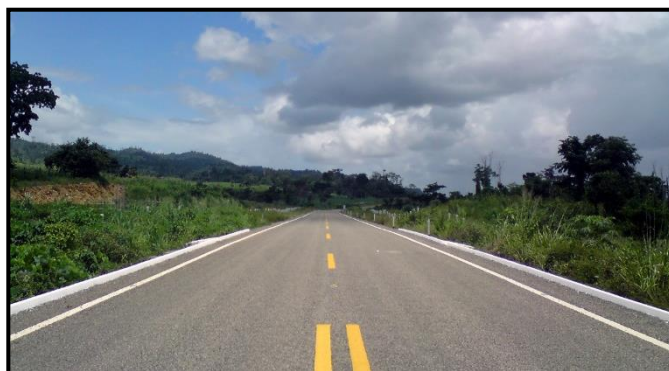


ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS, FINANCIACIÓN, GESTIÓN AMBIENTAL, PREDIAL  
Y SOCIAL, CONSTRUCCIÓN, MEJORAMIENTO, REHABILITACIÓN, OPERACIÓN,  
MANTENIMIENTO Y REVERSIÓN DEL CORREDOR VIAL PAMPLONA-CÚCUTA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA DOBLE  
CALZADA PAMPLONA-CÚCUTA, UF 1 VARIANTE PAMPLONA

## CAPÍTULO 5.4. SERVICIOS ECOSISTÉMICOS



**CORREDOR VIAL DOBLE CALZADA PAMPLONA - CÚCUTA**

## CORREDOR 4G CUCUTA-PAMPLONA

### ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA DOBLE CALZADA PAMPLONA-CÚCUTA, UF1 VARIANTE PAMPLONA

#### CAPITULO 5.4. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

##### TABLA DE CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	1
5.4 SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	1
5.4.1 Marco conceptual	1
5.4.2 Objetivos	6
5.4.3 Alcance	6
5.4.4 Métodos	6
5.4.5 Resultados - Caracterización de los SSEE en el área de influencia	12
5.4.6 Relación entre los SSEE y el proyecto	46
5.4.7 Conclusiones	59

## CORREDOR 4G CUCUTA-PAMPLONA

### ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA DOBLE CALZADA PAMPLONA-CÚCUTA, UF1 VARIANTE PAMPLONA

#### CAPITULO 5.4. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

##### ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 5.1 Criterios para definir el grado de dependencia del proyecto a los servicios ecosistémicos	11
Tabla 5.2 Cálculo del nivel de importancia del impacto del Servicio ecosistémico	12
Tabla 5.3 Caminatas ecológicas ofrecidas para los turistas en Pamplona	32
Tabla 5.4 Dependencia de los servicios ecosistémicos por parte de las comunidades del área de influencia	34
Tabla 5.5 Vereda Alcaparral	37
Tabla 5.6 Vereda El Naranjo	38
Tabla 5.7 Vereda Sabaneta Alta	39
Tabla 5.8 Vereda Sabaneta Baja	40
Tabla 5.9 Vereda Ulagá Baja	41
Tabla 5.10 Vereda La Hojancha	42
Tabla 5.11 Barrio San Luis	43
Tabla 5.12 Barrio El Buque	44
Tabla 5.13 Barrio Simón Bolívar	45
Tabla 5.14 Relación entre uso del suelo y servicios ecosistémicos en el área de influencia físico-biótica	46
Tabla 5.15 Área a utilizar por tipo de infraestructura para el desarrollo del proyecto	47
Tabla 5.16 Volumen de aprovechamiento forestal solicitado	51
Tabla 5.17 Dependencia de las actividades del proyecto a los servicios ecosistémicos del área de influencia del proyecto	53
Tabla 5.18 Relación entre los SSEE identificados y los impactos	56
Tabla 5.19 Impacto del proyecto sobre los SSEE identificados por la comunidad	59
Tabla 5.20 Impactos y dependencia de Servicios Ecosistémicos	60

## CORREDOR 4G CUCUTA-PAMPLONA

### ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA DOBLE CALZADA PAMPLONA-CÚCUTA, UF1 VARIANTE PAMPLONA

#### CAPITULO 5.4. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

##### ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 5.1 Relación entre los servicios ecosistémicos y el bienestar humano	1
Figura 5.2 Área de estudio para el análisis de los SSEE	7
Figura 5.3 Paso a paso para determinar el impacto del proyecto sobre los servicios ecosistémicos	12
Figura 5.4 Fuentes abastecedoras de agua en el área de influencia de la UF1	13
Figura 5.5 Fuentes abastecedoras de agua y su importancia en el área de influencia en las unidades territoriales rurales	14
Figura 5.6 Fuentes abastecedoras de agua y su importancia en el área de influencia en las unidades territoriales menores urbanas	16
Figura 5.7 Percepción de la calidad del agua utilizada	17
Figura 5.8 Percepción del cambio en la calidad del agua	17
Figura 5.9 Percepción de la variación en la cantidad del recurso agua disponible	18
Figura 5.10 Causas percibidas sobre la calidad y cantidad del recurso agua	18
Figura 5.11 Uso del agua en otras actividades y dependencia al recurso por las comunidades	19
Figura 5.12 Uso de árboles y plantas en el área de influencia del proyecto	21
Figura 5.13 Uso del suelo y el subsuelo para actividades productivas	23
Figura 5.14 Percepción sobre la calidad del aire	24
Figura 5.15 Causas de la calidad del aire percibida	24
Figura 5.16 Conservación de áreas naturales en la región identificadas por la comunidad	25
Figura 5.17 Páramos cerca al área de influencia del proyecto	27
Figura 5.18 Localización de lagunas Borrero y Seminarista	28
Figura 5.19 Eventos naturales presentados en el área de influencia identificados por los pobladores	29
Figura 5.20 Atractivos naturales para el turismo y la recreación	30
Figura 5.21 Actividades económicas asociadas a atractivos naturales	31
Figura 5.22 Recursos naturales utilizados por la comunidad en eventos, festividades y actividades	33
Figura 5.23 Servicios ecosistémicos del suelo que se ocupará para el desarrollo del proyecto	49
Figura 5.24 Localización franja de captación	49
Figura 5.25 Localización sitio de vertimiento (UF1-V10) sobre río Pamplonita	50

## CORREDOR 4G CUCUTA-PAMPLONA

### ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA DOBLE CALZADA PAMPLONA-CÚCUTA, UF1 VARIANTE PAMPLONA

#### CAPITULO 5.4. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

##### ÍNDICE DE FOTOGRAFIAS

Pág.

Fotografía 5.1 Paisaje urbano y rural del área de influencia del proyecto .....	8
Fotografía 5.2 Levantamiento de encuestas para la caracterización de los servicios ecosistémicos en vereda El Naranjo .....	9
Fotografía 5.3 Desarrollo de la cartografía social en el barrio El Buque .....	10
Fotografía 5.4 Punto de agua en vereda Alcaparral.....	15
Fotografía 5.5 Fauna silvestre utilizada como comida en el área de influencia .....	19
Fotografía 5.6 Coronada ( <i>Macleania rupestris</i> ), frutos silvestres consumidos por la comunidad en el área de influencia del proyecto.....	20
Fotografía 5.7 Leña y/o carbón utilizado para cocinar en la vereda Sabaneta Alta .....	21
Fotografía 5.8 Cultivo de granadilla y ganadería en el área de influencia de la UF1 .....	23
Fotografía 5.9 Paisaje rural en la UF1 .....	30
Fotografía 5.10 Sitios de interés turístico y de recreación identificados por los encuestados .....	31
Fotografía 5.11 Escuela de Alcaparral, cancha de Fútbol .....	33

## 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

### 5.4 SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Adicional a su expresión como las diferentes formas de vida presentes en el planeta, la biodiversidad ha ganado reconocimiento hace algún tiempo debido al bienestar y la calidad de vida que puede proporcionarles a los seres humanos (MADS, 2014). Es así como a través de muchos estudios se ha reconocido la conexión directa que existe entre la biodiversidad y la salud, el desarrollo de la sociedad, la seguridad y la cultura (UNEP, 2007) (Figura 5.1). Estos beneficios que se derivan de la biodiversidad son conocidos como servicios ecosistémicos (MADS, 2014).

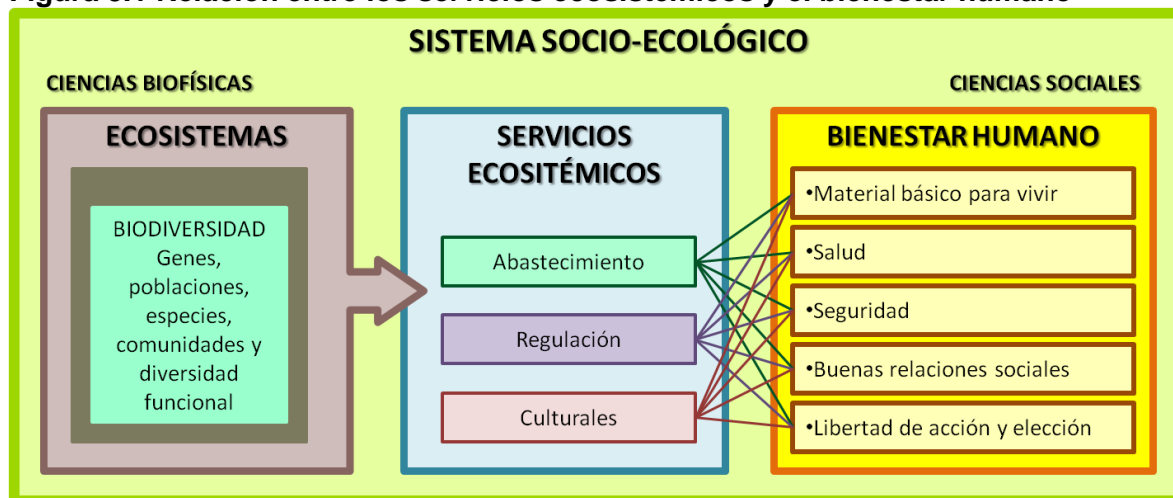
Es así que en este capítulo se abordarán los servicios ecosistémicos (SSEE) en el área de influencia del proyecto Doble Calzada Pamplona-Cúcuta, UF1 Variante Pamplona, analizando su importancia para la comunidad local, los impactos que puede ocasionar el proyecto a los SSEE del área y la dependencia del proyecto de los bienes y servicios brindados por los ecosistemas.

#### 5.4.1 Marco conceptual

La Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos – PNGIBSE – define los servicios ecosistémicos (SSEE) como “aquellos procesos y funciones de los ecosistemas que son percibidos por el humano como un beneficio (de tipo ecológico, cultural o económico) directo o indirecto” (MADS, 2014) (Figura 5.1).

La prestación y el mantenimiento de estos servicios es indispensable para la supervivencia de la vida humana en el planeta, algo sólo posible si se garantiza la estructura y el funcionamiento de la biodiversidad (MADS, 2014).

**Figura 5.1 Relación entre los servicios ecosistémicos y el bienestar humano**



Fuente: Adaptado de (Martín-López, González, & Vilardy, 2012).

Según la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MEA, por sus siglas en inglés) existen tres grandes grupos en que se pueden asociar los SSEE: Abastecimiento (o aprovisionamiento), regulación y culturales (Martín-López, González, & Vilardy, 2012). A continuación, se describe cada uno de ellos.

- **Servicios de aprovisionamiento**

Son considerados los bienes y productos que se obtienen directamente de los ecosistemas (MADS, 2014). A continuación, se presentan los servicios ecosistémicos de aprovisionamiento que se tienen como referencia para la elaboración de este capítulo y que se definieron según Rincón-Ruiz, et al (2014), MEA (2005) y la International Finance Corporation (IFC):

- **Suministro de agua:** Comprende el acceso y uso del agua para el consumo doméstico, agrícola o industrial adquirido a través de concesión, ministerio de la ley u otro. No incluye agua para recreación o el uso dado como medio de transporte.
- **Comida:** Todos los productos de origen natural o tomado directamente de los ecosistemas que sean identificados como alimento humano o para animales domésticos y que no han requerido de una manipulación, domesticación o cultivo. Incluye frutos, carne de animales, huevos, raíces, flores, hojas, tallos, hongos, miel, insectos, entre otros. No incluye los productos agrícolas ni los asociados a comercialización. Se excluyen los recursos hidrobiológicos.
- **Madera:** Abarca todos los productos primarios del bosque (natural y plantado), es decir, aquellos obtenidos por el aprovechamiento de la madera. Puede expresarse en diferentes productos como madera aserrada (canteada), trozas, postes, tucas, varas, etc. No incluye productos secundarios del bosque tales como cortezas, fibras, leña, raíces, etc. Tampoco incluye carbón vegetal ni guadua.
- **Fibras y resinas:** Incluye productos secundarios del bosque, es decir que estos son obtenidos por medios extractivos que no necesariamente implican un aprovechamiento o apeo de los árboles u otras especies. Puede incluir, resinas, fibras de palmas, mimbres, bejucos, raíces, tallos, cañas, paja, algodón, cáñamos, fique, ceras, entre otros. No incluye partes de la planta que no requieran transformación como hojas o tallos o brácteas florales generalmente utilizadas como ornamentales.
- **Biomasa:** Se refiere a la provisión de leña como combustible tanto para uso doméstico como industrial. También incluye el carbón vegetal tanto como sistema productivo o como alternativa energética.
- **Recursos genéticos:** Condición o atributo reconocido sobre un ecosistema o cobertura, dada su capacidad para mantener o reproducir elementos de la biodiversidad sobre los cuales recae una necesidad de conservación ya sea por su singularidad (especie endémica, especies amenazadas, especies raras, o variedades), o por su reconocimiento como especie promisoría, y para las cuales, su pérdida desencadenaría una disminución de su acervo.
- **Carne y pieles:** Productos de origen animal obtenidos a partir de actividades de caza que son utilizados básicamente para la comercialización. No incluye los productos obtenidos a través de la zootecnia.



- **Productos bioquímicos, medicinas naturales, productos farmacéuticos:** Se refiere a las plantas, a los animales y/o a sus partes, que son utilizados como insumos para la obtención de medicamentos, sean estos de consumo directo o de transformación secundaria (extractos, ungüentos, cremas, aceites, entre otros). No incluye las plantas aromáticas o usadas directamente como especias.
- **Uso ornamental de animales:** Cualquier individuo completo o parte del animal que sea obtenido con propósitos de decoración (plumas, pieles, pelos, cuernos y cornamentas, pezuñas, mandíbulas, dientes, caparazones, entre otros). No incluye animales obtenidos a partir de técnicas de zoocría, ni animales vivos mantenidos como mascotas.
- **Plantas medicinales:** Grupo de plantas o sus partes utilizados en medicina tradicional u homeopática a través de mecanismos de transformación simple como infusiones, emplastos, tés, zumos u otros. No incluye los cultivos o sistemas productivos dedicados específicamente a la obtención de estos.
- **Plantas ornamentales:** Corresponde a los especímenes vegetales completos o sus partes, que son obtenidos con fines decorativos. No incluye especies utilizadas en productos artesanales.
- **Ingredientes naturales:** Especímenes vegetales que son reconocidos como especias, al ser utilizados para realzar u otorgar un sabor particular a los alimentos.
- **Arena y roca/otros minerales o agregados:** Explotación y comercialización de materiales pétreos obtenidos de mina, cantera o aluvión, asociada básicamente a minería artesanal o de hecho.
- **Mascotas:** Animales de origen silvestre que son sometidos a vivir permanentemente en ambientes domésticos (generalmente en condición de cautiverio), luego de su captura y extracción de su medio natural y sobre los cuales recae una condición de dependencia de su tenedor.
- **Pesca y acuicultura:** Actividades asociadas a la captura y/o cultivo de animales y plantas cuyo medio de vida principal es el agua y que puede ser obtenido desde medios naturales o artificiales.
- **Comunicaciones (transporte):** Hace referencia al uso del medio hídrico como medio para facilitar el traslado y movilización entre distintos sitios y cuya obstrucción o afectación impediría su uso o cumplimiento de dicha función.
- **Aire:** Percepción de calidad o condición del medio atmosférico atribuible a momento y un espacio dado, sobre el cual se genera un juicio de valor concreto por parte de una comunidad o sujeto social.
- **Ganadería:** Producción de carne, leche o ambos, a partir de animales de granja capaces de vivir en manadas. Puede ser estabulada, semiestabulada o libre. No incluye el manejo de especies menores.
- **Zoocría:** Producción de animales o sus partes en ambientes seminaturales o naturales y generalmente en ambientes confinados, que es reconocido como una actividad productiva. No incluye la producción de animales domésticos tales como ganado o la producción de recursos hidrobiológicos.
- **Agricultura:** Producción de especies vegetales y/o sus partes, mediante la intervención humana del suelo en arreglos sistemáticos y cíclicos, que conforman una cobertura uniforme y que permiten su cosecha una vez concluido su ciclo productivo.



- **Servicios de regulación**

Son los beneficios resultantes de la regulación de los procesos ecosistémicos (MADS, 2014). A continuación se presentan los servicios ecosistémicos de regulación que se tienen como referencia para la elaboración de este capítulo y que se definieron según Rincón-Ruiz, et al (2014), MEA (2005) y la International Finance Corporation (IFC):

- **Regulación de la erosión:** Mecanismo a través del cual las coberturas vegetales contribuyen a disminuir el efecto de la lluvia y el viento en relación con la pérdida de suelo.
- **Regulación de la calidad del aire:** Mecanismo a través del cual las plantas contribuyen a la filtración y retención de partículas y gases presentes en la atmósfera y que, ante su ausencia general, se percibe la vulnerabilidad ante agentes contaminantes.
- **Ecosistemas de purificación de agua:** Acción ejercida por los atributos fisicoquímicos y mecánicos del agua, cuya acción conjunta con las plantas, contribuyen a disminuir la carga contaminante a la que ha sido sometida.
- **Regulación de riesgos naturales:** Efecto retardante, controlador o disminuidor de un riesgo natural o de ocurrencia de posibles eventos de desastres naturales, asociado a un elemento del paisaje, el cual es reconocido por la comunidad o por profesionales especializados.
- **Recarga de aguas subterráneas:** Áreas identificadas por su potencial natural para la alimentación o recarga de acuíferos. Está asociado al comportamiento hidrogeológico de los materiales de la roca.
- **Control de plagas:** Resultado de la interacción biológica de los componentes de la biodiversidad local sobre componentes de los sistemas productivos y sociales, a través de mecanismos como la depredación, el parasitismo y/o la alelopatía y que son identificables por las personas y de común uso en el área de análisis.
- **Polinización y dispersión de semillas:** Proceso mediante el cual ocurre la fecundación de las flores, en el que se evidencia la participación de organismos de la fauna silvestre (insectos, aves y mamíferos), y en los que se consideran como imprescindibles dentro de los mecanismos reproductivos de las especies cultivadas o proveedoras de algún servicio ecosistémico en particular, o en el caso de las áreas naturales, se identifica la existencia de interacciones especializadas entre polinizador y especie vegetal. También se incluyen los procesos dispersión de semillas de por parte de la fauna vertebrada e invertebrada.
- **Regulación de recursos genéticos:** Función atribuible a los ecosistemas que mantienen una alta diversidad de especies o que resguardan especímenes reconocidas por su estatus de amenaza o endemismo y sobre las cuales procesos biológicos como la reproducción, la depredación o la dispersión garantizan tal diversidad.
- **Calidad del agua:** Condición natural del agua (física, química y biológica) que permite su uso sin ningún tratamiento previo o particular para los usos otorgados al recurso.
- **Salinidad/alcalinidad/acidez:** Característica natural del suelo que le permite ser utilizado como sustrato y sustento de cultivos o ganados.

- **Retención de sedimentos y exportación de nutrientes:** Atributo particular de los humedales, esteros, manglares y zonas de bajos inundables aledaños a los ríos, como resultado de la dinámica hidráulica y biológica del ecosistema sobre las cuales se depositan y/o generan materiales o elementos que permiten la mejora o mantenimiento de algún sistema productivo.
- **Regulación del agua:** Atributo reconocido para los ecosistemas naturales sobre los cuales se identifican procesos de captura y retención de agua, como también la protección de fuentes hídricas.
- **Regulación del clima:** Efecto atribuible a uno o varios componentes del ecosistema y que genera una percepción diferencial de la condición climática local, con respecto a una región.
- **Reserva de Carbono:** Atributo de los ecosistemas a través de los cuales sus componentes intervienen en la captura y almacenaje de carbono. Generalmente está asociado a la biomasa (aérea y subterránea), pero también puede incluirse el suelo como medio de fijación de carbono.

- **Servicios culturales**

Son los beneficios no materiales obtenidos de los ecosistemas, a través del enriquecimiento espiritual, el desarrollo cognitivo, la reflexión, la recreación y las experiencias estéticas (MADS, 2014). A continuación se presentan los servicios ecosistémicos culturales que se tienen como referencia para la elaboración de este capítulo y que se definieron según Rincón-Ruiz, et al (2014), MEA (2005) y la International Finance Corporation (IFC):

- **Valores espirituales y religiosos:** Áreas naturales o transformadas o componentes específicos del paisaje sobre las cuales recae una condición de sacralidad, inspiración o respeto y sobre las cuales existe un reconocimiento y tendencia a su protección o conservación como mecanismo para el mantenimiento de las creencias y valores.
- **Calidad del paisaje/valores estéticos:** Unidad de paisaje o elemento específico del mismo, para el que existe un reconocimiento y/o potencial por sus atributos naturales tales como singularidad, calidad, tamaño, rareza, potencial turístico u otro, y que además permiten su admiración.
- **Recreación y turismo:** Áreas específicas que tienen el potencial o que ofrecen condiciones para el descanso, la integración y la diversión, y para los cuales puede existir una articulación a sistemas económicos.
- **Sentido de pertenencia:** Áreas o sitios de origen natural o seminatural con las que se identifica una comunidad o que genera sentimientos de apego, diferenciación o reconocimiento por parte de otras comunidades.
- **Transporte:** Elemento del paisaje que permite o facilita la movilidad de las comunidades y sus bienes dentro de una región. Está referida específicamente a ríos, canales, lagos, lagunas y no incluye obras civiles necesarias para el transporte.
- **Educacionales (investigación y monitoreo):** Áreas sobre la cual recaen intereses académicos, de formación o investigación dadas sus particularidades y para lo cual es necesaria su conservación.
- **Patrimonio Cultural:** Valor o condición que recae sobre un elemento que es

considerado como herencia cultural propia del pasado de una comunidad, y que posee un especial interés histórico, artístico, arquitectónico, urbano o arqueológico.

## **5.4.2 Objetivos**

### **5.4.2.1 Objetivo general**

Identificar los servicios ecosistémicos de aprovisionamiento, regulación y culturales que prestan los ecosistemas naturales y transformados presentes en el área de influencia del proyecto “Doble Calzada Pamplona-Cúcuta, UF1 Variante Pamplona”.

### **5.4.2.2 Objetivos específicos**

- Determinar la dependencia de los servicios ecosistémicos por cuenta de las comunidades locales.
- Determinar el nivel de impacto que el proyecto tendría sobre los servicios ecosistémicos.
- Determinar el nivel de dependencia que el proyecto tiene sobre los servicios ecosistémicos.

## **5.4.3 Alcance**

Dentro del presente documento se presenta la caracterización, de manera descriptiva, de los servicios ecosistémicos identificados por la comunidad en sus respectivas veredas que hacen parte del área de influencia del proyecto “Doble Calzada Pamplona – Cúcuta, UF1 Variante Pamplona”, así como la dependencia del proyecto a partir de las cantidades del recurso a utilizar y los impactos a través de la evaluación de impacto ambiental.

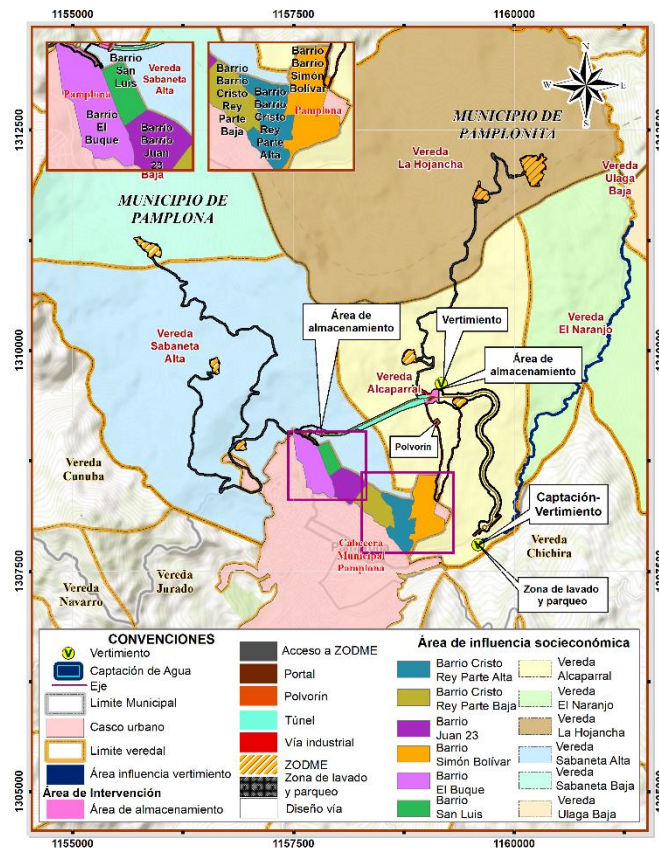
## **5.4.4 Métodos**

A continuación, se presentan los métodos utilizados para la identificación y caracterización de los servicios ecosistémicos en el área de influencia del proyecto “Doble Calzada Pamplona-Cúcuta, UF1 Variante Pamplona”.

### **5.4.4.1 Área de estudio**

Para la identificación y análisis de los servicios ecosistémicos se tuvo en cuenta el área de influencia social del proyecto, la cual comprende nueve (9) unidades territoriales menores, conformadas por seis (6) veredas (cinco de Pamplona y una de Pamplonita) y seis (6) barrios del área urbana de Pamplona (Figura 5.2).

**Figura 5.2 Área de estudio para el análisis de los SSEE**



Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018

Las veredas y barrios de Pamplona y Pamplonita que hacen parte del área de influencia social se encuentran ubicadas entre los 1650 y los 3000 metros de altitud y presentan un clima frío de comportamiento monomodal con temperaturas que van desde 13,9°C en enero hasta 22,5°C en mayo, una precipitación que va desde los 717 mm hasta los 1245 mm anuales, lo que lo ubica en una zona semiárida y semihúmeda según clasificación de provincias de humedad de Lang (ver Capítulo 5, Numeral 5.1.10 Atmósfera).

Las zonas de vida presentes son bosque húmedo montano bajo, bosque seco montano bajo y bosque seco premontano, los cuales se distribuyen en un paisaje montañoso que está compuesto por una matriz de coberturas transformadas como pastos y cultivos, que son utilizados para actividades agropecuarias, además de áreas de vegetación natural como bosques riparios, arbustales y herbazales. Los territorios artificializados, especialmente tejido urbano continuo también hace parte del área de influencia (Fotografía 5.1).



### Fotografía 5.1 Paisaje urbano y rural del área de influencia del proyecto



Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018.

Dentro del área hacen presencia paisajes de calidad visual alta, los cuales presentan diversidad de vegetación (coberturas naturales distribuidos en los tipos de relieve de crestas, crestones, lomeríos y valles), la cual genera contraste de formas, texturas y colores y que a su vez son habitat de fauna, lo que aumenta el interés paisajístico, que al ubicarse en un paisaje montañoso potencia el fondo escénico. También se encuentran paisajes de calidad visual media asociados al entorno cultural, los cuales han sido generados a través de procesos de transformación de las coberturas naturales, y que ha disminuido la percepción de la calidad del paisaje debido a la pérdida de diversidad en flora y fauna, aunque su importancia está dada por ser áreas destinadas o asociadas a la producción agropecuaria y áreas de vivienda rural e infraestructura. En el numeral 5.1.3 Paisaje, se presenta la caracterización de dicho elemento dentro del medio abiótico para el área de influencia del proyecto.

En cuanto a la hidrografía, el área de estudio pertenece al área hidrográfica del Caribe, zona hidrográfica del Catatumbo, subzona hidrográfica del río Pamplonita, dentro de dos (2) subcuencas: El Volcán y Batagá. Los principales afluentes que hacen parte de la zona son las quebradas Sabanetas, La Palma, Hojanca, San Antonio, El Buque, Brighthon y La Laguna. Para más información de la hidrografía en el área de influencia ver el numeral 5.1.5 Hidrología, del capítulo de caracterización del medio abiótico.

#### 5.4.4.2 Levantamiento de información

Los métodos para el levantamiento de información primaria, encuestas, entrevistas y cartografía social, se ejecutaron durante la salida de campo para la caracterización de los componentes abióticos, bióticos y socioeconómicos por parte de los profesionales responsables de cada temática desde el 28 de octubre de 2017 hasta el 16 de febrero de 2018. La descripción de dichos métodos se presenta a continuación.

#### 5.4.4.3 Encuestas sobre servicios ecosistémicos

Se realizaron encuestas a los habitantes de las veredas que conforman el área de influencia social del proyecto (Fotografía 5.2), compuesta por seis (6) secciones y 43 preguntas, la cual se puede ver en el Anexo 6 Servicios Ecosistémicos.

#### Fotografía 5.2 Levantamiento de encuestas para la caracterización de los servicios ecosistémicos en vereda El Naranjo



Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2017.

Las secciones que contienen las encuestas son las siguientes:

- **Sección 1 Información operacional:** Diez (10) preguntas acerca de datos sobre lugar y fecha de la entrevista
- **Sección 2 Información del entrevistado:** Cinco (5) preguntas acerca de datos sobre la persona a la que se le realizó la entrevista.
- **Sección 3 Servicios de aprovisionamiento:** Doce (12) preguntas para la identificación de los servicios de aprovisionamiento en el área de estudio, así como su importancia y la dependencia de la comunidad.
- **Sección 4 Servicios de regulación:** Siete (7) preguntas para la identificación de los servicios de regulación en el área de estudio.
- **Sección 5 Servicios culturales:** Seis (6) preguntas sobre los servicios culturales en el área de estudio, su importancia y tendencia.
- **Sección 6 Observaciones:** Tres (3) espacios abiertos para describir las observaciones sobre la vereda, los SSEE y los entrevistados.

Los datos obtenidos se tabularon en una matriz general para el posterior análisis de los resultados. La matriz se muestra en el Anexo 6 Servicios Ecosistémicos.

#### 5.4.4.4 Cartografía Social

Durante las reuniones del componente social para la presentación del proyecto y del Estudio



de Impacto Ambiental (EIA) con la comunidad de cada una de las seis (6) veredas y tres (3) barrios del área de influencia del proyecto se realizó el levantamiento de la cartografía social, cuyo objetivo fue identificar espacialmente la localización de los lugares que prestan servicios ecosistémicos en cada una de las unidades territoriales menores (Fotografía 5.3).

#### **Fotografía 5.3 Desarrollo de la cartografía social en el barrio El Buque**



Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2017.

Para la realización de la cartografía social, en la parte de SSEE se tuvo la identificación de los sitios según la siguiente lista de chequeo:

- Cuerpos de agua existentes y su nombre (ríos, quebradas, lagos, pantanos).
- Sitios de captación de agua (acueductos, distritos de riego, pozos, nacimientos).
- Bosques en proceso de conservación o protección (reservas naturales, reservas forestales).
- Sitios de extracción de madera o leña y/o construcción u otros (puede referenciarse alimentos, medicinas, fibras para artesanías).
- Sitios de caza y/o captura de animales y pesca.
- Zonas de minería y explotación de materiales de playa (arenas, piedras, arcillas).
- Sitios que han sufrido inundaciones, derrumbes u otros desastres naturales.
- Sitios de disposición de residuos sólidos (basuras).
- Sitios de disposición de aguas residuales (vertimientos).
- Espacios de recreación (canchas deportivas, balnearios, paradores turísticos, etc).

#### **5.4.4.5 Fichas veredales o barriales**

La ficha de caracterización rural o urbana, georreferenciación y registro fotográfico de infraestructura socioeconómica y cultural recopiló información relacionada con la estructura territorial, historia de las veredas, características de población, servicios sociales, infraestructura socioeconómica, actividades agropecuarias, tenencia de la tierra, entre

otras.

Esta actividad se desarrolló durante un lapso de 4 horas, fue programada con antelación y contó con la participación de dos o tres líderes comunitarios, quienes contaron con los requisitos de residir en la unidad territorial por más de 10 años y tener conocimiento de su territorio (límites, población, actividades económicas, sociales y culturales).

De ese instrumento utilizado por los profesionales sociales se extrajo información que fuera relevante para la caracterización de los servicios ecosistémicos en el área de influencia del proyecto.

#### 5.4.4.6 Fichas culturales

La ficha cultural buscó obtener información cualitativa que diera cuenta del contexto cultural local principalmente sobre los aspectos relacionados con los hitos históricos, creencias y costumbres (cohesión y pertenencia geográfica), relación naturaleza-cultura y manifestaciones de la anterior relación en el espacio geográfico (uso local de fauna y flora, patrones de asentamiento y sentido proteccionista, entre otros). De esta ficha se extrajo información que fuera relevante para la caracterización de los servicios ecosistémicos en el área de influencia del proyecto.

#### 5.4.4.7 Dependencia del proyecto hacia los servicios ecosistémicos

Parte del análisis de este capítulo consiste en reconocer la relación del proyecto con los servicios ecosistémicos identificados en el área, para tal fin se analizó el grado de dependencia del proyecto con los servicios ecosistémicos, identificando las actividades que requieren el uso directo y estimando el grado de dependencia por medio de los siguientes criterios (Tabla 5.1).

**Tabla 5.1 Criterios para definir el grado de dependencia del proyecto a los servicios ecosistémicos**

GRADO DE DEPENDENCIA DEL PROYECTO A LOS SERVICIOS ECOSISTEMICOS	
Dependencia alta	Las actividades que hacen parte integral del proyecto requieren directamente del servicio ecosistémico
Dependencia media	Algunas actividades secundarias que hacen parte integral del proyecto requieren directamente del servicio ecosistémico
Dependencia baja	Las actividades principales o secundarias del proyecto no requieren directamente del servicio ecosistémico

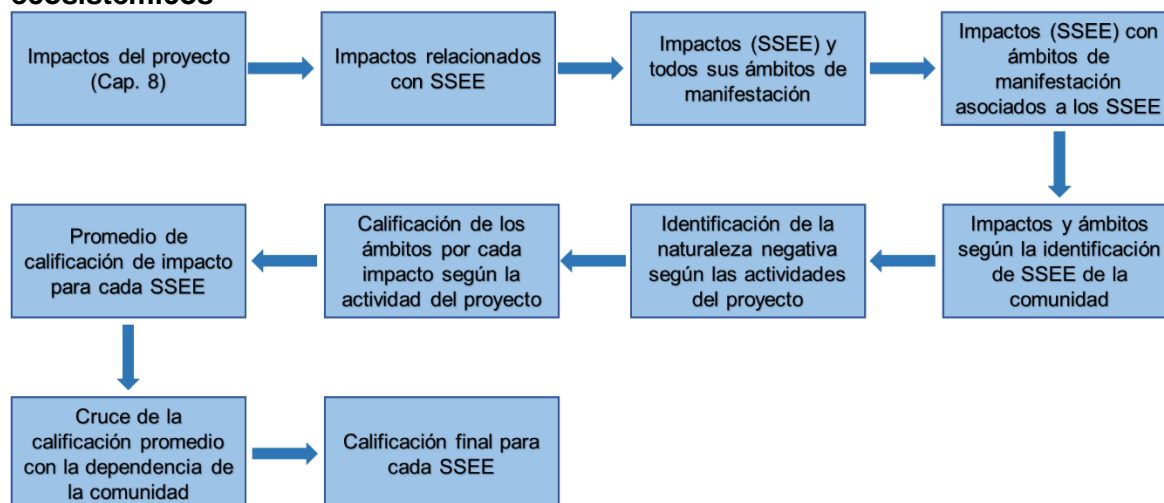
Fuente: Términos de referencia – EIA – Proyectos de Construcción de carreteras y/o túneles, 2015.

#### 5.4.4.8 Análisis sobre los impactos del proyecto hacia los servicios ecosistémicos

Para determinar cuál es el impacto debido a la ejecución de las actividades del proyecto, se partió de la evaluación ambiental (Capítulo 8) y sus ámbitos de manifestación, los cuales son objeto de intervención por parte del proyecto. El primer paso fue determinar la relación entre los servicios ecosistémicos, los impactos y sus ámbitos de manifestación, para luego

obtener la calificación de cada ámbito, según la evaluación de cada profesional a cargo. Luego, por medio de un promedio aritmético se obtuvo la calificación final de cada uno de los impactos. El paso a paso de este ejercicio se muestra en el Anexo 6 Servicios Ecosistémicos y en la Figura 5.3.

**Figura 5.3 Paso a paso para determinar el impacto del proyecto sobre los servicios ecosistémicos**



Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018.

El nivel del impacto final se determinó según el cruce de las categorías de dependencia de la comunidad y la importancia final del impacto, cuyo referente se presenta en la Tabla 5.2.

**Tabla 5.2 Cálculo del nivel de importancia del impacto del Servicio ecosistémico**

IMPACTO	Dependencia por parte de la comunidad		
Importancia final del impacto	Alta	Media	Baja
<b>Crítico</b>	Alto	Alto	Alto
<b>Severo</b>	Alto	Alto	Medio
<b>Moderado</b>	Alto	Medio	Bajo
<b>Irrelevante</b>	Medio	Bajo	Bajo

Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018.

#### 5.4.5 Resultados - Caracterización de los SSEE en el área de influencia

A continuación, se presentan los resultados de la caracterización de los servicios ecosistémicos en el área de influencia del proyecto.

##### 5.4.5.1 Identificación de los SSEE y dependencia de la comunidad

Se levantaron 37 encuestas específicas para la caracterización de los SSEE, siete (7) en la vereda El Naranjo, tres (3) en Alcaparral, tres (3) en Sabaneta Alta, tres (3) en Sabaneta Baja, dos (2) en Ulagá Baja, siete (7) en el barrio El Buque, cinco (5) en el barrio San Luis

y cinco (5) en el barrio Simón Bolívar, unidades territoriales menores del municipio de Pamplona. También se levantaron dos (2) encuestas en la vereda La Hojanca del municipio de Pamplonita. Las encuestas fueron levantadas en papel o mediante dispositivo electrónico, las cuales se pueden consultar en el Anexo 6 Servicios Ecosistémicos.

Se encuestaron a 24 mujeres y 13 hombres con una edad entre los 19 y los 85 años, que han vivido entre siete (7) meses a 66 años en el área y cuya unidad familiar está compuesta por entre una y 15 personas. De la misma manera, 17 de las personas entrevistadas son amas de casa, siete (7) son agricultoras, cuatro (4) empleadas, tres (3) estudiantes, cuatro (4) son trabajadoras independientes, una (1) jornalero, una (1) está desempleada y tres (3) son pensionada. Vale la pena aclarar que una persona entrevistada puede haber contestado más de una opción para esta pregunta, por lo que la suma de las ocupaciones es mayor a la del número de personas encuestadas.

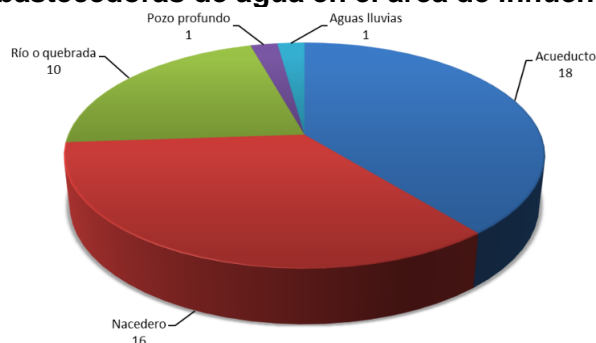
Los resultados de las encuestas sobre los Servicios Ecosistémicos se presentan en los siguientes numerales. Se aclara que para este apartado también se incluyó la información cultural y de las fichas veredales que levantaron los profesionales sociales encargados del proyecto.

#### 5.4.5.1.1 Servicios de aprovisionamiento

La comunidad identificó once (11) servicios ecosistémicos de aprovisionamiento en las veredas que constituyen el área de influencia social del proyecto: suministro de agua dulce, comida, madera, biomasa, carne y pieles, plantas medicinales, plantas ornamentales, mascotas, comunicaciones (transporte), ganadería y agricultura.

El **suministro de agua** fue el principal servicio de aprovisionamiento que identificó la población encuestada en el área de influencia del proyecto. 16 personas reportaron que toman el agua de nacimientos, mientras que 18 tienen servicio de acueducto y diez (10) de algún río o quebrada; otras fuentes abastecedoras son pozo profundo y aguas lluvias (Figura 5.4).

**Figura 5.4 Fuentes abastecedoras de agua en el área de influencia de la UF1**

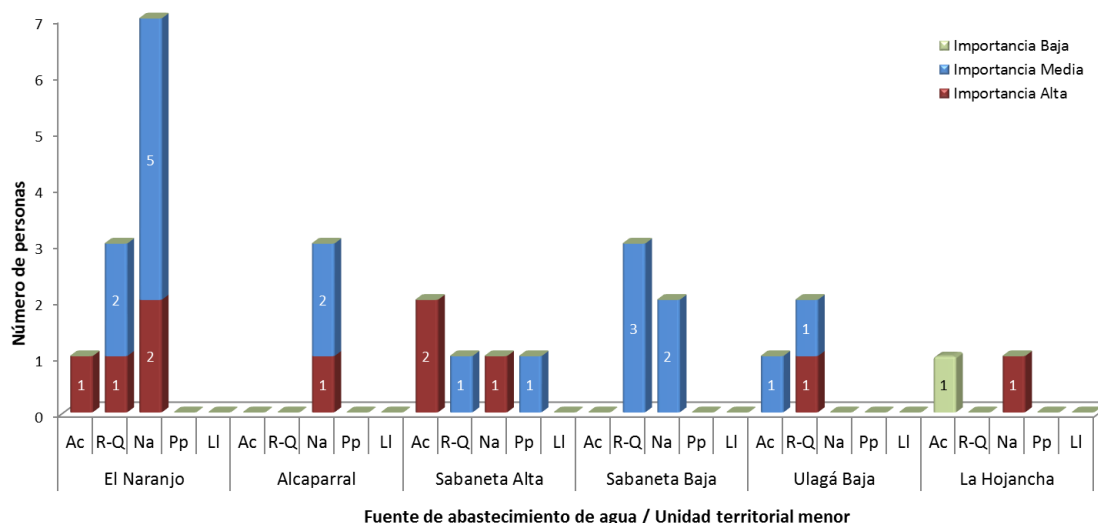


Nota: La suma de las fuentes abastecedoras de agua es mayor que el número total de encuestados debido a que una persona pudo haber identificado más de una fuente de agua. Esta misma aclaración aplica para todas las figuras.

Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018.

En las unidades territoriales rurales (veredas), para diez (10) de las personas encuestadas el nivel de dependencia del agua es alta, mientras que para 18 es media y para una (1) es baja, siendo percibidas como más importantes los acueductos y nacederos que los ríos, quebradas, pozos profundos o aguas lluvias debido a que las primeras dos son abastecedoras para consumo doméstico mientras que las demás lo son para actividades ganaderas o riego. Así mismo, aunque la mayoría de las veredas reportan que toman el agua de acueducto veredal, los nacimientos, ríos y quebradas son los que tienen un papel importante para el abastecimiento del agua de consumo doméstico (Figura 5.5).

**Figura 5.5 Fuentes abastecedoras de agua y su importancia en el área de influencia en las unidades territoriales rurales**



Fuente de abastecimiento: Ac: Acueducto, R-Q: Río o quebrada, Na: Nacedero, Pp: Pozo profundo, LI: Aguas lluvias.

Nota: La definición de nacedero adoptada por la comunidad no obedece necesariamente a un manantial, siendo en algunos casos afloramientos de flujo subsuperficial o resurgencias, como se detalla en el capítulo 5.1.8.6 Inventario de puntos de agua subsuperficial y subterránea.

Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018.

Para la vereda El Naranjo se reporta el uso del agua que se recoge de la quebrada La Monja y Chíchira, la cual es utilizada para riego. En cuanto al acueducto veredal, el agua se toma directamente (y sin tratamiento) del nacimiento de la quebrada Ulaga en la vereda Chíchira. El acueducto es manejado por la Junta Administradora del Acueducto y por el servicio se paga tres mil pesos mensuales. La Junta de Acción Comunal (JAC) de la vereda muestra, en la ficha veredal, que doce viviendas se abastecen de río, quebrada o manantial (nacedero) y que el tratamiento del agua se hace principalmente mediante el uso de cloro.

En la vereda Alcaparral, mediante las encuestas sobre SSEE, se reporta la utilización de nacederos para el abastecimiento de agua de uso doméstico, la cual es llevada hasta las casas de la vereda con ayuda de mangueras (Fotografía 5.4). Lo anterior es corroborado en la ficha veredal, en donde se relacionan 23 casas como las que se abastecen de nacederos, las cuales utilizan cloro como tratamiento. Adicionalmente, en la ficha veredal de



esta unidad territorial menor se asegura que existe un acueducto veredal manejado por la Junta de Acción Comunal y que abastece a tres casas. Aunque no se tiene conocimiento del tipo de fuente de abastecimiento y su localización, se conoce que el costo del servicio es de dos mil quinientos pesos y que el agua utilizada no es tratada.

#### **Fotografía 5.4 Punto de agua en vereda Alcaparral**



Coordenadas: E 1159370,1; N 1308467,9  
Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018.

La vereda Sabaneta Alta es la que surte sus necesidades de agua de un mayor número de fuentes, ya que, además del acueducto veredal, se abastecen de quebradas, nacimientos y pozos profundos. En cuanto al acueducto, la JAC reporta que la vereda no posee ese servicio; sin embargo, dos de los encuestados aseguraron que el agua de la que se abastecen sus casas es la que provee el acueducto del municipio de Pamplona (Copamplona), por el que pagan entre quince mil pesos y veinte mil pesos mensuales. Según la ficha veredal de esta unidad territorial, 34 casas se benefician del agua que proveen los ríos, quebradas y nacederos, la cual se potabiliza hirviéndola.

Los ríos, quebradas y nacederos fueron las únicas fuentes de agua para uso doméstico que se identificaron en la vereda Sabaneta Baja, especialmente de las quebrada Sabaneta y otros cuerpos de agua, así como del nacedero nombrado El Cojito, si bien no fue posible identificarlo espacialmente.

En Ulagá Baja se identificaron a nacederos y ríos y quebradas como las abastecedoras del agua en la vereda, específicamente el acueducto veredal y la quebrada La Locha, cuya importancia va desde media a alta (Figura 5.5). En la ficha veredal también se identificó a la quebrada El Bobo, la cual queda en el límite entre Pamplona y Pamplonita, como la que provee el agua del acueducto veredal, siendo beneficiadas 20 casas de la vereda las cuales potabilizan el recurso hirviéndola.

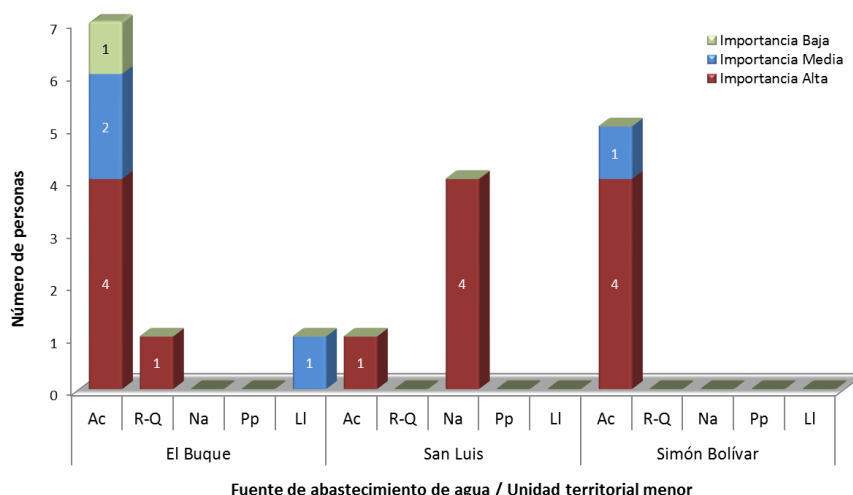
Por último, en la vereda La Hojancha (Pamplonita) se puede abastecer de agua del



acueducto o nacedero, siendo los últimos los de mayor importancia, según las encuestas. Sin embargo, en la ficha veredal se observó que, si bien el acueducto existe en la vereda, éste no está activo debido a que el agua era tomada principalmente de la Laguna Borrero, por lo que los ríos y quebradas serían la principal fuente abastecedora del agua de la vereda.

En cuanto a las unidades territoriales menores urbanas (barrios de la cabecera municipal de Pamplona), para 14 de las personas encuestadas el nivel de dependencia del agua es alta, mientras que para cuatro (4) es media y para una (1) es baja, siendo percibidas como más importantes los acueductos que los nacederos, los ríos, quebradas, pozos profundos o aguas lluvias (Figura 5.6).

**Figura 5.6 Fuentes abastecedoras de agua y su importancia en el área de influencia en las unidades territoriales menores urbanas**



Fuente de abastecimiento: Ac: Acueducto, R-Q: Río o quebrada, Na: Nacedero, Pp: Pozo profundo, LI: Aguas lluvias.

Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018.

El barrio El Buque es el que reporta un abastecimiento que depende en su mayoría del acueducto del municipio de Pamplona. Según la JAC, Empopamplona (acueducto) proporciona el agua al 97% de la población del barrio. Mientras las encuestas muestran que el costo del servicio está entre los doce mil pesos hasta los cuarenta y cinco mil pesos, la ficha de caracterización urbana señala como costo aproximado los treinta y cinco mil pesos. Además del acueducto, también se identificó a los nacimientos o manantiales como los que abastecen de agua a la población que no cuenta con el servicio público. Según la información suministrada, los nacederos utilizados quedan en Sabaneta Alta y el agua es distribuida a través de mangueras. Por otra parte, las aguas lluvias son recogidas en tanques para luego ser utilizadas en el lavado de espacios y el riego de plantas de jardín.

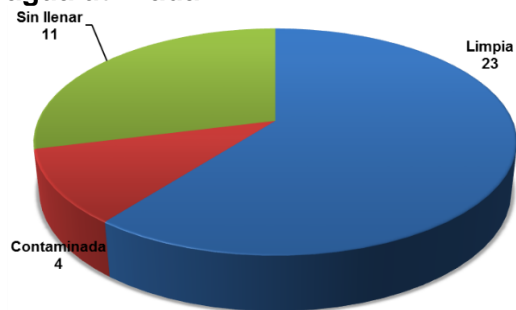
Para el barrio San Luis hay una disyuntiva entre lo que muestran las encuestas de SSEE y la ficha de caracterización urbana en el tema de abastecimiento de agua. Mientras que la

mayoría de los habitantes del barrio encuestados aseguran que el agua que usan es proveída por nacimientos, la JAC asegura que el servicio de acueducto suministrado por Empopamplona tiene un cubrimiento del 100% en el barrio, el cual puede tener un costo aproximado de treinta mil pesos. Aunque la laguna Borrero queda en jurisdicción de la vereda La Hojancha, sin que vaya a ser afectada por el proyecto, la gente identifica la laguna y los nacimientos como de importancia para el abastecimiento de agua de la región. Así mismo, el barrio Simón Bolívar el acueducto es la principal fuente abastecedora del agua.

En cuanto a la calidad del agua que es utilizada por los habitantes del área de influencia del proyecto, 23 personas aseguran que la calidad es limpia, cuatro personas creen que el agua es contaminada y 11 personas no contestaron la pregunta (Figura 5.7). La calidad del agua limpia está asociada a las fuentes como nacederos y acueducto, mientras que se percibe que el agua de ríos y quebradas está altamente contaminada y que por lo tanto no es apta para el consumo humano. Lo anterior está asociado al hecho de que muchas de las aguas residuales son depositadas en los principales afluentes del área.

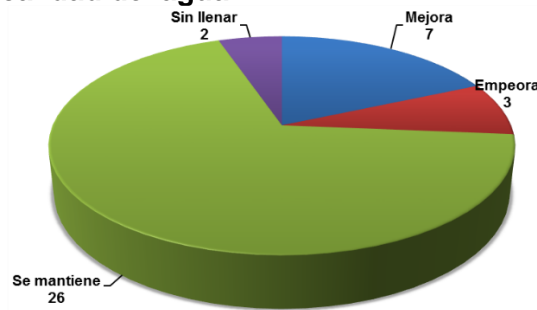
Adicionalmente, respecto a la percepción del cambio en la calidad del agua que se consume, 26 personas piensan que la calidad se mantiene y siete que mejora (Figura 5.8), lo que está asociado a la prestación del servicio de acueducto y el uso de nacederos como fuente abastecedora. Tres personas perciben que el agua cada vez tiene una menor calidad, lo que tiene que ver con la creciente contaminación de cuerpos lóticos (ríos y quebradas) que proveen de agua a la región.

**Figura 5.7 Percepción de la calidad del agua utilizada**



Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018.

**Figura 5.8 Percepción del cambio en la calidad del agua**



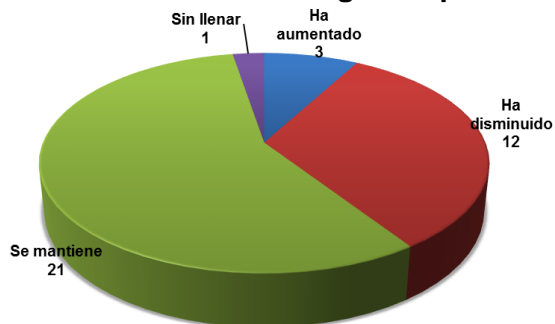
Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018.

Adicionalmente, solo tres personas encuestadas tienen la percepción de que la cantidad del agua disponible para el consumo humano aumenta. Así mismo, mientras que 12 personas dicen que el agua ha disminuido, 21 personas creen que la cantidad del recurso se ha mantenido en el tiempo (Figura 5.9).

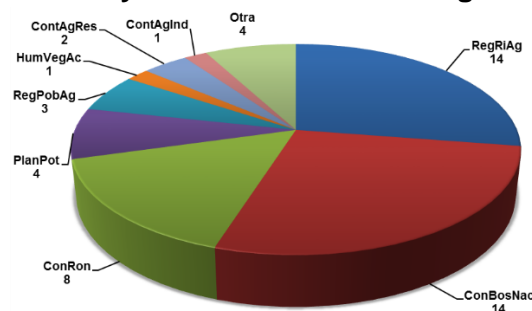
La causa más común percibida para la buena calidad y cantidad de agua es que la región es rica en ese recurso, lo cual fue identificado por 14 personas. Así mismo, 14 personas asociaron a la conservación de los bosques en las cabeceras y los nacimientos, ocho a la conservación de los bosques en las rondas de los ríos y quebradas, cuatro a la presencia

de planta de potabilización, una persona a la presencia de humedales y vegetación acuática y una a la presencia del páramo Borrero con la calidad y cantidad del recurso (Figura 5.10). En contraparte, la contaminación por aguas residuales domésticas, contaminación por aguas residuales industriales y la deforestación y descuido de la comunidad fueron identificados como las causas de la mala calidad y disminución del recurso (Figura 5.10).

**Figura 5.9 Percepción de la variación en la cantidad del recurso agua disponible**



**Figura 5.10 Causas percibidas sobre la calidad y cantidad del recurso agua**



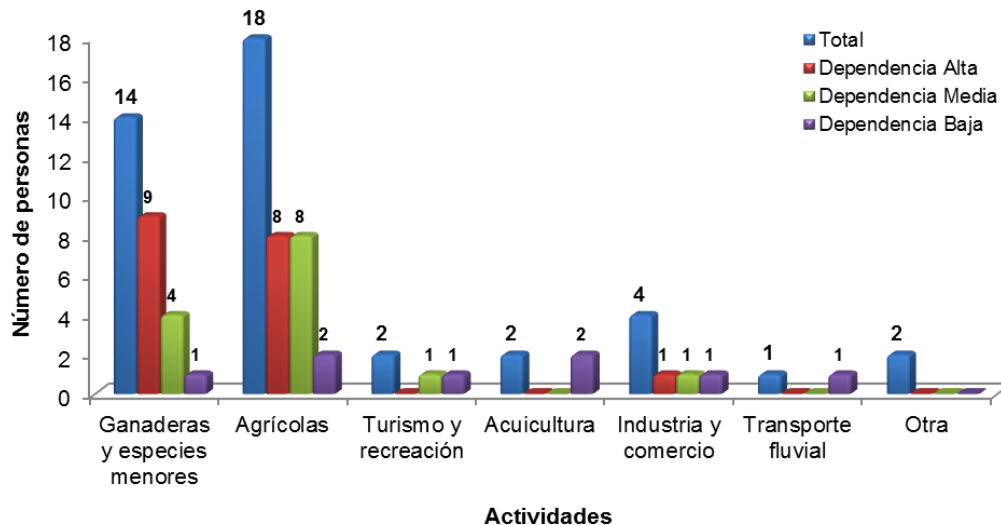
RegRiAg: Es una región rica en agua, ConBosNac: Conservan los bosques en las cabeceras o nacimientos, ConRon: Conservan bosques en las rondas de los ríos y quebradas, PlanPot: Cuentan con planta de potabilización, RegPobAg: Es una región pobre en agua o seca, HumVegAc: Presencia de humedales y vegetación acuática, ContAgRes: Contaminación por aguas residuales domésticas, ContAgInd: Contaminación por aguas residuales industriales.

Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018.

Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018.

Además del uso del agua para actividades domésticas, la población del área de influencia la utiliza para actividades ganaderas y especies menores, en donde la dependencia es alta debido a que es una actividad económica importante, lo que también ocurre con las actividades agrícolas. La acuicultura también se identificó como actividad para la que se consume agua, la cual puede tener una dependencia baja, media o alta, según los encuestados (Figura 5.11). El turismo y recreación, industria y comercio y transporte fluvial (SSEE **Comunicaciones (Transporte)**) son actividades que necesitan agua, sin embargo, la dependencia a todas ellas es baja (Figura 5.11).

**Figura 5.11 Uso del agua en otras actividades y dependencia al recurso por las comunidades**



Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018.

El servicio aprovisionamiento de **comida** se pudo evidenciar de dos fuentes principales, animales (servicio de **carne y pieles**) y frutos silvestres. En cuanto a los animales, en la vereda Sabaneta Alta, se identificó armadillos (*Dasypus novemcinctus*), tinajos (*Dasiprocta punctata*) y pacas (*Cuniculus sp.*) como las especies que se cazan para el consumo de su carne. Según los habitantes la oferta de ese recurso aumenta (Fotografía 5.5); sin embargo, no se logró determinar la frecuencia ni las cantidades de uso. Aunque en el área de influencia físico-biótica no se registraron esas especies, sí son de distribución probable en las unidades territoriales menores, estando asociadas a bosque de galería, bosque fragmentado, arbustal y vegetación secundaria. En ninguna otra unidad territorial se reportó el uso de animales silvestres como fuente de alimento para las comunidades humanas.

**Fotografía 5.5 Fauna silvestre utilizada como comida en el área de influencia**



Armadillo (*Dasypus novemcinctus*)



Tinajo (*Dasiprocta punctata*)



Paca (*Cuniculus paca*)

Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018.

En cuanto a los frutos silvestres, se identificaron como fuente de alimento a “coronadas” que se encuentran en los páramos cercanos al área de influencia. Como coronada es conocida a *Macleania cf. rupestris*, de la familia de las ericáceas en la zona de Pamplona.

Es un arbusto que crece en las zonas de subpáramo, en altitudes de más de 2000 metros en los alrededores del municipio, donde forma pequeños rodales en los cuales es dominante. El nombre común se debe a la forma de los frutos que mantiene los lóbulos de cáliz que semejan las puntas de una pequeña corona (Bernal et al., 2012). Su fruto es carnoso y dulce, similar a los arándanos, se consume solo o se pueden hacer dulces y conservas con él, y por lo general se recoge de las áreas silvestres, no para ser comercializado sino para su uso familiar dentro de las comunidades de la zona (Cordero, Z., *com.pers*, 2018). Según los encuestados la frecuencia de extracción de este recurso es mensual y la dependencia es media.

**Fotografía 5.6 Coronada (*Macleania rupestris*), frutos silvestres consumidos por la comunidad en el área de influencia del proyecto**



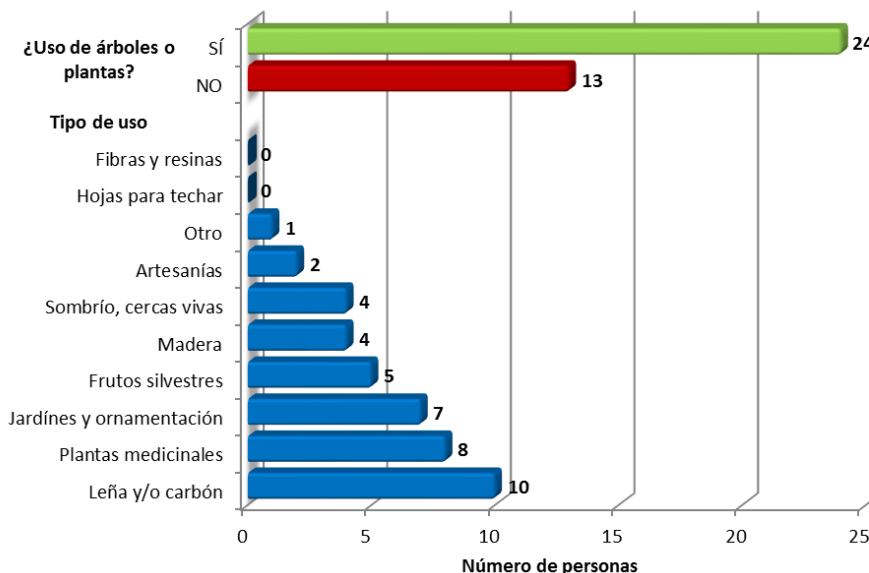
Fuente: Omar E. Poveda (<http://usaquenverde.tumblr.com/UVA%20CAMARONA>)

Otro tipo de frutos que se aprovechan son las naranjas y mandarinas, las cuales son plantas que han sido naturalizadas. Ese concepto se utiliza para las especies foráneas, que originalmente eran cultivadas, que han sufrido un proceso de adaptación a las condiciones ambientales y que ahora crecen de manera espontánea y sin intervención (Baptiste et al., 2010) en pastos y bosques intervenidos, siendo fuente de alimento para la fauna y las comunidades humanas.

El uso de árboles y plantas fue identificado por 24 de las 37 personas encuestadas, el número de personas y tipo de uso se presenta en la Figura 5.12.



**Figura 5.12 Uso de árboles y plantas en el área de influencia del proyecto**



Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018.

El servicio asociado a la vegetación más identificado fue el de **biomasa** por diez personas debido al uso de árboles y arbustos para la obtención de leña y/o carbón (Fotografía 5.7). En las veredas El Naranjo, Alcaparral, Sabaneta Baja, Ulagá Baja y el barrio San Luis se reporta el uso del hayuelo, chilco, alisos, eucalipto, arrayán, pino y sauce como las especies de donde se obtiene la materia prima para este servicio ecosistémico. El recurso, que es utilizado para uso doméstico, es tomado teniendo en cuenta la necesidad de los usuarios, es decir, cada semana, mes o año, por lo que la dependencia al servicio puede ir de alta a baja. En las unidades territoriales menores la biomasa es obtenida de las fincas de la región, tanto de árboles dispersos como de bosques naturales y hay una percepción de la comunidad de que el recurso disminuye.

**Fotografía 5.7 Leña y/o carbón utilizado para cocinar en la vereda Sabaneta Alta**



Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018.

El segundo servicio asociado a la vegetación más identificado fue el de **plantas**



**medicinales**, reportado por ocho personas. En la vereda El Naranjo, las especies utilizadas son la yerbabuena (*Mentha sp.*), toronjil (*Melissa sp.* y *Ocimum sp.*), limoncillo (*Cymbopogon sp.*), mejorana (*Origanum majorana*) y cidrón (*Aloysia citriodora*), mientras que en Sabaneta Alta se usan el tomillo (*Thymus vulgaris*), caléndula (*Calendula officinalis*) y manzanilla (*Matricaria recutita*); en el barrio El Buque las plantas medicinales identificadas fueron la sábila (*Aloe vera*) y el tabaco (*Nicotiana tabacum*). En la vereda Ulagá Baja también se utiliza el Cidrón (*Aloysia citriodora*), mientras que en Sabaneta Baja y el barrio Simón Bolívar no se especificó las especies que son utilizadas. Las plantas se consiguen mensual o semanalmente en la misma vereda o en las vecinas, teniendo una dependencia alta para los encuestados.

El uso de plantas para jardines y ornamentación está asociado con el servicio de **plantas ornamentales**, el cual fue identificado por siete personas. Este servicio fue informado mediante encuestas de SSEE solamente en Sabaneta Alta, Simón Bolívar, Ulagá Baja y San Luis, en donde reportaron el uso de plantas ornamentales, especialmente aquellas especies que producen flores vistosas y follaje en jardines como las astromelias o azucenas.

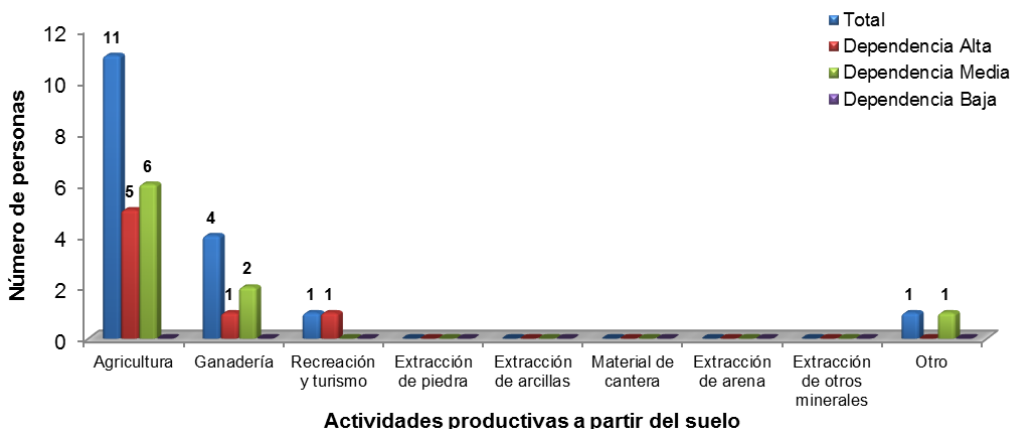
La extracción y uso de la **madera** se identificó en las veredas Alcaparral, Sabaneta Alta, Sabaneta Alta y Ulagá Baja, en donde se consume eucalipto y pino, la cual se extrae anualmente de las fincas, tanto de cultivos como de árboles dispersos y cuya dependencia por parte de la comunidad es baja. Las plantas también son utilizadas para el desarrollo de artesanías, aunque no se especificó en la información levantada de que especies se extrae, su frecuencia de uso ni el nivel de dependencia.

Por otra parte, adicional al uso de animales silvestres por parte de la comunidad como comida, se referenció a las torcazas (Familia Columbidae) como **mascotas** en la vereda Sabaneta Alta, percibiéndose por parte de la gente que el recurso ha aumentado en el tiempo.

16 personas encuestadas en el área de influencia del proyecto reportaron el uso del suelo para algún tipo de actividad productiva, siendo la agricultura, ganadería y recreación y turismo las actividades identificadas, con una dependencia alta o media por parte de la comunidad (Figura 5.13).

La **agricultura** se reporta en El Naranjo, Alcaparral, Sabaneta Alta, Sabaneta Baja, Ulagá Baja, Simón Bolívar y San Luis. En las veredas se siembra cebolla cabezona, cebolla larga, frijol, repollo, granadilla (Fotografía 5.8), aguacate, tomate de árbol, hortalizas, mora grande, arveja, maíz, lulo, aromáticas y flores, mientras que en el barrio se cosechan hojas para envolver tamales y hayacas. Otros productos agrícolas reportados en las fichas veredales son zanahoria, arracacha, papa, papa amarilla y apio. El tipo de sistema de producción es tradicional y su importancia económica es media o alta ya que puede generar ingresos importantes para las familias y también porque son productos de autoconsumo. La cosecha que es vendida se entrega directamente a compradores de las plazas de mercado, únicamente en la cabecera municipal de Pamplona.

**Figura 5.13 Uso del suelo y el subsuelo para actividades productivas**



Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018.

Mediante las encuestas sobre servicios ecosistémicos se pudo establecer el uso del suelo para la **ganadería** (Fotografía 5.8) en la vereda Alcaparral, Sabaneta Baja y Ulagá Baja en donde el ganado de doble propósito tiene una importancia media. Adicionalmente, mediante fichas veredales fue identificado este servicio ecosistémico en las veredas El Naranjo y Sabaneta Alta. Holstein y Normando son las razas que se utilizan con más frecuencia, las cuales tienen un sistema de producción tradicional y se comercian en las plazas de mercado del municipio de Pamplona. Otras especies pecuarias que se producen en la zona son las gallinas y los pollos de engorde, las cuales son comercializadas o autoconsumidas.

**Fotografía 5.8 Cultivo de granadilla y ganadería en el área de influencia de la UF1**



Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018.

El uso del recurso suelo y subsuelo para las actividades de extracción de minerales como piedra, arcilla, material de cantera, arena u otros minerales no fueron identificados por los pobladores a los que se les realizó la encuesta.

Los servicios ecosistémicos de fibras y resinas, recursos genéticos, productos bioquímicos, medicinas naturales y productos farmacéuticos, uso ornamental de animales, ingredientes

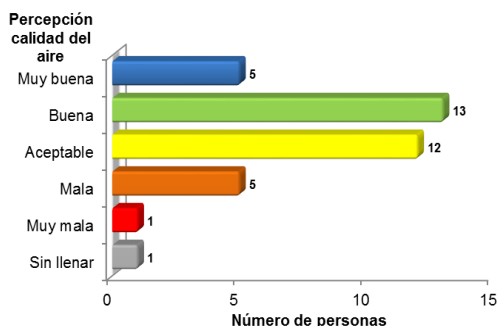
naturales, pesca y acuicultura, aire y zoocría no fueron identificados por los pobladores mediante encuestas ni ficha veredal.

#### 5.4.5.1.2 Servicios de regulación

La comunidad identificó siete (7) servicios ecosistémicos de regulación en las veredas que constituyen el área de influencia social del proyecto: regulación de la calidad del aire, regulación de la erosión, regulación de riesgos naturales, recarga de aguas subterráneas, regulación de recursos genéticos, regulación del agua y regulación del clima.

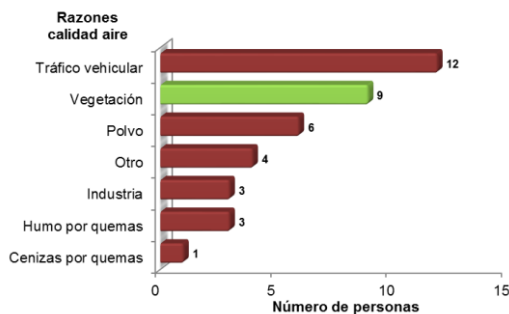
El servicio de **regulación de la calidad del aire** se percibe en la comunidad encuestada a causa de la presencia de la vegetación natural. Lo anterior es importante debido a que, si bien 18 personas perciben que la calidad del aire es buena o muy buena, 18 encuestados informaron que es aceptable, mala o muy mala (Figura 5.14). Dentro de las causas de la calidad del aire percibido están el tráfico vehicular, el polvo, las industrias cercanas, la ceniza por quemas y el mal olor de las fuentes de aguas contaminadas (Figura 5.15). Así mismo, 11 personas de la comunidad piensan que las causas que ocasionan la contaminación atmosférica hacen que la calidad del recurso empeore con el tiempo, mientras que 23 personas perciben que la calidad se mantiene, especialmente por la presencia de vegetación que permite la depuración.

**Figura 5.14 Percepción sobre la calidad del aire**



Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018.

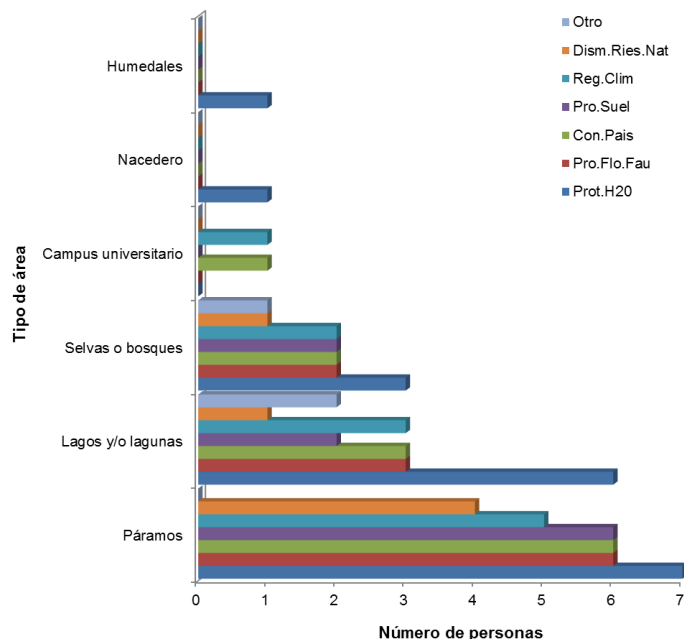
**Figura 5.15 Causas de la calidad del aire percibida**



Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018.

En cuanto a áreas que están siendo conservadas, siete personas reportan los páramos, seis los lagos y/o lagunas, cuatro selvas y bosques, una (1) humedales, una (1) guaduales, una (1) nacederos, una (1) áreas indígenas y una (1) campus universitarios. Adicionalmente, 14 personas dicen que no conocen si están conservando algún área, mientras que siete informan que no existen ese tipo de sitios. Los resultados de la asociación entre las áreas que están siendo conservadas y los beneficios percibidos de esa conservación se presentan en la Figura 5.16.

**Figura 5.16 Conservación de áreas naturales en la región identificadas por la comunidad**



Beneficios por conservar: Prot.H2O: Protección de fuentes de agua, Pro.Flo.Fau: Protección de la flora y la fauna local, Con.Pais: Conservación del paisaje, Pro.Suel: Protección del suelo, Reg.Clim: Regulación del clima, Dism.Ries.Nat: Disminución del riesgo de desastres naturales.  
Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018.

Los páramos que nombra la población encuestada son Santurbán, Berlín, Almorzadero y Borrero y los asocian con beneficios como protección de fuentes de agua, protección de la flora y fauna local, conservación del paisaje, protección de los suelos, regulación del clima y disminución de desastres naturales (Figura 5.16). Si bien los páramos no se encuentran dentro del área de influencia físico-biótica o social de la UF1 (Figura 5.17), para los habitantes del área son muy importantes ambientalmente.

El Páramo de Santurbán, corresponde a un ecosistema ubicado entre los 3000 y 4290 msnm, en terrenos de 15 municipios de los departamentos de Santander y Norte de Santander, y dentro de la jurisdicción de las Corporaciones Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB) y Autónoma Regional de la Frontera Nororiental (CORPONOR) (CDMB, 2015). Según la CDMB, en este ecosistema se origina el agua empleada para el abastecimiento de más de 2,2 millones de habitantes de los municipios de Cúcuta, El Zulia, Ábrego, Ocaña, Arboledas, Cáchira, Cácuta, Chitagá, Cucutilla, La Esperanza, Labateca, Mutiscua, Pamplona, Pamplonita, Salazar, Silos, Villa Caro, California, Charta, Suratá, Tona, Vetás y los cuatro centros poblados que conforman el área metropolitana de Bucaramanga (CDMB, 2015). Aunque este páramo fue identificado como de importancia por cuatro (4) encuestados del barrio El Buque y dos (2) del barrio

San Luis (mientras que las veredas no lo reportan), no se encuentra dentro del área de influencia del proyecto.

El área reconocida como páramo Berlín, se refiere al Distrito de Manejo Integrado (DMI) del páramo de Berlín, el cual fue declarado mediante acuerdo No. 017 de 23 de noviembre de 2007 del Consejo directivo de CORPONOR (Corponor, 2015) cuyo objetivo es proteger alturas desde los 2.200 hasta 4.100 metros sobre el nivel del mar, incluyendo bosques andinos hasta páramo seco. Tiene una extensión de 44.272 hectáreas, distribuidas en los municipios de Mutiscua y Silos, en el departamento de Norte de Santander y Tona en el departamento de Santander, en donde se genera una parte importante del abastecimiento de agua para las áreas metropolitanas de Bucaramanga y Cúcuta (Corponor, 2015). Este páramo fue identificado por un (1) habitante del barrio San Luis, pero no se encuentra dentro del área influencia del proyecto.

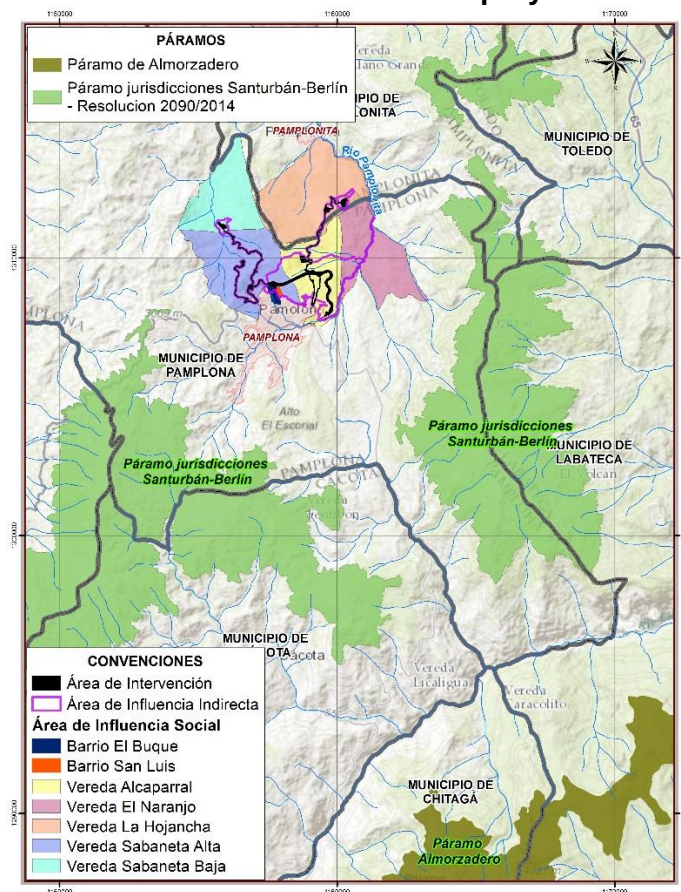
Por otra parte, según CORPONOR, el Páramo Complejo Almorzadero es el sistema paramuno ubicado en los departamentos de Santander y Norte de Santander que incluye localidades de páramo como Almorzadero, Mogotoroco, Anagá, Juradó, Las Coloradas, Mantilla, Tona, Berlín y Chitagá (Corponor, 2015). El complejo hace parte principalmente de los municipios de Chitaga y Silo en Norte de Santander y Cerrito, Guaca y Tona en Santander. Comprende unas 156.00 hectáreas de extensión que se ubican entre los 2.800 y 4.530 metros sobre el nivel del mar sobre ambos flancos de la Cordillera Oriental (Corponor, 2015).

Por último, una (1) persona del barrio San Luis identificó el “Páramo de Borrero” como un ecosistema que está siendo conservado de importancia de la región; sin embargo, no se encontró información sobre la existencia de esa área.

Según los beneficios de la conservación de los páramos, los cuales se presentaron arriba, los servicios ecosistémicos de regulación que éstos prestan son: **regulación del agua, regulación de recursos genéticos, regulación de la erosión, regulación del clima y regulación de riesgos naturales.**



**Figura 5.17 Páramos cerca al área de influencia del proyecto**



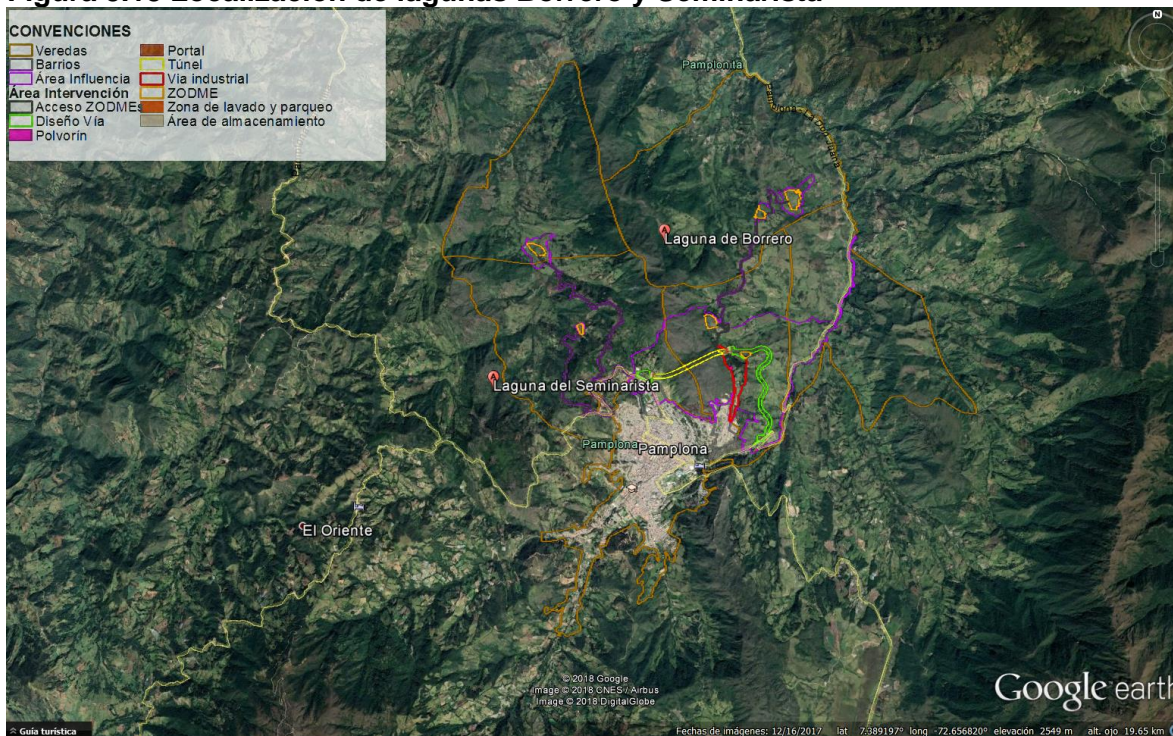
Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018.

Los lagos y/o lagunas identificadas por los encuestados fueron la laguna Borrero, Laguna del Seminarista, Laguna Sabaneta y Humedal Carrizal, los cuales se asociaron con los beneficios de protección de las fuentes de agua y conservación del paisaje (Figura 5.16). El primer cuerpo de agua se encuentra dentro del área de influencia social del proyecto (Figura 5.18), en la vereda La Hojancha (Pamplonita), mientras el segundo se encuentra fuera. De las últimas dos no se tiene conocimiento de su ubicación ni estado de conservación.

La laguna Borrero se localiza en la vereda La Hojancha en el municipio de Pamplonita, mientras que la del Seminarista se encuentra en Pamplona, y según la población encuestada sus beneficios ambientales están asociados con la **regulación del agua**. Aun así, se encontró información de que la laguna del Seminarista está atravesando procesos de colmatación y pérdida del espejo de agua, lo que ha ocasionado desabastecimiento de agua para riego en la vereda Sabaneta alta (Diario La Opinión, 2017).



**Figura 5.18 Localización de lagunas Borrero y Seminarista**



Fuente: Google Earth, 2018

El beneficio identificado de los nacederos o manantiales fue la protección de fuentes de agua, lo cual está asociado con los servicios de **regulación de agua** y **recarga de aguas subterráneas**. La importancia de estos dos servicios tiene que ver con el servicio de provisión de agua y representa un recurso del cual depende la mayoría de la población asentada en la región.

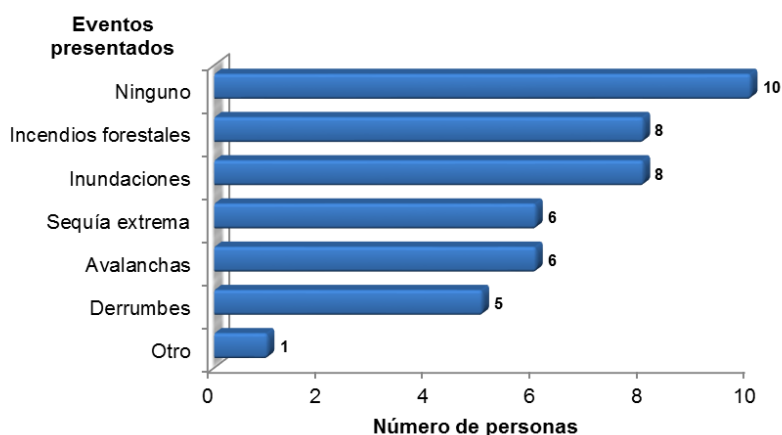
Por otra parte, se identificó el campus de la Universidad de Pamplona como un sitio de importancia para la **regulación del clima** y la conservación del paisaje.

De los bosques presentes en las unidades territoriales se perciben, en general, como sitios que protegen el agua, el suelo, la flora, la fauna y conservan el paisaje, además de regular el clima y disminuir el riesgo de que se presenten desastres naturales. Dentro de los bosques se destacan los riparios, asociados a cuerpos de agua, especialmente ríos y quebradas, presentes en toda el área de influencia. Así, los bosques prestan los siguientes servicios de regulación: **regulación del agua**, **regulación de recursos genéticos**, **regulación de la erosión**, **regulación del clima** y **regulación de riesgos naturales**.

Lo anterior es importante debido a que los encuestados perciben que se pueden presentar eventos como incendios forestales (ocho personas), inundaciones (ocho personas), derrumbes (cinco personas), sequías extremas (seis personas) y avalanchas (seis personas) (Figura 5.19). Adicionalmente, aunque haya un riesgo de que se presenten eventos naturales catastróficos que puedan ser mitigados gracias a la presencia de

bosques y otras áreas naturales con presencia en el área de influencia del proyecto, seis personas identificaron que actualmente no se llevan a cabo actividades que permitan la conservación de dichas áreas. Por otra parte, los pobladores encuestados informaron que dentro de las acciones de conservación que se llevan a cabo en la región está la protección de los bosques, reforestación, reubicación de viviendas, construcción de obras civiles y compra de predios.

**Figura 5.19 Eventos naturales presentados en el área de influencia identificados por los pobladores**



Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018.

Los servicios de ecosistemas de regulación del agua, control de plagas, Polinización y dispersión de semillas, calidad del agua, salinidad/alcalinidad/acidez, retención de sedimentos y exportación de nutrientes y reserva de carbono no fueron identificados por los pobladores mediante encuestas ni ficha veredal.

#### 5.4.5.1.3 Servicios culturales

La comunidad identificó cinco (5) servicios ecosistémicos culturales en las veredas que constituyen el área de influencia social del proyecto: calidad del paisaje/valores estéticos, recreación y turismo, valores espirituales y religiosos, educacionales (investigación y monitoreo) y patrimonio cultural.

El servicio cultural de **calidad del paisaje** se asoció con la presencia de páramos, bosques, lagos y/o lagunas, áreas indígenas y el campus de la Universidad de Pamplona. Para los pobladores encuestados esas áreas son de importancia porque conservan un paisaje agradable y es atractivo para propios y visitantes. Dentro de los páramos que nombraron se encuentra Santurbán, Berlín y Almorzadero, mientras que se destacan la laguna Borrero y Seminarista. En cuanto a los bosques, la presencia de áreas naturales en la matriz trasformada con pastos y cultivos genera en los pobladores la percepción de un paisaje estético y con el cual se identifican (Fotografía 5.9).

**Fotografía 5.9 Paisaje rural en la UF1**

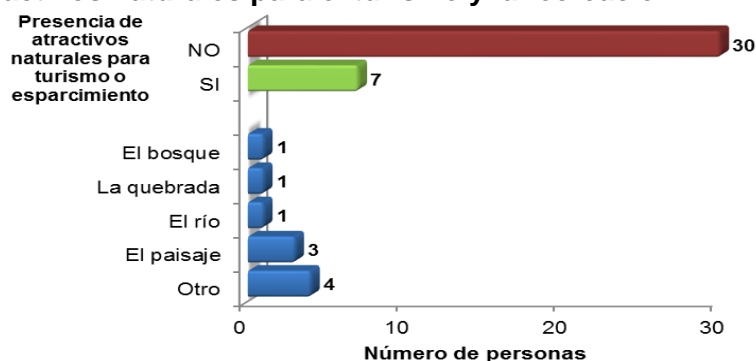


Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018.

Así mismo, la vereda Alcaparral tiene como sitio de interés histórico y ecológico (servicio ecosistémico de **Calidad del paisaje/ Valores estéticos**) la Laguna de Borrero que pertenece al vecino municipio de Pamplonita y que hace parte del área de influencia del proyecto porque pertenece a la vereda La Hojancha (Si bien ese sitio no se va a intervenir). Este lugar es un referente como sitio histórico indígena con probables connotaciones sagradas que se asocian a apariciones, hechos sobrenaturales como la defensa de la laguna con torrenciales aguaceros súbitos destinados a ahuyentar a la gente que no quiere que se acerque a ella. Hoy en día han notado que se ha llevado a cabo un proceso de colmatación paulatino de la laguna que consideran convertida apenas en un humedal (Diario La Opinión, 2017).

En cuanto a la presencia de atractivos naturales para la **recreación y turismo**, los encuestados respondieron, en su mayoría, que no existen sitios que estén asociadas a esas actividades. De las personas que contestaron afirmativamente, una (1) identificó al río Pamplonita (Fotografía 5.10), tres al paisaje y cuatro a otras áreas como de importancia para esas actividades (Figura 5.20).

**Figura 5.20 Atractivos naturales para el turismo y la recreación**



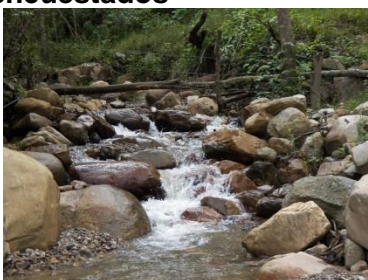
Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018



En la vereda Sabaneta Alta se identificó el Camino Real (Figura 5.20) y la Laguna del Ahogado como sitios de importancia para el turismo y la recreación. Aunque no se tiene conocimiento de la laguna del Ahogado, se mencionó el camino real que conecta a Pamplona con Toledo, Pamplona con Cucutilla y un camino que conecta Pamplona con Herrán y Venezuela como sitios de importancia. Los caminos reales también fueron identificados en la vereda Alcaparral y también están asociados al servicio de **patrimonio cultural**.

Las áreas urbanas, es decir, los barrios San Luis, Simón Bolívar y El Buque, identificaron los miradores Cristo Rey (Figura 5.20) y Santa Marta, así como el campus de la Universidad de Pamplona como sitios de importancia cultural asociados a la recreación y el turismo.

#### Fotografía 5.10 Sitios de interés turístico y de recreación identificados por los encuestados



Río Pamplonita

Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018.



Mirador Cristo Rey

Fuente: Google Earth ®

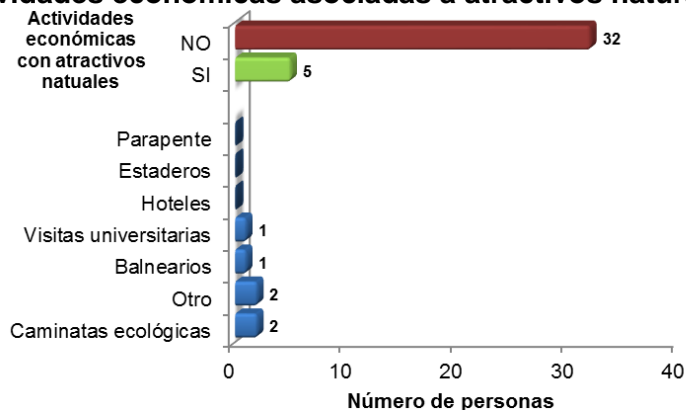


Camino Real

Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018.

Los sitios de interés para el turismo generan la presencia de actividades económicas, dentro de las cuales se encuentran las visitas universitarias (servicio **Educacionales (investigación y monitoreo)**), balnearios y caminatas ecológicas (Figura 5.21).

#### Figura 5.21 Actividades económicas asociadas a atractivos naturales



Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018.

Asociado a caminatas ecológicas se encontraron rutas para visitar la laguna Borrero y Seminarista las cuales salen del área urbana del municipio de Pamplona, servicios que

fueron identificados por habitantes de los barrios Simón Bolívar y San Luis (Tabla 5.3).

**Tabla 5.3 Caminatas ecológicas ofrecidas para los turistas en Pamplona**

Nombre de la caminata	
<b>Ruta del Durazno y el Agua</b>	<b>Laguna 'El Peñón' sendero del Seminarista</b>
Descripción	
<p>La ruta cuenta con mirador donde se divisa la vía de acceso hacia la ciudad de Cúcuta y los cultivos de durazno que se encuentran en producción. El paisaje es representativo de clima frío, montañas con malla verde de árboles nativos, vista agradable para el turista. También se encuentran rocas sedimentarias tipo arenisca y calizas.</p> <p>El camino es de fácil acceso, se identifican algunos sitios erosionados con poca magnitud e importancia, generados por factores externos como lluvia y vientos. En el trayecto hacia la laguna hay un mirador permitiendo observar la cabecera del municipio de Pamplonita y sus cultivos de fincas vecinas (maíz, durazno, fresa).</p>	<p>Ruta ecoturística de gran importancia ecológica, considerada como única laguna o espejo de agua que se conserva en la actualidad en el entorno de Pamplona, Norte de Santander. Es un hito para camping y por ser una reserva de agua natural, aun cuando en épocas de verano intenso suele secarse pero en el invierno recupera su esplendor, podemos aprovechar esta laguna para practicar deportes acuáticos elementales.</p>
Fuente	
<a href="http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portallG/home_174/recursos/pamplona/10082015/ruta_laguna_de_borrero.jsp">http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portallG/home_174/recursos/pamplona/10082015/ruta_laguna_de_borrero.jsp</a>	<a href="https://es.wikiloc.com/rutas-senderismo/laguna-el-penon-sendero-del-seminarista-pamplona-colombia-2922049">https://es.wikiloc.com/rutas-senderismo/laguna-el-penon-sendero-del-seminarista-pamplona-colombia-2922049</a>

Respecto al tema del esparcimiento, que también hace parte del servicio de recreación y turismo, las escuelas ocupan un lugar de primera importancia, pues allí se encuentran campos de fútbol (Fotografía 5.11), en ocasiones construcciones polideportivas y pequeñas instalaciones de juegos infantiles, aunque el estado de conservación y funcionalidad no es el mismo en cada una de las veredas.

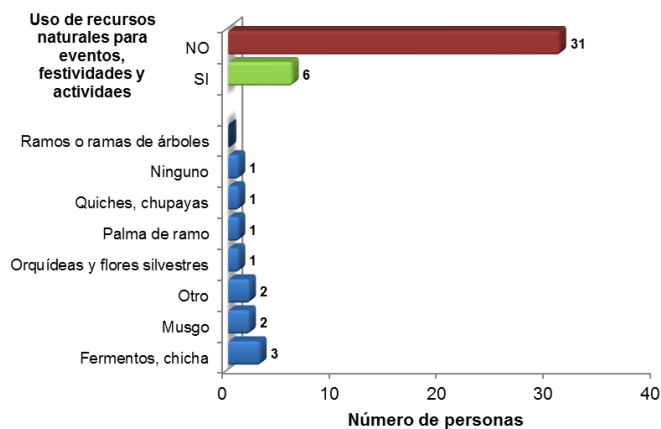
**Fotografía 5.11 Escuela de Alcaparral, cancha de Fútbol**



Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018.

Dentro de los **valores espirituales y religiosos** se encontró que las personas reportan el uso de orquídeas y flores silvestres para altares, palma de ramo en semana santa y fermentos como guarapo, masato y de panela con una frecuencia alta y cuya tendencia aumenta o se mantiene constante. Los musgos no tienen uso descrito, pero se utiliza con una frecuencia de uso baja, mientras que las hojas para la elaboración de hayacas también son utilizadas por las personas encuestadas (Figura 5.22).

**Figura 5.22 Recursos naturales utilizados por la comunidad en eventos, festividades y actividades**



Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018.

Los servicios ecosistémicos culturales de sentido de pertenencia, transporte y patrimonio cultural no fueron identificados por los pobladores encuestados.

#### 5.4.5.1.4 Resumen de los SSEE identificados por la comunidad

En total se identificaron 23 servicios ecosistémicos a partir de las encuestas específicas para SSEE y las realizadas para la caracterización socioeconómica y/o cultural del área de influencia del proyecto (Tabla 5.4).



De los servicios ecosistémicos identificados por la comunidad, once (11) fueron considerados como de una alta dependencia (o alta importancia para el bienestar individual, familiar o comunitario) que estuvieron en la clasificación de aprovisionamiento, regulación y culturales. Seis (6) fueron considerados de dependencia media asociados a las tres categorías generales de SSEE (aprovisionamiento, regulación y culturales), mientras que seis (6) son de dependencia baja. Los resultados se muestran en la Tabla 5.4.

**Tabla 5.4 Dependencia de los servicios ecosistémicos por parte de las comunidades del área de influencia**

No.	Tipo de SSEE	SSEE	Identificación en el Área de influencia	Dependencia
1	Aprovisionamiento	Suministro de agua	Agua dulce para consumo doméstico y actividades agropecuarias. El líquido es tomado de nacederos, ríos, quebradas y acueductos.	ALTA
2	Aprovisionamiento	Comida	Animales silvestres como armadillos, pacas y tinajos. Frutos silvestres como coronadas o frutos naturalizados como mangos y cítricos	MEDIA
3	Aprovisionamiento	Madera	Se consume principalmente eucalipto y pino, aunque también se extrae de árboles de bosques	BAJA
4	Aprovisionamiento	Fibras y resinas	No identificado	--
5	Aprovisionamiento	Biomasa	Leña y/o carbón extraído de árboles y arbustos que se utilizan principalmente para cocinar. Las especies más utilizadas son hayuelo, chilco, eucalipto, pino y sauce.	MEDIA
6	Aprovisionamiento	Recursos genéticos	No identificado	--
7	Aprovisionamiento	Carne y pieles	Animales silvestres como armadillos, pacas y tinajos.	MEDIA
8	Aprovisionamiento	Productos bioquímicos, medicinas naturales, productos farmacéuticos	No identificado	--
9	Aprovisionamiento	Uso ornamental de animales	No identificado	--
10	Aprovisionamiento	Plantas medicinales	Se utiliza yerbabuena ( <i>Mentha sp.</i> ), toronjil ( <i>Melissa sp.</i> y <i>Ocimum sp.</i> ), limoncillo ( <i>Cymbopogon sp.</i> ), mejorana ( <i>Origanum majorana</i> ), cidrón ( <i>Aloysia citriodora</i> ), tomillo ( <i>Thymus vulgaris</i> ), caléndula ( <i>Calendula officinalis</i> ), manzanilla ( <i>Matricaria recutita</i> ), sábila ( <i>Aloe vera</i> ) y tabaco ( <i>Nicotiana tabacum</i> ).	ALTA
11	Aprovisionamiento	Plantas ornamentales	Uso de plantas que producen flores vistosas y follaje para jardines y ornamentación	BAJA

No.	Tipo de SSEE	SSEE	Identificación en el Área de influencia	Dependencia
12	Aprovisionamiento	Ingredientes naturales	No identificado	--
13	Aprovisionamiento	Arena y roca/otros minerales o agregados	No identificado	--
14	Aprovisionamiento	Mascotas	Se utilizan torcazas, miembros de la Familia Columbidae.	BAJA
15	Aprovisionamiento	Pesca y acuicultura	No identificado	--
16	Aprovisionamiento	Comunicaciones (transporte)	Se utilizan los ríos para el transporte fluvial.	BAJA
17	Aprovisionamiento	Aire	No identificado	--
18	Aprovisionamiento	Ganadería	Ganadería de doble propósito en donde se utilizan principalmente las razas Holstein y Normando.	ALTA
19	Aprovisionamiento	Zoocría	No identificado	--
20	Aprovisionamiento	Agricultura	Se siembra cebolla cabezona, cebolla larga, frijol, repollo, granadilla, aguacate, tomate de árbol, hortalizas, mora grande, arveja, aromáticas y flores, hojas para envolver tamales y hayacas. Otros productos agrícolas son el maíz, zanahoria, arracacha, papa, papa amarilla y apio.	ALTA
21	Regulación	Regulación de la erosión	Servicio prestado por áreas naturales como páramos y bosques.	ALTA
22	Regulación	Regulación de la calidad del aire	Servicio prestado por la presencia de vegetación natural.	ALTA
23	Regulación	Ecosistemas de purificación de agua	No identificado	--
24	Regulación	Regulación de riesgos naturales	Servicio prestado por áreas naturales como páramos y bosques.	ALTA
25	Regulación	Recarga de aguas subterráneas	Servicio prestado por nacederos.	ALTA
26	Regulación	Control de plagas	No identificado	--
27	Regulación	Polinización	No identificado	--
28	Regulación	Regulación de recursos genéticos	Servicio prestado por áreas naturales como páramos y bosques.	MEDIA
29	Regulación	Calidad del agua	No identificado	--
30	Regulación	Salinidad/alcalinidad/acidez	No identificado	--
31	Regulación	Retención de sedimentos y exportación de nutrientes	No identificado	--
32	Regulación	Regulación del agua	Servicio prestado por áreas naturales como páramos, bosques, nacederos, lagos y lagunas.	ALTA
33	Regulación	Regulación del clima	Servicio prestado por áreas naturales como páramos y	MEDIA

No.	Tipo de SSEE	SSEE	Identificación en el Área de influencia	Dependencia
			bosques, además de áreas naturales dentro del campus de la Universidad de Pamplona.	
34	Regulación	Reserva de Carbono	No identificado	--
35	Culturales	Valores espirituales y religiosos	Uso de orquídeas y flores silvestres para altares, palma de ramo en semana santa y fermentos como guarapo, masato y de panela, musgos y hojas para la elaboración de hayacas.	MEDIA
36	Culturales	Calidad del paisaje/valores estéticos	Asociado a la presencia de páramos, bosques, lagos y/o lagunas, áreas indígenas y el campus de la Universidad de Pamplona.	ALTA
37	Culturales	Recreación y turismo	Se identificó al río Pamplonita, al paisaje (páramos, lagunas) y caminos reales como de importancia para esas actividades	ALTA
38	Culturales	Sentido de pertenencia	No identificado	--
39	Culturales	Transporte	No identificado	--
40	Culturales	Educacionales (investigación y monitoreo)	Áreas como páramos y bosques son utilizados para salidas pedagógicas y de investigación por parte de los colegios o la Universidad de Pamplona.	BAJA
41	Culturales	Patrimonio Cultural	Asociado a caminos reales presentes en el área.	BAJA

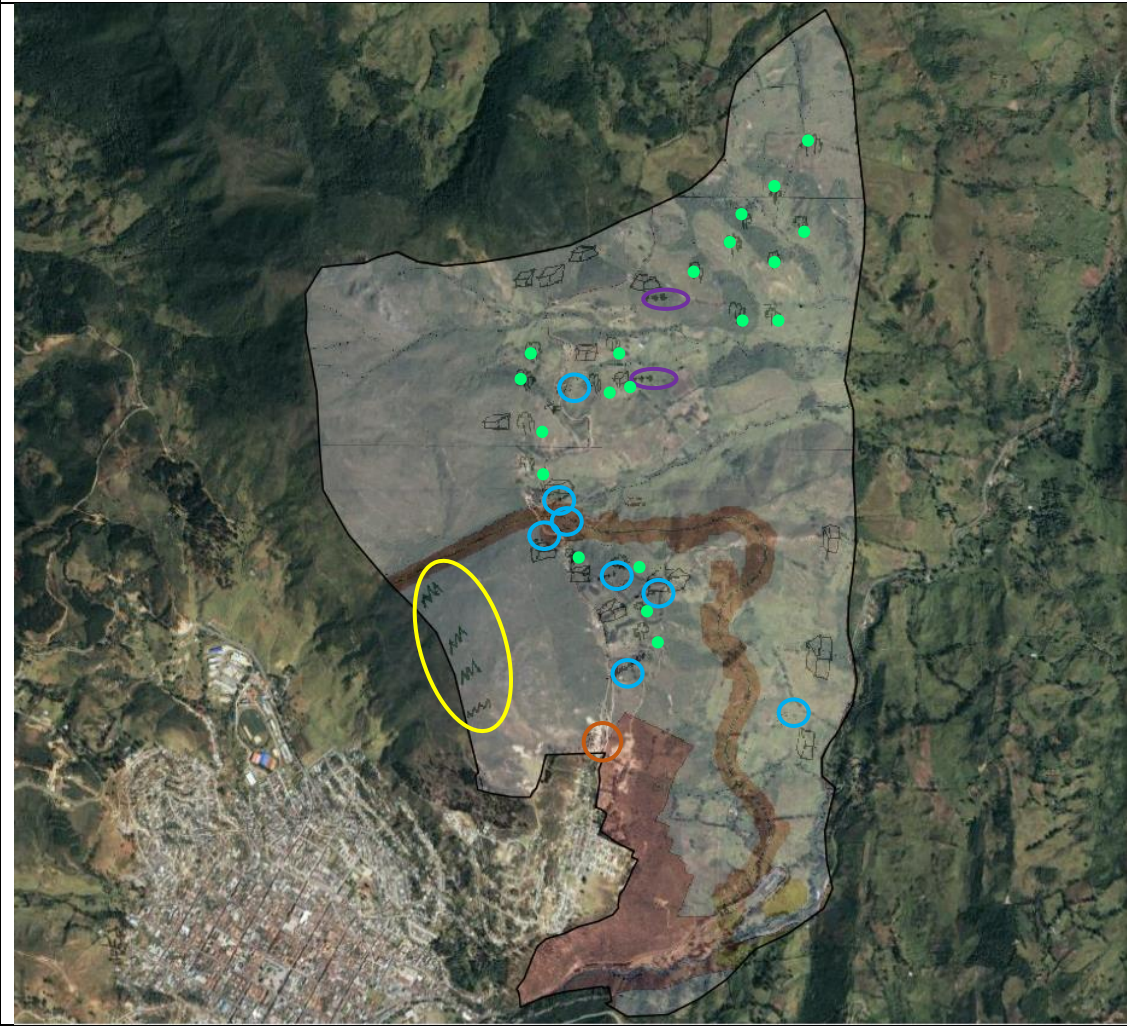
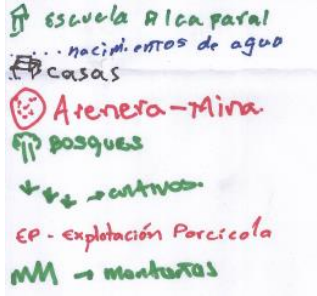
Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018.

#### 5.4.5.2 Beneficiarios de los Servicios Ecosistémicos

A continuación, se presentan la descripción general de la población beneficiada y de los servicios ecosistémicos dentro de cada unidad territorial menor del área de influencia del proyecto.

La información sobre dichas poblaciones se extrajo de las fichas veredales y cartografía social levantadas en la caracterización socioeconómica y cultural durante la etapa de presentación del proyecto y del EIA (primer momento de socializaciones).

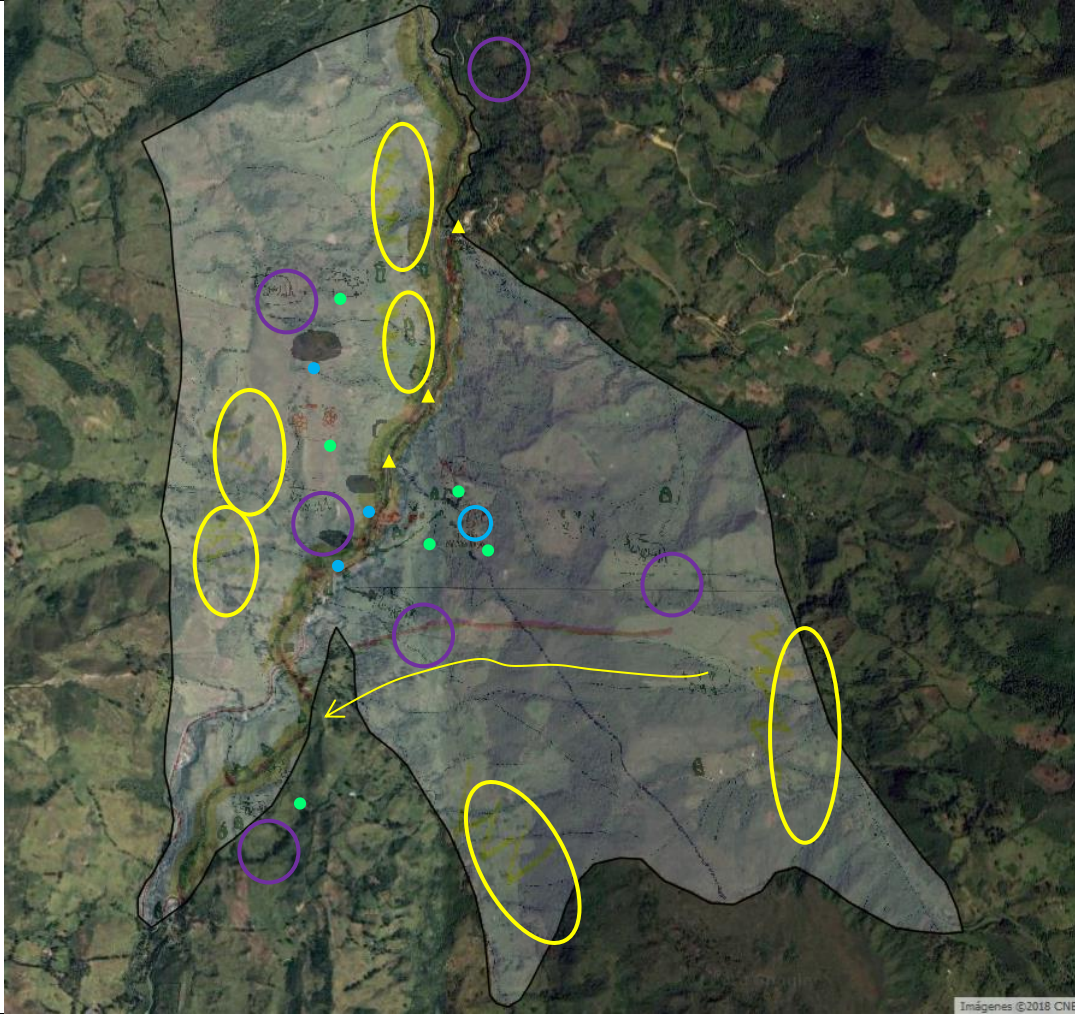
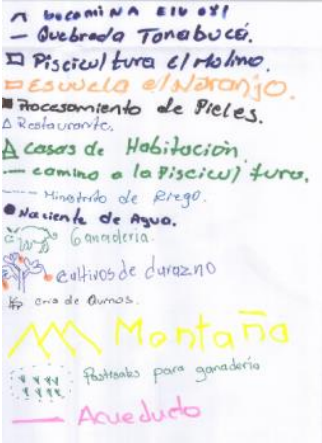
Tabla 5.5 Vereda Alcaparral

VEREDA ALCAPARRAL		
	Departamento: Norte de Santander	
	Municipio: Pamplona	
	Población total: 115 personas	
	Número de viviendas: 26	
	Número de familias: 30	
	Descripción de la población beneficiada y los servicios ecosistémicos: Vereda contigua al área urbana del municipio de Pamplona. Presenta viviendas dispersas en su territorio, principalmente al lado de la vía que atraviesa de norte a sur la vereda. Los pobladores identificaron bosques (puntos verdes) en la zona nororiental de la unidad territorial y alrededor de las viviendas de la vereda, mientras que las montañas (círculo amarillo) se presentan en la zona oriental de la misma. Los nacimientos de agua (círculos azules) para el uso doméstico están muy cerca de las casas, en donde también hay cultivos (óvalos morados). A sur de Alcaparral se identificó una mina arenera (círculo naranja), pero en las encuestas realizadas no se identifica ni describe dicho servicio.	
	Convenciones 	

Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018.



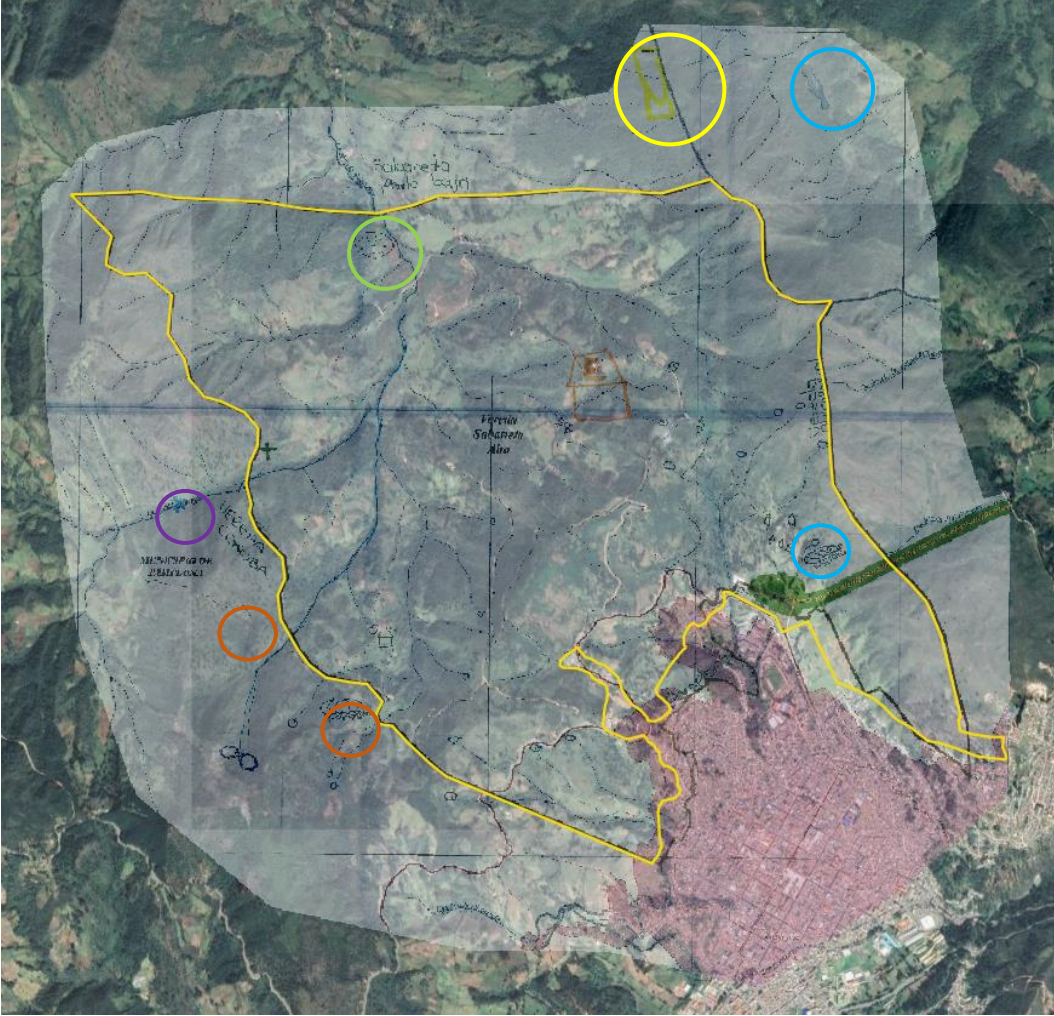
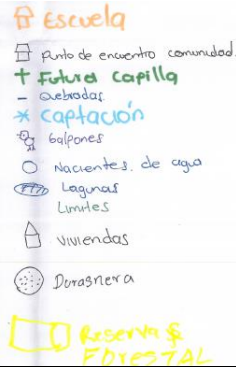
Tabla 5.6 Vereda El Naranjo

VEREDA EL NARANJO	
	Departamento: Norte de Santander
	Municipio: Pamplona
	Población total: 230 personas
	Número de viviendas: 35
	Número de familias: 50
	Descripción de la población beneficiada y los servicios ecosistémicos: Esta vereda es atravesada por el proyecto de norte a sur, presentando sus viviendas a lo largo de la vía existente, principalmente. Cuatro nacimientos de agua fueron identificados en la vereda, mientras que los sitios destinados a la ganadería y la agricultura se dispersan por toda la unidad territorial. No se identificaron bosques o áreas boscosas, pero sí la localización de las montañas en el sur, norte y oriente de El Naranjo. El acueducto está ubicado en la parte centro-sur de la vereda, atravesando la quebrada Tonabucá. Las áreas destinadas a la piscicultura y a la minería fueron identificadas en los mapas, aunque no sucedió lo mismo en las encuestas.
	Convenciones: <div data-bbox="1478 844 2061 1312"> <div>Convenciones:</div>  </div>

Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018.



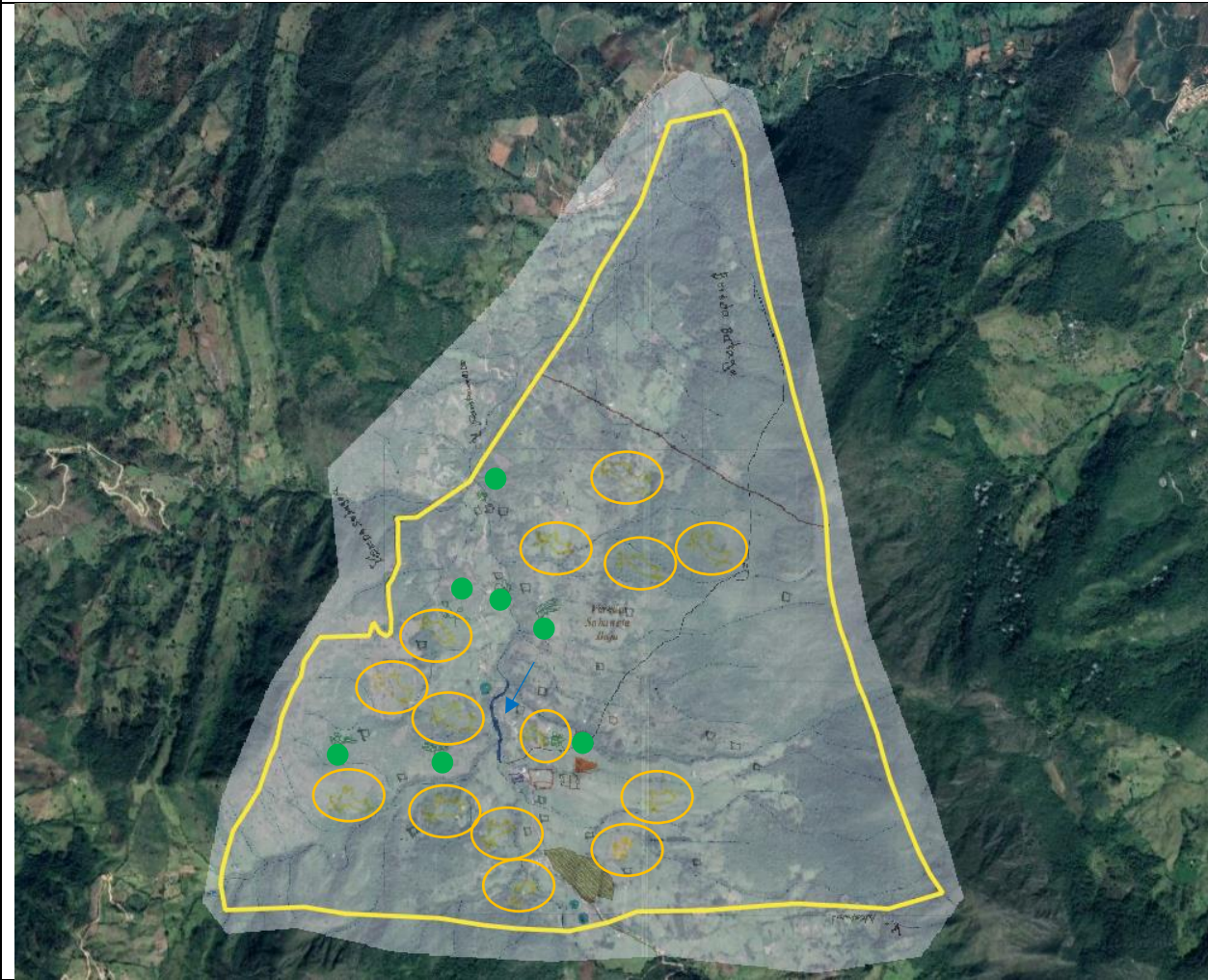
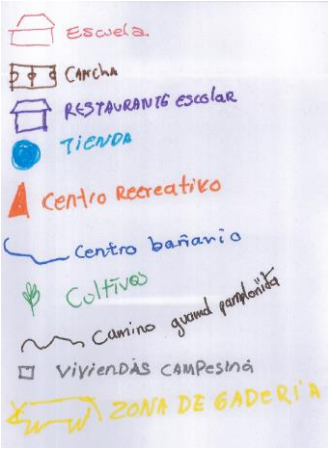
Tabla 5.7 Vereda Sabaneta Alta

VEREDA SABANETA ALTA	
	Departamento: Norte de Santander Municipio: Pamplona Población total: 150 personas Número de viviendas: 34 Número de familias: 68 Descripción de la población beneficiada y los servicios ecosistémicos: Vereda contigua al área urbana del municipio de Pamplona. Los pobladores identificaron nacimientos de agua en toda la vereda y fuera de ella, teniendo en cuenta que los cuerpos de agua sí se encuentran dentro de su territorio. Fuera de la vereda, en la parte occidental se identificó una captación de agua (círculo morado), aunque no se especificó el uso que se le da a ese recurso. Al norte de la vereda se identificó un cultivo de durazno (círculo verde) y más al norte (fuera de la vereda) se situó una reserva forestal (círculo amarillo). En la parte occidental se identificó la laguna seminarista (círculo naranja abajo) aunque ese cuerpo de agua se sitúa más al norte (círculo naranja arriba). Lo mismo pasó con la laguna Borrero, la cual se especializó en la parte sur oriental, dentro de la vereda (círculo azul abajo), pero que en realidad se ubica al norte y fuera de Sabaneta Alta (círculo azul arriba).
	Convenciones:
	

Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018.



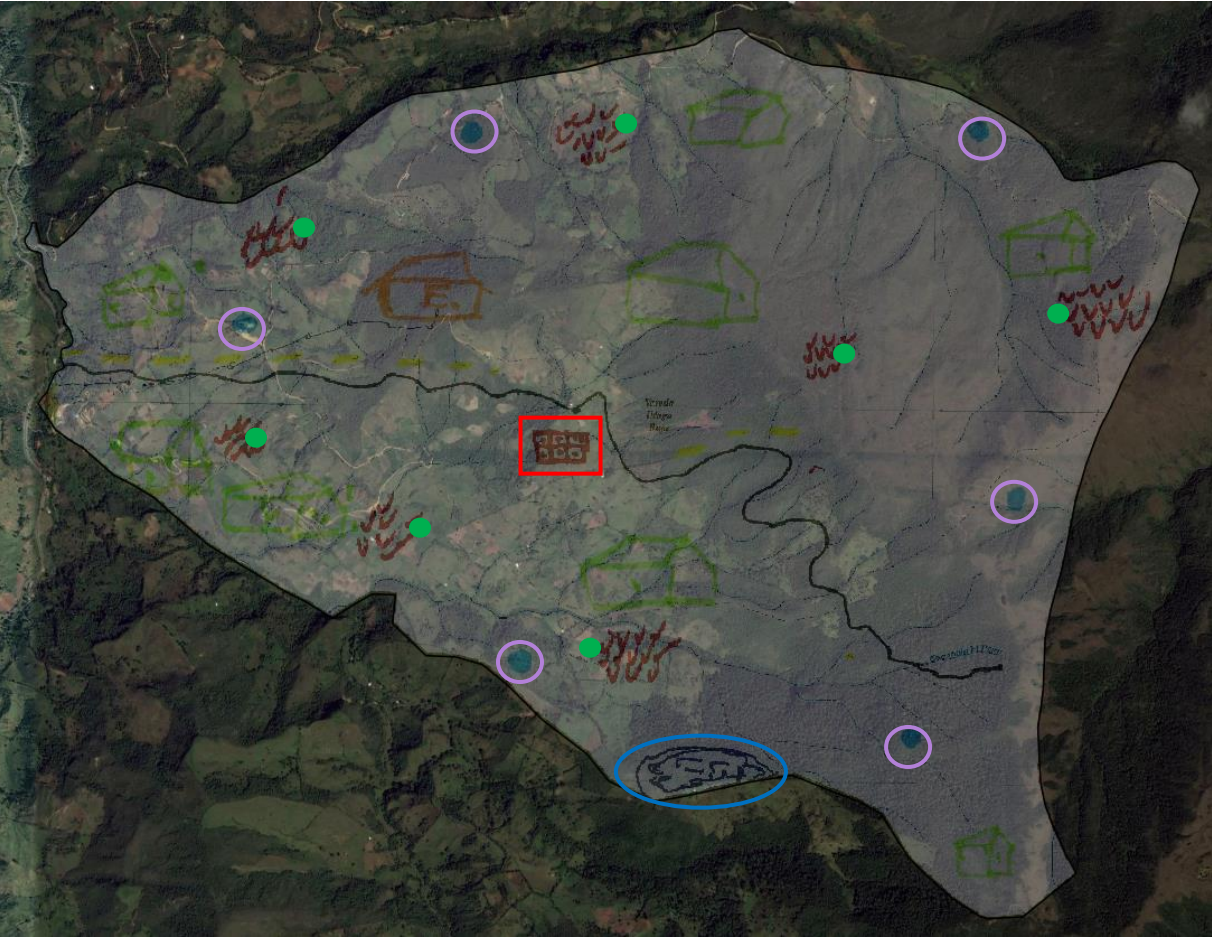
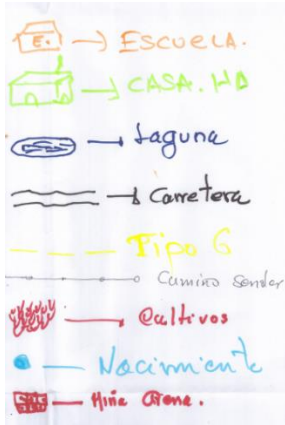
Tabla 5.8 Vereda Sabaneta Baja

VEREDA SABANETA BAJA	
	Departamento: Norte de Santander Municipio: Pamplona Población total: 85 personas Número de viviendas: 34 Número de familias: 36 Descripción de la población beneficiada y los servicios ecosistémicos: Vereda que hace parte del área de influencia por la presencia de ZODME y su acceso. Los pobladores no identificaron nacimientos de agua en la vereda. En casi toda el área de la unidad territorial menor se identificaron espacios para la ganadería de carne o leche (círculos naranjas), los cuales están asociados a pastos. Adicionalmente, se identificaron las áreas destinadas a los cultivos, que para esta vereda hacen referencia a frijol y mora. Los habitantes también identificaron un sitio de importancia para la recreación, un área para baño asociado al río La Laguna (flecha azul).
	Convenciones:
	

Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018.



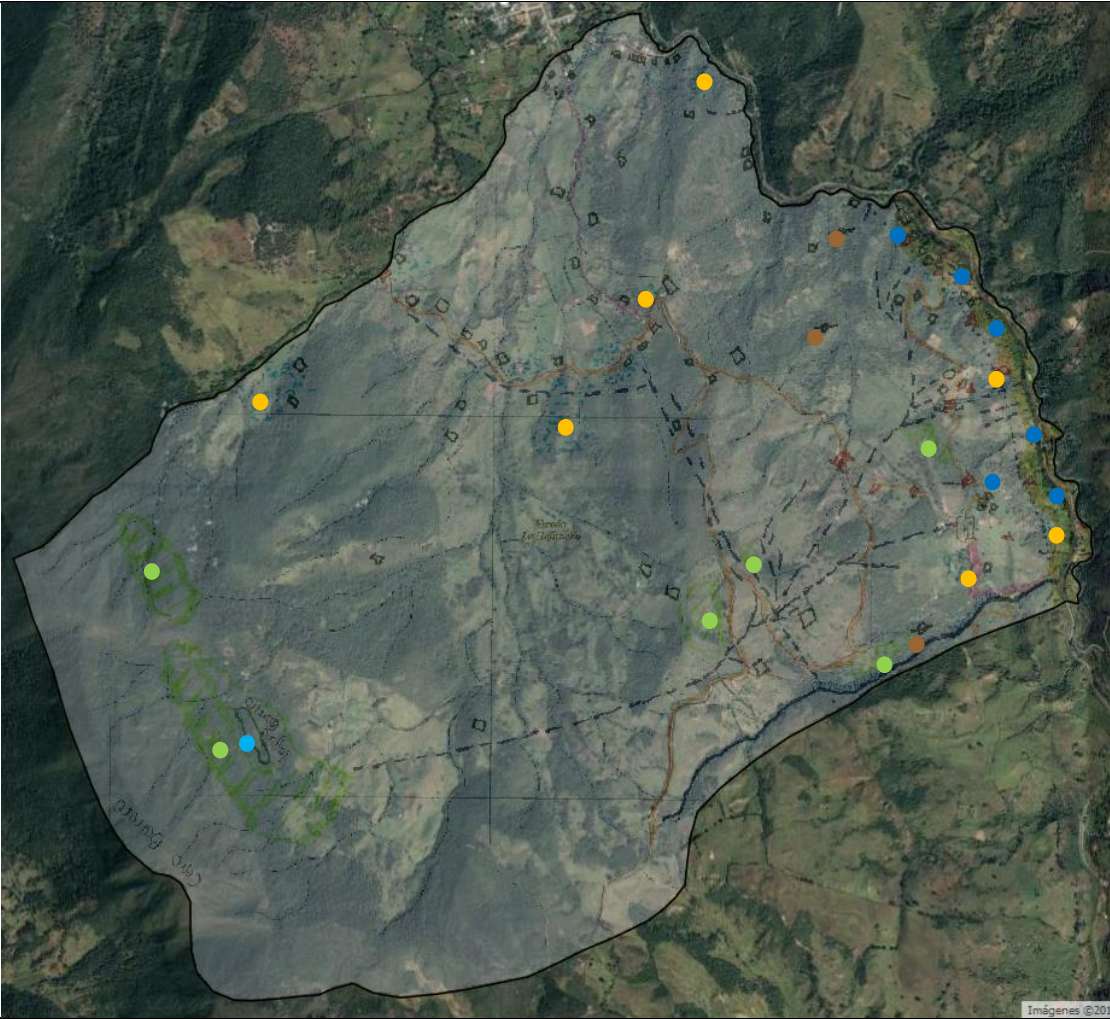
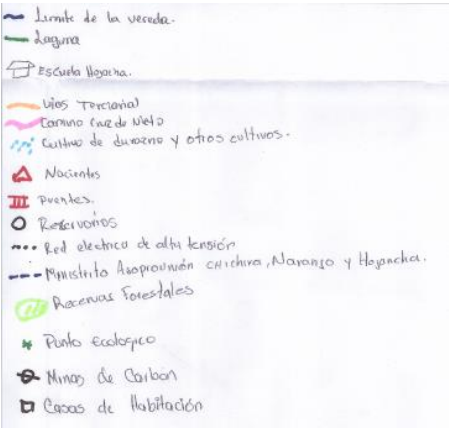
Tabla 5.9 Vereda Ulagá Baja

VEREDA ULAGA BAJO	
	Departamento: Norte de Santander
	Municipio: Pamplona
	Población total: 283 personas
	Número de viviendas: 48
	Número de familias: 56
	Descripción de la población beneficiada y los servicios ecosistémicos: Vereda ubicada al nororiente del municipio de Pamplona, presenta sus viviendas dispersas por todo el territorio. Se identificaron seis sitios de nacimiento de agua alrededor de la vereda (círculos morados) y un área de laguna al sur de la misma (óvalo azul). Los cultivos (puntos verdes) también se presentan en toda el área de la unidad territorial, mientras que un sitio de aprovechamiento de arena (mina de arena, rectángulo rojo) se ubica en el centro de la vereda, aunque dicho sitio no fue identificado en las encuestas levantadas.
	Convenciones: 

Fuente: AECOM – ConCol 2018.



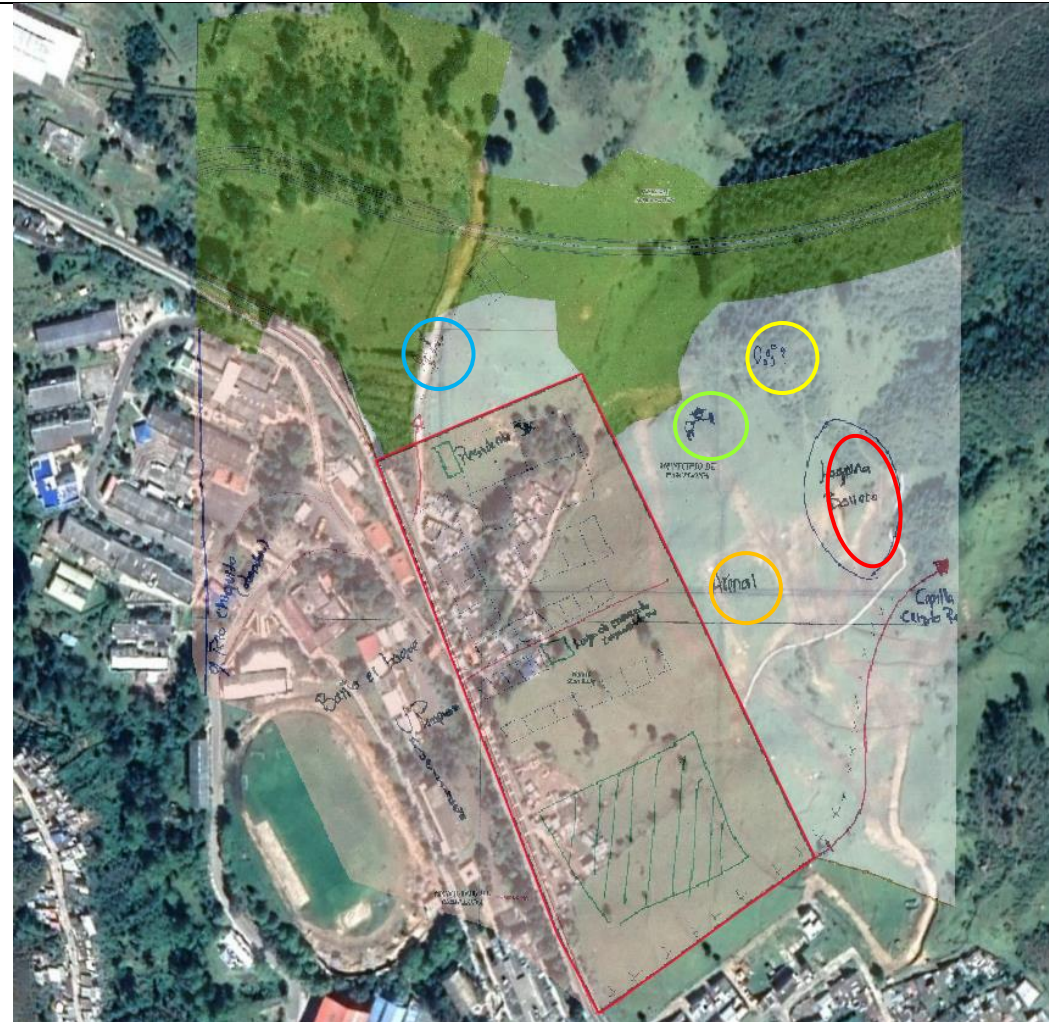
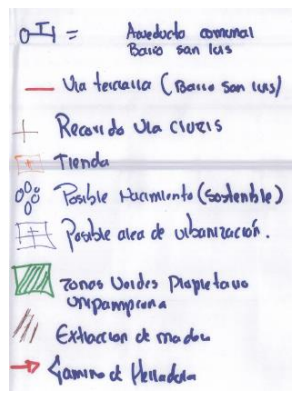
Tabla 5.10 Vereda La Hojancha

VEREDA LA HOJANCHA	
	Departamento: Norte de Santander
	Municipio: Pamplonita
	Población total: 126 personas
	Número de viviendas: 46
	Número de familias: 58
	Descripción de la población beneficiada y los servicios ecosistémicos: La vereda está ubicada al sur de Pamplonita y al occidente del proyecto con las viviendas dispersas en todo el territorio, especialmente en la parte oriental. Se identificaron al norte cultivos, principalmente de durazno (puntos amarillos) y varios sitios de nacimientos (puntos azules) hacia la parte oriental, muy cerca de la vía existente. La laguna Borrero (punto azul celeste) y áreas de reserva forestal (puntos verdes) fueron situadas en el occidente de la vereda, aunque otras áreas de reserva también se ubicaron al oriente de la misma. Según la población, minas de carbón (puntos cafés) se encuentran en la parte occidental de la carretera, aunque dichos lugares no se identificaron en las encuestas realizadas.
<div>                     Convenciones:                      </div>	

Fuente: AECOM – ConCol 2018.



Tabla 5.11 Barrio San Luis

BARRIO SAN LUIS	
	Departamento: Norte de Santander
	Municipio: Pamplona
	Población total: 122 personas
	Número de viviendas: 33
	Número de familias: 42
	<p>Descripción de la población beneficiada y los servicios ecosistémicos: Las inmediaciones de este barrio en su lado norte se cruzan con el desarrollo la última parte trazada para el proyecto. Se estimó que la principal fuente de abastecimiento son los nacederos, sin embargo, éstos quedan fuera, aunque muy cerca, del área del barrio, dentro de un bosque (círculo amarillo). Muy cerca de los nacederos se identificó el acueducto comunal del barrio San Luis, aunque queda en área de la vereda Sabaneta Alta (recuadro verde). Se identificó un arenal cerca de la unidad territorial, en el costado derecho (círculo naranja), pero no se especifica su importancia o su uso por parte de la comunidad. Sitios de extracción de madera y leña se identificaron fuera del barrio, en la parte norte (círculo azul), asociado a áreas de pastos arbolados. Por último, se identificó la laguna Borrero contigua al costado derecho del barrio, sin embargo, ese cuerpo de agua se sitúa en la vereda La Hojancha del municipio de Pamplonita.</p>
<div> <div>Convenciones</div>  </div>	

Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018.



**BARRIO EL BUQUE**

Departamento:	Norte de Santander
Municipio:	Pamplona
Población total:	600 personas
Número de viviendas:	230
Número de familias:	150



Descripción de la población beneficiada y los servicios ecosistémicos:  
Dentro de la unidad territorial se identificaron áreas de importancia para la comunidad como los predios de la Universidad de Pamplona, sitios de encuentro, jardines infantiles y algunas zonas comerciales. Fuera de la unidad territorial se identificaron tres nacimientos de agua (círculos amarillos) que, según la comunidad, se encuentran dentro del área de intervención del proyecto y que son de importancia para el aprovisionamiento de agua. En la parte norte se situó un vivero (círculo verde), aunque no se especificó la importancia de dicho sitio para la comunidad ni el tipo de especies con las que trabajan. Por último, se referenció a la laguna de Borrero (círculo azul) fuera del barrio pero dentro de la vereda Sabaneta Alta, muy cerca del área de intervención del proyecto. Sin embargo, se debe aclarar que ese cuerpo de agua se localiza en la vereda La Hojanca (Pamplonita), área situada lejos del barrio.

Convenciones

- A Zona Recreación - Gimnasio
- VII Fábriques Lechillo
- O Laguna Borrero
- + Nacedores
- [ ] Estación Servicio
- /// Campus Universitario
- W Vivero
- C Rio Chiquito
- R Guardia Civil
- Zona Comercial
- D Zona Urbanística
- P Alameda
- O Asociación Vecinal



Tabla 5.13 Barrio Simón Bolívar

BARRIO SIMÓN BOLÍVAR	
	Departamento: Norte de Santander
	Municipio: Pamplona
	Población total: 700 personas
	Número de viviendas: Sin información
	Número de familias: 140
	Descripción de la población beneficiada y los servicios ecosistémicos: Este barrio de Pamplona se encuentra en el límite con el área rural. Dentro de la cartografía social se encuentra, áreas de importancia social como el salón comunal, las tiendas, vías presentes y coliseo. En cuanto a servicios ecosistémicos, se identificó que el agua que abastece al coliseo del barrio parece ser tomada de un cuerpo de agua natural, el cual nombran como “Agua Borrero” (línea azul celeste); sin embargo, no se especificó si pertenece a algún cuerpo de agua lótico con ese nombre o a si viene directamente de la laguna Borrero.
<div>Convenciones</div> 	

Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018.

## 5.4.6 Relación entre los SSEE y el proyecto

A continuación, se presenta la dependencia y el impacto del proyecto a los servicios ecosistémicos.

### 5.4.6.1 Dependencia del proyecto a los SSEE

Las actividades contempladas para el desarrollo del proyecto fueron objeto de análisis con el fin de definir la relación que existe entre el proyecto, la biodiversidad y sus servicios. De manera general se puede decir que en la etapa preconstructiva no se requieren servicios ecosistémicos de abastecimiento ni regulación.

Para la construcción de la doble calzada es necesario ocupar el suelo, sin embargo, debido a que no se conceptualiza ningún servicio ecosistémico como “uso del suelo”, se tendrá en cuenta la destinación actual de ese recurso, ya sea para alguna actividad económica o de conservación. Con lo anterior se relacionará la actividad de destinación con el servicio ecosistémico que presta y que requiere uso del suelo, como se muestra en la Tabla 5.14, para el área de influencia físico-biótica. Se debe tener en cuenta que las áreas destinadas a los usos listados pueden prestar más de los servicios descritos en la tabla, sin embargo, con el fin de ser claros, se eligió el servicio más relevante en términos de uso y ocupación del suelo.

**Tabla 5.14 Relación entre uso del suelo y servicios ecosistémicos en el área de influencia físico-biótica**

Uso actual del suelo	Tipo de uso	Cobertura de la tierra	Servicio Ecosistémico relacionado
Agroforestal	Sistemas agrosilvopastoriles	Mosaico de pastos y cultivos	Ganadería, agricultura
		Otros cultivos permanentes arbustivos	Agricultura
	Sistemas silvopastoriles	Mosaico de pastos con espacios naturales	Ganadería
Asentamiento	Residencial	Construcciones Rurales	Ninguno asociado
		Tejido urbano continuo	Ninguno asociado
		Tejido urbano discontinuo	Ninguno asociado
Conservación	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza	Arbustal denso bajo	Reserva de carbono
		Herbazal denso de tierra firme con arbustos	Regulación del clima
	Sistemas forestales protectores (FPR)	Bosque de galería y ripario	Reserva de carbono
Cuerpos de Agua	Cuerpos de Agua	Ríos (50 m)	Ecosistemas de purificación de agua, regulación del agua
Forestal	Producción-protección	Arbustal denso alto	Reserva de carbono
Ganadería	Pastoreo extensivo	Pastos arbolados	Ganadería
		Pastos enmalezados	Ganadería
		Pastos limpios	Ganadería
Infraestructura	Comercial	Zonas comerciales	Ninguno asociado

Uso actual del suelo	Tipo de uso	Cobertura de la tierra	Servicio Ecosistémico relacionado
	Transporte	Red vial	Ninguno asociado
Minería	Materiales de construcción	Zonas de extracción de material de construcción	Arena y roca/otros minerales o agregados

Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018.

De acuerdo al reporte de uso del suelo para el área de intervención se tiene que, para el desarrollo de la doble calzada de la Variante Pamplona, en general se ocupará un área de 29,698 ha, mientras que para el funcionamiento de los ZODME propuestos se utilizarán 24,704 ha (Tabla 5.15). Del mismo modo, los servicios ecosistémicos asociados al uso del suelo que se presentan en el área de intervención son **reserva de carbono, regulación del clima, ganadería y agricultura**.

**Tabla 5.15 Área a utilizar por tipo de infraestructura para el desarrollo del proyecto**

TIPO DE INFRAESTRUCTURA	USO ACTUAL DEL SUELO	ÁREA (Ha)	SSEE
Diseño Vía	Comercial	0,984	Ninguno asociado
	Pastoreo extensivo (PEX)	14,074	Ganadería
	Producción-protección	1,498	Reserva de carbono
	Residencial	0,020	Ninguno asociado
	Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	0,933	Ganadería, agricultura
	Sistemas forestales protectores (FPR)	0,087	Reserva de carbono
	Sistemas silvopastoriles (SPA)	1,799	Ganadería
	Transporte	0,511	Ninguno asociado
Bahía	Pastoreo extensivo (PEX)	0,070	Ganadería
	Transporte	0,515	Ninguno asociado
Túnel	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	4,901	Reserva de carbono, regulación del clima
	Pastoreo extensivo (PEX)	0,839	Ganadería
	Producción-protección	0,177	Reserva de carbono
Portal	Pastoreo extensivo (PEX)	0,433	Ganadería
Polvorín	Pastoreo extensivo (PEX)	0,273	Ganadería
Vía industrial	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	0,004	Reserva de carbono, regulación del clima
	Pastoreo extensivo (PEX)	0,906	Ganadería
	Producción-protección	0,003	Reserva de carbono
	Sistemas forestales protectores (FPR)	0,017	Reserva de carbono
	Sistemas silvopastoriles (SPA)	0,058	Ganadería
Área de	Pastoreo extensivo (PEX)	1,486	Ganadería

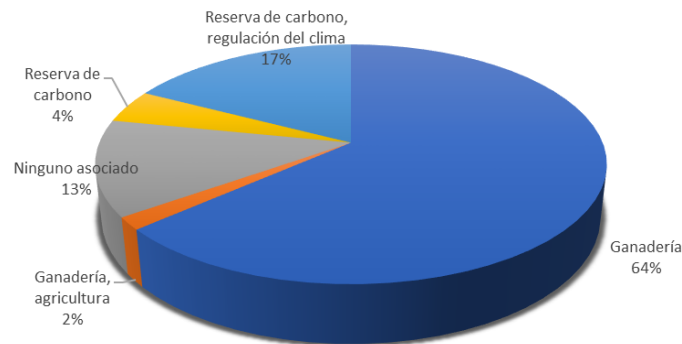
TIPO DE INFRAESTRUCTURA	USO ACTUAL DEL SUELO	ÁREA (Ha)	SSEE
almacenamiento	Producción-protección	0,047	Reserva de carbono
	Residencial	0,058	Ninguno asociado
Zona de lavado y parqueo	Pastoreo extensivo (PEX)	0,002	Ganadería
	Residencial	0,040	Ninguno asociado
<b>Total diseño de la vía</b>		<b>29,698</b>	--
ZODME	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	1,041	Reserva de carbono, regulación del clima
	Pastoreo extensivo (PEX)	15,056	Ganadería
	Producción-protección	0,800	Reserva de carbono
Acceso ZODMES	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	0,071	Reserva de carbono, regulación del clima
	Pastoreo extensivo (PEX)	1,386	Ganadería
	Sistemas forestales protectores (FPR)	0,0004	Reserva de carbono
	Transporte	6,351	Ganadería
<b>Total ZODME y sus accesos</b>		<b>24,704</b>	--
Franja de captación	Cuerpos de Agua Naturales	0,004	Ecosistemas de purificación de agua, regulación del agua
<b>TOTAL DESARROLLO DEL PROYECTO</b>		<b>54,444</b>	--

Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018.

De esta manera, las áreas destinadas a la ganadería son las que más se ocuparán, ya que son el 64% de los suelos del área de intervención, lo cual está asociado a coberturas de pastos y mosaico de pastos con espacios naturales. Las áreas naturales como arbustales densos bajos y herbazales densos de tierra firme con arbustos, los cuales están asociados con reserva de carbono y regulación del clima, hacen parte del 17% de los suelos que se ocuparán. El bosque de galería y ripario y el arbustal denso alto, los cuales brindan el servicio de reserva de carbono, son el 4% de los suelos que se planean ocupar, mientras que el mosaico de pastos y cultivos, que brindan los servicios de ganadería y agricultura son el 2% del área de intervención (Figura 5.23).



**Figura 5.23 Servicios ecosistémicos del suelo que se ocupará para el desarrollo del proyecto**



Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018.

Por otra parte, para el proyecto se requiere del **suministro de agua** para el riego de vías, Compactación de terraplenes, uso industrial (obras civiles), lavado de tambores, cubetas y/o herramientas impregnadas con mortero o concreto y obras civiles relacionadas con el túnel. Ya que en la etapa constructiva no se prevé la instalación de zonas de campamentos, plantas de trituración/asfalto, no se consumirá agua para uso doméstico y/o para otros usos industriales, aunque sí se utilizarán sanitarios portátiles.

La captación de agua que se solicitan para la etapa constructiva tendrá una duración de 3 años aproximadamente. El consumo de agua para uso industrial será de 2,57 l/s, teniendo en cuenta que se planea captar durante 18 horas al día, por 30 días al mes. La captación se planea realizar en el río Pamplonita, en una franja de 0,004369ha (Figura 5.24). Para más información sobre la captación de aguas superficiales remitirse al Capítulo 7 Demanda de Recursos Naturales del presente EIA.

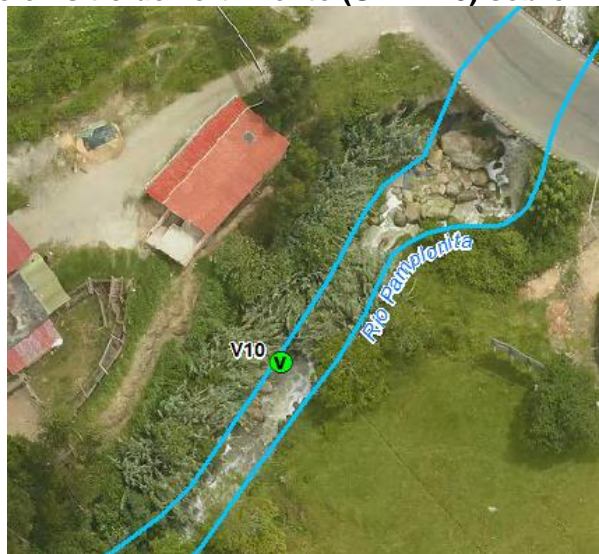
**Figura 5.24 Localización franja de captación**



Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018.

Así mismo, se hará la disposición de aguas residuales industriales previamente tratadas (vertimiento) sobre el río Pamplonita (Figura 5.25) y la quebrada San Antonio, lo que requiere de los servicios ecosistémicos de regulación de la **calidad del agua** y **ecosistemas de purificación del agua**. Para más información sobre el vertimiento remitirse al Capítulo 7 Demanda de Recursos Naturales del presente EIA.

**Figura 5.25 Localización sitio de vertimiento (UF1-V10) sobre río Pamplonita**



Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018.

Para la construcción de la variante Pamplona se realizará el aprovechamiento forestal de los individuos que se encuentren dentro del área de intervención del proyecto, lo que corresponde con el servicio de aprovisionamiento de **madera**. El aprovechamiento se realizará en ecosistemas naturales y antrópicos del Orobioma Medio de los Andes con un volumen total de 755,98 m<sup>3</sup> (Tabla 5.16).

Las trozas, varillones y troncos obtenidos del aprovechamiento forestal, se dispondrán en pilas, conservando un orden por tamaño. Los productos como bloques, tablas, varillones, repisas y estacones podrán ser utilizados en las obras de construcción, dejándose una buena parte para las obras de revegetalización. La madera sobrante se distribuirá entre los habitantes del área de influencia como medida de mitigación de la presión que sufre los bosques circundantes, sin que se realice la comercialización de los productos obtenidos del aprovechamiento. Por último, la madera que presente menor densidad o que no tenga uso práctico se dejará para que se descomponga y para ser utilizado como insumo en las actividades de revegetalización. Para más información sobre el aprovechamiento forestal remitirse al Capítulo 7 Demanda de Recursos Naturales del presente EIA.

**Tabla 5.16 Volumen de aprovechamiento forestal solicitado**

ECOSISTEMA	Volumen Comercial (m³)	Volumen Total (m³)
<b>Ecosistemas censados</b>		
<b>Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental</b>	<b>113,36</b>	<b>257,94</b>
Arbustal denso bajo	1,42	1,93
Construcciones rurales	0,16	0,38
Herbazal denso de tierra firme con arbustos	2,58	4,24
Pastos arbolados	17,38	92,96
Pastos enmalezados	10,65	19,40
Pastos limpios	71,71	117,21
Red vial	7,14	14,76
Zonas comerciales	2,32	7,06
<b>Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental</b>	<b>177,70</b>	<b>396,81</b>
Arbustal denso alto	1,58	2,94
Bosque de galería y/o ripario	2,90	7,25
Mosaico de pastos con espacios naturales	52,89	149,31
Mosaico de pastos y cultivos	2,85	6,48
Pastos arbolados	48,01	109,66
Pastos enmalezados	0,55	2,42
Pastos limpios	65,81	112,55
Red vial	2,46	4,61
Zonas comerciales	0,63	1,59
<b>Orobioma Azonal Andino Catatumbo</b>	<b>22,22</b>	<b>45,19</b>
Pastos arbolados	14,40	29,52
Pastos limpios	7,15	14,15
Red vial	0,67	1,53
<b>Total Ecosistemas censados</b>	<b>313,27</b>	<b>699,94</b>
<b>Ecosistemas naturales muestreados</b>		
<b>Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental</b>		<b>1,984</b>
Arbustal denso alto	--	0,106
Arbustal denso bajo	--	0,448
Bosque de galería y/o ripario	--	1,430
<b>Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental</b>		<b>54,06</b>
Arbustal denso alto	--	47,53
Bosque de galería y/o ripario	--	7,27
<b>Total ecosistemas naturales muestreados</b>	--	<b>56,044</b>
<b>TOTAL DE VOLUMEN A APROVECHAR</b>		<b>755,98</b>

Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018.

En el desarrollo del proyecto se espera la generación de emisiones atmosféricas en las fases de construcción, relacionadas con los procesos de combustión interna de los motores de vehículos que operarán durante la construcción de proyecto y por los procesos de re-suspensión del material particulado proveniente de las vías destapadas y por las actividades de excavación y descapote.

La principal fuente de emisión de gases estará relacionada con la combustión del diésel y gasolina de las diferentes máquinas, equipos y vehículos utilizados. La calidad del aire puede afectarse, dado que en el proceso de combustión se generan emisiones a la atmósfera de gases como CO, CO<sub>2</sub> y óxidos de nitrógeno. El tránsito de vehículos por vías y sectores sin pavimentar, la operación de maquinaria y/o equipos principalmente durante los movimientos de tierras, generarán emisiones de material particulado. Por lo que se requiere del servicio de **regulación de la calidad del aire** que está asociado con la presencia de áreas boscosas. Para más información sobre la generación de emisiones atmosféricas remitirse al Capítulo 7 Demanda de Recursos Naturales del presente EIA.

Los materiales de construcción se obtendrán de canteras o sitios de extracción aluvial operados por terceros que tengan licencias minera y ambiental vigentes otorgadas por las respectivas entidades competentes, mientras que el abastecimiento de insumos procesados se llevará a cabo mediante la compra de estos a terceros autorizados que cuenten con títulos mineros y licencias ambientales vigentes, por lo que esos dos tipos de materiales no hacen parte del presente análisis.

De esta manera, en la Tabla 5.17 se presenta el resumen de la dependencia de las actividades del proyecto a los servicios ecosistémicos dentro del área de influencia del proyecto, según las definiciones presentadas en la Tabla 5.1.

**Tabla 5.17 Dependencia de las actividades del proyecto a los servicios ecosistémicos del área de influencia del proyecto**

ETAPA	ACTIVIDAD	DEPENDENCIA	Uso del suelo				Suministro de agua	Arena y roca/otros minerales o	Calidad del agua	Ecosistemas de purificación del	Madera	Regulación de la calidad del aire
			Ganadería	Agricultura	Reserva de carbono	Regulación del clima						
Preconstructiva	Gestión predial y negociación del derecho de vía	BAJA	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Preconstructiva	Reubicación infraestructura de servicios públicos y/o infraestructura social	BAJA	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Preconstructiva	Contratación y capacitación del personal	BAJA	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Construcción	Adecuación de accesos	ALTA	x	--	--	--	--	--	--	--	--	x
Construcción	Construcción de accesos	ALTA	x	--	x	--	--	--	--	--	x	x
Construcción	Movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos	MEDIA	--	--	--	--	--	--	--	--	--	x
Construcción	Materialización y replanteo (Topografía)	BAJA	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Construcción	Captación de agua	ALTA	--	--	--	--	x	--	--	--	--	--
Construcción	Vertimientos	MEDIA	--	--	--	--	--	--	x	x	--	--
Construcción	Desmonte y limpieza	ALTA	x	x	x	--	--	--	--	--	x	--



ETAPA	ACTIVIDAD	DEPENDENCIA	Uso del suelo				Suministro de agua	Arena y roca/otros minerales o	Calidad del agua	Ecosistemas de purificación del	Madera	Regulación de la calidad del aire
			Ganadería	Agricultura	Reserva de carbono	Regulación del clima						
Construcción	Demolición y retiro de estructuras	MEDIA	--	--	--	--	--	--	--	--	--	x
Construcción	Excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación	MEDIA	--	--	--	--	--	--	--	--	--	x
Construcción	Construcción de obras de drenaje	ALTA	--	--	--	--	x	--	--	--	--	--
Construcción	Construcción de estructuras de concreto	ALTA	--	--	--	--	x	--	--	--	--	--
Construcción	Construcción de estructuras de pavimento	ALTA	--	--	--	--	x	--	--	--	--	--
Construcción	Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes	ALTA	--	--	--	--	x	--	--	--	--	--
Construcción	Retiro de escombros y materiales sobrantes- Adecuación de ZODME	ALTA	x	--	x	--	--	--	--	--	x	--
Construcción	Recuperación de áreas intervenidas	BAJA	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Construcción	Señalización y demarcación definitiva	BAJA	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Construcción	Limpieza y cierre final	BAJA	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Construcción	Portales de entrada y salida	ALTA	x	--	--	--	--	--	--	--	--	--

ETAPA	ACTIVIDAD	DEPENDENCIA	Uso del suelo				Suministro de agua	Arena y roca/otros minerales o	Calidad del agua	Ecosistemas de purificación del	Madera	Regulación de la calidad del aire
			Ganadería	Agricultura	Reserva de carbono	Regulación del clima						
Construcción de Túneles	Adquisición, almacenamiento y transporte de detonantes	ALTA	x	--	x	--	--	--	--	--	x	--
Construcción de Túneles	Excavación emboquilles	BAJA	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Construcción de Túneles	Excavaciones por perforación y voladura	ALTA	x	--	x	x	--	--	--	--	x	--
Construcción de Túneles	Desescombro	ALTA	x	--	x	--	--	--	--	--	x	x
Construcción de Túneles	Instalación de ventilación e iluminación	BAJA	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Construcción de Túneles	Instalación de soporte, Impermeabilización y Revestimiento	ALTA	--	--	--	--	x	--	--	--	--	--
Construcción de Túneles	Manejo de aguas	MEDIA	--	--	--	--	--	--	x	x	--	--
Construcción de Túneles	Instalación de equipos electromecánicos, sistema de control, señalización e iluminación	BAJA	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018.

### 5.4.6.2 Impactos del proyecto a los SSEE

Para analizar los impactos del proyecto a los SSEE identificados por las comunidades se partió de la calificación de los impactos de cada uno de los elementos ambientales y sus ámbitos de manifestación, lo cual estuvo a cargo de los profesionales del proyecto. La relación entre los SSEE identificados por la gente y los impactos con proyecto se muestran en la Tabla 5.18. El paso a paso de este análisis se muestra en el Anexo 6 Servicios Ecosistémicos.

**Tabla 5.18 Relación entre los SSEE identificados y los impactos**

No.	Tipo de SSEE	SSEE	Elemento	Impacto
1	Aprovisi onamien to	Suministro de agua	Agua superficial	Cambios en la calidad del agua superficial
				Alteración del cauce
				Cambios en la disponibilidad del recurso hídrico
			Agua subterránea	Modificación de las propiedades fisicoquímicas y bacteriológicas de agua subterránea
				Variación del nivel freático
2		Comida	Fauna	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre
			Flora	Cambios en la cobertura vegetal
			Áreas sensibles	Intervención áreas de manejo especial
3		Madera	Flora	Alteración a las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural
				Cambios en la cobertura vegetal
			Áreas sensibles	Intervención áreas de manejo especial
5		Biomasa	Flora	Alteración a las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural
				Cambios en la cobertura vegetal
			Áreas sensibles	Intervención áreas de manejo especial
7		Carne y pieles	Fauna	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre
	Áreas sensibles		Intervención áreas de manejo especial	
10	Plantas medicinales	Flora	Cambios en la cobertura vegetal	
			Alteración a las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural	
		Áreas sensibles	Intervención áreas de manejo especial	
11	Plantas ornamentales	Flora	Cambios en la cobertura vegetal	
			Alteración a las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural	

No.	Tipo de SSEE	SSEE	Elemento	Impacto
14		Mascotas	Áreas sensibles	Intervención áreas de manejo especial
			Fauna	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre
			Áreas sensibles	Intervención áreas de manejo especial
16		Comunicaciones (transporte)	Agua superficial	Alteración del cauce
				Cambios en la disponibilidad del recurso hídrico
18		Ganadería	Flora	Cambios en la cobertura vegetal
			Económica	Modificación a la destinación económica del suelo
20		Agricultura	Suelo	Cambios en las características de los suelos
				Alteración del uso actual
			Flora	Cambios en la cobertura vegetal
			Económica	Modificación a la destinación económica del suelo
21		Regulación de la erosión	Geomorfológico / Morfodinámica	Generación y /o activación de procesos denudativos
			Ecosistemas	Modificación de la conectividad de ecosistemas
			Flora	Cambios en la cobertura vegetal
				Alteración a las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural
22		Regulación de la calidad del aire	Áreas sensibles	Intervención áreas de manejo especial
			Atmosférico	Modificación de la calidad del aire
			Flora	Cambios en la cobertura vegetal
			Ecosistemas	Modificación de la conectividad de ecosistemas
24	Regulación	Regulación de riesgos naturales	Áreas sensibles	Intervención áreas de manejo especial
			Agua superficial	Alteración en la capacidad de transporte del agua
			Geomorfológico / Morfodinámica	Alteración del cauce
				Generación y /o activación de procesos denudativos
25		Recarga de aguas subterráneas	Suelo	Alteración del uso actual
			Flora	Cambios en la cobertura vegetal
28		Regulación de recursos genéticos	Agua subterránea	Variación del nivel freático
			Flora	Cambios en la cobertura vegetal
			Ecosistemas	Modificación de la conectividad de ecosistemas
			Flora	Alteración a las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural
			Áreas sensibles	Intervención áreas de manejo especial



No.	Tipo de SSEE	SSEE	Elemento	Impacto
			Fauna	Alteración de hábitat
				Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre
			Biota acuática	Modificación del hábitat y biota acuática
32		Regulación del agua	Flora	Cambios en la cobertura vegetal
			Áreas sensibles	Intervención áreas de manejo especial
33		Regulación del clima	Flora	Cambios en la cobertura vegetal
	Áreas sensibles		Intervención áreas de manejo especial	
35	Cultural es	Valores espirituales y religiosos	Patrimonio Arqueológico	Alteración del patrimonio arqueológico y cultural
36		Calidad del paisaje/valores estéticos	Paisaje	Modificación de la calidad paisajística
37		Recreación y turismo	Paisaje	Modificación de la calidad paisajística
40		Educativos (investigación y monitoreo)	Flora	Cambios en la cobertura vegetal
			Ecosistemas	Modificación de la conectividad de ecosistemas
			Flora	Alteración a las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural
			Áreas sensibles	Intervención áreas de manejo especial
			Fauna	Alteración de hábitat
				Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre
		Biota acuática	Modificación del hábitat y biota acuática	
41	Patrimonio Cultural	Patrimonio Arqueológico	Alteración del patrimonio arqueológico y cultural	

Fuente: AECOM – ConCol 2018.

De esta forma, con las calificaciones de cada uno de los impactos y sus ámbitos de manifestación se estableció la importancia final para cada uno de los SSEE, mientras que la importancia estuvo dada por las comunidades. El Suministro de agua, Plantas medicinales, Ganadería, Agricultura, Regulación de la erosión, Regulación de la calidad del aire, Regulación de riesgos naturales, Recarga de aguas subterráneas, Regulación del agua Calidad del paisaje/valores estéticos y Recreación y turismo de tendrán un impacto alto (Tabla 5.19), lo cual está asociado con la alta dependencia de las personas a esos SSEE, el agua, siendo necesaria diariamente para actividades domésticas, mientras que la ganadería y agricultura son las principales fuentes de ingreso en la región. Así mismo, también tiene que ver con el aumento de material particulado en el área de influencia debido al aumento de vehículos automotores, así como la posible contaminación de los cuerpos de agua que cruza el proyecto y el desmonte de bosques riparios que protegen esos cuerpos y que permiten la depuración del agua.

Los SSEE de aprovisionamiento de Comida, Biomasa, Carne y pieles, Mascotas,

Regulación de recursos genéticos y Regulación del clima tendrán un impacto medio (Tabla 5.19). Lo anterior está dado por la pérdida de áreas boscosas que proveen esos servicios, aunque la dependencia de la comunidad a estos servicios es media.

**Tabla 5.19 Impacto del proyecto sobre los SSEE identificados por la comunidad**

No	Tipo de SSEE	SSEE	IMPORTANCIA FINAL	DEPENDENCIA	IMPACTO DEL PROYECTO SOBRE EL SE
1	Aprovisionamiento	Suministro de agua	Moderado	Alta	Alto
2		Comida	Moderado	Media	Medio
3		Madera	Moderado	Baja	Bajo
5		Biomasa	Moderado	Media	Medio
7		Carne y pieles	Moderado	Media	Medio
10		Plantas medicinales	Moderado	Alta	Alto
11		Plantas ornamentales	Moderado	Baja	Bajo
14		Mascotas	Severo	Baja	Medio
16		Comunicaciones (transporte)	Moderado	Baja	Bajo
18		Ganadería	Moderado	Alta	Alto
20		Agricultura	Moderado	Alta	Alto
21	Regulación	Regulación de la erosión	Severo	Alta	Alto
22		Regulación de la calidad del aire	Severo	Alta	Alto
24		Regulación de riesgos naturales	Severo	Alta	Alto
25		Recarga de aguas subterráneas	Moderado	Alta	Alto
28		Regulación de recursos genéticos	Moderado	Media	Medio
32		Regulación del agua	Moderado	Alta	Alto
33		Regulación del clima	Moderado	Media	Medio
36	Culturales	Calidad del paisaje/valores estéticos	Moderado	Alta	Alto
37		Recreación y turismo	Moderado	Alta	Alto
40		Educacionales (investigación y monitoreo)	Moderado	Baja	Bajo

Fuente: AECOM – ConCol 2018.

Por último, los SSEE de provisión de madera, Plantas ornamentales, Mascotas y Comunicaciones (transporte); así como el servicio cultural Educacionales (investigación y monitoreo) tienen un impacto bajo (Tabla 5.19), debido a que la dependencia a estos servicios es baja y a que muchas de las zonas de importancia cultural se encuentran alejadas del área de intervención del proyecto.

### 5.4.7 Conclusiones

Después del análisis de los servicios ecosistémicos en el área de influencia se puede concluir que en general el proyecto tendrá un impacto medio a alto negativo en la capacidad

del área de estudio de brindar servicios ecosistémicos para el bienestar humano, ya que solamente cuatro servicios ecosistémicos tienen un impacto bajo, mientras que la mayoría tendrán un impacto medio o alto.

Adicionalmente, las comunidades indicaron que los servicios más importantes que influyen directamente en su bienestar son suministro de agua, plantas medicinales, ganadería, agricultura, regulación de la erosión, regulación de la calidad del aire, regulación de riesgos naturales, recarga de aguas subterráneas, regulación del agua, calidad del paisaje/valores estéticos y recreación y turismo. También se identificaron los servicios de aprovisionamiento de comida, biomasa, carne y pieles, regulación de recursos genéticos, regulación del clima, valores espirituales y religiosos como de dependencia media; mientras que los servicios de madera, plantas ornamentales, mascotas, comunicaciones (transporte), educacionales (investigación y monitoreo) y patrimonio cultural tienen una dependencia baja. Los demás servicios ecosistémicos no fueron identificados por la comunidad encuestada en el área de influencia de la UF 1.

Por último, la dependencia del proyecto por los SE es alta en los servicios de aprovisionamiento de suministro de agua, madera (aprovechamiento forestal) y arena y roca/otros minerales o agregados, todos los cuales son servicios de aprovisionamiento de materias primas e insumos necesarios para la ejecución del proyecto. La información resumen se puede consultar en la Tabla 5.20.

**Tabla 5.20 Impactos y dependencia de Servicios Ecosistémicos**

No.	Tipo de SSEE	SSEE	DEPENDENCIA DE LA COMUNIDAD	IMPACTO DEL PROYECTO SOBRE EL SE	DEPENDENCIA DEL PROYECTO
1	Aprovisionamiento	Suministro de agua	Alta	Alto	Alta
2		Comida	Media	Medio	--
3		Madera	Baja	Bajo	Alta
5		Biomasa	Media	Medio	--
7		Carne y pieles	Media	Medio	--
10		Plantas medicinales	Alta	Alto	--
11		Plantas ornamentales	Baja	Bajo	--
13		Arena y roca/otros minerales o agregados	--	--	Alta
14		Mascotas	Baja	Medio	--
16		Comunicaciones (transporte)	Baja	Bajo	--
18		Ganadería	Alta	Alto	--
20		Agricultura	Alta	Alto	--
21	Regulación	Regulación de la erosión	Alta	Alto	--
22		Regulación de la calidad del aire	Alta	Alto	--
24		Regulación de riesgos naturales	Alta	Alto	--

No.	Tipo de SSEE	SSEE	DEPENDENCIA DE LA COMUNIDAD	IMPACTO DEL PROYECTO SOBRE EL SE	DEPENDENCIA DEL PROYECTO
25		Recarga de aguas subterráneas	Alta	Alto	--
28		Regulación de recursos genéticos	Media	Medio	--
32		Regulación del agua	Alta	Alto	--
33		Regulación del clima	Media	Medio	--
36	Culturales	Calidad del paisaje/valores estéticos	Alta	Alto	--
37		Recreación y turismo	Alta	Alto	--
40		Educacionales (investigación y monitoreo)	Baja	Bajo	--

Fuente: AECOM – ConCol 2018.