Total (m ³)	Volumen Comercial (m ³)
REHABILITACIÓN	1129	662	0,68
BETANIA NORTE (VIADUCTO)	131	26,04	10,45
TERCER CARRIL	962	300,92	2,01
TOTAL	2.222	988,96	13,14

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

4.5.5.2 LEVANTAMIENTO DE ESPECIES EN VEDA

Consecuente con el permiso de aprovechamiento forestal, se requiere proceder con la gestión para la obtención del Permiso Temporal de Levantamiento de Especies de Flora en Veda el cual será surtido ante

la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y que tiene por objeto solicitar el permiso para el retiro de especies de hábito epífita vasculares y no vasculares clasificadas en algún grado de veda. (Anexo 4.1. Permisos ambientales – Levantamiento de Veda).

Una vez surtidos los procesos pertinentes a las solicitudes en mención, se obtuvieron las respectivas resoluciones por parte del MADS. (Tabla 4.31) (Anexo 4.1 Permisos Ambientales – Levantamiento de Veda).

Tabla 4. 31. Actos Administrativos – Levantamiento de veda

Sector	REHABILITACIÓN		TERCER CARRIL	VIADUCTO
	CAM NORTE	CAM CENTRO		
Acto Administrativo	Resolución 1606 de 2016 - MADS		Resolución 1545 de 2016 - MADS	

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2017

4.5.5.3 SUSTRACCIÓN DE RESERVA

Respecto a las condiciones de la zona, se determina que, para la construcción de la *Intersección Algeciras*, se requiere la sustracción de un área de la Reserva Forestal de la Amazonía otorgada mediante Ley 2ª de 1959, esta área corresponde a 1,63 has, por lo que fue necesario hacer el trámite respectivo ante el MADS para solicitar la sustracción definitiva de dicho sector; es así, como mediante la Resolución 1894 del 2016 el ministerio otorgó la sustracción para la Intersección. (Ver Anexo 4.1 Permisos Ambientales – Sustracción de Reserva).

4.6 NECESIDAD DE PERSONAL Y MAQUINARIA DEL PROYECTO

Conforme a lo establecido en los pliegos de condición y a los requerimientos de obra, en la Tabla 4. 32 y Tabla 4. 33 se relaciona el personal y los equipos respectivamente, para llevar a cabo las obras de Rehabilitación del corredor vial existente de la UF 2.

Tabla 4. 32. Personal requerido para el proyecto

CARGO	CANTIDAD
Ayudante	167
Oficiales	28
Almacenista	3
Inspectores	10

CARGO	CANTIDAD
Cadenero 1	10
Cadenero 2	10
Recibidor	5
Conductor	5
Topógrafo	5
Ingeniero residente	5
Total	249

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

Tabla 4. 33. Equipos requeridos para el proyecto

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
EXCAVADORA TIPO 345	1906
VOLQUETA DOBLE TROQUE -	5250
IRRIGADOR DE ASFALTO (2000 GL)	2323
TERMINADORA DE ASFALTO AP-1000	1519

MAQUINARIA/EQUIPO	CANTIDAD (Horas)
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
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

MAQUINARIA/EQUIPO	CANTIDAD (Horas)
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.