

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.

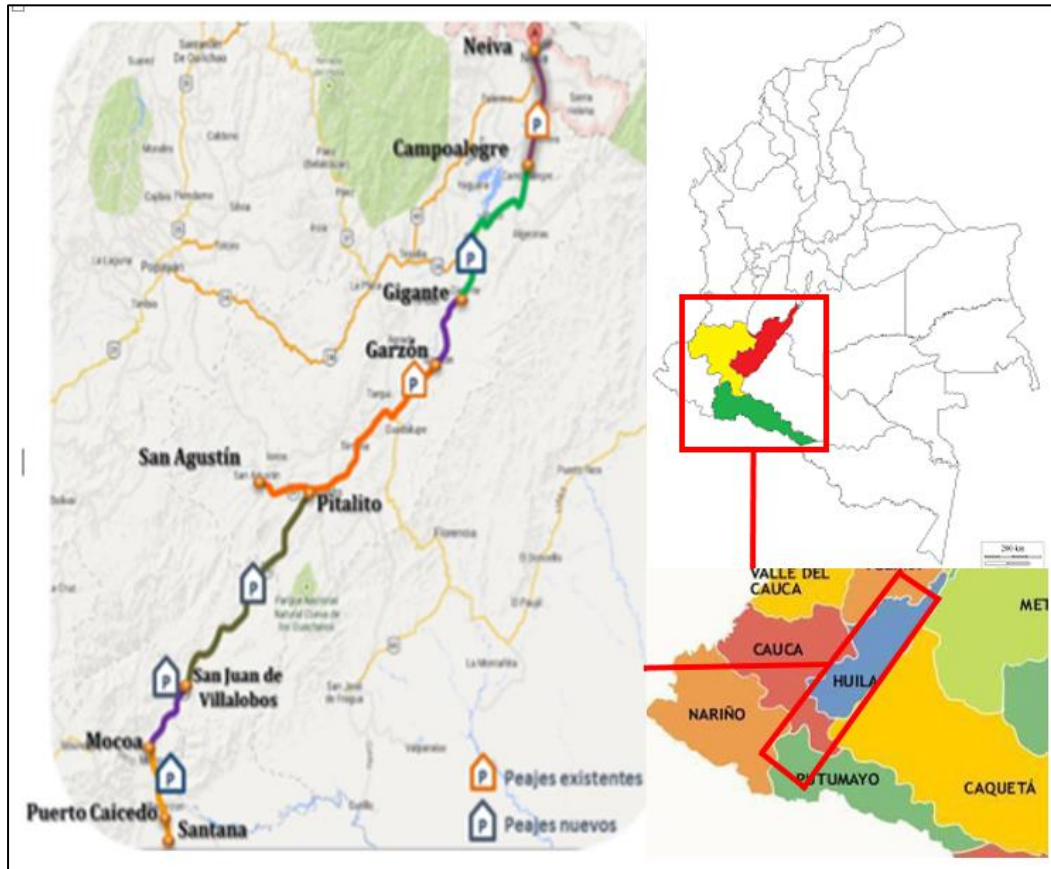
Complementariamente en este documento se establecen los lineamientos de gestión para la rehabilitación de los pasos urbanos por Campoalegre, Hobo y Gigante; para este último, las estrategias son análogas a las que se incorporan para la UF3.

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.

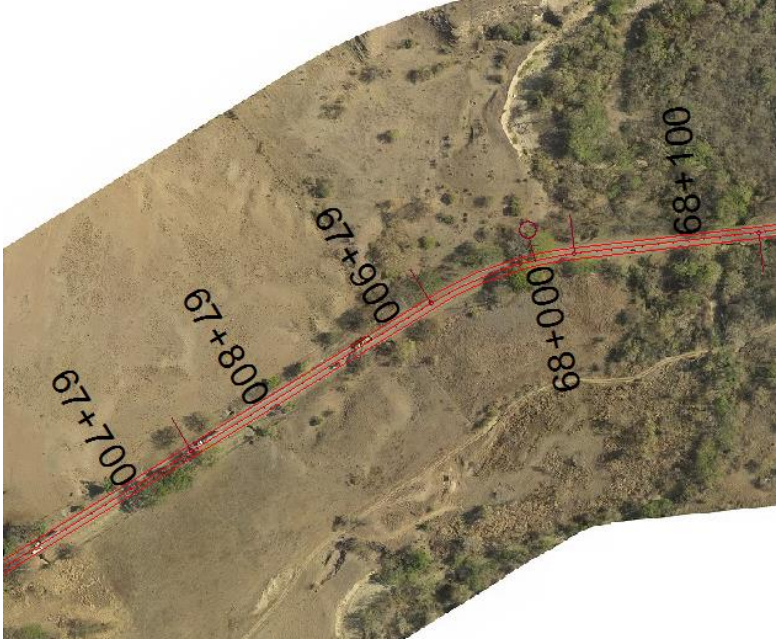

Las actividades de Rehabilitación y Mejoramiento comprenden la construcción de obras de drenaje, reparaciones de estructuras de pavimento o capa de rodadura, obras de estabilización, y mejoramiento en los sitios críticos identificados en el Apéndice Técnico 1, bien sea por accidentalidad, geometría o 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.


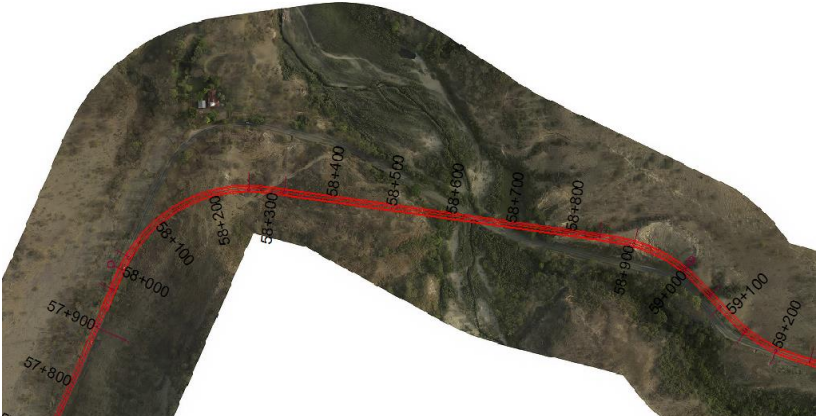
A continuación, se presentan las condiciones generales del corredor vial el alcance definido para la Unidad Funcional 2 en lo referente a la rehabilitación y mejoramiento entre Campoalegre y Gigante.



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> |  |

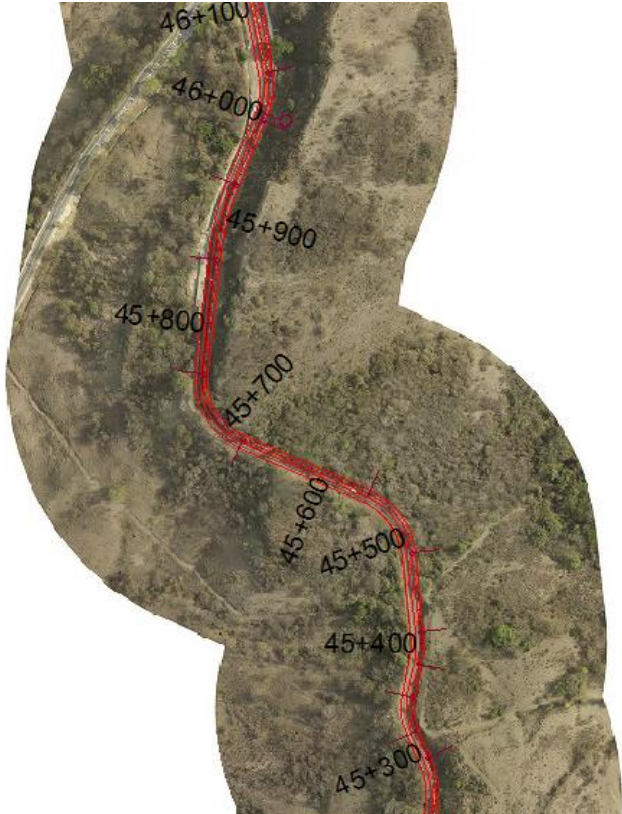
| Sector | Alcance | Figura |
|---------|--|---|
| K81+300 | <p>Rehabilitación del corredor existente en una zona en donde se evidencian presencia de viviendas asociadas al corredor vial.</p> |  |
| K74+300 | <p>Rehabilitación del corredor existente en una zona en donde se evidencian cultivos áreas cultivables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

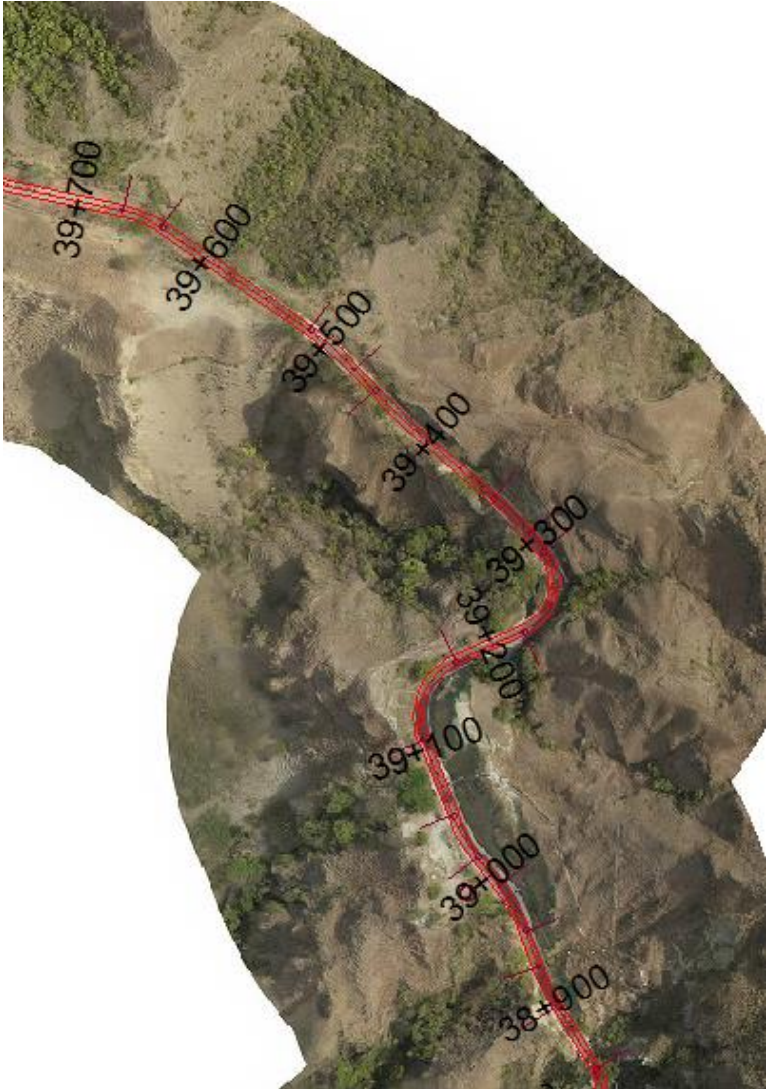
| Sector | Alcance | Figura |
|---------|--|--|
| K67+900 | <p>Rehabilitación del corredor existente en una zona en donde se encuentran áreas de pastos.</p> |  |
| K65+700 | <p>Rehabilitación del corredor existente en una zona en termina la Variante de Hobo.</p> |  |

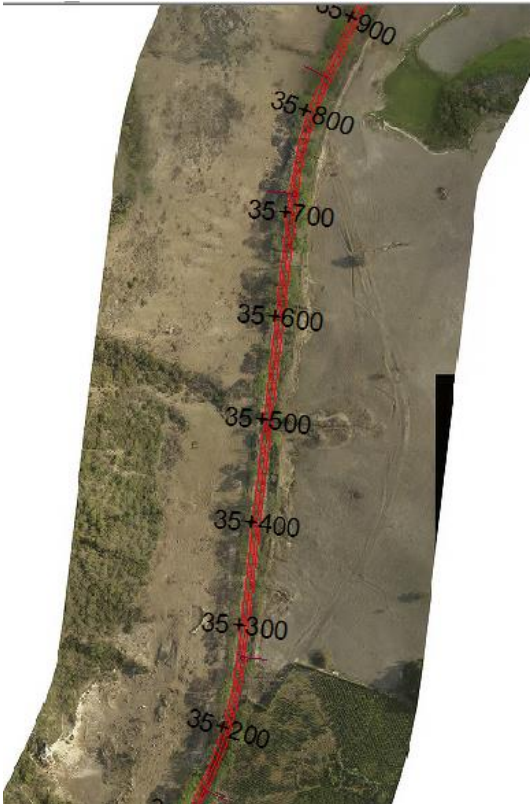
| Sector | Alcance | Figura |
|---------|---|--|
| K62+800 | Rehabilitación del corredor existente en una zona en inicia la Variante de Hobo. |  |
| K58+500 | Sector de mejoramiento del corredor vial existente a través de la construcción del viaducto de Betania Norte. |  |


| 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 |  |

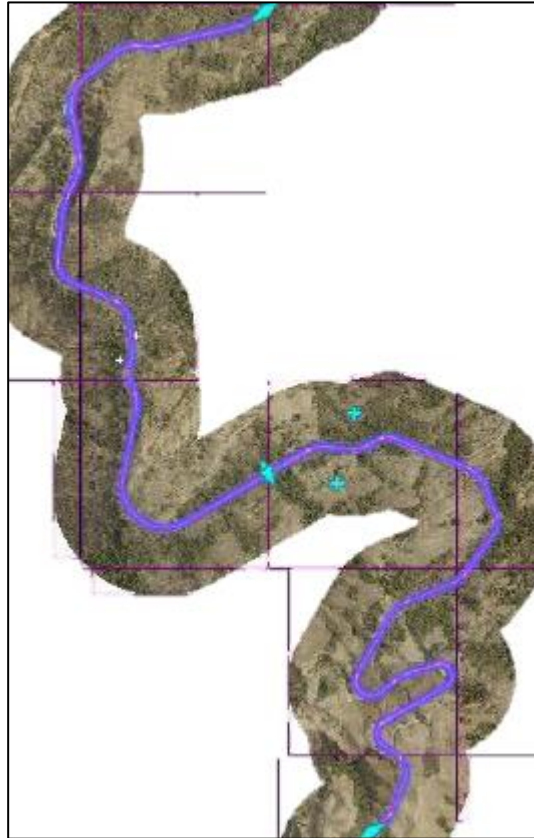
| SECTOR DE LOCALIZACIÓN TEJIDO URBANO (PUNTO DE LOCALIZACIÓN Y COORDENADAS) | | | | | | MUNICIPIO | VEREDA | IMAGEN |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|-------------|-----------------|--|
| PR | X | Y | PR | X | Y | | | |
| 78+900 | 858763 | 782165 | 81+900 | 859628 | 785102 | Campoalegre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

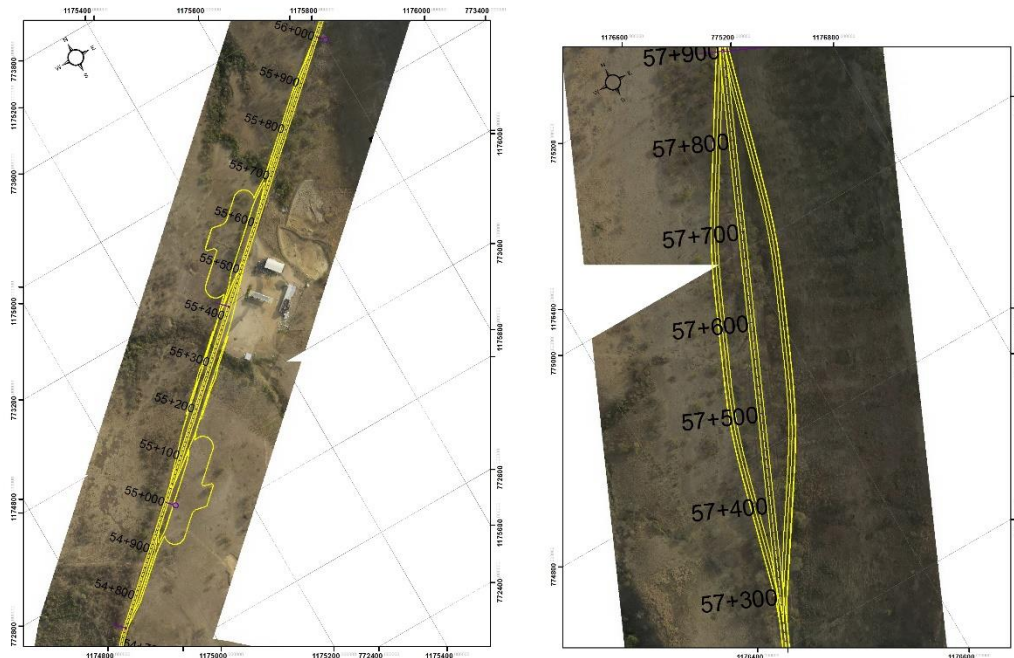
Frente a las necesidades ambientales se establece que para la intersección se requiere permiso de aprovechamiento forestal y levantamiento de veda, los cuales están contemplados dentro de los documentos de Aprovechamiento Forestal y Levantamiento de Veda anexos al presente documento con sus correspondientes 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)

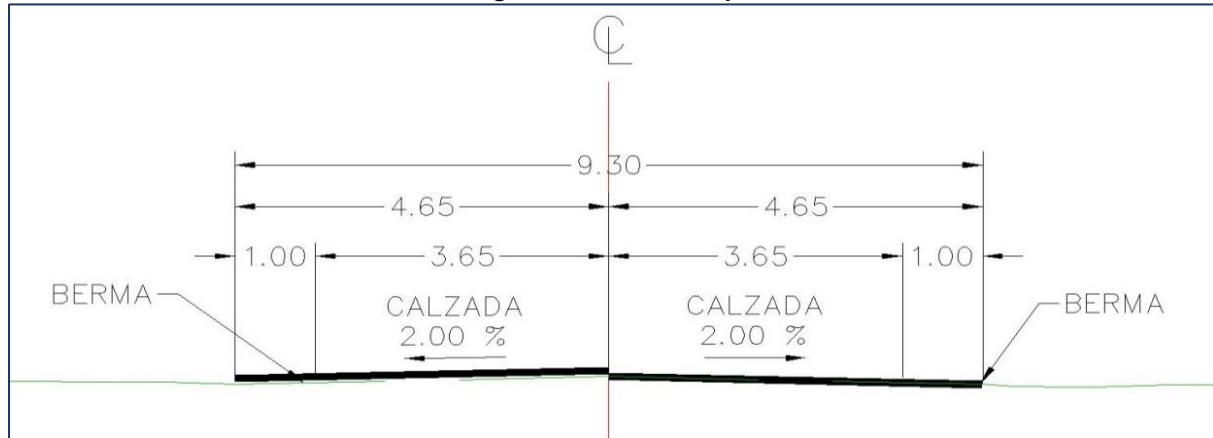
Tabla 4. 7. Características Geométricas y Técnicas

| 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 (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_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 (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_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 (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_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

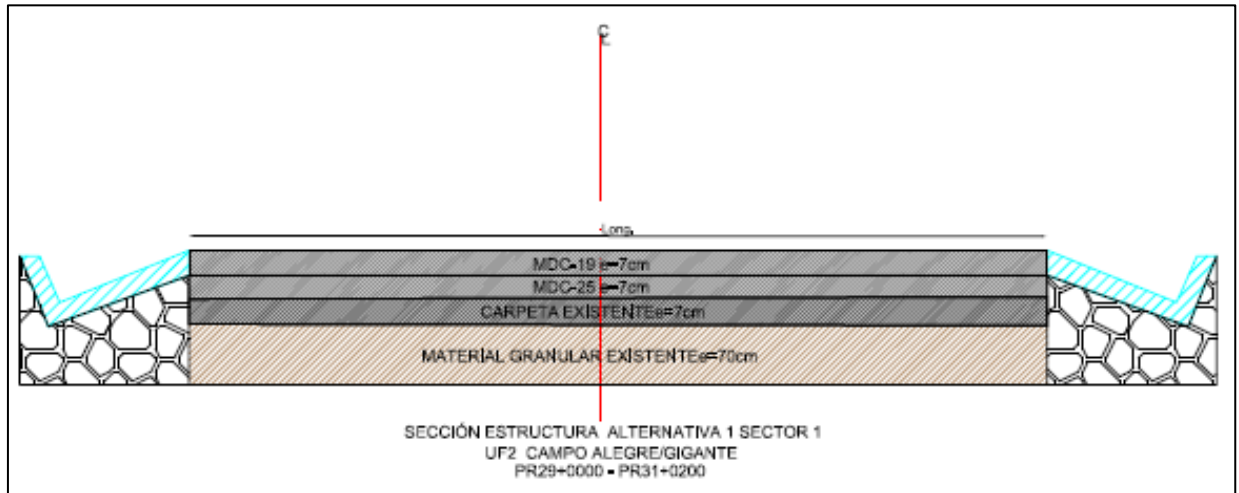
Para definir la estructura de pavimento para el desarrollo de las obras de Rehabilitación y Mejoramiento propuestas para la Unidad Funcional 2, la Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. adelantó un estudio de detalle para el diseño del pavimento. A continuación, se presentan los aspectos más relevantes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

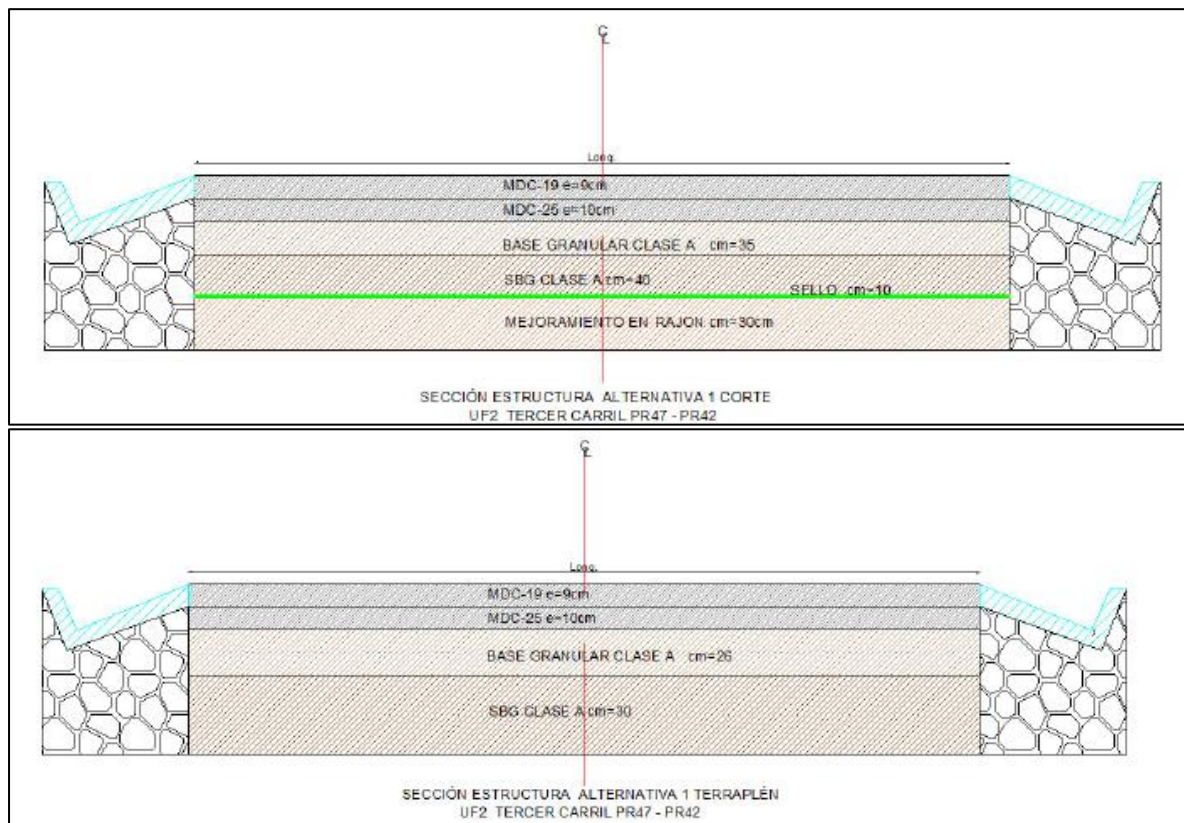
Fuente: Concesionaria Aliadas para Progreso S.A.S. – Estudio de Pavimentos, 2016.

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: | | | <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> |  |
| PUNTO | ESTE | NORTE | | |
| 1 | 843510 | 775364 | | |
| 2 | 843509 | 775358 | | |
| 3 | 843493 | 775353 | | |
| 4 | 843363 | 775371 | | |
| 5 | 843354 | 775379 | | |
| 6 | 843322 | 775386 | | |
| 7 | 843314 | 775391 | | |
| 8 | 843314 | 775391 | | |
| ÁREA: 0,25Ha Municipio: Hobo Vereda: Las Vueltas | | | | |

| 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 SOBRENTE 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 Cantero 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 | |
|---------------------|--------------------|--------------------------|--------------------------|----------|-------------------------|
| | Entidad Competente | CAM NORTE | | | CAM CENTRO |
| 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.