MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

RESOLUCIÓN No. 0190

(04 FEB 2015)

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área 2.2 ha ubicada en la Reserva Forestal del Pacífico establecida en la Ley 2ª de 1959 para la construcción de dos portales (entrada y salida) del Túnel 1 Izquierdo, el viaducto 1 izquierdo y vía a cielo abierto en el corregimiento de Cisneros del departamento de Valle de Cauca y se toman otras determinaciones."

LA DIRECTORA DE BOSQUES, BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DEL MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE – MADS.

En ejercicio de la función delegada por el Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible mediante Resolución No. 0053 del 24 de enero de 2012 y,

CONSIDERANDO

Que mediante oficio con radicado No. **4120-E1- 33229** del 26 de septiembre de 2014 el Doctor **CARLOS ALBERTO SOLARTE SOLARTE**, en calidad de Representante Legal del **CONSORCIO ECC**, solicita la sustracción definitiva de la Reserva Forestal del Pacífico de un área de 2.2 Ha para el nuevo desarrollo vial entre el **PR49+000 - PR50+057** (Margen izquierda) Longitud de 1057 m., ubicado en el corregimiento de Cisneros del departamento de Valle de Cauca.

Que mediante el Auto No. 394 del 30 de octubre de 2014, este Ministerio dispuso iniciar el trámite de la solicitud de sustracción definitiva de un área de la Reserva Forestal del Pacífico establecida en la Ley 2ª de 1959, para adelantar la construcción de dos portales (entrada y salida) del Túnel 1 Izquierdo, el viaducto 1 izquierdo y vía a cielo abierto en el corregimiento de Cisneros del departamento del Valle del Cauca, que obra en el expediente SRF-319.

Que la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, realizó visita técnica de verificación a las áreas solicitadas en sustracción los días 20 y 21 de noviembre de 2014, en compañía del personal destinado por parte de Consorcio ECC, a fin de poder determinar técnicamente sobre la viabilidad o no de la solicitud de sustracción presentada por el peticionario.

FUNDAMENTOS TÉCNICOS

Que la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en ejercicio de la función establecida en el numeral 3 del artículo 16 del Decreto – Ley 3570 de 2011, emitió concepto técnico No. 01 del 29 de enero de 2015, en el marco de lo establecido en la Resolución No.1526 de 2012, para la solicitud de sustracción definitiva de un área un área 2.2 ha ubicada en la Zona de Reserva Forestal del Pacífico establecida mediante la Ley 2ª de 1959

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área 2.2 ha ubicada en la Reserva Forestal del Pacífico establecida en la Ley 2ª de 1959 para la construcción de dos portales (entrada y salida) del Túnel 1 Izquierdo, el viaducto 1 izquierdo y vía a cielo abierto en el corregimiento de Cisneros del departamento de Valle de Cauca y se toman otras determinaciones."

para adelantar la construcción de dos portales (entrada y salida) del Túnel 1 Izquierdo, el viaducto 1 izquierdo y vía a cielo abierto en el corregimiento de Cisneros del departamento de Valle de Cauca.

Que el mencionado concepto señala:

"(...)

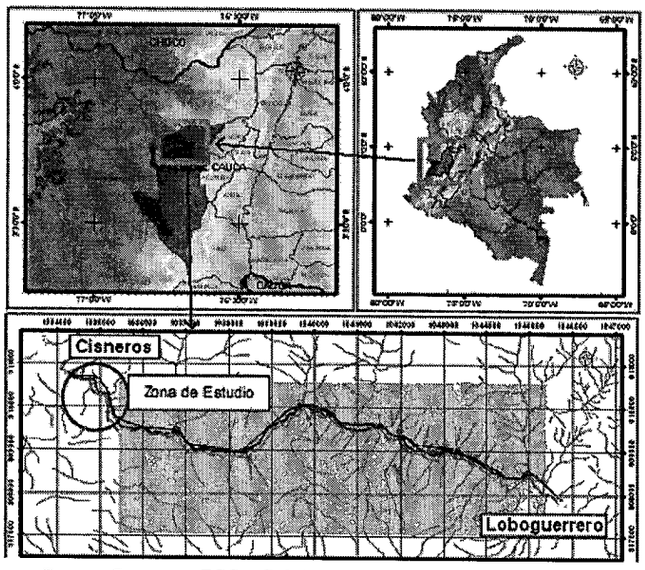
2.1. IMPORTANCIA DE LA ACTIVIDAD CONSIDERADA DE UTILIDAD PÚBLICA O INTERÉS SOCIAL

El proyecto hace parte de la carretera al puerto de Buenaventura, considerada como una de las vías más importantes para el desarrollo del comercio internacional ante la implementación del tratado de libre comercio TLC, firmado con el Gobierno de Estados Unidos de Norte América. Dentro de éste, el Gobierno Nacional hará la expansión y modernización de las instalaciones del Puerto de Buenaventura; obras que demandan el mejoramiento de la doble calzada en los tramos Citronela - Altos de Zaragoza - Triana - Cisneros - Loboguerrero, para su empalme con la doble calzada existente Buga - Loboguerrero y la interconexión con el interior del país, en un eje geo-económico Buenaventura – Bogotá – Caracas.

2.2 ASPECTOS TÉCNICOS DE LA ACTIVIDAD

Localización: El proyecto se localiza en el Municipio de Buenaventura, sobre el costado occidental de la Cordillera Occidental, al sur occidente del país, en el Departamento del Valle del Cauca. Este tramo se desarrolla en el corregimiento de Cisneros; con una longitud aproximada de 1,54 km en la calzada izquierda y 1,01 km en la calzada derecha; este tramo se ubica al costado derecho del cañón del río Dagua, por el cual se moviliza la mayor parte de la carga de exportación hacia el puerto de Buenaventura (
Figura 1).

Figura 1 Localización general del Proyecto en el Valle del Cauca.



.Fuente: Consorcio ECC – G & R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2014

Generalidades: ***Como resultado del Estudios y Diseños en el Nivel de Fase II se propuso la construcción de 18 Túneles nuevos (incluye un túnel falso) para un total de 8.035 m y 28 puentes con una longitud total de 3.456 m.***

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área 2.2 ha ubicada en la Reserva Forestal del Pacífico establecida en la Ley 2ª de 1959 para la construcción de dos portales (entrada y salida) del Túnel 1 Izquierdo, el viaducto 1 izquierdo y vía a cielo abierto en el corregimiento de Cisneros del departamento de Valle de Cauca y se toman otras determinaciones."

De manera particular en el EIA a través del cual se acogió la Licencia Ambiental para el tramo PR51+000 al PR61+500 a través de la Resolución No 0159 de 2010, el corredor vial se propuso en el marco del esquema de dos calzadas paralelas, constituyendo un proyecto en Doble Calzada con los componentes que se indican en la Tabla 1 , destacando las condiciones a incorporar para el sector comprendido entre el K48+380 – K49+920 (L: 1,54 km) calzada izquierda y entre el K49+050 al K50+060 (L: 1,01 km) calzada derecha.

Tabla 1 Descripción del proyecto.

Componente	Descripción
Doble calzada	No carriles / calzada: Dos (2)
	Longitud. Eje Izquierdo: 1.540 m Eje Derecho: 1.010 m
	Bermas: En ambas calzadas; interna y externa
	Ancho calzada: 9.90 m
	Ancho de berma externa: 1.80 m
	Ancho de berma interna: 0.80 m
	Ancho de carril: 3.65 m
	Puentes vehiculares. Eje Izquierdo: 1 Puente Eje Derecho: 0 Puentes
	Túneles. Eje Izquierdo: 1 túnel Eje Derecho: 0 túneles
	Estructuras de rectificación y protección. Eje Izquierdo: 0 obras Eje Derecho: 1 rectificación de curva
Intersecciones viales	No se contemplan intersecciones viales en el diseño en el sector PR49+000 – PR50+057
Retornos viales	No se contemplan retornos viales en el diseño en el sector PR49+000 – PR50+057
Puentes peatonales	No se contemplan puentes peatonales en el diseño en el sector PR49+000 – PR50+057

Fuente: Consorcio ECC., 2014.

En cuanto a la definición de los parámetros de diseño para el sector comprendido entre el K48+380 – K49+920 calzada izquierda y entre el K49+050 al K50+060 (L: 1,01 km) calzada derecha se basa en el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras de acuerdo a las características del tramo, enmarcándose en los parámetros de diseño que se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2. Parámetros de diseño.

Característica	Unidad	Valor
Tipo de Transito		TP
TPD		4000
Radio mínimo	m	120
Longitud mínima de Espiral	m	40
Ancho de Calzada	m	7.3
Bermas Ext. / Int	m	1.8 / 0.8
Ancho de Corona	m	9.9
Ancho de Estructura	m	11.5
Ancho de Separador	m	Variable - Min 1m
Pendiente longitudinal máxima	%	7.5
Peralte máximo	%	08
Longitud mínima de curva Vertical	m	50
Curvas verticales cóncavas K min.		30
Curvas verticales convexas K min		30
Distancia de visibilidad de parada	M	125 - 150

Fuente: Consorcio ECC, 2014

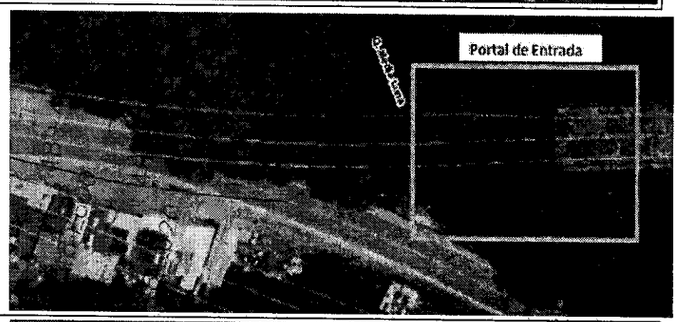
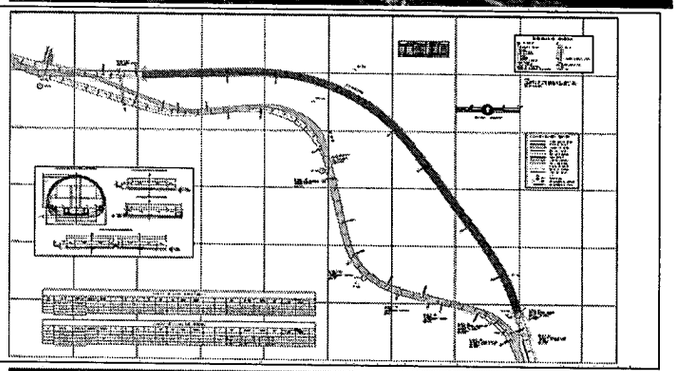
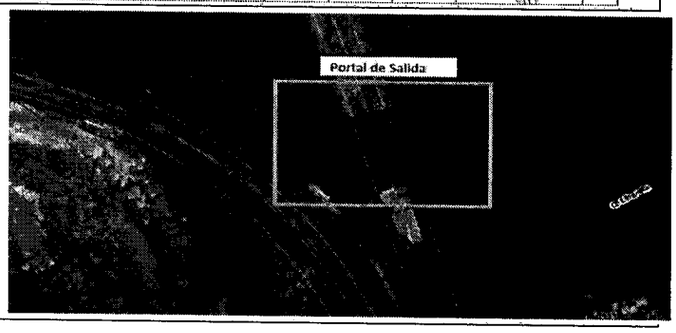
Características Técnicas del Proyecto

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área 2.2 ha ubicada en la Reserva Forestal del Pacífico establecida en la Ley 2ª de 1959 para la construcción de dos portales (entrada y salida) del Túnel 1 Izquierdo, el viaducto 1 izquierdo y vía a cielo abierto en el corregimiento de Cisneros del departamento de Valle de Cauca y se toman otras determinaciones."

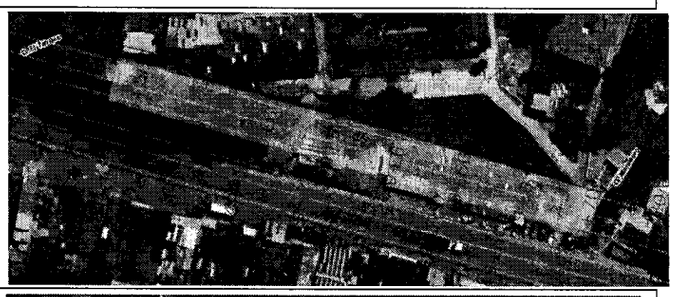
Diseño Geométrico del Proyecto: *El diseño geométrico propuesto para el Sector PR49+000 – PR50+057, se consolida en la construcción de la calzada izquierda entre el K48+380 y el K49+920 y la calzada derecha entre K49+050 – K50+060 como se indica en las siguientes Figuras en donde se presenta los Plano Planta Perfil. (*

Tabla 3 y
Tabla 4).

Tabla 3. Diseño Geométrico - Calzada Izquierda.

Obra	Abscisado	Alcance	Esquema general
Acceso al Portal de Entrada Túnel 1 Izquierdo	*K48+380 - K48+520*	*Construcción de 140 m mediante la intervención del talud de la vía existente.*	
Portal de Entrada Túnel 1 Izquierdo	*K48+520*	*Construcción de portal de entrada*	
Túnel 1 Izquierdo	*K48+520 - K49+370*	*Excavación del túnel en una longitud de 850 m y obras de revestimiento.*	
Portal de Salida Túnel 1 Izquierdo	*K49+370*	*Construcción de portal de salida del túnel*	

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área 2.2 ha ubicada en la Reserva Forestal del Pacífico establecida en la Ley 2ª de 1959 para la construcción de dos portales (entrada y salida) del Túnel 1 Izquierdo, el viaducto 1 izquierdo y vía a cielo abierto en el corregimiento de Cisneros del departamento de Valle de Cauca y se toman otras determinaciones."

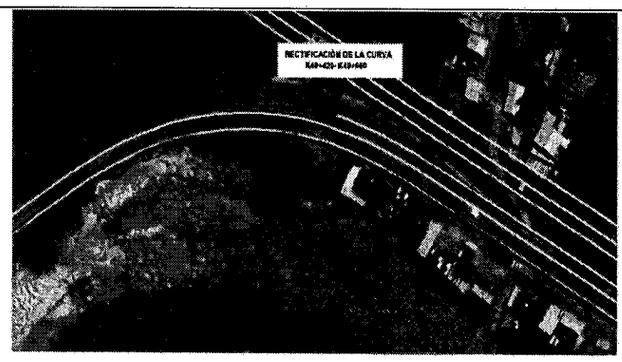
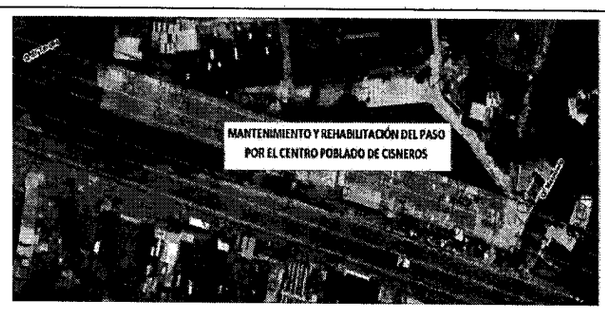
Obra	Abscisado	Alcance	Esquema general
Construcción Portal de salida y tramo de construcción de calzada en superficie	*K49+370 - K49+550*	*Construcción de vía en superficie en una longitud de 180 m para conectar el portal de salida del túnel 1 izquierdo con el puente 1 izquierdo.*	
Construcción Puente 1 Izquierdo	*K49+550 - K49+700*	*Construcción de Viaducto de 150 m paralelo a la vía existente apoyado en cuatro estructuras y el tablero en la cota 323 y 326 msnm.*	
Construcción tramo de construcción de calzada en superficie	*K49+700 al K49+920*	*Construcción de vía en superficie en una longitud de 220 m para conectar el Puente 1 – Izquierdo con el acceso al portal del Túnel 2 Izquierdo, mediante el desarrollo del tramo vial un el área actual del campo de futbol.*	

Fuente: Consorcio ECC – G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2014

Tabla 4. Diseño Geométrico - Calzada Derecha

	Abscisado	Alcance	Esquema general
Mejoramiento y rehabilitación de la vía existente	*K49+050- K49+420*	*La calzada existente será objeto de mantenimiento y rehabilitación en este tramo de 370 m para el funcionamiento de la doble calzada en el sentido Buenaventura –Cali*	

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área 2.2 ha ubicada en la Reserva Forestal del Pacífico establecida en la Ley 2ª de 1959 para la construcción de dos portales (entrada y salida) del Túnel 1 Izquierdo, el viaducto 1 izquierdo y vía a cielo abierto en el corregimiento de Cisneros del departamento de Valle de Cauca y se toman otras determinaciones."

	Abscisado	***Alcance***	***Esquema general***
Mejoramiento y rehabilitación de la vía existente mediante rectificación de la curva	*K49+420- K49+560*	*Este tramo de 140 m será objeto de rehabilitación mediante la construcción de un muro paralelo al río Dagua que soportará la ampliación de la calzada existente con el propósito de cumplir con las especificaciones de diseño propuestas para la doble calzada.*	
Mejoramiento y rehabilitación de la vía existente	*K49+560- K50+060*	*La calzada existente será objeto de mantenimiento y rehabilitación en este tramo de 500 m para el funcionamiento de la doble calzada en el sentido Buenaventura – Cali; corresponde al área poblada de Cisneros.*	

Fuente: Consorcio ECC – G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2014.

Montajes y Locaciones

Campamentos para personal: *De conformidad con el Programa de Generación de Empleo del Plan de Gestión Social del PMA, se prevé un importante volumen de trabajadores de la zona y que habitan en ella en gran medida. Por ende, se reitera que no se considera el montaje expreso de campamentos de personal, pues la oferta habitacional local y aún regional cercana suplen esta necesidad, más aún si se tiene en cuenta la serie de restricciones espaciales que exhibe la zona de proyecto.*

Campamentos para obra (Locaciones Temporales de Carácter Constructivo): *Las locaciones para la construcción del sector PR49+000- PR50+057 acompañan todo el proceso de obra subterránea y son fijas, es decir no son móviles o desplazables. El conjunto de elementos de las locaciones en cada portal configura lo que se conoce como plazoleta de trabajo o zona de operaciones y se asocia al Portal de Entrada Túnel 1 – Izquierdo y Portal de Salida – Túnel 1 Izquierdo así como las zonas directamente requeridas para la construcción del Puente 1 – Izquierdo.*

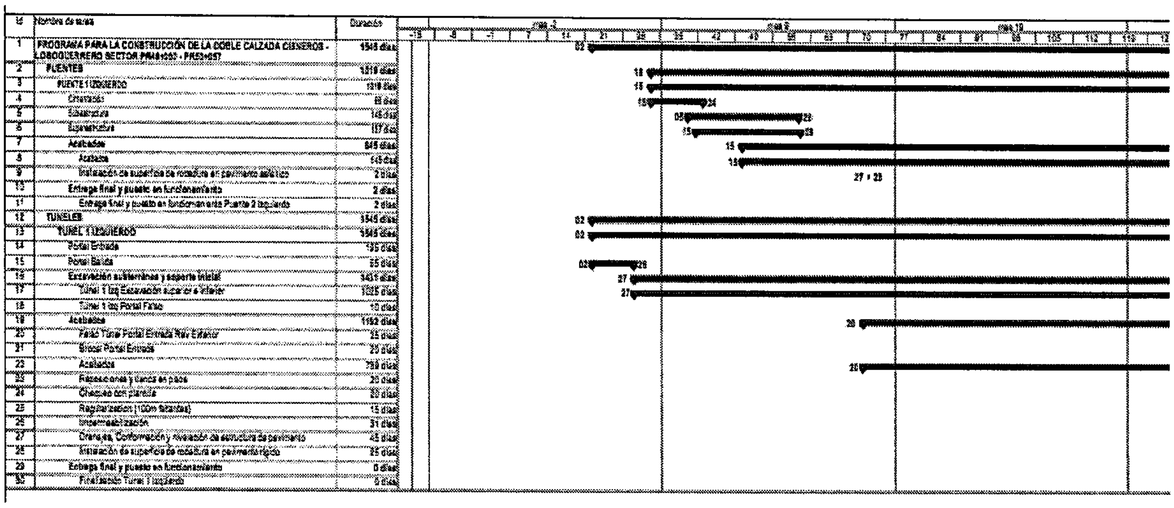
Locaciones de carácter logístico: *Locaciones que las compañías constructivas pueden adoptar en el área de influencia directa e indirecta del proyecto a manera de control o apoyo logístico a los procesos de obra, ya sea como oficinas, sitios de almacenamiento de insumos (almacén y bodegaje), parqueadero, talleres y/o similares. De esta manera se utilizan las locaciones que el Consorcio dispone en el sector urbano de Loboguerrero.*

Plantas de Concreto: *El montaje de plantas o sistemas de manufactura y producción de concretos hidráulicos, se concibe como una constante en las plazoletas de operación o plataformas de maniobra de los portales de los túneles, además del complejo dispuesto en el sector urbano de Loboguerrero en donde ARGOS dispone de la infraestructura principal para el proyecto.*

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área 2.2 ha ubicada en la Reserva Forestal del Pacífico establecida en la Ley 2ª de 1959 para la construcción de dos portales (entrada y salida) del Túnel 1 Izquierdo, el viaducto 1 izquierdo y vía a cielo abierto en el corregimiento de Cisneros del departamento de Valle de Cauca y se toman otras determinaciones."

Las opciones de plantas en los portales de los túneles la oferta y tecnología de servicios, permite contar con plantas portátiles de concreto adaptables y desmontables a espacios relativamente reducidos, eficientes y con tecnología moderna que limitan la emisión de contaminantes a la atmósfera; igualmente poseen mecanismos que aprovechan al máximo el material pétreo y el agua, con lo cual se reduce en gran medida la posibilidad de pérdidas o generación incontrolada de sedimentos al entorno o exteriores.

Cronograma de actividades



2.3. DEMANDA DE RECURSOS NATURALES

Según el documento allegado, dentro de los componentes evaluados, están:

- *Aprovechamiento Forestal*
- *Permiso de Levantamiento de Veda*
- *Sustracción de la Reserva Forestal*

Aprovechamiento Forestal: *En total se solicita el aprovechamiento forestal de 769 individuos de especies arbóreas que generan un volumen total de 172,8 m^3 y 17,1 m^3 de volumen comercial; así mismo serán objeto de tala un número de 19 palmas las cuales generan un volumen total de 2,3 m^3. En total se solicita permiso de aprovechamiento para 788 individuos, entre árboles y palmas, con un volumen total de 175,1 m^3 y un volumen comercial de 17,1 m^3.*

Los individuos arbóreos están distribuidos en diferentes coberturas, en donde la gran mayoría de árboles y palmas se distribuyen sobre la vegetación secundaria alta; en la Tabla 5, se incluyen la cantidad de individuos en los diferentes tipos de cobertura vegetal. Se detalla que la cobertura con mayor número de individuos es la vegetación secundaria alta con 378 individuos y un volumen total de 85,2 m^3 y comercial de 14,9 m^3.

Tabla 5. Volumen por cobertura

Cobertura	Árboles	Volumen Total (m3)	Volumen Comercial (m3)
Vegetación secundaria alta	378	85,2	14,9
Red vial	11	1,6	0,1
Arbustal	24	3,8	0,4
Tejido urbano discontinuo	30	7	0
Pastos enmalezados	12	1,9	0
Vegetación secundaria baja	139	22,7	1,4
Tejido urbano continuo	194	52,7	0,3
TOTAL	788	175,1	17,1

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área 2.2 ha ubicada en la Reserva Forestal del Pacífico establecida en la Ley 2ª de 1959 para la construcción de dos portales (entrada y salida) del Túnel 1 Izquierdo, el viaducto 1 izquierdo y vía a cielo abierto en el corregimiento de Cisneros del departamento de Valle de Cauca y se toman otras determinaciones."

Fuente: Consorcio ECC - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2014

*Con base en la caracterización del medio, se determina mediante el área de sustracción de reserva una afectación total de cobertura vegetal de **2,2 ha**, que resultan de la longitud del proyecto por los anchos de afectación considerados en cada caso para los portales del túnel, viaducto y vía a cielo abierto; sin incluir la construcción del túnel (excavaciones) y la vía existente (calzada derecha) la cual solo presentará una rehabilitación y mantenimiento, exceptuando el sector entre el K49+420 al K49+560, donde se realizará rectificación de la curva existente. En la Tabla 6 se relaciona el área de afectación de cada tipo de cobertura presentada.*

Tabla 6. Afectación Cobertura Vegetal

Cobertura vegetal	Símbolo	Área de afectación (ha)	(%)
Tejido urbano discontinuo	Tud	0,08	3,5
Tejido urbano continuo	Tuc	0,64	29,3
Red vial y territorios asociados	Vi-ta	0,15	7,1
Pastos enmalezados	Pe	0,05	2,4
Vegetación secundaria alta	Vsa	0,77	35,3
Vegetación secundaria baja	Vcb	0,49	22,5
TOTAL		2,2	100

Fuente: Consorcio ECC - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2014

2.4. AREAS DE INFLUENCIA

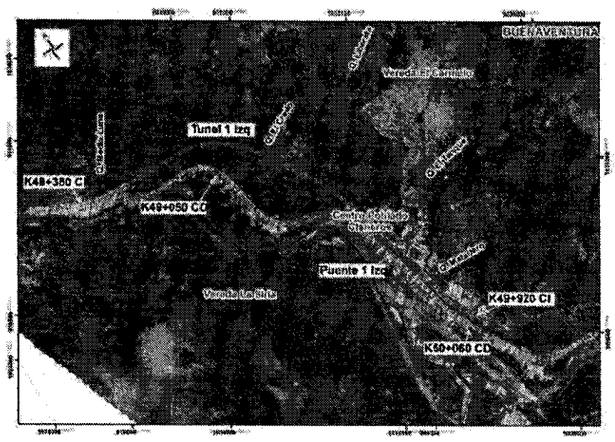
El sector de interés corresponde específicamente al comprendido entre las abscisas K48+380 al K49+920 de la calzada izquierda (Longitud 1.540 m) y al K49+050 al K50+060 calzada derecha (Longitud 1.010 m.) contiguo al territorio del Consejo Comunitario de Pacífico Cimarrones de Cisneros.

***ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID):** Corresponde al espacio físico donde se manifestarán los impactos relacionados con las actividades constructivas de la Doble Calzada en el sector comprendido entre las abscisas K48+380 al K49+920 de la calzada izquierda (Longitud 1.540 m) y al K49+050 al K50+060 calzada derecha (Longitud 1.010 m). Teniendo en cuenta los elementos del entorno natural, social, económico, cultural y administrativo, en dicha área se tiene presupuestado que los efectos serán la resultante de las actividades de construcción propiamente dichas, es decir, de las excavaciones de los túneles, construcción del viaducto y el tramo a cielo abierto. En este sentido, se determinaron las áreas de influencia directa física, biótica y socioeconómica, para el desarrollo de las diferentes actividades de construcción, teniendo en cuenta los posibles impactos que se puedan generar.*

***Área de Influencia Directa Física y Área de Influencia Directa Biótica:** El área de influencia directa (AID) corresponde a una franja 69,3 Ha, que resulta de la longitud total del corredor vial a intervenir, por una ancho que varía entre 100 metros y 800 metros. Dicho ancho está determinado por las coberturas relevantes, como tejido urbano, vegetación y cuerpos de agua (Figura 2). Se aprecian los anchos variables que determinan el área de influencia física y biótica, que como tal corresponde al espacio de intervención que se referencian en cada uno de los planos temáticos.*

Figura 2 Área de Influencia Directa Física y Biótica

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área 2.2 ha ubicada en la Reserva Forestal del Pacífico establecida en la Ley 2ª de 1959 para la construcción de dos portales (entrada y salida) del Túnel 1 Izquierdo, el viaducto 1 izquierdo y vía a cielo abierto en el corregimiento de Cisneros del departamento de Valle de Cauca y se toman otras determinaciones."



Fuente: Consorcio ECC - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2014.

Área de Influencia Directa Socioeconómica: *El Área de Influencia Directa (AID) Socioeconómica se determinó como aquella perteneciente al centro poblado Cisneros, es decir, la comprendida entre el K48+380 al K49+920 de la calzada izquierda y al K49+050 al K50+060 de la calzada derecha, límite de la comprensión municipal de Buenaventura en el punto por donde transcurre la quebrada La Paulita. Dentro de este espacio territorial se incluyen los sectores denominados por los habitantes El Credo, ubicado a partir del K49+000 sobre calzada derecha; La Loma (también denominada Ciudadela Jaramillo); Centro Poblado, correspondiente a las construcciones habitacionales, comerciales y de servicios ubicadas sobre margen derecha de la calzada existente hasta la quebrada la Paulita y Pueblo Nuevo identificado como el sector ubicado sobre la ladera al que se accede por el ingreso al Matadero, Puesto de Salud, a la Iglesia católica y a la I.E. Francisco Javier Cisneros (Figura 3).*

Figura 3 Área de Influencia Directa, Socioeconómica y Cultural.

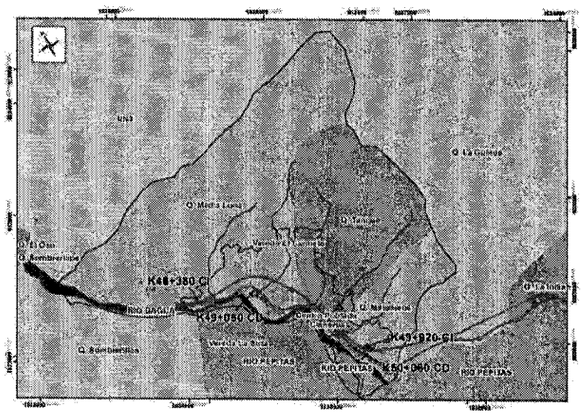
Fuente: Consorcio ECC - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2014.

Área de influencia indirecta (aii): *Área de Influencia Indirecta Física: El área de influencia indirecta física se encuentra entre la divisoria de aguas pertenecientes a la cuenca del río Dagua y las microcuencas Quebrada Matadero, Quebrada El Valde y Quebrada Media Luna ubicadas a la margen derecha del Rio Dagua.*

En la determinación del AII - Física se consideró el espacio comprendido por una franja de referencia que varía entre 200 y 2400 metros respecto del eje vial. Dicha delimitación se realizó con base en la divisorias de agua y en la topografía de la zona (curvas de nivel), teniendo así que el área de influencia indirecta física equivale a 342,7 Ha. (Figura 4). Se aclara que el área de influencia indirecta física a la que se hace referencia, no incluye las 69,5 hectáreas definidas como área de influencia directa física.

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área 2.2 ha ubicada en la Reserva Forestal del Pacífico establecida en la Ley 2ª de 1959 para la construcción de dos portales (entrada y salida) del Túnel 1 Izquierdo, el viaducto 1 izquierdo y vía a cielo abierto en el corregimiento de Cisneros del departamento de Valle de Cauca y se toman otras determinaciones."

Figura 4 Área de Influencia Indirecta Física

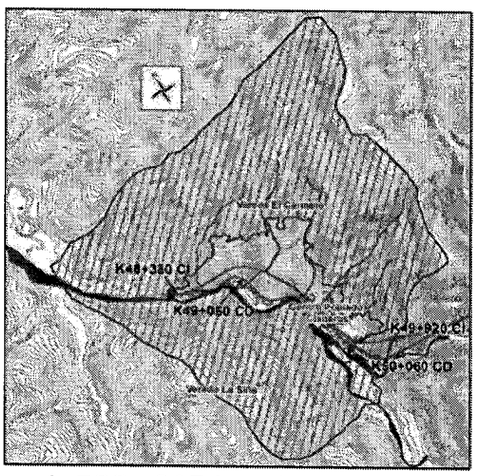


Fuente: Consorcio ECC - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2014

Área de Influencia Indirecta Biótica: *Para el medio biótico, por su parte, se consideró una franja de referencia que varía entre 200 y 2400 metros hacia el costado derecho del río Dagua y entre 150 y 1100 m sobre el costado izquierdo del río Dagua. Dicha delimitación se realizó con base en las divisorias de agua y en la topografía de la zona (curvas de nivel) en ambos costado del río Dagua, teniendo en cuenta los impactos secundarios que se pueden generar por las actividades constructivas (Figura 5).*

Teniendo estas referencias, el área de influencia indirecta biótica equivale a ***465,9 Ha****. Se aclara que el área de influencia indirecta biótica, no incluye las 69,5 hectáreas definidas como área de influencia directa biótica*

Figura 5 Área de Influencia Indirecta Biótica.



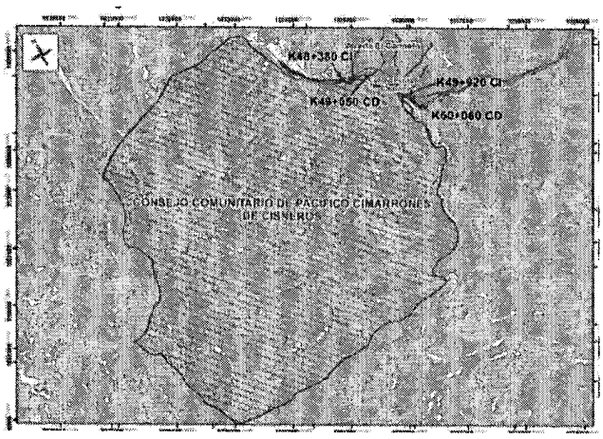
Fuente: Consorcio ECC - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2014

Área de Influencia Indirecta Socioeconómica

El Área de Influencia Indirecta Socioeconómica – Cultural (AII - SE) dentro del proyecto de construcción de la segunda calzada, específicamente el tramo comprendido entre las abscisas K48+380 al K49+920 (calzada izquierda) y K49+050 al K50+060 (calzada derecha), está representada por la comprensión territorial de las áreas de titulación colectiva del Consejo Comunitario de Pacífico Cimarrones, específicamente las veredas El Carmelo y La Siria (Figura 6). Esta referenciación nace de los procesos de concertación surgidos de las reuniones con los Miembros del Consejo Comunitario Pacifico Cimarrones, dentro del Proceso de Consulta Previa.

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área 2.2 ha ubicada en la Reserva Forestal del Pacífico establecida en la Ley 2ª de 1959 para la construcción de dos portales (entrada y salida) del Túnel 1 Izquierdo, el viaducto 1 izquierdo y vía a cielo abierto en el corregimiento de Cisneros del departamento de Valle de Cauca y se toman otras determinaciones."

Figura 6 Área de Influencia Indirecta – Socioeconómica



Fuente: Consorcio ECC - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2014

2.5. LÍNEA BASE GEOLOGÍA

Área de influencia indirecta: *El proyecto se localiza en el departamento del Valle del Cauca, sobre los andes septentrionales, donde interaccionan las placas tectónicas de Suramericana, Nazca y del Caribe, haciendo que los territorios que lo conforman sean altamente dinámicos y complejos desde el punto de vista geológico, representados en metamorfismo, plegamientos y fracturamientos, zonas de cizalla, entre otras.*

La zona de interés para este tramo de la carretera se ubica en la Cordillera Occidental Andina Colombiana, sobre filitas, pizarras, diabasas y basaltos del cretácico; estos macizos rocosos están afectados por el tectonismo regional; la zona muestra bloques alargados limitados por fallas regionales de rumbo Norte-Sur. Ambas estructuras están cubiertas parcialmente por depósitos Coluviales, derrubios de pendiente y suelos residuales. De esta manera, los materiales cuaternarios sobre ambas estructuras desarrollan todo tipo de morfologías desde moderadas hasta abruptas.

Las rocas de la Formación Cisneros, Kc de naturaleza metamórfica, se encuentran intercaladas tectónicamente entre las rocas volcánicas a manera de franjas alargadas, por efecto del metamorfismo dinámico que afectó esta parte de la cordillera occidental; el fuerte tectonismo relacionado con el alto grado de fracturamiento y los plegamientos permiten determinar de manera segura los espesores de las formaciones. Su posición actual es el resultado del transporte tectónico durante la acreción de la Cordillera Occidental al continente, por lo cual una serie de sedimentos que intercalan las rocas volcánicas fueron deformadas y metamorfizados.

Geología estructural: *La característica predominante en las rocas volcánicas es la presencia de un sistema regional de fallas con orientación NE-SW y una serie de lineamientos estructurales que generan bloques alargados, los que dominan el patrón de diaclasamiento de la zona.*

De acuerdo con el mapa geológico de Colombia desarrollado por el Instituto Colombiano de Geología y Minas (INGEOMINAS, 2007), las fallas que atraviesan el tramo vial son las Fallas Dagua – Calima y la falla Río Bravo

Área de influencia directa (AID): *La construcción de la doble calzada proyectada para el sector comprendido entre el K48+380 - K49+920 de la calzada izquierda (longitud: 1.540 Km.) y K49+050 - K50+060 calzada derecha (longitud 1.010 Km) representa, en esencia, la construcción por la CALZADA IZQUIERDA (construcción nueva) de un TUNEL entre el*

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área 2.2 ha ubicada en la Reserva Forestal del Pacífico establecida en la Ley 2ª de 1959 para la construcción de dos portales (entrada y salida) del Túnel 1 Izquierdo, el viaducto 1 izquierdo y vía a cielo abierto en el corregimiento de Cisneros del departamento de Valle de Cauca y se toman otras determinaciones."

K48+520 – K 49+370 (Longitud: 0.85 Km = 55.2%), un VIADUCTO entre K49+550 – K49700 (Longitud: 0.15 Km. = 9.7%) y tres trazos a CIELO ABIERTO entre: K48+380 - K48+520 (0.140 Km.), K49+370 - K49+550 (0.180 Km.), K49+700 - K49+920 (0.220 Km.), para una longitud total de 0.540 Km., equivalentes al 35.1% de la calzada izquierda (Tabla 7).

Tabla 7 Descripción Calzada Izquierda

Abscisa inicial	Abscisa final	Tipo de obra	Longitud (Km)		
K48+380	K48+520	Calzada a cielo abierto	0.140		35.1
K48+520	K49+370	Túnel	0.850	55.2	
K49+370	K49+550	Calzada a cielo abierto	0.180		
K49+550	K49+700	Viaducto	0.150	9.7	
K49+700	K49+920	Calzada a cielo abierto	0.220		
Longitud total calzada nueva			1.540 Km.		100

Fuente: Consorcio ECC - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2014

Por su parte, por la CALZADA DERECHA (vía existente) entre K49+050 - K50+060 (longitud 1.010 Km) el proceso constructivo proyectado conlleva el mantenimiento total de esta calzada, incluyendo la corrección de una curva entre el K49+420 a K49+560, es decir un pequeño tramo de 0.140 Km; dentro de la calzada derecha, la solicitud de sustracción de reserva forestal se realiza sobre la corrección de la curva; el resto del tramo vial, por ser mantenimiento de la vía existente no necesita sustracción de reserva forestal.

*Para el AID física, un **19,7%** está constituido por rocas cretácicas: Formación Volcánica (Kv), Formación Cisneros (Kc) y depósitos cuaternarios en un **80,3%**: Estos están definidos por depósitos de terrazas (Qt), coluviales (Qc) y aluviales (Qal) (Anexo 1. Plano Unidades Geológicas)*

La Formación Volcánica es una unidad gruesa de diabasas duras (masivas, fracturadas y meteorizadas), mientras que la formación Cisneros está compuesta de filitas y pizarras foliadas.

Por otro lado, los depósitos cuaternarios, abarcando la mayor parte del área de influencia directa física, se distribuyen en toda la zona y están asociados a procesos de meteorización (erosión) y a la dinámica del río Dagua.

Puntualmente el área de influencia directa física está constituida principalmente (Tabla 8) por depósitos coluviales (Qc), que representan el 50,5% del AID (35,0 Ha), siendo estos depósitos de tipo cuaternario.

En la Figura 7 Unidades Geológicas – AID Física se presenta la distribución de las diferentes unidades geológicas en el área de influencia directa física.

Tabla 8. Unidades geológicas AID Física

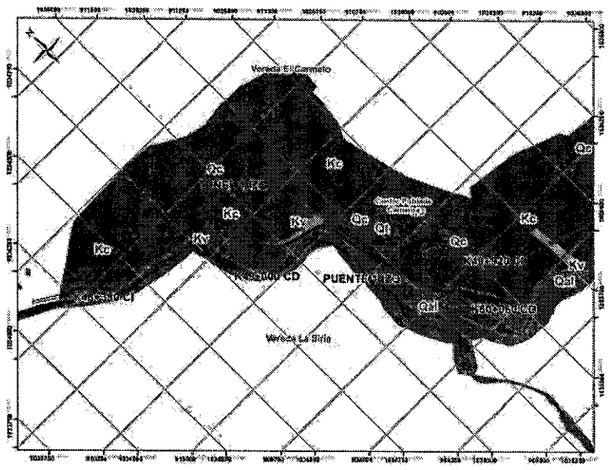
Estratigraf	Símbolo	Unidad	AID (ha)	%
Rocas Cretácicas	KC	Formación Cisneros	12,9	18,6%
	KV	Formación	0,8	1,2%
Depósitos Cuartanario	Qt	Depósitos de	8,3	12,0%
	Qc	Depósitos	35,0	50,5%

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área 2.2 ha ubicada en la Reserva Forestal del Pacífico establecida en la Ley 2ª de 1959 para la construcción de dos portales (entrada y salida) del Túnel 1 Izquierdo, el viaducto 1 izquierdo y vía a cielo abierto en el corregimiento de Cisneros del departamento de Valle de Cauca y se toman otras determinaciones."

s	*Qal*	*Depósitos*	*12,3*	*17,7%*
Total			***69,3***	***100,0%***

Fuente: Consorcio ECC - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2014

Figura 7 Unidades Geológicas – AID Física



Fuente: Consorcio ECC - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2014

A continuación se describen las unidades geológicas presentes en el área de influencia directa física.

Rocas Cretácicas

***Formación Cisneros (Kc)**: Son predominantemente rocas afectadas por metamorfismo dinámico principalmente, denominadas también por algunos autores como la base del Grupo Dagua, se expone preferencialmente desde la parte media del corredor vial, hasta la población de Cisneros. Se producen a partir de sedimentitas pelágicas y turbiditas, consisten principalmente de filitas y pizarras grises, a veces oscuras o verdosas claras, cherts y algunos niveles de carbonatos y limolitas que se encuentran intercalados tectónicamente entre las rocas volcánicas, por efecto del metamorfismo de bajo grado que afectó este sector de la cordillera occidental. En general las unidades litológicas se muestran en franjas alargadas en contactos fallados, dando lugar a una secuencia muy tectonizada, se les estima un espesor aproximado de 2000 m.*

Las diabasas incluyen las lavas almohadilladas y se interestratifican con filitas, se les estima un espesor superior a los 5000 m. La Formación Cisneros representa el 18,6% (12,9 Ha) del área de influencia directa física.

***Formación Volcánica (Kv)**: Son vulcanitas básicas de fondo marino compuestas principalmente por diabasas; también son llamadas Grupo Diabásico, está compuesto por lavas balsáticas masivas, lavas almohadilladas, con intercalaciones ocasionales de brechas volcánicas y tobas con fragmentos de rocas volcánicas y algunos niveles delgados de cherts. Rasgos comunes asociados con las zonas de fallas principales son brechamientos, venas de cuarzo y epidotización. Dentro de la formación volcánica se han registrado numerosas intercalaciones de composición variable incluyendo pizarras, filitas, shales, algunas areniscas y cherts de poco espesor, inferiores a los 20 m. Esta unidad se presenta en una mínima cantidad, representando el 1,2% (0,8 Ha) del área de influencia directa.*

Depósitos Cuaternarios.

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área 2.2 ha ubicada en la Reserva Forestal del Pacífico establecida en la Ley 2ª de 1959 para la construcción de dos portales (entrada y salida) del Túnel 1 Izquierdo, el viaducto 1 izquierdo y vía a cielo abierto en el corregimiento de Cisneros del departamento de Valle de Cauca y se toman otras determinaciones."

Estos depósitos se distribuyen en toda la zona; están asociados a procesos de meteorización (erosión) y a la dinámica de los ríos Dagua y Pepitas. Tales depósitos corresponden a:

Depósitos de Terraza (Qt): *Representados por depósitos aluviales asociados a las márgenes de los principales ríos de la región, generalmente, conformados por diferentes niveles que representan la antigua posición de la planicie aluvial cobre ambas márgenes de los ríos. La unidad de Depósitos de Terraza se encuentra en 8,3 Ha del área de influencia directa, es decir el 12%.*

Depósitos Coluviales (Qc): *Se forman en la ladera de los taludes de la vía y cubren suelos residuales y diabasas duras de la formación volcánica. Estos se componen principalmente de gravas y fragmentos rocosos, los cuales están contenidos en una matriz arenolimosa a limoarcillosa inconsolidada. Se caracterizan por su baja cohesión, estabilidad y por alta humedad; coluviones que alcanzan varios centenares de metros de longitud. Cuando estos coluviones se saturan de agua, originan numerosos deslizamientos e inestabilidades. Esta es la unidad geológica más representativa dentro del área de influencia directa con 50,5% (35 Ha).*

Depósitos Aluviales (Qal)*: los cuales están relacionados con la actividad del río Dagua y las principales quebradas que componen la cuenca. Estos se componen de gravas, arena, limos y fragmentos de diabasa, basaltos, filitas y cuarcitas, provenientes del fracturamiento y descomposición de las rocas adyacentes.*

Forman terrazas bajas que se componen de gravas, arenas, limos, fragmentos de diabasas, basaltos, filitas y cuarcitas clastosoportados, provenientes del fracturamiento y descomposición de las rocas adyacentes. Dicha unidad representa el 17,7% del área de influencia directa (12,3 Ha). Esta unidad se distribuye principalmente en inmediaciones del Río Dagua y del Río Pepitas.

Como complemento a la información anterior se indica a continuación la geología presente por abscisado (Tabla 9).

Tabla 9. Unidades geológicas por abscisado

UNIDADES GEOLOGICAS – CALZADA IZQUIERDA							
Calzada	**SIMBOLO**	**UNIDAD**	**ABSCISA**		**Longitud (km)**	**Longitud (km)**	**Porcentaje (%)**
			INICIAL	**FINAL**			
Izquierda	Kc	Formación Cisneros	K49+320	K49+350	0,03	0,23	15
			K49+680	K49+880	0,2		
	Kv	Formación Volcánica	K49+250	K49+320	0,07	0,07	5
	Qc	Depósitos Coluviales	K48+380	K49+250	0,87	0,94	61
			K49+350	K49+380	0,03		
			K49+880	K49+920	0,04		
	Qt	Depósitos de Terraza	K49+380	K49+680	0,3	0,3	19
TOTAL					**1,54**		**100**
UNIDADES GEOLOGICAS - CALZADA DERECHA							
Calzada	**SIMBOLO**	**UNIDAD**	**ABSCISA**		**Longitud (km)**	**Longitud (km)**	**Porcentaje (%)**
			INICIAL	**FINAL**			
Derecha	Qt	Depósitos deTerrazas	K49+050	K50+060	1,01	1,01	100
TOTAL					**1,04**		**100**

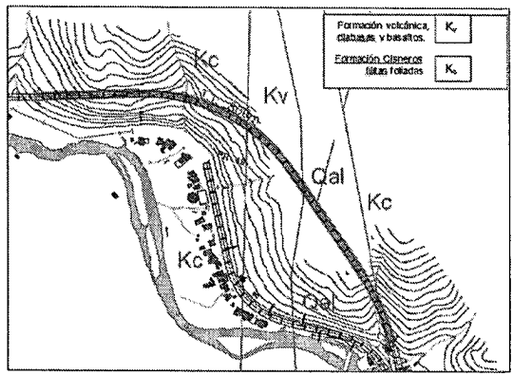
Fuente: Consorcio ECC - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2014

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área 2.2 ha ubicada en la Reserva Forestal del Pacífico establecida en la Ley 2ª de 1959 para la construcción de dos portales (entrada y salida) del Túnel 1 Izquierdo, el viaducto 1 izquierdo y vía a cielo abierto en el corregimiento de Cisneros del departamento de Valle de Cauca y se toman otras determinaciones."

Según las tablas anteriores, por la calzada izquierda, predomina la unidad de Depósito Coluvial (Qc) en una longitud de 0,94 km (61% de la longitud total del calzada izquierdo), mientras que por la calzada derecha se presenta una sola unidad geológica: Depósitos de Terraza (Qt).

Geología túnel 1 izquierdo: *Específicamente para el Túnel 1 Izquierdo, se excavará en filitas foliadas de la Formación Cisneros (Kc) intercaladas con diabasas de la Formación Volcánica (Kv); el perfil registra un horizonte superior de suelos y roca altamente meteorizada, el registro de velocidades de onda medio altas a medias sugiere la presencia de intercalaciones de rocas duras competentes diabasas (Kv) y rocas menos duras que se pueden asociar con las filitas (Kc) menos competentes ante las excavaciones;en la parte centro oriental aparece una estructura de discontinuidad que se puede relacionar con la Falla de Cisneros que pone en contacto las Formaciones Volcánica (Kv) y Cisneros (Kc) (Figura 8)*

Figura 8 Planta y Perfil Túnel 1 – Izquierdo. Planta Túnel 1 – Izquierdo.



Geología estructural: *De acuerdo con el mapa geológico de Colombia (INGEOMINAS, 2007), las fallas que atraviesan el proyecto para el sector comprendido entre el K48+380 al K49+920 de la calzada izquierda y al K49+050 al K50+060 calzada derecha son las Fallas Dagua – Calima y la falla Río Bravo:*

- *Falla Dagua – Calima: En la cuenca sigue la dirección del Río Jordán, hasta su desembocadura en el cauce del Río Dagua, para luego seguir en dirección N – S a lo largo del Río y continuar por la Quebrada Sabaletas a la altura de Loboguerrero. Esta falla pone en contacto la Formación Volcánica con la Formación Espinal. Esta falla es de rumbo sinestral (lateral izquierda) con una tasa de movimiento <1 mm/año.*
- *Falla del Río Bravo. Se localiza al occidente y paralela a la anterior, pone en contacto las rocas de la Formación Cisneros con las rocas de la Formación Volcánica.*

GEOMORFOLOGÍA Y GEODINÁMICA

Área de influencia indirecta: *Según las distintas características litológicas, morfológicas y estructurales, y teniendo en cuenta la conformación de las laderas y los taludes presentes en la zona de estudio, el corredor vial (K48+380 al K49+920 de la calzada izquierda y al K49+050 al K50+060 calzada derecha) dentro del territorio del Consejo Comunitario Pacífico Cimarrones se encuentra una sola unidad geomorfológica: Filas y Vigas.*

Como complemento a la información geomorfológica, se presenta un análisis de las pendientes medias que caracterizan el área de estudio, sobre el cual se llevará a cabo el desarrollo vial construcción segunda calzada Loboguerrero - Cisneros, sector entre el K48+380 al K49+920 de la calzada izquierda y al K49+000 al K50+060 calzada derecha, dentro del territorio del Consejo Comunitario de Pacifico Cimarrones de Cisneros. La mayor parte del área de influencia indirecta física se encuentra en una pendiente entre 50% y 100% (164,1 Ha = 47,9%), es decir un terreno fuertemente escarpado.

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área 2.2 ha ubicada en la Reserva Forestal del Pacífico establecida en la Ley 2ª de 1959 para la construcción de dos portales (entrada y salida) del Túnel 1 Izquierdo, el viaducto 1 izquierdo y vía a cielo abierto en el corregimiento de Cisneros del departamento de Valle de Cauca y se toman otras determinaciones."

Área de influencia directa (AID): *Desde el punto de vista de las formas del terreno en el AID, se destaca su pertenencia a la cuenca media del río Dagua, caracterizada por su relieve abrupto, pendientes entre 40 a 60°; las laderas de la margen izquierda del río Dagua muestra pendientes mucho más empinadas que las del lado derecho (sector de intervención); en esta margen las cuencas de las quebradas tienen mayor extensión, condición que favorece el carácter torrencial y las avalanchas. La morfología del terreno está modelada sobre suelos, depósitos aluviales, coluviones y ocasionales flujos de lodos y escombros, y sobre suelos residuales originados por la descomposición de diabasas, basaltos, filitas y pizarras meteorizadas.*

Desde esta perspectiva, el tramo vial para la construcción de la doble calzada, se localiza en su totalidad en la unidad de filas y vigas (62,8 Ha - 90,7%) y en menor porcentaje en Ríos (6,4 Ha – 9,3%)

Esta unidad morfoestructural, compuesta dominantemente por conglomerados, limonitas y areniscas, se caracteriza por la presencia de un modelado de disección de serranías convexo cóncavas de vertientes rectilíneas a ligeramente onduladas, con disección profunda a ligeramente profunda. Es la única unidad en el área de influencia directa, además de constituir un corredor de inestabilidad media a alta y muy alta.

Como complemento a la información geomorfológica, se presenta la pendiente sobre la cual se localiza el sector comprendido entre el K48+380al K49+920 de la calzada izquierda y al K49+050 al K50+060 calzada derecha (Tabla 10).

Tabla 10. Pendientes AID

Rango	UNIDAD	AID	Porcentaje (%)
0%-15%	Moderadamente Inclinado	16,6	23,96
15%-30%	Fuertemente inclinado	7,3	10,48
30%-50%	Moderadamente escarpado	10,2	14,72
50%-100%	Fuertemente Escarpado	29,2	42,18
>100%	-	6,0	8,66
TOTAL		**69,3**	**100**

Fuente: Consorcio ECC - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2014

HIDROGEOLOGÍA

El Consorcio ECC determinó las siguientes condiciones de entrada:

Condiciones Subterráneas

Unidades Litológicas del Túnel 1 Izquierdo: *Para el túnel 1 (izquierdo), el macizo rocoso está determinado por diabasas duras y filitas de dureza media, fracturadas y meteorizadas, parcialmente cubiertas por depósitos de ladera recientes, que desarrollan morfologías con pendientes moderadas a abruptas. El volumen de infiltración estimado es de 4.60 l/s.*

Comportamiento hidrogeológico de las unidades litológicas

Con base en las condiciones litológicas reseñadas y en el modelo numérico (PHASE^2 versión 7.0), no se anticipa la presencia de ningún acuífero a lo largo del alineamiento del corredor vial.

En el modelo numérico, específicamente, se consideró la infiltración máxima de 10 % posible (25 mm/hora), con base en la precipitación de máxima intensidad: las intensidades encontradas en la zona pueden llegar a superar los 250 mm/hora para aguaceros de frecuencia superior a 50 años y duraciones de 15 minutos.

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área 2.2 ha ubicada en la Reserva Forestal del Pacífico establecida en la Ley 2ª de 1959 para la construcción de dos portales (entrada y salida) del Túnel 1 Izquierdo, el viaducto 1 izquierdo y vía a cielo abierto en el corregimiento de Cisneros del departamento de Valle de Cauca y se toman otras determinaciones."

- ***Túnel 1 Izquierdo:*** *desde el punto de vista hidrogeológico, las unidades del túnel 1 izquierdo reciben el nombre de acuífugos (macizos rocosos de permeabilidad secundaria, donde no se presenta ningún tipo de almacenamiento de agua).*

  El caudal de infiltración estimado durante la excavación subterránea del túnel 1 izquierdo (figura 20) es de 4.60 l/s.

Caracterización Hidrogeológica de Acuíferos Someros: *En el portal entrada del túnel 1 izquierdo, la captación de agua subterránea es mínima debido a la diferencia de permeabilidades entre el coluvión y la filita (figura 21):*

Sobre el tema, presentan las siguientes conclusiones:

- *No se evidencia la presencia de acuíferos a lo largo del túnel 1 izquierdo.*
- *En el túnel 1 izquierdo se consideró la infiltración máxima de 10% posible (25 mm/hora). Los resultados indican que no se presenta ningún acuífero a lo largo del alineamiento del corredor vial.*
- *El caudal de infiltración estimado durante la excavación subterránea del túnel 1 izquierdo es de 4.60 l/s;*
- *En temporadas secas, los volúmenes de infiltración esperados son mínimos*
- *En temporadas de lluvias, los volúmenes de infiltración subterránea esperados serán del mismo orden de magnitud a los estimados en este informe.*

Para estos volúmenes de infiltración máximos, la capacidad del sistema de drenaje satisface los requerimientos para evacuación de las aguas captadas.

El agua subterránea, en las diabasas y filitas, la permeabilidad depende del grado de fracturamiento. Para este caso, la infiltración del agua circulará a través de las fracturas y discontinuidades. Mientras que en los depósitos cuaternarios, por el contrario, el agua subterránea circulará a través de toda la masa, y la permeabilidad dependerá de la composición y distribución de los materiales gruesos y finos.

Esencialmente para el Túnel 1 – Izquierdo, las rocas por excavar serán diabasas duras y filitas de dureza media, fracturadas y parcialmente meteorizadas. Por lo tanto, se anticipa que las condiciones del agua subterránea durante la construcción se limitarán a zonas húmedas y flujos menores (puntuales) a lo largo de las discontinuidades propias de este tipo de terreno.

HIDROGRAFÍA E HIDROLOGÍA

Análisis del sistema hídrico

Caracterización hidrológica AII: *El AII, se encuentra en la parte baja de la cuenca del río Dagua. Los aspectos relevantes de este sistema se describen a continuación:*

- ***Cuenca del Río Dagua:*** *La zona de estudio se localiza en la cuenca hidrográfica del río Dagua la cual drena hacia el Océano Pacífico. Esta cuenca presenta forma de triángulo equilátero, por lo que esta característica y sus formaciones morfogenéticas, debidas al origen y estructura del material parental y las fisiográficas determinadas por la conformación del paisaje, constituyen un factor que la definen como un sistema hidrológico de respuesta rápida y de características torrenciales. La forma de la red hídrica es de tipo dendrítico o subdendrítico, lo que demuestra una red densa de drenajes cortos que se concentran hacia el cauce principal en corto tiempo. La mayor densidad de drenajes en la cuenca se concentra hacia la margen derecha del cauce principal.*

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área 2.2 ha ubicada en la Reserva Forestal del Pacífico establecida en la Ley 2ª de 1959 para la construcción de dos portales (entrada y salida) del Túnel 1 Izquierdo, el viaducto 1 izquierdo y vía a cielo abierto en el corregimiento de Cisneros del departamento de Valle de Cauca y se toman otras determinaciones."

La cuenca se encuentra dividida fisiográficamente en parte Alta y parte Baja, regiones bien diferenciadas además por sus características biofísicas y socio-económicas. El interés se concentra en la parte baja de la cuenca, a la que se hace referencia a continuación:

- ***Subcuenca Parte Baja Cuenca del Río Dagua:*** *La parte baja de la cuenca del río Dagua cuenta con 53,77 Has, que equivalen al 38% del área total de la cuenca: Normalmente no tienen aptitud agrícola o pecuaria y el aprovechamiento forestal es muy limitado.*

  En general los ríos de ésta parte de la cuenca aportan caudales relativamente mayores a los de la zona alta, contando en su mayoría con aguas limpias y transparentes como las quebradas La Guinea, Los Indios, La Jiménez y La Chapa. A lo largo de su recorrido, de aproximadamente 34 Km, desde Loboguerrero hasta su desembocadura en el Océano Pacífico, confluyen al cauce principal varios ríos y quebradas de importancia. Dichos drenajes alcanzan sobre Cisneros una alta densidad, que hacen de éste lugar uno de los sitios más ricos en agua dulce.

Microcuencas: *Las microcuencas presentes en el AII, dentro de territorio objeto de análisis tienen las siguientes condiciones y características (Tabla 11).*

Tabla 11 Microcuencas AII Física

Consejo Comunitario	Margen	Cuenca	Microcuenca	Área (AII) - ha
Pacífico Cimarrones	Margen Derecha del Río Dagua	Cuenca del Río Dagua	Q. Matadero	39,6
			Q. El Tanque	95,0
			Q. Media Luna	190,2
	Margen Izquierda del Río Dagua		Q. Sombrerillo	3,2
			Rio Pepitas	9,0
	RIO DAGUA			5,5
	RIO PEPITAS			0,1
TOTAL				**342,7**

Fuente: Consorcio ECC - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2014

El área de influencia directa, se encuentra en tres microcuencas, como se indica en la Tabla 12.

Tabla 12 Microcuencas AID Física

Sector de Estudio	Margen	Cuenca	Microcuencas	AID (ha)
AID – K49+380 a K49+920 Calzada Izquierda y K49+050 –K50+060 Calzada Derecha	Margen Derecha del Río Dagua	Cuenca del Río Dagua	Q. Matadero	9,9
			Q. El Tanque	16,5
			Q. Media Luna	35,3
RIO DAGUA				5,2
RIO PEPITAS				2,4
TOTAL				**69,3**

Fuente: Consorcio ECC - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2014

Dentro del proyecto de sustracción de reserva para la construcción de la doble calzada en el sector comprendido entre el K48+380 - K49+920 (L: 1.540 Km.) de la calzada izquierda y K49+050 - K50+060 calzada derecha (L: 1.010 Km.) se realizó un inventario de los drenajes, en la cual participaron activamente los miembros del Consejo Comunitario de Pacifico Cimarrones. Los cuerpos de agua corresponden a sistemas lóticos; para el AID, los cuales se indican en la Tabla 13.

Tabla 13 Red Hidrológica del área de influencia directa

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área 2.2 ha ubicada en la Reserva Forestal del Pacífico establecida en la Ley 2ª de 1959 para la construcción de dos portales (entrada y salida) del Túnel 1 Izquierdo, el viaducto 1 izquierdo y vía a cielo abierto en el corregimiento de Cisneros del departamento de Valle de Cauca y se toman otras determinaciones."

Cuenca	Microcuenca	Quebrada	Abscisa	Coordenadas	
				Este	Norte
Cuenca del Río Dagua	Q. Media Luna	Quebrada Media Luna	K48+510 CI	701222,4	911135,4
		Quebrada El Credo	K49+070 CD	701564,2	910999,0
	Q. El Tanque	Quebrada Liberata	K49+510 CD	701848,7	910707,7
		Quebrada El Tanque	K49+640 CD	701889,2	910566,2
	Q. Matadero	Quebrada Matadero	K49+800 CD	701934,0	910401,2
		Quebrada Paulita	K50+060 CD	720017,1	910179,0

CI (Costado Izquierdo); CD: Costado derecho. Fuente: Consorcio ECC - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2014.

Clasificación hídrica por orden de drenaje: *Dentro del área de influencia directa del proyecto de Construcción Doble Calzada Cisneros (PR51+000) – Loboguerrero (PR61+500), se definió dos órdenes de drenaje:*

- *Orden 1. Chorros principales que nacen desde lo alto de las divisorias de agua. Drenajes naturales Q. media Luna, Q. el Credo, Q. Liberata, Q. el Tanque, Q. Matadero y Q. Paulita.*
- *Orden 2. Colectores de drenajes independientes y largos en su recorrido y determinan cuencas. Río Dagua.*

Patrones de drenaje: *En el área de influencia directa del proyecto se encuentran dos tipos de patrones: corrientes paralelas y dendríticas Drenajes paralelos (Q. Paulita, Q. matadero, Q. El Tanque, Q. Liberata, Q. El Credo, Q. Media Luna) y dendriticos (Rio Dagua) localizados en el área de estudio.*

Fuentes de Contaminación: *De acuerdo a la verificación realizada en cada uno de los cuerpos de agua presentes en el AID de la construcción de la doble calzada, se determinaron conjuntamente con los Miembros del Consejo Comunitario las fuentes de contaminación de cada una de las seis (6) quebradas identificadas (Tabla 14).*

Tabla 14 Usos del Agua y Fuentes de Contaminación.

Cuenca	Microcuenca	Quebrada	Abscisa	Costado	Coordenadas		Fuentes de Contaminación					
					Este	Norte	Residuos lanzados de la vía	sedimentos por la extracción de piedra laja	Residuos Sólidos	Vertimientos Domésticos	Vertimientos provenientes Matadero[1].	Vertimientos de Porquerizas
Cuenca del Río Dagua	Q. Media Luna	Media Luna	K48+510	CI	701222,4	911135,4	X					
								X				
		El Credo	K49+070	CD	701564,2	910999,0		X				
	Q. El Tanque	Liberata	K49+510	CD	701848,7	910707,7			x			
		El Tanque	K49+640	CD	701889,2	910566,2			x	X		
	Q. Matadero	Matadero	K49+800	CD	701934,0	910401,2			x	x	X	
		Paulita	K50+060	CD	720017,1	910179,0	Residuos Sólidos		x	X[2]		X

[1] El matadero posee un sistema de tratamiento para remover la carga contaminante y una vez ejecutado el tratamiento las aguas son vertidas a la quebrada, con la mínima carga de contaminante posible.

[2] Tres (3) tubos de vertimiento.

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área 2.2 ha ubicada en la Reserva Forestal del Pacífico establecida en la Ley 2ª de 1959 para la construcción de dos portales (entrada y salida) del Túnel 1 Izquierdo, el viaducto 1 izquierdo y vía a cielo abierto en el corregimiento de Cisneros del departamento de Valle de Cauca y se toman otras determinaciones."

Fuente: Consorcio ECC - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2014

Usos y Usuarios: *De acuerdo a la verificación en campo en conjunto con la Junta del Consejo Comunitario de Pacifico Cimarrones, para cada uno de los cuerpos de agua se determinaron los usos y usuarios que se relacionan en la Tabla 15:*

Tabla 15 Usuarios de cuerpos de agua lóticos - cuenca del Río Dagua en el AID

Quebrada	Abscisa	Uso				Usuario	Observaciones
		Domestico	Riego de cultivos	Para tanque de peces	Lavado de carros		
Quebrada Media Luna	K48+510 CI	X				11 viviendas	-
Quebrada El Credo	K49+070 CD	X				6 viviendas	Las viviendas recogen agua de esta quebrada cuando no hay servicio de agua
Quebrada Liberata	K49+510 CD	X	X			14 viviendas	Sector Los Jaramillos las viviendas no disponen de acueducto; captan agua directamente de la quebrada
Quebrada El Tanque	K49+640 CD	X	X	X		Sector Pueblo Nuevo	El abastecimiento de agua para Pueblo Nuevo se realiza desde esta quebrada
Quebrada Matadero	K49+800 CD	X	X		X	Hotel, Matadero, Policía y parte de la comunidad	Tiene un punto que abastece a la policía.
Quebrada Paulita	K50+060 CD	X				10 viviendas	Cuando no hay agua que suministre el sector de La Guinea, las viviendas toman agua de La Paulita.

Fuente: Consorcio ECC - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2014

En algunas de las quebradas del AID, se identificaron durante los recorridos tuberías y tanques de almacenamientos de donde se obtiene el abastecimiento de agua. Es preciso anotar que el área de estudio es surtida por tres puntos de captación de agua: La Guinea, El Matadero y El Tanque. En ningún caso se reportaron sistemas de tratamiento, por lo que el agua es consumida en forma directa.

Quebrada El Credo

No obstante la condición de la línea de base efectuada para la zona de estudio permitió entender las condiciones de los drenajes existentes y su interacción con el trazado incluido el trazado del Túnel 1 Izquierdo.

Estado actual*: A borde de la vía existente discurre este drenaje que tiene buen caudal, con la presencia de una pequeña cascada, con caída de aproximadamente seis (6) metros. El cauce ha sido modificado por la extracción de piedra laja. Está inmersa en una cobertura de vegetación secundaria alta y tiene un caudal constante. El ancho promedio de la quebrada es de aproximadamente 1 m.; presenta topografía con pendientes entre 20% y 30%.*

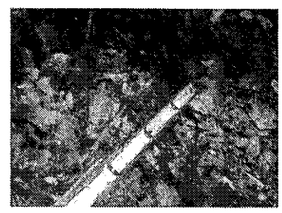
Fuente de contaminación: *Contaminación física por el aumento de sedimentos por la extracción de piedra laja.*

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área 2.2 ha ubicada en la Reserva Forestal del Pacífico establecida en la Ley 2ª de 1959 para la construcción de dos portales (entrada y salida) del Túnel 1 Izquierdo, el viaducto 1 izquierdo y vía a cielo abierto en el corregimiento de Cisneros del departamento de Valle de Cauca y se toman otras determinaciones."

Usos y usuarios: *Uso doméstico, no de usuarios son seis viviendas. Las viviendas recogen agua de esta quebrada cuando no hay servicio de agua, pero actualmente tienen acueducto veredal.*

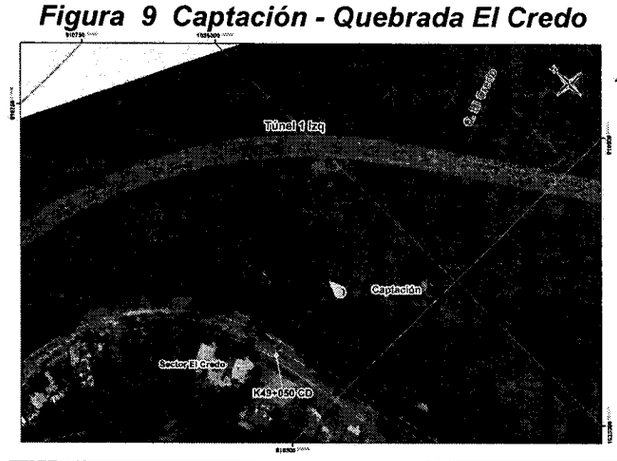
Detalle de captación: *En la Quebrada El Credo, aproximadamente a 100 metros de la vía existente, se presenta una captación de agua (filtro) hecha para dos familias de los seis (6) usuarios del sector El Credo.*

Tabla 16. Quebrada El Credo

Quebrada	Infraestructura Asociada	Coordenadas		Fotografías
		Este	Norte	
Quebrada El Credo	Captación de Agua	701604,741	911001,297	

Fuente: Consorcio ECC - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2014

Figura 9 Captación - Quebrada El Credo



Se propone los siguientes programas:

- *Manejo de escorrentía*
- *Manejo de cruces y captación de cuerpos de agua*
- *Medidas para el Control y Manejo de aguas provenientes de infiltración en Túnel 1-Izquierdo*

Análisis de Calidad de Agua

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área 2.2 ha ubicada en la Reserva Forestal del Pacífico establecida en la Ley 2ª de 1959 para la construcción de dos portales (entrada y salida) del Túnel 1 Izquierdo, el viaducto 1 izquierdo y vía a cielo abierto en el corregimiento de Cisneros del departamento de Valle de Cauca y se toman otras determinaciones."

Análisis fisicoquímico y microbiológico: *Según el documento allegado indican que para el Análisis fisicoquímico el pH es alcalino. De acuerdo con el Decreto 1594 de 1984 el recurso hídrico de todos los puntos evaluados cumple con los criterios de calidad admisibles para destinarlo para uso humano y doméstico aplicando solamente tratamiento convencional (artículo 38), así como para fines agrícolas (artículo 40). Aunque, los puntos ubicados sobre el río Dagua presentan restricción para destinar el recurso para uso humano y doméstico aplicando solo procesos de desinfección (artículo 39).*

NO hay contaminación con Aceites y Grasas, DBO5, Nitrógeno Amoniacal, Nitritos, Fósforo Orgánico, Inorgánico y Vanadio, ya que, las concentraciones son inferiores al límite de cuantificación de cada una de las técnicas implementadas en el laboratorio para los ocho cuerpos de agua evaluados.

El peticionario indica que a partir del Análisis microbiológico, determinaron que:

Todos los cuerpos de agua evaluados presentan restricción para destinar el recurso para uso humano y doméstico aplicando solamente procesos de desinfección (artículo 39[3]) debido a que se superan las concentraciones de Coliformes Totales permitidas por la normatividad aplicada; todos los cuerpos de agua evaluados cumplen con los criterios de calidad admisibles para destinar el recurso con fines pecuarios (artículo 41).

Todos los cuerpos de agua tienen bajas concentraciones de nutrientes (evidenciado por las principales formas de nitrógeno y fósforo presentadas).

Según el documento allegado, con respecto a la contaminación, se tiene que:

El ICOMI evidencia que prevalece la calificación baja; sin embargo, los puntos sobre el río Dagua aguas abajo y la quebrada Liberata refieren ausencia de contaminación, mientras tanto, la quebrada El Credo reporta un índice alto, asociados con los reportes de Dureza Total.

El ICOMO[4] da un valor medio para todos los cuerpos de agua evaluados con excepción de las quebrada Media Luna y el río Dagua Aguas Arriba, la cual registra un índice bajo.

Para el caso de los Macroinvertebrados acuáticos, en el documento allegado se indica que:

En los cuerpos de agua que se encuentra ubicados en jurisdicción del territorio del Consejo Comunitario Pacífico Cimarrones de Cisneros, la comunidad de macroinvertebrados acuáticos se encuentra representada básicamente por dípteros, especialmente en las quebradas Media Luna, Liberata, Tanque, Matadero y Paulita, así como por efemerópteros y tricópteros reportados principalmente en los dos puntos evaluados sobre el río Dagua y por caracoles del orden Neota enioglossa predominantes en la quebrada El Credo.

La gran mayoría de los macroinvertebrados identificados hacen parte de familias indicadoras de poca presencia de materia orgánica en el agua, tales como Simulidae (orden Diptera), Hydrobiidae (orden Neotaenioglossa), Leptohyphidae y Leptophlebiidae (orden Ephemeroptera), Hydroptilidae e Hydropsychidae (orden Trichoptera). Esta composición, manifiesta baja incidencia de procesos de descomposición orgánica en el agua de los diferentes sistemas evaluados, tal como lo evidencia el cálculo del índice BMWP/col y los niveles bajos y medios de contaminación determinados por el ICOMO, los cuales se encuentran determinados principalmente por las concentraciones de coliformes totales registradas en los diferentes sistemas, relacionadas con las actividades de pastoreo de ganado que se llevan a cabo en la zona. En cuanto al fito y zooplancton, registran bajas densidades.

---

[3] Decreto 1594 de 1984

[4] Indice de contaminación con materia orgánica.

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área 2.2 ha ubicada en la Reserva Forestal del Pacífico establecida en la Ley 2ª de 1959 para la construcción de dos portales (entrada y salida) del Túnel 1 Izquierdo, el viaducto 1 izquierdo y vía a cielo abierto en el corregimiento de Cisneros del departamento de Valle de Cauca y se toman otras determinaciones."

Las algas planctónicas están representadas principalmente por diatomeas de las clases Bacillariophyceae y Fragilariophyceae, dentro de las cuales se encuentran géneros relacionados con baja y moderada presencia de materia orgánica en el agua, lo cual es concordante con los niveles de contaminación baja y media, determinados por el ICOMO en los diferentes sistemas.

En cuanto al zooplancton, según el documento allegado en todos los sitios predominan protozoarios de la clase Tubulinea representados por los géneros Arcella y Difflugia, los cuales por lo general se asocian con condiciones meso a eutróficas y moderada presencia de materia orgánica en el agua.

Con respecto al perifiton algal, indican "mientras que en las quebradas Media Luna, El Credo, Liberata y Matadero, dicha comunidad está representada por diatomeas (clase Bacillariophyceae) y cianobacterias (clase Cyanophyceae); en las quebradas Paulita y especialmente Tanque, es más notoria la presencia de algas verdes de la clase Oedogoniophyceae. En cuanto a los dos puntos ubicados sobre el río Dagua, las algas perifíticas son principalmente diatomeas de las clases Bacillariophyceae y Fragilariophyceae".

En cuanto a la Ictiofauna, se indica que "se encuentra mejor representada en los dos puntos evaluados sobre el río Dagua, en especial aguas abajo de Cisneros, ya que en las diferentes quebradas prácticamente no se evidencia la presencia de peces. Dicha comunidad está constituida principalmente por ejemplares pertenecientes al orden Characiformes, común en un amplio espectro de hábitats, representados especialmente por la especie Brycon cf. oligolepis, común en ambientes de corrientes rápidas, como el que presenta el río Dagua, en especial aguas abajo de Cisneros.

Con respecto a las Macrófitas acuáticas, se indica que tienen baja representación en los sistemas acuáticos evaluados, encontrándose presente solo en las quebradas Liberata y Paulita.

SUELOS

Clasificación Agrológica: *Según el documento allegado, la unidad predominante corresponde a la Consociación Typic Udorthents con 230,7 Ha (67,3% del AID); estos suelos son superficiales a muy superficiales, bien drenados, fuertemente ácidos y de fertilidad baja. La Consociación Oxic Dystrudepts, con 96.9 Ha (28.3%) del área de Influencia Indirecta; corresponde a suelos moderadamente profundos, texturas finas, bien drenados, ácidos a muy ácidos con alta saturación de aluminio y por ende baja fertilidad. El resto está representado por la Asociación Typic Dystrudepts, Vitric Hapludands y Typic Udorthents que representan el 2.7% del área de interés (9,4 Ha) siendo suelos moderadamente profundos a superficiales, texturas finas, en algunos casos con presencia de gravas, bien drenados y de características acidas, en algunos casos con presencia de aluminio toxico que determina, en general baja fertilidad natural.*

En el área de influencia indirecta se identificaron dos clases agrologica: Clase VII [Clase VIIp (limitado por piedra o gravilla en el perfil) + Clase VIIpc (limitado por piedra y clima desfavorable)] con 327,6 Ha [230.9 Ha + 96.7 Ha], equivalente al 95.6% [67.4% + 28.2%]. Esta población edáfica tiene como real vocación la conservación del bosque protector y/o la cobertura vegetal existente, con posibilidades reales de incrementar tanto su cobertura como el área cubierta (enriquecimiento).

El resto del AII está representado por suelos Clase VIps, con limitaciones por presencia de material fragmentario y limitaciones en la disponibilidad de agua; estos suelos ocupan un área mínima de 9,3 Ha, equivalentes al 2,7% del AII. El potencial de esta población es eminentemente agroforestal.

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área 2.2 ha ubicada en la Reserva Forestal del Pacífico establecida en la Ley 2ª de 1959 para la construcción de dos portales (entrada y salida) del Túnel 1 Izquierdo, el viaducto 1 izquierdo y vía a cielo abierto en el corregimiento de Cisneros del departamento de Valle de Cauca y se toman otras determinaciones."

Las correlaciones que se pudieron determinar mediante trabajo de campo, permitieron advertir que el área de interés presenta sobreutilización, es decir un conflicto relacionado con el aprovechamiento de los bosques, que se refleja en la cubierta actual de vegetación secundaria o pastos.

Uso Actual del Suelo All: *Para adelantar la caracterización de las unidades de uso y coberturas vegetales se utilizó la metodología propuesta por el IGAC en 1997. Esta clasificación y especialización se apoyó en la fotointerpretación de imágenes aéreas y la comprobación de campo, esta última tendiente a incorporar los ajustes y variaciones de las unidades de uso, a lo cual se sumó la caracterización de cada una de tales unidades. Adicionalmente se utilizaron fotografías aéreas tomadas en distintos periodos de tiempo, (años 60's; años 90's y ortofotomosaico del año 2013).*

*En la Tabla 17**Tabla** se relacionan los usos actuales de las tierras y las coberturas asociadas a estos usos.*

Tabla 17. Uso actual – All.

Uso Actual	Cobertura	All (Ha)	Porcentaje (%)	Observaciones
Uso de conservación y protección	Vegetación secundaria	204,8	59,76%	Domina la cobertura de vegetación secundaria a lo largo de la vía
	Vegetación secundaria alta			
	Vegetación secundaria baja			
	Arbustal			
	Arbustal denso			
	Rio			
Uso agropecuario	Cultivos transitorios y pastos	122,6	35,77%	Principalmente cultivos de cimarrones, plátano y piña y pastos.
Uso residencial	Tejido urbano continuo	6,7	1,96%	viviendas localizadas en la vereda El Carmelo y algunas viviendas del sector de Juntas
	Tejido urbano discontinuo			
Uso redes de transporte	Red vial y terrenos asociados	6,9	2,01%	Vía nacional que conduce de Buenaventura a Loboguerrero
	Red férrea y terrenos asociados			Red férrea del Pacífico (Recorrido: Buenaventura – Cali – Cartago – Felisa – Tebaida)
Uso cementerio	Parques cementerios	0,3	0,09%	Cementerio del corregimiento de Cisneros
Sin uso	Tierras desnudas y degradadas	1,4	0,41%	

Fuente: Consorcio ECC - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2014

Uso Actual del Suelo AID*: Según el documento allegado, la presencia de los bosques de tipo secundario representan la unidad de conservación y protección, cubre el 76.9% del AID, es decir casi 53,3 hectáreas. Este uso está representado principalmente por la cobertura de vegetación secundaria alta y vegetación secundaria baja.*

En segundo lugar se encuentra el uso residencial, con área de 9.2 Ha., y cubrimiento del 13.3%. Este uso se refiere al Tejido urbano continúo (centro poblado de Cisneros) y discontinuo (a viviendas que se encuentran al borde de vía en el sector el credo y en la vereda El Carmelo); el primero con 5,7 hectáreas, y el segundo con 3,5 hectáreas.

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área 2.2 ha ubicada en la Reserva Forestal del Pacífico establecida en la Ley 2ª de 1959 para la construcción de dos portales (entrada y salida) del Túnel 1 Izquierdo, el viaducto 1 izquierdo y vía a cielo abierto en el corregimiento de Cisneros del departamento de Valle de Cauca y se toman otras determinaciones."

En el área de influencia directa se presentan zonas de uso agropecuario definido (4,4 Ha = 6,3%), principalmente las tierras de pastos, esta valoración es indicativa de la oferta productiva dentro del AID, es decir el área potencialmente afectable por las obras; no obstante en tierras mucho más alejadas y por supuesto por fuera del AID, la economía agrícola y pecuaria tiene mejor representatividad, pero ella no se verá afectada por el desarrollo vial.

En el área de influencia directa se presentan zonas sin un uso definido (4,4 Ha = 6,3%), principalmente las tierras de pastos, esta valoración es indicativa de la bajo oferta productiva dentro del AID, es decir el área potencialmente afectable por las obras; no obstante en tierras mucho más alejadas y por supuesto por fuera del AID, la economía agrícola y pecuaria tiene mejor representatividad, pero ella no se verá afectada por el desarrollo vial.

El resto de los usos está representado por uso institucional se presenta en el área de estudio principalmente por la vía nacional que conduce de Buenaventura a Cali. La afectación de este uso se debe principalmente al mejoramiento de la vía, por obras de la construcción de la doble calzada. En una mínima proporción en el uso institucional también se presenta la estación de policía de Cisneros. Este uso abarca el 2,7% (1,9 Ha) del AID Física. Y uso recreativo, éste se observa de manera muy puntual en el área de estudio ya que corresponde a una cancha de futbol localizada en la abscisa K49+820 calzada izquierda, en inmediaciones de la estación de policía.

***Conflicto de Uso:** Conflicto por Sobreutilización: Este conflicto se presenta en el área de estudio de forma moderada, y se destaca en la totalidad del AID, ya que siendo el uso potencial para la conservación, aunque se presente zonas de vegetación secundaria, dichas coberturas son objeto de extracción de madera, es decir no cumplen del todo su propósito de conservación, adicional hay áreas utilizadas para usos agrícolas, pecuarios y residencial (centro poblado de Cisneros), siendo el uso potencial del suelo para conservación.*

***Cambio en el Uso del Suelo:** Según el documento allegado se construyeron nueve (9) grupos de coberturas, en los cuales se agruparon las 17 coberturas detectadas en los tres periodos de tiempo (Tabla 18).*

Tabla18. Agrupación de coberturas

GRUPO	SIMBOL	COBERTURA
Vegetación secundaria o en transición	Vs	Vegetación secundaria
	Vsa	Vegetación secundaria alta
	Vsb	Vegetación secundaria baja
Tejido urbano continuo	Tuc	Tejido urbano continuo
Tejido urbano discontinuo	Tud	Tejido urbano discontinuo
Rio	Ri	Rio
Arbustal	Ad	Arbustal denso
	Ar	Arbustal
Instalaciones recreativas	Arec	Área recreativa
Pastos	Pa	Pastos arbolados
	Pe	Pastos enmalezados
	Pl	Pastos limpios
Áreas abiertas, sin o con poca vegetación	Apv	Área con poca vegetación
	Tdd	Tierras desnudas y
	Zan	Zonas arenosas naturales
Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	Vi-ta	Red vial y terrenos asociados
	Rf	Red férrea y terrenos

Fuente: G&R Ingeniería y Desarrollo, 2014.

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área 2.2 ha ubicada en la Reserva Forestal del Pacífico establecida en la Ley 2ª de 1959 para la construcción de dos portales (entrada y salida) del Túnel 1 Izquierdo, el viaducto 1 izquierdo y vía a cielo abierto en el corregimiento de Cisneros del departamento de Valle de Cauca y se toman otras determinaciones."

Análisis Multitemporal: *La región sobre la cual se realizó el estudio multitemporal cubre las 69,3 hectáreas que representan el AID de la Doble Calzada. Cabe resaltar que las fotografías tomadas en los periodos de los años 60's y 90's, son fotografías en formato monocromático (blanco y negro), lo que hace más difícil el proceso de identificación de cobertura con el mismo nivel de detalle que se logra con fotografías aérea a color (espectro visible); por tal motivo, el ortofotomosaico correspondiente al año 2013 contiene mayor nivel de detalle y de acierto comparado con los dos periodos anteriores.*

Según el documento allegado, se ha presentado un aumento en el área boscosa desde el periodo inicial monitoreado hasta el presente, pasando de 28,2 hectáreas de vegetación secundaria para el periodo de los años 60, a 34,4 hectáreas en los años 90, hasta llegar a 43,1 hectáreas en el 2013; este aumento de cobertura se debe a que en los años 60, se presentó la mayor intervención a la vegetación (extracción de madera) y dicha extracción ha disminuido con los años, dejando que la vegetación se regenere (vegetación secundaria baja), este aumento de cobertura se relaciona con la disminución en cobertura de pastos (años 60=10,2 Ha y año 2013= 4,4 Ha)

También el tejido urbano continuo y discontinuo presentan un aumento en el área, pasando de 4 hectáreas de tejido urbano continuo en el primer periodo a 5,7 hectáreas en el presente y de 1, 1 hectáreas en los años 60's a 3,5 hectáreas en el 2013. Así mismo, se evidencia la aparición de una instalación recreativa (Cancha de futbol del corregimiento de Cisneros) que abarca un área de 0,6 hectáreas, incluyendo la estación de policía

La cobertura de Rio presenta para el primer periodo (años 60's) una área de 9,21 hectáreas, pasando a 3,4 hectáreas en el segundo periodo (años 90's) y finalmente en el último periodo (año 2013) 5,5 hectáreas, esto se debe a que la fotografía del primer periodo presenta una calidad reducida en su imagen dificultando el discernimiento entre otras posibles coberturas presentes (por ejemplo zonas arenosas naturales), por tal motivo abarca mayor área comparado con los otros dos periodos.

En cuanto al grupo de Arbustal se evidencia una disminución entre el primer y segundo periodo analizado, esto se debe al cambio sucesional de las coberturas vegetales, pasando de la cobertura Arbustal a vegetación secundaria, así mismo se muestra un aumento entre el segundo periodo y el ultimo (2013) debido a esta misma razón, pasando de coberturas como pastos a arbustos.

Para la cobertura de pastos se evidencia un cambio similar, el cual, inicialmente presenta un área de 10,2 hectáreas y en el segundo periodo 15,4 hectáreas, este cambio de área se debe a la intervención antrópica sobre el recurso forestal, que amplió la cobertura de pastos para el desarrollo de las actividades económicas que se desarrollan en el área, mientras que del segundo periodo (años 90's) al último (año 2013), se observa una disminución de la cobertura de pastos, este cambio se origina por las sucesiones naturales de la vegetación.

También se evidencia un cambio similar entre la cobertura de áreas abiertas sin, o con poca vegetación y pastos, este cambio se debe en gran medida a la dificultad en la interpretación de la imagen del primer periodo que pudo alterar los valores en área de coberturas como zonas naturales arenosas, impidiendo su comparación con los otros dos periodos de tiempo, mientras que entre el segundo periodo (años 90's) y el ultimo (año 2013) se observa una disminución de las áreas sin o con poca vegetación, esto se debe, como se mencionó anteriormente, al aumento de la cobertura vegetal boscosa y el cambio sucesional de las coberturas vegetales presentes en el área de estudio.

METEOROLOGÍA Y CLIMA

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área 2.2 ha ubicada en la Reserva Forestal del Pacífico establecida en la Ley 2ª de 1959 para la construcción de dos portales (entrada y salida) del Túnel 1 Izquierdo, el viaducto 1 izquierdo y vía a cielo abierto en el corregimiento de Cisneros del departamento de Valle de Cauca y se toman otras determinaciones."

Temperatura: *Las características fisiográficas y altitudinales a lo largo de la cuenca del río Dagua son factores que determinan los distintos gradientes de temperatura, estableciendo una variación de la siguiente manera:*

En las zonas más altas de la cuenca del río Dagua el promedio de temperatura es del orden de 17°C, un poco más abajo de los 1.700 msnm. En la parte media de la cuenca la temperatura media anual es de 26 °C, con temperatura máxima superior a los 30 °C y con mínimos inferiores a los 20 °C. (PBOT Municipio de Dagua. 2001 – 2010).

Precipitación: *El análisis de la precipitación, por su parte, se basa en los datos resúmenes mensuales multianuales de precipitación mensual (mm) de ocho (8) Estaciones Pluviométricas (PM); dichas estaciones pertenecen, cuatro (4) a la CVC y cuatro (4) al IDEAM.*

- *Estación Triana: El análisis de datos e histograma de precipitación indica la presencia de una distribución bimodal; para las precipitaciones máximas, los datos mayores registros ocurren en el mes de abril con 1.467 mm; las precipitaciones medias tienen su ocurrencia en el mes de octubre con 799 mm y las precipitaciones mínimas en el mes de noviembre con 341 mm. En general se presentan fuertes lluvias en los meses de febrero a abril y en octubre y noviembre.*

- *Estación Dagua: La precipitación máxima se registra en el mes de octubre con 391 mm, la precipitación media en el mes de octubre con 150 mm y la precipitación mínima en el mes de noviembre con 58 mm. El comportamiento bimodal muestra dos periodos marcados por fuertes aguaceros, el primero en los meses de marzo a junio y, el segundo de octubre a diciembre con la mayor pluviosidad.*

- *Estación Loboguerrero: presenta un periodo de lluvias moderado casi constante de Enero a Mayo, luego de Junio a Septiembre las lluvias disminuyen, durante los meses de Octubre, noviembre y Diciembre se presentan las mayores pluviosidades con los valores 393 mm, 581 mm y 398 mm respectivamente.*

- *Estación Escalarete: Las precipitaciones reportadas en la estación son mayores que las reportadas en las tres estaciones anteriores (valores mayores a 600 mm). El primer periodo de lluvias, en cuanto a las precipitaciones máximas reportadas en la estación, se presenta en los meses de marzo a junio donde las precipitaciones varían entre 1047 mm en abril a 888 mm en marzo; el segundo periodo de precipitación empieza en septiembre y finaliza en noviembre con 1072 mm, 1284 mm y 1194 mm respectivamente.*

- *Estación Cisneros: Reporta datos máximos de precipitación de 677 mm en el mes de noviembre y mínimos de 253 mm en el mes de junio. El primer periodo de lluvias se presenta en los meses de abril con 521 mm y mayo con 513 mm, le sigue una disminución de lluvias en los meses de junio, Julio y agosto. El segundo periodo de precipitaciones empieza en septiembre y octubre, con precipitaciones casi iguales 493 mm y 490 mm respectivamente. En noviembre se presenta la mayor precipitación con 677 mm y finaliza en el mes de diciembre con 481 mm, para el caso de las precipitaciones máximas.*

- *Estación Providencia: Para las precipitaciones máximas el primer periodo de lluvias fuertes se da en los meses de Abril con 1070 mm y Mayo con 1030 mm, estos datos marcan la diferencia siendo los datos más altos registrados en esta estación, superando los 1000 mm de precipitación y vario 40 mm de un mes a otro, el segundo periodo de lluvias es de dos meses también octubre 392 mm y noviembre 507 mm.*

- *Estación Aguaclara: Para las precipitaciones máximas el primer periodo inicia en el mes de marzo 202 mm, continua en abril 239 mm, disminuyendo en Mayo con 206*

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área 2.2 ha ubicada en la Reserva Forestal del Pacífico establecida en la Ley 2ª de 1959 para la construcción de dos portales (entrada y salida) del Túnel 1 Izquierdo, el viaducto 1 izquierdo y vía a cielo abierto en el corregimiento de Cisneros del departamento de Valle de Cauca y se toman otras determinaciones."

mm y finaliza en Junio con 340 mm, luego de este periodo de lluvias le sigue un periodo de menor precipitación en Julio, Agosto y Septiembre, el segundo periodo de lluvias inicia en Octubre con 250 mm, continua en Noviembre y Diciembre con 288 mm y 217 mm respectivamente y finaliza en Enero con 200 mm de precipitación.

- *Estación Queremal : Las precipitaciones registradas en esta estación muestran un comportamiento bimodal de las lluvias a lo largo del año; para el caso de las precipitaciones máximas el primer periodo de incremento de lluvias inicia en Febrero y finaliza en Mayo, con los meses de Marzo y Abril como los más lluviosos con 299 mm y 297 mm respectivamente, a este periodo le sigue una disminución de las lluvias en los meses de Junio a Septiembre, siendo Agosto el mes con más precipitación 201 mm, el segundo periodo de incremento de lluvias inicia en Octubre con 335 mm, sigue Noviembre con 309 mm y finaliza en Diciembre con 369 mm. En las precipitaciones medias y mínimas el comportamiento es similar, con abril y mayo en el primer periodo lluvioso y octubre y noviembre en el segundo periodo lluvioso, el periodo seco va desde junio hasta septiembre.*

Humedad Relativa: *La humedad relativa para la zona oscila en las mañanas hasta con un 84 % de humedad, siendo el valor más alto durante el día debido a que en las horas de la mañana el aire está lo suficientemente saturado como para convertirse en nubes. El promedio de humedad relativa en las noches es del 78.3%.*

Evaporación: *En Dagua se registra una evaporación media anual de 1.518,8 mm.*

Viento: *En cuanto a la cuenca hidrográfica del río Dagua, sobre la parte alta los vientos predominantes son aquellos que provienen del Pacífico, generalmente con dirección sudoeste - noreste en las primeras horas del día y con dirección sur – norte al finalizar la tarde, cuando se hacen más rápidos y fuertes.*

Gran parte de estos vientos vienen cargados con sales que influyen directamente sobre los cambios de temperatura y las condiciones de humedad de los suelos.

En la cuenca del Río Dagua, no hay estaciones con información específica sobre vientos. Sin embargo, la distribución de las lluvias indica la influencia de los vientos alisios y las corrientes del Pacífico en su ocurrencia. En el medio y bajo Dagua las corrientes de aire dominante durante el día soplan con dirección océano - continente (Oeste a Este), por ello las lluvias preferencialmente ocurren en las vertientes durante las horas matinales y en la tarde en las zonas de colinas, cuando en las noches las corrientes son contrarias a los de día y los vientos soplan de continente a océano y como consecuencia predominan las lluvias en las zonas costeras durante la noche y el amanecer.

En la parte alta de la cuenca, el movimiento de los vientos es diferente y predomina el sistema valle - montaña, donde los vientos secos ascendentes en las horas de la mañana, actúan como un secante en las regiones bajas y en los cañones de los ríos (Dagua y Loboguerrero), quemando y resecando la vegetación.

FLORA

Zona de Vida: *La clasificación de la vegetación siguiendo el método de Zonas de Vida de L. R. Holdridge (1978) y adaptado por el IGAC, ubica el área de influencia biótica del proyecto dentro de la formación Bosque húmedo Tropical (bh-T). Donde su principal característica está dada por presentar una biotemperatura superior al 24°C y un promedio anual de lluvias superior a los 2000 mm (Entre 2000 y 3000 mm anuales), perteneciendo a la provincia húmeda y presentada un ecosistema con un relieve variable.*

La cobertura con mayor área es la vegetación herbácea y/o arbustiva (62,1% = 289,2 Ha), en esta categoría se encuentran las coberturas de arbustal y vegetación secundaria o en

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área 2.2 ha ubicada en la Reserva Forestal del Pacífico establecida en la Ley 2ª de 1959 para la construcción de dos portales (entrada y salida) del Túnel 1 Izquierdo, el viaducto 1 izquierdo y vía a cielo abierto en el corregimiento de Cisneros del departamento de Valle de Cauca y se toman otras determinaciones."

transición, siendo esta última la cobertura con mayor representatividad en el área de estudio. La cobertura de pastos (pastos limpios, enmalezados y arbolados) representa el 32,23 (150,3 Ha) del AII Biótica. El resto de coberturas vegetales (Zonas urbanizadas, zonas verdes artificializadas, cultivos transitorios, áreas abiertas sin o con poca vegetación y aguas continentales) abarcan el restante 3.3% del AII Biótica (15,7 Ha).

Caracterización Florística: *La cobertura de vegetación secundaria es la más representativa e n el área de influencia indirecta del proyecto; dicha cobertura fue caracterizada mediante la realización de parcelas[5]. Cada una de estas parcelas cubre una área de 0,1 Ha y está conformada por 10 subparcelas de 10m X 10m, que equivalen a 100 m^2.*

Caracterización de la cobertura boscosa en el área de influencia indirecta (AII)

El número total de fustales inventariados en este tipo de cobertura fue 398 individuos representados en 51 especies para las cuales se obtuvieron los valores de abundancia, dominancia, frecuencia y volumen que se presentan a continuación.

Se muestran las quince especies que presentan mayor abundancia en el área de influencia indirecta – costado derecho del río Dagua. La especie Teobroma cacao (cacao) representa el 12,6 % con 50 individuos, seguido de la especie Inga spuria (Guamo) que corresponde al 11,1 % con 44 individuos y la especie con menor abundancia es Persea caerulea (Aguacatillo) con 1 individuo.

En cuanto a frecuencia en el documento allegado se indica que el Guamo (Inga spuria) y el Laurel Jigua (Nectandra hihua) se encuentra en las 9 parcelas realizadas, que corresponden al 14,1 % del total de la frecuencia analizada; las demás especies están distribuidas en el total de las parcelas de forma simultánea.

En cuanto a Dominancia, la especie Inga spuria presenta una área basal de 1,295 m^2 seguido de la especie Nectandra hihua con área basal 1,161 m^2. De los 398 individuos analizados la especie que presenta menor dominancia absoluta es Persea caerulea (Aguacatillo) con un área basal de 0,042 m^2.

Con respecto al índice de valor de importancia (IVI[6]); la especie Inga spuria presenta un valor del 27% de IVI, seguido de la especie Nectandra hihua 26% y la especie con menor índice de valor de importancia es Vernonanthura patens (Olivon) con índice de 1,1%.

El nogal (Juglans neotrópica) tiene un volumen total de 10,9 m^3 que corresponden al 12,7% del volumen total y un volumen comercial de 7,06 m^3 que corresponde al 75% del total del volumen comercial de los individuos inventariados. La especie que presenta menos volumen total es el Zurrumbo (Trema micrantha) que representa el 0,02%. El volumen es una variable que muestra la variación de DAP y altura de los individuos analizados, en este caso el volumen más alto es el de la especie Juglans neotropica por ser una especie con diámetros mayores a 25 m.

La clase diamétrica con mayor número de individuos es la I, correspondiente al rango de 10 a 19,9 cm con un total de individuos de 308 (77, 39%), seguida por la clase II (20 a 29,9 cm) con 56 individuos que corresponde al (14,07%) y la clase III (30 a 39,9 cm) con 18 individuos. Como se observa en la distribución de las clases diamétricas se presentan en "J" invertida, indicando la intervención antrópica sobre esta cobertura, teniendo el mayor número de individuos en la clase diametrica de 10 a 30 cm de DAP.

---

[5] con la colaboración de Miembros de la Comunidad de Cisneros y Miembros del Consejo Comunitario de Cimarrones.

[6] El índice de Valor de Importancia – IVI, es el ponderado de las variables de dominancia, frecuencia y abundancia.

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área 2.2 ha ubicada en la Reserva Forestal del Pacífico establecida en la Ley 2ª de 1959 para la construcción de dos portales (entrada y salida) del Túnel 1 Izquierdo, el viaducto 1 izquierdo y vía a cielo abierto en el corregimiento de Cisneros del departamento de Valle de Cauca y se toman otras determinaciones."

El estrato inferior presenta el 84,9% mostrando que el bosque está dominado por especies que no superan los quince metros de altura; las especies que alcanzan estratos superiores representan el 0,06% con 25 individuos.

El Coeficiente de Mezcla (CM), es de 0,12 con 398 individuos y 51 especies evidenciando que predominan las especies con rápido crecimiento, indicando un alto grado de homogeneidad de la cobertura.

Análisis Estructural de Vegetación Secundaria en el Área de influencia indirecta (AID).

En el documento allegado, se indica que de las especies 55 especies de latizales encontradas en el área de estudio la especie Nectandra hihuacon con 55 individuos corresponde al 9,6% del total de la abundancia, seguido de la especie Brosimun alicastrum con 47 individuos que corresponden al 8,2% y la especie que presenta menor abundancia absoluta es Trema micrantha (Zurrumbo) que corresponde al 0,2%.

En el área de influencia indirecta – vertiente norte del Río Dagua, las especies que presentan mayor dominancia absoluta es Brosimum alicastrum y Nectandra hihua que corresponden al 11% del total de la población.

Con respecto al índice de Valor de Importancia, la especie más importante es Brosimum alicastrum, seguido de la especie Theobroma cacao, la especie de menor valor de importancia es Pouteria guianensis que corresponde al 1% del total de la población evaluada.

Con respecto a la abundancia absoluta de los brizales en el área de influencia indirecta – vertiente norte del Río Dagua. La mayor abundancia absoluta la representa la especie Inga spuria con más de 250 individuos que corresponden 18,60% y la especie Inga acrocephala representa el 7,6% del total de la población.

Dentro del área de influencia indirecta está incluido un sector de la vertiente izquierda del rio Dagua, que conduce al sector denominado La Siria, en esta área se realizaron cuatro (4) parcelas de caracterización florística.

El análisis estructural de la vegetación secundaria del costado izquierdo del Rio Dagua indica que esta cobertura está conformada por 19 familias, compuestas por 29 especies, representadas en un total de 131 individuos fustales.

Según el documento allegado las especies más abundantes y representativas corresponden a la palma africana (Elaeis guineensis) junto con el guamo (Inga spuria), cada una de esta con 18 individuos es decir casi el 28% del total de las especies (cada una aporta el 13,7%), seguidas del Laurel jigua (Nectandra hihua) con 13 individuos que representan el 9,92%. Por el contrario, aparecen 13 especies poco representativas, que aportan con un único individuo cada una de estas, que en total aportan 9,88% del total de las especies.

Referente a la frecuencia relativa, las especies con mayor frecuencia son, Caimo de monte (Chrysophyllum cainito), Limón (Citrus limón), Caucho (Ficus obtusifolia) y el Guamo (Inga spuria), estas cuatro especies suman casi el 27% de la frecuencia relativa de todas la especies, las especies que aparecen en dos de las cuatro parcelas representan el 35,2% del total que corresponde a ocho (8) especies mientras que el casi 38% restante corresponde a las 17 especies restantes que aparecen en una sola parcela.

Respecto a la dominancia relativa, la especie dominante es el Anon (Annona squamosa) con 30,2% del área basal total, equivalente a 2,4 m^2, seguido del caucho (Ficus obtusifolia) con 15,7% del área total, así mismo el Higuerón (Ficus máxima) representa un 10, 07% del total, sumando entre estas tres especies más del 55% del área basal total, cabe anotar que

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área 2.2 ha ubicada en la Reserva Forestal del Pacífico establecida en la Ley 2ª de 1959 para la construcción de dos portales (entrada y salida) del Túnel 1 Izquierdo, el viaducto 1 izquierdo y vía a cielo abierto en el corregimiento de Cisneros del departamento de Valle de Cauca y se toman otras determinaciones."

esta última especies miembro de la familia Moraceae aparece como una de las tres especies más dominantes con un solo individuo ya que este en particular posee un fuste bastante grueso y prominente.

La relación de la abundancia, frecuencia y dominancia relativa permite determinar que la especies de mayor índice de valor de importancia (IVI), en la vertiente de enfrente donde se localiza el proyecto de construcción de la doble calzada Cisneros – Loboguerrero, corresponde a las especies Anon (Annona squamosa) con 37,7%, junto con el caucho (Ficus obtusifolia) con 28,5%.

Respecto al volumen generado por la cobertura de vegetación secundaria del sector evaluado, se tiene un total de 46,63 m^3, no se presentan valores de volumen comercial debido a que las especies que aquí se presentan no son maderables o se trata de maderas ordinarias poco o nada comerciales. Las especies que aportan mayor volumen son el Caucho (Ficus obtusifolia) con 12,51 m^3 equivalentes a 26,8% del volumen total, seguido del Anon (Annona squamosa) con 7,46 m^3 que equivalen al 15,9%.

Para el análisis diamétrico se definen ocho (8) clases diamétricas las cuales están condicionadas por las amplitudes de diámetros encontrados, estos diámetros están dados en centímetros, y la cantidad de individuos localizados en el área inventariada (0,4 Ha). Se evidencia que el 65,6% del total de los individuos se encuentra en la clase diamétrica I (DAP entre 10 y 19,9 cms), y el 24,4% se encuentra en la clase diamétrica II (DAP entre 20 y 29,9 cms); se destaca que no hay individuos en la clase diamétrica VII, pero si aparecen en la clase diamétrica VIII.

De acuerdo con la cuantificación de las alturas, se presenta una tendencia al dominio de los estratos inferiores, indicando la elevada presión e intervención del recurso forestal del cual ha sido objeto la cobertura de vegetación secundaria presente en el área de estudio.

El coeficiente de mezcla (CM) es un indicador de la intensidad de mezcla en el bosque, es decir, que presenta una aproximación de que tan heterogénea es dicha unidad de cobertura. El CM se expresa como el cociente entre el número de especies encontradas por el total de árboles inventariados, estableciendo que cuando el CM tiende a 1, la estructura del bosque corresponde a un elevado nivel de heterogeneidad.

El CM tiene un valor de 0,22; este resultado, indica que la cobertura de vegetación secundaria presente en el área de estudio se encamina a ser homogénea, también que el área ha sufrido una elevada intervención.

Con relación a la caracterización de los latizales se reporta un número total de 230 individuos, representados en 40 especies y 27 familias. La especie que presenta mayor número de individuo es el Guamo (Inga spuria) con 28 individuos equivalentes al 12,1% del total, seguido por el Caimo de monte (Chrysophyllum cainito) con 27 individuos, en tercer lugar se encuentra el Laurel jigua (Nectandra hihua) con 22 individuo equivalentes al 9,5% del total de individuos muestreados.

En relación al total de parcelas inventariadas, las especies del estrato de latizales que presentaron mayor frecuencia fueron el Guamo (Inga spuria), el Laurel jigua (Nectandra hihua) y el cordoncillo (Piper aduncum), cada uno de estos con una frecuencia relativa de 5,8% abarcando el 17,4% del total, seguidos de 4 especies que representan el 17,6% cada una aporta con 4,4%, así mismo el 31,9% de la frecuencia está representado con 11 especies cada una aporta el 2,9% y finalmente el 30% restante está representado por 22 especies cada una de estas aporta con el 1,4%.

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área 2.2 ha ubicada en la Reserva Forestal del Pacífico establecida en la Ley 2ª de 1959 para la construcción de dos portales (entrada y salida) del Túnel 1 Izquierdo, el viaducto 1 izquierdo y vía a cielo abierto en el corregimiento de Cisneros del departamento de Valle de Cauca y se toman otras determinaciones."

La especie que presenta mayor dominancia es el Laurel jigua (Nectandra hihua) con 10,01%, seguido muy de cerca por el Caimo de monte (Chrysophyllum cainito) con 9,9% del porcentaje total y el Guamo (Inga spuria) con 8,6%.

Finalmente el Índice de valor de importancia (IVI), determina que la especie Guamo (Inga spuria) es la más importante con un 26,6% seguido del Caimo de monte (Chrysophylum cainito) con 26,08% y el Laurel Jigua (Nectandra hihua) con 25,4%; las cuales corresponden a las especies con mayor importancia ecológica asociado a esto a la regeneración natural y que se consideran dominantes en el proceso de maduración del bosque.

En el área muestreada existen 434 individuos en el estrato de brinzales representados en 24 especies. Las especies con mayor número de individuos ubicadas en el menor de los estratos del bosque de vegetación secundaria corresponden al Guamo churimo (Inga acrocephala) con un total de 94 individuos que equivalen al 21,6% del total de los individuos presentes en el área de estudio, seguido del Guamo (Inga spuria) con 83 individuos equivalentes al 19,1% y el Laurel jigua (Nectandra hihua) con 65 individuos que corresponde al 14,9% del total de individuos.

Estas especies determinan la permanencia en el tiempo de la cobertura vegetal y a la vez pueden caracterizar posibles cambios de la cobertura a través del tiempo en su estructura y composición florística.

FAUNA

En el documento allegado, se indican las coordenadas de los sitios muestreados mediante Evaluación Ecológica Rápida.

Se registraron 65 especies, correspondientes a 13 anfibios, 40 aves, 8 reptiles y 4 mamíferos. De acuerdo a la lista roja de especies amenazadas del IUCN y la resolución 0192 de feb de 2014, ninguna de las especies registradas se encuentra en categoría de amenaza.

- *Las especies de aves identificadas en el registro de monitoreo son: Amazilia colirufa, Tominejo, Atrapamoscas, Eufonia gorgiamarilla Reinita enlutada Toche Enjalmado Zorzal de pico negro Espiguero Pizarra Parlotero Aliblanco Tangará Collareja Azulejo Palmero Cucarachero Común Cardenal pico de plata Elenia Copetona Gallinazo negro Carpintero de Antifaz Pichí Bandeado, Tucan Cotorra cabeciazul Pellar Hormiguerito del pacifico Tangara cenicienta Cuco-ardilla Común Gavilán Caminero Aguililla Tijereta Siriri Común*
- *Los mamireos indetificados En el registro de monitorieo fue: Chimbilá y Ardilla*
- *La herpetofauna identificada en el registro de monitoreo fue Sapo común Chivita Ranita pantalón Ranita achatinus Ranita de cristal Sapo pollo*

Fauna Ictica: *Se tomaron los mismos puntos de muestreo del Laboratorio Daphnia, lograron capturar peces, con representación de 8 especies, que hacen parte de 6 familias y 4 órdenes, todos ellos pertenecientes a la clase Actinopterygii*

Abundancia y Riqueza: En total se capturan 32 ejemplares, la mayoría de los cuales provienen de los puntos ubicados sobre el río Dagua, en especial el que se encuentra aguas abajo del centro poblado de Cisneros (24 peces), en comparación con solamente los dos ejemplares capturados en la quebrada Tanque.

La mayoría de los peces capturados (24) hacen parte del orden Characiformes, representado por los géneros Brycony Bryconamericus, encontrándose solamente 4 ejemplares dentro del orden Siluriformes, 3 para los Cyprinodontiformes y solo uno para los Perciformes.

Aguas arriba de Cisneros, sobre el río Dagua, se encuentran representantes de los órdenes Siluriformes, Characiformes y Cyprinodontiformes, siendo este último el de mayor abundancia

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área 2.2 ha ubicada en la Reserva Forestal del Pacífico establecida en la Ley 2ª de 1959 para la construcción de dos portales (entrada y salida) del Túnel 1 Izquierdo, el viaducto 1 izquierdo y vía a cielo abierto en el corregimiento de Cisneros del departamento de Valle de Cauca y se toman otras determinaciones."

(50%), encontrándose representado únicamente la especie Poecilia reticulata, conocida comúnmente como Guppie, la cual habita en sistemas de baja corriente y se alimenta de zooplancton, pequeños insectos y detritos.

Aguas abajo sobre esta misma corriente, es contundente el predominio de los Characiformes (92%), frente a la baja presencia de Siluriformes (4%) y Perciformes (4%). La mayor abundancia corresponde a la especie Brycon cf oligolepis, pez que prefiere las quebradas y arroyos con corrientes fuertes y substratos conformados por rocas y gravas, aunque también se pueden encontrar en pequeñas quebradas con poca corriente, abundante vegetación ribereña y acumulación de material vegetal.

Categorías de amenazas:

Ninguna de las ocho especies capturadas se encuentra categorizada como En Peligro Critico (CR), En Peligro (EN), Vulnerable (VU) o Casi amenazado (NT).

CONECTIVIDAD ECOLÓGICA

Conectividad Paisajística: *En la actualidad el paisaje comprendido por el proyecto en su área de influencia indirecta comprende una matriz con presencia de 19 coberturas de la tierra dentro de las cuales el predominio está dado por coberturas arbóreas bastante intervenidas con el 51,59%.*

Debido a que las actividades cotidianas realizadas por las comunidades que históricamente habitan en la zona han ocasionado una serie de modificaciones, que por pequeñas que sean inciden en las coberturas vegetales boscosas propias de la región debido a la alteración en tamaño, forma, además de la creación de parches, como consecuencia de la pérdida de conectividad y proximidad entre los mismos.

Adicionalmente, se observa la presión sobre los recursos de los bosques derivados de los servicios Ecosistémicos (oferta de alimento y agua, regulación de inundaciones, protección de suelos, fijación de CO2, productos maderables, entre otros) asociados a este tipo de ecosistemas.

La presencia de las 19 unidades de vegetación y usos del suelo que conforman la matriz de estudio, así como su distribución y abundancia recaen en una diversidad (SHDI) y equitabilidad (SHEI) de Shannon de 1,72 y 0,63 respectivamente.

Para el presente informe, se contempla dentro del análisis de paisaje la cobertura "Vegetación secundaria o en transición", que cuenta con 25 parches o fragmentos, que bien pudiera dar una idea de la alteración que sobre los bosques se realiza, también es cierto que hacen parte de estadios de sucesión que sirven como conectores entre los bosques mayormente conservados pero que se encuentran fuera del área de estudio ya consolidados e igualmente albergan especies de importancia ecológica que desempeñan un papel importante en la dinámica natural de la comunidad faunística y florística de la región.

A pesar de lo anterior, y a la alteración en las unidades boscosas, la biocenosis original de la región se encuentra bastante conservada e interactúa de manera importante con los ecosistemas acuáticos, permitiendo así la coexistencia de diversidad de especies con requerimientos de hábitat tendientes a exhibir mayor especificidad. Como consecuencia, se tiene que la funcionalidad ecológica y ecosistémico dado, se fundamenta en la heterogeneidad de los recursos presentes en la región para sus sistemas boscosos y acuáticos.

- ***Número de fragmentos:*** *Los tipos especiales de vegetación estudiadas en el presente informe corresponden a aquellas que en primer lugar se encuentran en el área de Influencia Directa del Proyecto y en segundo lugar a aquellas que por sus*

características aun pudieran conservar en su interior funciones ecológicas tales como la vegetación secundaria en sus diferentes estadios.

De acuerdo a la Tabla 19, en el área de estudio se analizan tres tipos de cobertura vegetal de tipo secundario, ocupando un área aproximada de 134.2 Ha., distribuidas en 25 fragmentos o parches que oscilan entre los 3.7 y 6.5 Ha.

Tabla 19 . Número de fragmentos según tipo de cobertura vegetal

Cobertura		NP	CA	MPS
Nombre	Símbolo	Número de parches en el paisaje	Área por clase (Ha)	Tamaño medio del Fragmento (Ha)
Vegetación secundaria alta	Vsa	8	45,662	5,708
Vegetación secundaria baja	Vsb	8	30,212	3,776
Vegetación secundaria	Vs	9	58,520	6,502

Fuente: Consorcio ECC - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2014

- ***Formas de los Fragmentos:*** *De acuerdo con el índice de forma (MSI), se evidencia al interior de cada cobertura analizada que en la medida en que poseen un menor número de parches tienen una mayor agregación. No obstante, estas tres unidades de vegetación hacen parte de las más desagregadas, esto porque poseen los valores más elevados; aunque ello no implica que estén por completo desagregadas.*

  De otro lado, y según la Tabla 20, se puede observar que el índice Perímetro/área que define el grado de complejidad de cada fragmento para las coberturas analizadas, presentan unas condiciones de forma irregulares, con efecto de borde amplio al ser menor de 1. Finalmente la dimensión fractal a nivel de clase corrobora que los patrones de forma, no son circulares, por lo que son áreas fragmentadas, menos irregulares y con formas simples.

Tabla 20 Índices de estado de Forma

Cobertura		NP	MSI	MPAR	MFRACT
Nombre	Símbolo	Número de parches en el paisaje	Media del Índice de Forma	Relación Perímetro-Área	Dimensión Fractal
Vegetación secundaria alta	Vsa	8	1,846	0,041	1,363
Vegetación secundaria baja	Vsb	8	1,663	0,055	1,370
Vegetación secundaria	Vs	9	1,761	0,058	1,374

Fuente: Consorcio ECC - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2014

- ***Proximidad de los Fragmentos y/o Conectividad:*** *El índice de proximidad medio (MP), corresponde a la media euclidiana entre fragmentos de una misma clase a partir de un determinado radio de búsqueda, también se denomina vecino más cercano, se toma para bosques tropicales una distancia de 200 mts. En la Tabla 21, se presentan los resultados obtenidos para los tipos de vegetación estudiadas y se concluye que los fragmentos de Vegetación secundaria (Vs) se encuentran muy próximas y conectadas entre sí.*

Tabla 21 Valores de los índices de Proximidad según Cobertura Vegetal (200 MTS)

Cobertura		NP	MP
Nombre	Símbolo	Número de parches en el paisaje	Índice de Proximidad Medio

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área 2.2 ha ubicada en la Reserva Forestal del Pacífico establecida en la Ley 2ª de 1959 para la construcción de dos portales (entrada y salida) del Túnel 1 Izquierdo, el viaducto 1 izquierdo y vía a cielo abierto en el corregimiento de Cisneros del departamento de Valle de Cauca y se toman otras determinaciones."

Vegetación secundaria alta	*Vsa*	*8*	*252,13*
Vegetación secundaria baja	*Vsb*	*8*	*117,15*
Vegetación secundaria	*Vs*	*9*	*8,8*

Fuente: Consorcio ECC - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2014

- ***Índice de Estado de Área Core (100 MTS):*** *Es el área total (m^2) de un parche, clase o paisaje, menos la distancia especificada como profundidad del borde hacia el núcleo. En los análisis de paisajes estos valores son los que realmente definen áreas de conservación importantes (TCCA) (Tabla 22).*

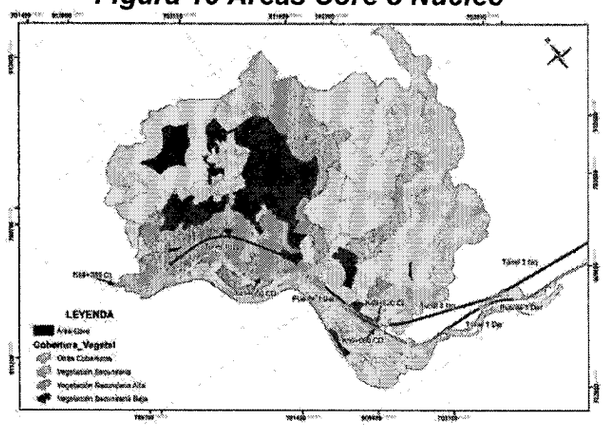
Tabla 22 Valores del índice de área núcleo

Cobertura		NCA	TCCA	CAI
Nombre	**Símbolo**	**Número de Áreas Core**	**Total Área Core (Ha)**	**Índice de Área Core**
Vegetación secundaria alta	*Vsa*	*9*	*0,247*	*0,540*
Vegetación secundaria baja	*Vsb*	*8*	*2,358*	*7,810*
Vegetación secundaria	*Vs*	*9*	*4,113*	*7,030*

Fuente: Consorcio ECC - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2014

En la Figura 10 se presenta la ubicación de estas áreas core o núcleo, importantes como fuente de biodiversidad y como refugio para aquellas especies amenazadas y/o en peligro.

Figura 10 Áreas Core o Núcleo



Fuente: Consorcio ECC - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2014

En conclusión indican, que es evidente el grado de fragmentación de la cobertura vegetal original de la zona interpretada, en especial lo que hace referencia al área de Influencia Directa del proyecto-AID- en especial cuerpos de agua, que no poseen la suficiente cobertura vegetal. Sin embargo, aún existen áreas core o núcleo de conservación que ameritan un esfuerzo inmediato de conservación y manejo que disminuya la velocidad de transformación del paisaje y su cobertura.

COMPONENTE SOCIOECONÓMICO

El Área de Influencia Directa (AID) se determina como la directamente perteneciente al centro poblado denominado Cisneros, es decir la comprendida entre el K49+050 sector El Credo hasta el K 50+050 límite de la comprensión municipal de Buenaventura exactamente en el punto por donde transcurre la quebrada La Paulita; en consecuencia corresponden los sectores denominados por los habitantes El Credo, ubicado a partir del K49+050 sobre

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área 2.2 ha ubicada en la Reserva Forestal del Pacífico establecida en la Ley 2ª de 1959 para la construcción de dos portales (entrada y salida) del Túnel 1 Izquierdo, el viaducto 1 izquierdo y vía a cielo abierto en el corregimiento de Cisneros del departamento de Valle de Cauca y se toman otras determinaciones."

margen derecha de la calzada existente, La Loma (coloquialmente denominada ciudadela Jaramillo), Centro Poblado, correspondiente a las construcciones habitacionales y/o comerciales ubicadas sobre margen derecha de la calzada existente hasta la quebrada la Paulita y Pueblo Nuevo identificado como el sector ubicado sobre la ladera al que se accede por el ingreso al matadero, puesto de salud, a la iglesia católica y a la I.E. Francisco Javier Cisneros.

En cuanto respecta al grupo poblacional propiamente dicho que conforma la estructura social del centro poblado de Cisneros Buenaventura se identificaron y encuestaron un total de 227 unidades, como resultado del empadronamiento se obtuvo información directa en torno a 686 habitantes radicados en el centro poblado incluidos los cuatro sectores antes mencionados a saber: El credo, La Loma (ciudadela Jaramillo), Centro Poblado y Pueblo Nuevo.

El 26% (178 personas) conforman la población menor: con edad igual o inferior a 14 años; de otra parte, la población económicamente activa (PEA) integrada por los pobladores con edades entre los 15 y los 64 años está constituida por 464 habitantes (68%); adicionalmente, la población adulta mayor (personas con edad igual o superior a los 65 años) la integran 44 pobladores (6%); finalmente la tasa de recambio poblacional que es posible establecer es de 1 a 4 lo que implica que en la actualidad por cada habitante adulto mayor establecido en el centro poblado igualmente habitan allí 4 menores.

Dimensión Espacial

- ***Identificación de viviendas:*** *Se realizaron 227 visitas domiciliarias en 207 construcciones habitacionales y/o comerciales, se informan aquí los resultados pertinentes a la totalidad de las visitas domiciliarias en razón en que en algunos predios se da material mixto y por lo general el arrendatario habita en el sector de menor consistencia en material de construcción del predio; así entonces, 156 de las unidades sociales habitan en construcciones levantadas en ladrillo, 31 lo hacen en residencias elaboradas en madera, 13 están construidas en mezcla de materiales por lo general ladrillo y madera y 2 habitan en casas prefabricadas.*

- ***Servicios públicos:*** *En el AID que corresponde al centro poblado de Cisneros específicamente en los sectores denominados El Credo, La Loma, Centro Poblado y Pueblo Nuevo. Adicional a lo registrado en la tabla, cabe anotar que, en los sectores de Pueblo Nuevo y la loma realizan quema de los residuos sólidos; en los sectores de El Credo y Centro Poblado gran número de residentes informa que arrojan los residuos al río; adicionalmente con el servicio de televisión satelital solo cuenta una unidad social y existe una conexión permanente a internet en la residencia en que funciona el punto de Vive Digital.*

  El servicio de acueducto domiciliario se presta a nivel del centro poblado de Cisneros desde dos sistemas; los sectores Centro Poblado y El Credo reciben el servicio por un sistema de conducción que tiene bocatoma en la quebrada la Guinea, este acueducto toma el agua del mismo sistema que lo hace la vereda la Guinea del municipio de Dagua, el agua que reciben pasa por el proceso de desarenado y cloración; los sectores de Pueblo Nuevo y La Loma toman el agua de la quebrada El Tanque mediante una bocatoma ubicada en la parte alta de Pueblo Nuevo, estas aguas no reciben tratamiento alguno. El servicio de energía eléctrica es suministrado por la EPSA.

- ***Servicios sociales***

- ***Salud:*** *En cuanto refiere a el servicio de Salud la atención hospitalaria se realiza en los municipios de Buenaventura y Dagua cuyas cabeceras municipales cuentan con hospitales de primer nivel de atención, a nivel del centro poblado funciona un puesto de salud que cuenta en la actualidad con el servicio de un médico para consulta*

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área 2.2 ha ubicada en la Reserva Forestal del Pacífico establecida en la Ley 2ª de 1959 para la construcción de dos portales (entrada y salida) del Túnel 1 Izquierdo, el viaducto 1 izquierdo y vía a cielo abierto en el corregimiento de Cisneros del departamento de Valle de Cauca y se toman otras determinaciones."

externa una vez a la semana, una odontóloga que trabaja de lunes a viernes de 8 de la mañana a tres y media de la tarde y una auxiliar de enfermería que presta sus servicios permanentemente.

- ***Educación:*** *El servicio social en educación es prestado en el centro poblado de Cisneros por la Institución Educativa Francisco Javier Cisneros adscrita a la secretaria de educación de Buenaventura, la I.E cuenta en total con seis sedes en diferentes sectores del área rural que va hacia el casco urbano; la sede central ubicada en Cisneros ofrece matricula desde el grado de preescolar hasta el grado undécimo; en la actualidad cuenta con una planta de personal conformada por 12 docentes, 3 administrativos docentes y 5 personas en servicios dentro de las que se incluyen 3 se servicios generales y 2 secretarias; cuenta con 400 estudiantes matriculados, todos ellos, beneficiarios de gratuidad y de desayuno reforzado.*

- ***Necesidades Básicas Insatisfechas:*** *Según el DANE 2011, en cuanto a las Necesidades Básicas Insatisfechas para el área rural del municipio de Buenaventura se tiene que la proporción de personas en miseria es del 17,82%, con respecto al componente dependencia Económica el porcentaje es del 17,24%, entre otros aspecto que tiene en cuenta dicha encuesta.*

Estructura de la propiedad: *En cuanto tiene que ver con la estructura de la propiedad se tiene que de los 227 formularios de encuesta debidamente diligenciados en igual número de unidades sociales establecidas en Cisneros Buenaventura, se tiene que 3 de las unidades sociales dicen habitar en predios de propiedad colectiva, 136 lo hacen según su propio informe en predios de su propiedad, 13 son poseedores, es decir han adquirido mediante compra el predio pero no cuentan con escritura debidamente legalizada o tan solo tienen en su poder un documento de compra venta, 3 de las unidades sociales se declaran como residentes, es decir habitan en la construcción con permiso del dueño sin pago de canon de arrendamiento y pagan cuando menos un servicio público domiciliario; adicionalmente 49 unidades sociales ocupan los predios en calidad de arrendatarios y 4 se declaran mejoratarios, es decir son dueños de la construcción pero no del terreno.*

De otra parte 43 de las unidades sociales encuestadas dicen tener posesión sobre un terreno dedicado a usos ancestrales, el mismo en la mayoría de los caos corresponde a pequeñas áreas aledañas al vivienda y que podrían considerarse como el solar de labor de la familia; adicionalmente, 39 unidades sociales dicen contar con otra propiedad, de las mismas 28 cuentan con finca en otras veredas del municipio de Buenaventura o de Dagua, 6 dicen poseer otra casa, 3 poseen dentro de sus haberes un lote y 2 unidades sociales tienen dentro de sus propiedades un local comercial.

Procesos Productivos Y Tecnológicos: *En relación con los procesos productivos y tecnológicos el productivo más observado ti ene que ver con la Labor agrícola específicamente con el cultivo del cimarrón el cual es comercializado a mayoristas que posteriormente lo venden a las fábricas de caldos concentrados de gallina y res o a las empresas productoras de condimentos; más allá de la labor agrícola las esferas productivas del centro poblado se centran solo en la actividad comercial y de prestación de servicios a los transportadores que hacen tránsito entre Buenaventura y Loboguerrero; en cuanto refiere a la apropiación tecnológica la misma no es evidente en tanto los agricultores no hacen uso de maquinaria para su labor; la única apropiación tecnológica que es evidente es la de la internet toda vez que la I.E cuenta con conexión satelital por Compartel y en el centro poblado funciona un punto de Vive Digital aun cuando al parecer lo hace solo con un computador portátil.*

Dimensión Cultural: Caracterización Cultural Comunidades Étnicas: *Como se acotó en la dimensión poblacional, el Centro Poblado de Cisneros fue inicialmente poblado por esclavos que se habían fugado de las fincas cañeras y que esperaban llegar al mar en su intento de retornar al África; en la actualidad persiste la presencia de la comunidad*

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área 2.2 ha ubicada en la Reserva Forestal del Pacífico establecida en la Ley 2ª de 1959 para la construcción de dos portales (entrada y salida) del Túnel 1 Izquierdo, el viaducto 1 izquierdo y vía a cielo abierto en el corregimiento de Cisneros del departamento de Valle de Cauca y se toman otras determinaciones."

afrodescendiente; indagadas las unidades sociales al respecto informaron que 45 de las familias encuestadas se reconocen a sí mismas como afrodescendientes y dada la permanencia en el sector hoy en día se declaran igualmente nativos de Cisneros. En la actualidad su estructura social y familiar se corresponde con la de los mestizos que habitan en el sector dado que los grupos étnicos presentes en el sector se han integrado de forma tal que no es posible extractar un comportamiento colectivo propio a la comunidad negra.

En cuanto al aspecto religioso y dada la integración social multiétnica la mayor parte de los habitantes afrodescendientes son practicantes de la religión católica, aun cuando en el centro poblado también existe una Iglesia Adventista del Séptimo Día a la cual acuden buen número de afrodescendientes; para esta iglesia no fue posible establecer su dinámica puesto que el pastor encargado de la iglesia no se encontraba en el centro poblado durante el tiempo en que se efectuó la recolección de la información: Adicionalmente se presenta algún segmento poblacional que pertenecen a la Iglesia Pentecostal Unida de Colombia los cuales acuden a culto a la Iglesia existente en Juntas - Dagua.

De otra parte tres (3) unidades sociales se declararon como indígenas pero en ninguno de los casos quisieron establecer la etnia de procedencia, igualmente se encuentran integrados dentro de la comunidad del centro poblado y fungen den calidad de colonos

Caracterización Cultural Comunidades no Étnicas: *En cuanto a comunidades no étnicas se debe establecer nuevamente que el proceso de poblamiento de Cisneros es fruto de múltiples migraciones las primeras como se anotó por los negros cimarrones, posteriormente la atraída por la presencia de la vía férrea que como se planteó estableció campamentos en donde hoy es la iglesia católica y en el sector denominado El Credo y posteriormente con la apertura de la carretera Buga – Buenaventura ocurre una tercera migración de personas que arriban al centro poblado huyendo de la violencia política de mitad del siglo XX; como se estructuró en el apartado anterior no es posible extractar una manifestación cultural propia a los mestizos asentados en Cisneros puesto que la integración étnica ha generado un comportamiento uniforme de carácter alegre y festivo común a todos los habitantes del centro poblado; la indagación a las unidades sociales indica que 168 de las mismas se autor reconocen como mestizas.*

AMENAZAS Y SUSCEPTIBILIDAD AMBIENTAL

Según el documento allegado, entre las amenazas se tiene:

Amenazas naturales para el Área de influencia indirecta: *Sobre el corredor de Cisneros - Buenaventura, el trazo de la vía se desarrolla a lo largo del curso del río Dagua, con cortes a media ladera sobre diabasas, basaltos, filitas, pizarras y cherts meteorizados y fracturados, y cortes sobre laderas en depósitos residuales, coluviales y de derrubio.*

En este sentido y dándole continuidad a la construcción de la segunda calzada Loboguerrero – Cisneros, específicamente el tramo vial comprendido entre el K48+380 al K49+920 de la calzada izquierda y al K49+050 al K50+060 calzada derecha, se pueden presentar eventuales amenaza por deslizamientos en suelos residuales, coluviones y derrubios, por avalanchas y flujos de tierras, por inundación y amenaza por actividad sísmica; esta última amenaza es muy importante, debido a la ubicación del el área del estudio se localiza en un área con alta actividad sísmica.

Amenazas naturales Área de influencia directa (AID): *Los tipos de amenazas presentes en el área de influencia directa del tramo vial comprendido entre el K48+380 al K49+920 de la calzada izquierda y al K49+050 al K50+060 calzada derecha; están asociadas dominantemente a la tectónica local como a la evolución litoestructural y alteración de los materiales litológicos según las unidades geomorfoestructurales definidas y por acción de las condiciones de alta humedad y altas temperaturas, como a la incidencia de la acción humana.*

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área 2.2 ha ubicada en la Reserva Forestal del Pacífico establecida en la Ley 2ª de 1959 para la construcción de dos portales (entrada y salida) del Túnel 1 Izquierdo, el viaducto 1 izquierdo y vía a cielo abierto en el corregimiento de Cisneros del departamento de Valle de Cauca y se toman otras determinaciones."

Amenaza por deslizamientos en suelos residuales, coluviones y derrubios: Este proceso involucra suelos residuales y materiales de ladera derivados tanto de rocas volcánicas (diabasas, basaltos) como de metasedimentarias (filitas, pizarras, cherts) con generación de materiales de derrubio y detritos sobre la vía. El factor disparador de estos procesos en la vertiente de Río Dagua; es el climático, los eventos lluviosos prolongados y de alta intensidad, junto con la saturación de los suelos, el alto fracturamiento del macizo rocoso y la cobertura de roca descompresionada, favorecen el desarrollo de estos fenómenos.

Los sectores de alta susceptibilidad a los deslizamientos y desprendimientos se localizan sobre los taludes de mayor pendiente, donde la topografía, la acción hídrica, la deforestación ha disminuido la resistencia de la estructura de los suelos y constituyen una amenaza media a alta ante este proceso.

Amenaza por Avalanchas y Flujos Torrenciales: Los registros de flujos torrenciales se remontan a la década del 60 al 80, donde las avalanchas causaron serios daños en las construcciones aledañas. Los más graves problemas se originaron en una temporada de lluvias entre los meses de noviembre y diciembre de 1989, por esta época se presentaron crecientes que interrumpieron la vía en la Quebrada La Guinea. El centro poblado de Cisneros, en su mayoría se localiza sobre un lomo aluvial con una inclinación que por sus características se traduce en la fuente de mayor amenaza geológica por inundaciones y avalancha para Cisneros, las viviendas localizadas en las proximidades de la llanura de inundación del Río Dagua, también están sometidas a una amenaza alta, por las eventuales crecientes del río.

Amenazas por Inundaciones: La ubicación de la vía sobre la margen derecha del río Dagua, especialmente donde el río se aproxima a la banca de la carretera define una condición local de amenaza alta por inundación. Los procesos agradacionales generados por la dinámica del río, determinan una alta variabilidad del cauce, con procesos activos de erosión lateral que están afectando localmente la estabilidad de la banca de la vía.

Amenaza por actividad sísmica: El corredor vial está localizado en áreas de influencia de la zona de subducción del Océano Pacífico, que es una fuente generadora de sismos relativamente profundos (zona de alta sismicidad), y una segunda fuente sismogénica de influencia para las obras del proyecto se localiza al oriente del corredor y se relaciona con la actividad de la Falla Dagua - Calima y de otras fallas satélites a ella.

La Tabla 23 presenta los tipos de amenazas y el grado de vulnerabilidad del sector ante las mismas.

Tabla 23 Amenazas y susceptibilidad ambiental

Amenazas	Vulnerabilidad
Amenaza por deslizamientos en suelos residuales, coluviones y derrubios	Alta
Amenaza por Avalanchas y Flujos Torrenciales	Alta
Amenazas por Inundaciones	Alta
Amenaza por actividad sísmica	Alta
Amenazas al deterioro de los objetos de conservación de la Reserva por los potenciales impactos del cambio climático	Muy baja

ANÁLISIS AMBIENTAL

Evaluación situacional de la reserva forestal del pacifico sin sustracción: *Para esta evaluación sin proyecto se establecen cinco componentes del medio que dan paso a establecimiento de niveles de información. Las categorías ambientales definidas por componente son: Geosférico Hídrico, Atmosférico, Biótico y Socioeconómico. Encontrando que (Tabla 24).*

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área 2.2 ha ubicada en la Reserva Forestal del Pacífico establecida en la Ley 2ª de 1959 para la construcción de dos portales (entrada y salida) del Túnel 1 Izquierdo, el viaducto 1 izquierdo y vía a cielo abierto en el corregimiento de Cisneros del departamento de Valle de Cauca y se toman otras determinaciones."

Tabla 24 Evaluación Ambiental Sin Proyecto

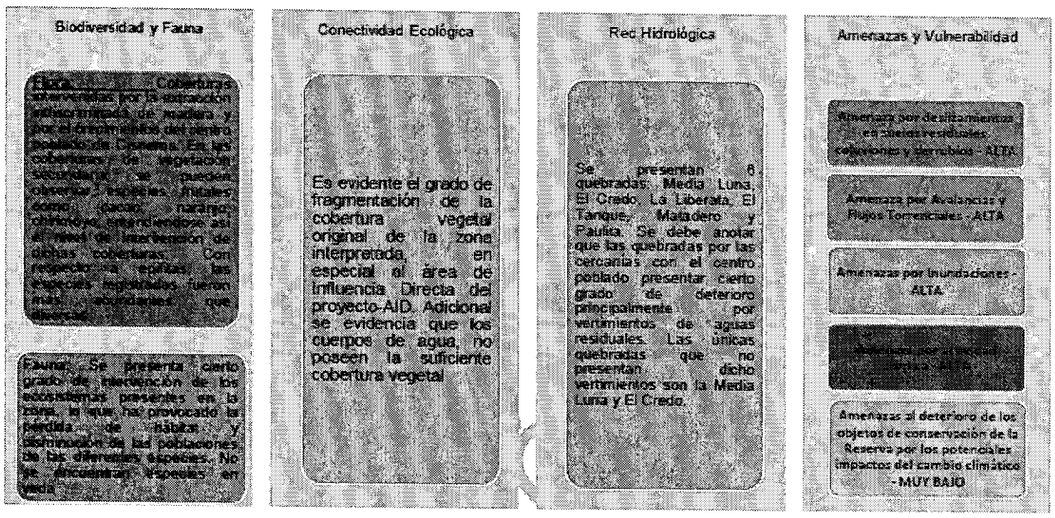
Componente	CAM	Descripción
Geosférico	*3*	*El área de interés se encuentra dentro de la Formación Cisneros (Kc), constituida por rocas cretácicas, meta areniscas y filitas, con metamorfismo dinámico, Formación Volcánica (Kv) y Formación Cisneros con Volcánicas (Kcv). La característica predominante en las rocas volcánicas es la presencia de un sistema regional de fallas con orientación NE-SW y una serie de lineamientos estructurales que generan bloques alargados, los que dominan el patrón de diaclasamiento de la zona. La geomorfología es representada por Montañas, y localmente por unidades de Filas, Vigas y el Ríos que corre relativamente encajonado.* *Los suelos pertenecen a la Consociación Typic Udorthents, caracterizados por su desarrollo a partir de materiales de origen metamórfico, Asociación Vitric Hapludands de origen ígneo y la Consociación TypicUdorthents también desarrollados sobre rocas ígneas.* *La población edáfica se caracteriza por ser moderadamente profundos a superficiales, bien a excesivamente drenados, de texturas medias a finas muy gravillosas, ácidos a fuertemente ácidos y de fertilidad muy baja a moderada.*
Atmosférico	*4*	*La calidad del aire evaluada por la presencia de Partículas menores o iguales a 10 micras (PM10) de los días evaluados, excede el límite máximo permisible para concentraciones diarias y anuales de acuerdo a la Resolución 601 de 2006 del MAVDT. Para los dióxidos de azufre se reportaron concentraciones superiores a las normas diarias. Ello significa que en la condición actual se presenta contaminación atmosférica asociada a las emisiones particuladas y la presencia de gases a nivel de inmisión. La localización próxima al corredor vial Loboguerrero – Buenaventura en operación genera condiciones de contaminación ambiental por flujo vehicular.*
Hídrico	*3*	*El área de estudio corresponde a la parte baja de la cuenca del Río Dagua. Las características hídricas naturales de escorrentía no han sido modificadas, aunque la vía existente genera una barrera en las condiciones hidrológicas de la zona. Las quebradas presentes en el área de influencia presentan cierto grado de contaminación principalmente por vertimientos domésticos, exceptuando la quebrada Media Luna y El Tanque.*
Biótico	*3*	*El proyecto se localiza dentro de la Zona de Vida Bosque húmedo Tropical (bh- T); se identifican coberturas de vegetación secundaria alta y baja, y en menor proporción áreas con pastos enmalezados y arbolados, tejido urbano continuo y discontinuo y Arbustal denso. La vegetación secundaria alta es representativa por las condiciones asociadas con las limitaciones topográficas de la zona evidentemente quebrada y en concordancia con las características climáticas.* *Esta situación representa la calificación de moderada a baja importancia ambiental atendiendo que las coberturas se encuentran altamente intervenidas, al igual que los ecosistemas naturales han sido intervenidos y modificados.*
Socioeconómico	*2*	*En las áreas propuestas para la construcción de la doble calzada se identifican infraestructura construida susceptible de afectación, representada por la población del sector. Esta zona responde a un asentamiento que data desde la segunda década del siglo pasado, asociada con el desarrollo del ferrocarril del Pacifico y posteriormente la carretera hacia Buenaventura, puerto de gran trascendencia desde el siglo anterior.*
Promedio	*3*	*En la condición sin proyecto, una afectación moderada a baja, lo que*

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área 2.2 ha ubicada en la Reserva Forestal del Pacífico establecida en la Ley 2ª de 1959 para la construcción de dos portales (entrada y salida) del Túnel 1 Izquierdo, el viaducto 1 izquierdo y vía a cielo abierto en el corregimiento de Cisneros del departamento de Valle de Cauca y se toman otras determinaciones."

Componente	CAM	Descripción
		significa y se interpreta como una calidad ambiental con moderado a alto grado de intervención, deterioro y afectación de los recursos que sustenta

Fuente: Consorcio ECC - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2014.

Evaluación situacional de la reserva forestal del pacifico con sustracción: *Con base a la información descrita en los numerales 9 y 10, los cuales interrelacionan los componentes biótico, abiótico y socioeconómico, así como la susceptibilidad y el papel en el mantenimiento de los servicios ambientales en la Reserva Forestal del Pacífico en el Sector de estudio, donde se presente el territorio del Consejo Comunitario de Pacífico Cimarrones se determina que las áreas propuestas para la sustracción forestal presenta las siguientes características*



Según el documento allegado, concluyen como análisis ambiental que la sustracción de la reserva forestal del pacifico para la construcción de la doble calzada K48+380 y K49+920 calzada izquierda y K49+050 a K50+060 de la calzada derecha, actualmente se encuentra en una estado de alta intervención antrópica donde no hay procesos de conectividad ecológica en las áreas de afectación directa y donde la biodiversidad en términos de fauna y flora son bajas, principalmente en las fuentes hídricas las cuales no cuentan con una cobertura de bosque de galería; a partir de esto se establece que la sustracción de reserva forestal, 2,2 Ha, no afectará de manera directa la biodiversidad en términos de flora y fauna y los procesos de conectividad ecológica propios de la Reserva Forestal del Pacífico.

PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

Se utilizó como criterio técnico el análisis de susceptibilidad ambiental; a partir de la potencialidad, calidad, estabilidad, fragilidad o grado de excelencia de un determinado componente analizado, la variación neta (grado o magnitud) que tendría por el efecto incidente de una o varias actividades del proyecto.

De esta forma, entendida la susceptibilidad como la resistencia del componente a ser modificado por el proyecto, es decir la susceptibilidad ambiental en función de la importancia ambiental de los recursos edáficos, hídricos, atmosféricos, bióticos y socioeconómicos, se plantean los siguientes niveles:

- *Áreas con baja sensibilidad ambiental y social: Corresponde con aquellos Espacios en los que alguno (s) de sus componentes son afectados o intervenidos por una o varias actividades del proyecto y su recuperación se da por mecanismos naturales en el corto plazo, requiriendo fundamentalmente acciones de prevención.*

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área 2.2 ha ubicada en la Reserva Forestal del Pacífico establecida en la Ley 2ª de 1959 para la construcción de dos portales (entrada y salida) del Túnel 1 Izquierdo, el viaducto 1 izquierdo y vía a cielo abierto en el corregimiento de Cisneros del departamento de Valle de Cauca y se toman otras determinaciones."

- *Áreas con moderada sensibilidad ambiental y social: Espacios en los cuales alguno (s) de los componentes afectados por las actividad propia del proyecto, conllevan la recuperación en el corto plazo, pero para ello es fundamental la implementación de acciones de mitigación.*
- *Áreas con alta sensibilidad y social: Espacios en los cuales se presenta como condición que si alguno de los componentes es intervenido por el proyecto, su recuperación se da en el largo plazo, reivindicando acciones de mitigación, o la recuperación se presenta en el corto/mediano plazo, siendo fundamental la incorporación de medidas de restauración o corrección.*
- *ÁREAS RESTRINGIDAS: Espacios geográficos delimitados que hacen parte de áreas legal o normativamente vedadas para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial, donde son altamente destacables su excelencia ambiental y en razón a ello no es conveniente intervenir.*

Sensibilidad Ambiental: *En conclusión, según el documento allegado, se establece un índice de sensibilidad ambiental principalmente MODERADO, abarcando un área de 62,4 Ha (90% del área de influencia directa); esto se debe, a que aunque se encuentra inmersa dentro de la reserva forestal de pacífico, ambientalmente son áreas de cobertura vegetal intervenida, donde las quebradas presenta cierto grado de alteración. En lo referente al componente físico, aunque geotécnicamente se encuentran área de alta vulnerabilidad, prevalecen las áreas de vulnerabilidad baja y un uso potencial de conservación.*

La sensibilidad ambiental ALTA (6,9 Ha = 10%), se presenta muy puntualmente en el portal de entrada del túnel 1 Izquierdo ya que confluyen por parte del componente físico una alta inestabilidad geológica, por el componente hídrico una alta sensibilidad ambiental por parte de la Quebrada Media Luna (la única quebrada con un bajo índice de contaminación) y por el componente biótico una cobertura de VSA y así mismo en algunas áreas que corresponden al centro poblado de Cisneros, previendo la afectación de equipamiento social y comunitario y de infraestructura habitacionales, tales como la galería, la cancha de futbol, entre otros.

Teniendo en cuenta los grados de sensibilidad de cada uno de los ecosistemas frente al grado de intervención o afectación que serán objeto como resultado de la conformación de las Áreas de Influencia Directa.

Áreas de exclusión*: Según el documento allegado, este proyecto no se encuentra en área de exclusión.*

Áreas de intervención con restricciones*: Para efectos de la presente clasificación se considerarán aquellas áreas cuya sensibilidad ambiental y social sea catalogada ALTA (calificada entre 20 – 40 – sensibilidad ambiental y entre 9 – 10 sensibilidad social).*
Áreas de intervención*: A partir del análisis que se estructuró para determinar la Zonificación de Manejo Ambiental, se establece que como parte de la zonificación ambiental, la mayor parte del AID se encuentra como Área de Intervención con Manejo (62,4 Ha = 90%). Dentro de las áreas de manejo con restricciones en la zonificación ambiental se destacan las áreas de construcción de los portales de entrada y salida del Túnel 1 Izquierdo, teniendo en cuenta que en ellos se presenta una cobertura vegetal de vegetación secundaria y una alta inestabilidad geotécnica.*

ÁREA SOLICITADA A SUSTRAER

El área objeto de la solicitud de sustracción de reserva corresponde a 2,2 Ha, enmarcada en el polígono que se presenta en la Figura 11Figura , en la Tabla 25 reportan el área en solicitud de sustracción, de acuerdo a cada uno de los objetos de sustracción.

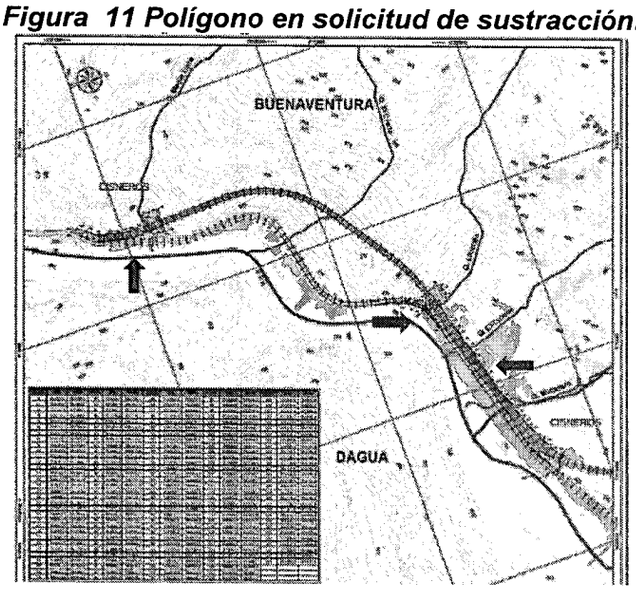
Tabla 25. Ubicación área en solicitud de sustracción.

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área 2.2 ha ubicada en la Reserva Forestal del Pacífico establecida en la Ley 2ª de 1959 para la construcción de dos portales (entrada y salida) del Túnel 1 Izquierdo, el viaducto 1 izquierdo y vía a cielo abierto en el corregimiento de Cisneros del departamento de Valle de Cauca y se toman otras determinaciones."

Polígono de Sustracción	ABSCISA		CALZADA	LONGITUD (m)	AREA (ha)
	INICIAL	FINAL			
Vía a cielo abierto y portal de entrada Tunel 1 Izquierdo	K48+380	K48+540	Izquierda	160	2,2
Portal de salida Túnel 1 Izquierdo, viaducto 1 Izquierdo y vía a cielo abierto	K49+350	K49+920	Izquierda	570	
Rectificación de curva	K49+420	K49+560	Derecha	140	

Fuente: Consorcio ECC - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2014

Figura 11 Polígono en solicitud de sustracción.



Según el documento allegado, se solicita que se modifique el área objeto de sustracción otorgada por la Resolución 159 de 2010, mediante la inclusión de un Área adicional comprendida entre las abscisas K48+380 al K49+920 (Calzada izquierda) y al K49+050 al K50+060 (Calzada derecha).

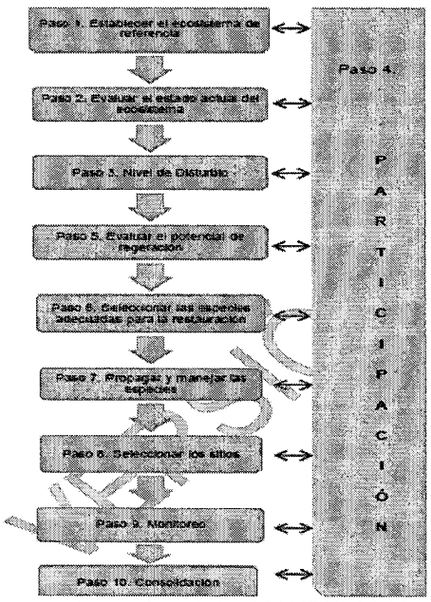
MEDIDAS DE COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN POR LA SUSTRACCIÓN.

Según el documento allegado, la sustracción definitiva de la reserva forestal del pacífico de 2,2 Ha para el desarrollo de actividades constructivas de la doble calzada en el sector de Cisneros – Buenaventura, dará lugar a la implementación de medidas de restauración ecológica de un área igual a la sustraída y la restitución de la misma extensión de terreno.

Para lo cual según el solicitante, el sitio a restaurar se ubicará dentro de la reserva forestal, que tenga características ecosistémicas similares a las del área sustraída y estén dentro del área de influencia del Consejo Comunitario de Pacifico Cimarrones de Cisneros. En este sentido, para implementar la restauración ecológica se procederá a desarrollar acercamientos y concertaciones con el Consejo Comunitario con el aval de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC. De igual manera presentan los pasos que proponen para el proceso de Restauración (Figura 12).

Figura 12 Secuencia de lineamientos a seguir en la Restauración Ecológica

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área 2.2 ha ubicada en la Reserva Forestal del Pacífico establecida en la Ley 2ª de 1959 para la construcción de dos portales (entrada y salida) del Túnel 1 Izquierdo, el viaducto 1 izquierdo y vía a cielo abierto en el corregimiento de Cisneros del departamento de Valle de Cauca y se toman otras determinaciones."



Fuente: Plan Nacional de Restauración Ambiental – MAVDT, 2010, adaptado por Consorcio ECC – G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2014

VISITA TECNICA.

Se adelantó visita técnica en el área solicitada a sustraer de 2,2 Has solicitadas en sustracción para la construcción de dos portales (entrada y salida) del Túnel 1 Izquierdo, el viaducto 1 izquierdo y vía a cielo abierto equivalente a 2,2 Ha entre las abscisas de diseño K48+380 al K49+920 (Calzada izquierda) y entre el K49+050 al K50+060 (Calzada Derecha) los días 20 y 21 de Noviembre de 2014.

El recorrido se realizó teniendo en cuenta que el tramo se desarrolla en el corregimiento de Cisneros; con una longitud aproximada de 1,54 km en la calzada izquierda y 1,01 km en la calzada derecha; este tramo se ubica al costado derecho del cañón del río Dagua (Figura 13), donde se propone:

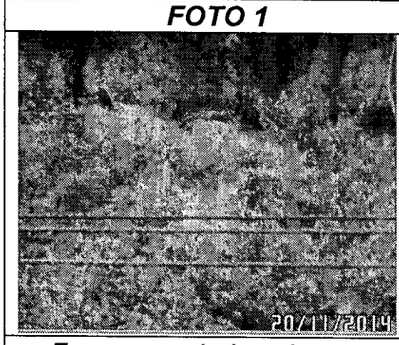
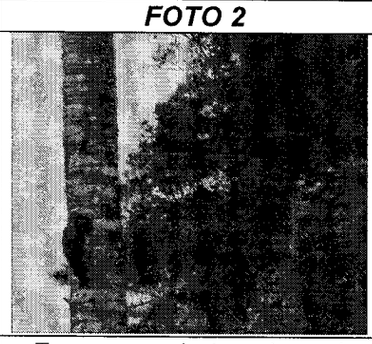
- *Vía a cielo abierto*
- *Portal de entrada Tunel 1 Izquierdo*
- *Portal de salida Túnel 1 Izquierdo*
- *Viaducto 1 Izquierdo*
- *Vía a cielo abierto*
- *Rectificación de curva*

Figura 13 Área visitada de acuerdo a la solicitud de sustracción SRF 319

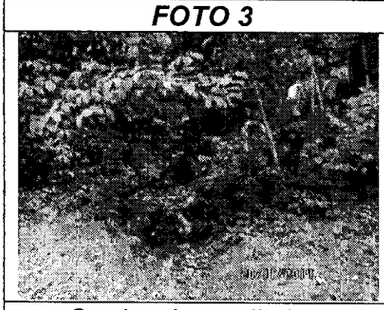
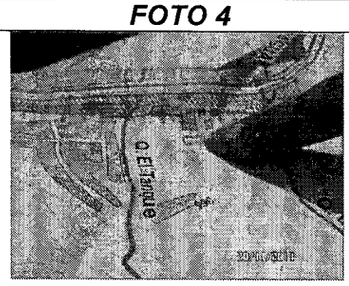
Durante la visita se evidenciaron los siguientes aspectos:

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área 2.2 ha ubicada en la Reserva Forestal del Pacífico establecida en la Ley 2ª de 1959 para la construcción de dos portales (entrada y salida) del Túnel 1 Izquierdo, el viaducto 1 izquierdo y vía a cielo abierto en el corregimiento de Cisneros del departamento de Valle de Cauca y se toman otras determinaciones."

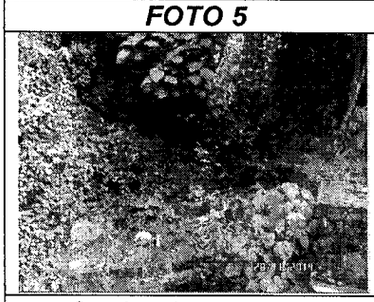
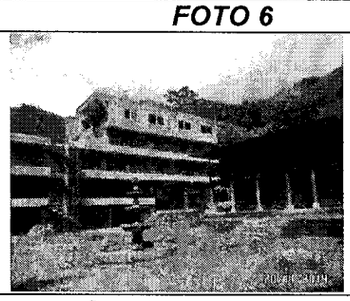
1. *En el área se establece una gran diversidad de especies de fauna, en especial avifauna entre las cuales se pudieron observar Anhinga anhinga (Foto 1), Campephilus magellanicus (Foto 2), Ardea alba, Pitangus sulphuratus, Vanellus chilensis, Thraupis episcopus, Tyrannus melancholicus, Forpus conspicillatus, entre otros, que en su mayoría son especies de amplia distribución y hábitos generalistas.*

FOTO 1	**FOTO 2**
	
Fauna asociada a área de Influencia Directa e Indirecta.	*Fauna asociada a área de Influencia Directa e Indirecta.*

2. *Se observaron diferentes cuerpos de agua de los cuales se toma dicho líquido para viviendas y barrios. Entre estos cuerpos de agua están Quebrada media luna y Quebrada el Tanque (Fotos 3, 4 y 5). Esta última debe su nombre a que en la parte alta alimenta un tanque del cual se abastece la comunidad. De igual manera se evidencia contaminación de ésta por la disposición de residuos sólidos en su cauce.*

FOTO 3	**FOTO 4**
	
Quebrada media luna	*Quebrada el Tanque*

3. *Se observa la construcción de nuevas viviendas e infraestructuras en el área que intervendrá el proyecto (Fotos 3 y 6).*

FOTO 5	**FOTO 6**
	
Quebrada el Tanque	*Construcción actual de infraestructuras en las áreas a intervenir.*

4. *Si bien se evidencian áreas con bosques secundarios y primarios, según los peticionarios dichas áreas no serán intervenidas, en el área del bosque, se intervendrá un área del municipio de Cisneros que afecta tanto una porción del colegio como de una cancha de Fútbol (Foto 7).*

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área 2.2 ha ubicada en la Reserva Forestal del Pacífico establecida en la Ley 2ª de 1959 para la construcción de dos portales (entrada y salida) del Túnel 1 Izquierdo, el viaducto 1 izquierdo y vía a cielo abierto en el corregimiento de Cisneros del departamento de Valle de Cauca y se toman otras determinaciones."

5. *Con respecto a las coberturas vegetales, se evidencian áreas mezcladas entre especies frutales y coberturas propias de bosques fragmentados, entre las cuales se pudieron evidenciar palma iraca, laurel gigual, Caracolí, árbol del pan, yarumo, entre otras (Foto 8 y 9).*

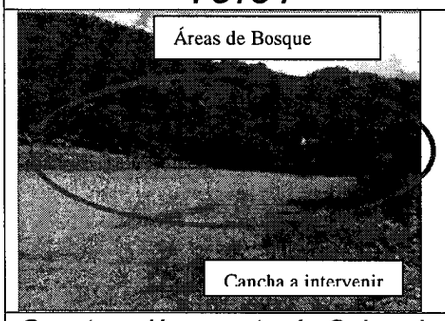
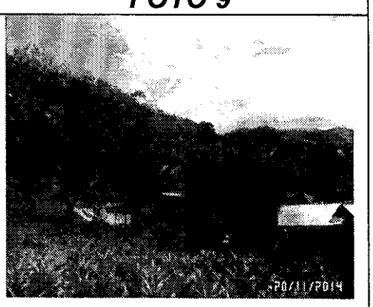
FOTO 7

Construcción puente río Colorado.

FOTO 8	**FOTO 9**
	
Cobertura vegetal de la zona denominada Quebrada media luna. Donde se ubicará el Portal de entrada Tunel 1 Izquierdo.	*Cobertura vegetal e infraestructuras en el área de influencia directa del proyecto*

6. *Se evidencia que el área a intervenir presenta pendientes superiores a los 45°.*

CONSIDERACIONES.

El análisis de la información suministrada permitió determinar que esta cumple con los aspectos considerados en la Resolución No. 1526 del 3 de septiembre de 2012 y los Términos de Referencia anexos a la misma, donde establece los requisitos y el procedimiento para la sustracción de áreas en las Reservas Forestales Nacionales para el desarrollo de actividades consideradas de utilidad pública o interés social.

Según el documento allegado mediante radicado No. 4120-E1-36248 del 21 de octubre de 2014, la Concesionaria ECC allega documentación en el marco de la solicitud de sustracción de la Reserva Forestal del Pacífico, donde según INCODER certifica la presencia de territorio legalmente titulado de Comunidades Negras (Consejo de Alto río Dagua), Consejos Comunitarios y Resguardos Indígenas, en este sentido el solicitante allega el acta de protocolización de consulta previa con el Consejo comunitario de la Comunidad Negra alto Río Dagua Pacífico Cimarrones de Cisneros.

El solicitante reitera que no se considera el montaje expreso de campamentos de personal, pues además la oferta habitacional local y aún regional cercana suplen esta necesidad, más aún si se tiene en cuenta la serie de restricciones espaciales que exhibe la zona de proyecto.

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área 2.2 ha ubicada en la Reserva Forestal del Pacífico establecida en la Ley 2ª de 1959 para la construcción de dos portales (entrada y salida) del Túnel 1 Izquierdo, el viaducto 1 izquierdo y vía a cielo abierto en el corregimiento de Cisneros del departamento de Valle de Cauca y se toman otras determinaciones."

El solicitante indica que requieren plazoleta de trabajo o zona de operaciones y se asocia al Portal de Entrada Túnel 1 – Izquierdo y Portal de Salida – Túnel 1 Izquierdo así como las zonas directamente requeridas para la construcción del Puente 1 – Izquierdo, las cuales se encuentran al interior de las áreas solicitadas a sustraer.

Según el documento allegado, para la construcción de la Doble Calzada Cisneros – Loboguerrero, no se requiere de la explotación de fuentes de materiales para la ejecución del proyecto debido a que el Consorcio ECC obtendrá el material de construcción de los proveedores actuales disponibles en la zona y que cuentan con sus respectivos permisos ambientales y minero para el procesamiento industrial y el aprovechamiento del material pétreo; esta condición se reitera para las obras propuestas en el Sector K. Sumado a lo anterior se menciona la reutilización con procesamiento de trituración de materiales de construcción de los materiales provenientes de las excavaciones de los túneles y galerías y aprovechamiento de los materiales resultantes de los cortes en talud, la cual fue acogida mediante Resolución No 0365 de 2013.

Por su parte, durante el proceso de obra se garantizará la accesibilidad a través de caminos o vías secundarias existentes que se adecuarán y se conformarán posteriores a la construcción del proyecto.

Según el solicitante durante la construcción de la segunda calzada Loboguerrero – Cisneros, específicamente el tramo vial comprendido entre el K48+380 al K49+920 de la calzada izquierda y al K49+050 al K50+060 calzada derecha, se pueden presentar eventuales amenaza por deslizamientos en suelos residuales, coluviones y derrubios, por avalanchas y flujos de tierras, por inundación y amenaza por actividad sísmica; esta última amenaza es muy importante, debido a la ubicación del área del estudio ya que se localiza en un área con alta actividad sísmica.

De igual manera, los sectores de alta susceptibilidad a los deslizamientos y desprendimientos se localizan sobre los taludes de mayor pendiente, donde la topografía, la acción hídrica, la deforestación ha disminuido la resistencia de la estructura de los suelos y constituyen una amenaza media a alta ante este proceso.

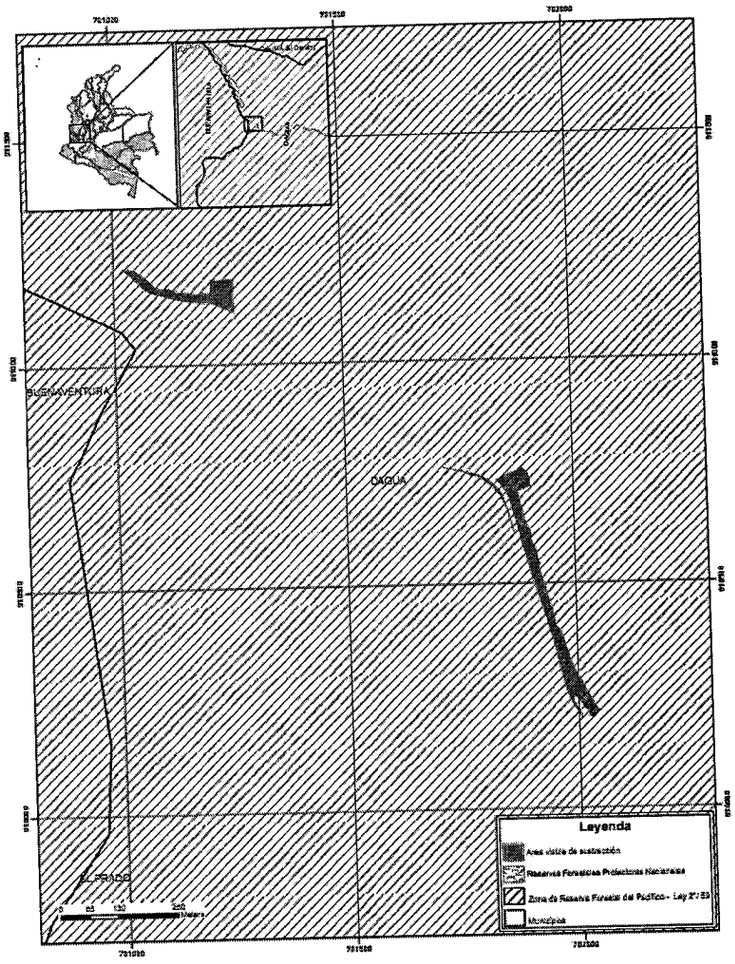
La mayor parte del área de influencia indirecta física se encuentra en una pendiente entre 50% y 100% (164,1 Ha = 47,9%), es decir un terreno fuertemente escarpado. Situación evidenciada durante la visita técnica.

Durante la visita técnica se evidenciaron diferentes quebradas y fuentes de agua en el área de interés, que prestan servicios ecosistémicos relacionados principalmente con el aprovisionamiento de agua para las diferentes actividades económicas y de consumo humano de la población asentada en el área de influencia directa, al observarse en la zona tuberías y tanques de almacenamientos de donde se obtiene el abastecimiento de agua. Es preciso anotar que el área de estudio es surtida por tres puntos de captación de agua: La Guinea, El Matadero y El Tanque. En ningún caso se reportaron sistemas de tratamiento, por lo que el agua es consumida en forma directa.

De las seis corrientes superficiales identificadas en el área de influencia directa, la quebrada el Credo abastece a 6 viviendas de agua cuando no hay servicio de agua que actualmente es provista por el acueducto veredal y recorre el área donde se adelantara las actividades de construcción del túnel, que aunque de acuerdo a los estudios no existe evidencia de la posibilidad de abatimiento del recurso hídrico por las actividades constructivas, el peticionario estableció diferentes compromisos con la comunidad a través de acuerdos generados por la consulta previa y medidas para monitorear y mantener la calidad y el abastecimiento del recurso hídrico.

En cuanto a los recursos hidrogeológicos y las características litológicas relacionadas con la

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área 2.2 ha ubicada en la Reserva Forestal del Pacífico establecida en la Ley 2ª de 1959 para la construcción de dos portales (entrada y salida) del Túnel 1 Izquierdo, el viaducto 1 izquierdo y vía a cielo abierto en el corregimiento de Cisneros del departamento de Valle de Cauca y se toman otras determinaciones."



En caso de presentarse alguna modificación o cambio de las actividades relacionadas con el proyecto, y que involucre la intervención de sectores diferentes a las áreas solicitadas en sustracción definitiva y temporal para el presente proyecto, estas deberán ser objeto de una nueva solicitud ante esta Dirección.

El peticionario deberá solicitar ante la autoridad competente con jurisdicción en la zona, los permisos, autorizaciones y/o licencias que se requieran de acuerdo a la normatividad ambiental vigente y los instrumentos de planificación ambiental y de ordenamiento del área, previo al desarrollo de la actividad. Lo anterior, sin perjuicio de las medidas u obligaciones que soliciten las Autoridades Municipales y la Autoridad Ambiental Regional, dentro del ámbito de sus competencias.

Se deberán tomar las medidas para garantizar los servicios ecosistemicos relacionados con la provisión y abastecimiento del recurso hídrico a la población beneficiaria de este recurso, y las demás medidas de manejo, lo anterior, independientemente de las medidas de mitigación de impactos propias que el proyecto debe implementar entre ellas las relacionadas con deslizamientos y desprendimientos.

En relación a la compensación de la sustracción definitiva como lo indica la Resolución No. 1526 del 3 de septiembre de 2012, la Concesionaria ECC deberá adquirir un área equivalente a la sustraída en la que debe implementar un plan de restauración aprobado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Igualmente se deben llevar a cabo tareas de restauración en las áreas sustraídas temporalmente.

La Concesionaria ECC, debe presentar a este Ministerio en un término no mayor a seis (6) meses contados a partir de la ejecutoria del acto administrativo que acoja este concepto, el

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área 2.2 ha ubicada en la Reserva Forestal del Pacífico establecida en la Ley 2ª de 1959 para la construcción de dos portales (entrada y salida) del Túnel 1 Izquierdo, el viaducto 1 izquierdo y vía a cielo abierto en el corregimiento de Cisneros del departamento de Valle de Cauca y se toman otras determinaciones."

plan definitivo de compensación y restauración para las áreas sustraídas definitiva y temporalmente; para el área que será compensada y la cual deberá ser concertada con la Corporación Autónoma del Valle del Cauca CVC y debe considerar por lo menos los siguientes aspectos: a) Localización del área donde se realizará la compensación, estableciendo las coordenadas en el sistema de proyección Magna Sirgas, indicando su origen, b) Establecimiento de alcance y objetivos, c) evaluación del estado actual de la zona a restaurar que incluya la identificación de barreras y tensionantes que impidan la regeneración natural, d) Identificación de los disturbios manifestados en el área, e) Estrategias de manejo de los tensionantes f) Seleccionar las especias adecuadas para la restauración, g) Establecer un programa de seguimiento y monitoreo, h) Cronograma de actividades, el cual debe contemplar el mantenimiento y seguimiento de las áreas de implementación del plan de restauración, durante un periodo no inferior a (5) años contados a partir del establecimiento de las coberturas vegetales."

Concesionaria ECC deberá informar a la dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos de este Ministerio, el inicio de actividades con una antelación de quince (15) días, a partir de los cuales esta dirección podrá realizar seguimiento a las actividades del proyecto cuando lo estime pertinente.

(...)"

FUNDAMENTOS JURÍDICOS

Que a través del artículo 1° de la Ley 2ª de 1959 y el Decreto 111 de 1959, se establecieron con carácter de "Zonas Forestales Protectoras" y "Bosques de Interés General", las áreas de reserva forestal nacional del **Pacífico**, Central, del Río Magdalena, de la Sierra Nevada de Santa Marta, de la Serranía de los Motilones, del Cocuy y de la Amazonía, para el desarrollo de la economía forestal y la protección de los suelos, las aguas y la vida silvestre.

Que el **literal a)** del artículo 1 de la Ley 2ª de 1959 dispuso:

> "*...Zona de Reserva Forestal del Pacífico, comprendida dentro de los siguientes límites generales: Por el Sur, la línea de frontera con la República del Ecuador; por el Occidente, el Océano Pacífico y la línea divisoria con la República de Panamá; por el Norte, el Océano Atlántico (Golfo de Urabá), y por el Oriente, una línea que arrancando 15 kilómetros al este del divorcio de aguas de la Cordillera Occidental, en los límites con el Ecuador, siga hasta el Volcán de Chiles, el Nevado de Cumbal y la Quebrada de San Pedro, y de allí, a través del Río Patía, hasta Chita, continuando 15 kilómetros al Este por el divorcio de aguas del Cerro de Rivas al Cerro de Munchique y siguiendo la cima de la Cordillera Occidental hasta el Cerro de Caramanta; de allí al Cerro Paramillo y luego al Cerro Murrucucú, y de allí una línea recta, con rumbo 45 grados noreste, hasta el Océano Atlántico;...".*

Que conforme a los artículos 206 y 207 del Decreto – Ley 2811 de 1974, se denomina área de Reserva Forestal la zona de propiedad pública o privada reservada para destinarla exclusivamente al establecimiento o mantenimiento y utilización racional de áreas forestales, las cuales solo podrán destinarse al aprovechamiento racional permanente de los bosques que en ella existan o se establezcan, garantizando la recuperación y supervivencia de los mismos.

Que el artículo 210 del Decreto– Ley 2811 de 1974 señala que:

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área 2.2 ha ubicada en la Reserva Forestal del Pacífico establecida en la Ley 2ª de 1959 para la construcción de dos portales (entrada y salida) del Túnel 1 Izquierdo, el viaducto 1 izquierdo y vía a cielo abierto en el corregimiento de Cisneros del departamento de Valle de Cauca y se toman otras determinaciones."

> *"... Si en área de reserva forestal, por razones de utilidad pública o interés social, es necesario realizar actividades económicas que impliquen remoción de bosques o cambio en el uso de los suelos o cualquiera otra actividad distinta del aprovechamiento racional de los bosques, la zona afectada deberá, debidamente delimitada, ser previamente sustraída de la reserva.*

Que el inciso segundo del artículo 204 de la ley 1450 de 2011 estableció:

> *"... Las autoridades ambientales, en el marco de sus competencias, y con base en estudios técnicos, económicos, sociales y ambientales adoptados por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, podrán declarar, reservar, alinderar, realinderar, sustraer, integrar o recategorizar las áreas de reserva forestal. En los casos en que proceda la sustracción de las áreas de reserva forestal, sea esta temporal o definitiva, la autoridad ambiental competente impondrá al interesado en la sustracción, las medidas de compensación, restauración y recuperación a que haya lugar, sin perjuicio de las que sean impuestas en virtud del desarrollo de la actividad que se pretenda desarrollar en el área sustraída. Para el caso de sustracción temporal, las compensaciones se establecerán de acuerdo con el área afectada..."*

Que el numeral 14 del Artículo 2 del Decreto ley 3570 de 2011, señaló a este Ministerio la función de:

> *"**14.** Reservar y alinderar las áreas que integran el Sistema de Parques Nacionales Naturales; declarar, reservar, alinderar, realinderar, sustraer, integrar o recategorizar las áreas de reserva forestal nacionales, reglamentar su uso y funcionamiento."*

Que mediante Resolución No. 0053 del 24 de enero de 2012, el Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible, delegó en el Director de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos la función de "Suscribir los actos administrativos relacionados con las sustracciones de reservas forestales de carácter nacional".

Que mediante la Resolución 0543 del 31 de mayo de 2013, se nombró de carácter ordinario a la doctora **MARÍA CLAUDIA GARCÍA DÁVILA** en el empleo de Director Técnico Código 0100 grado 22, de la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos de la planta de personal del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Que en mérito de lo expuesto,

R E S U E L V E

ARTÍCULO 1. Efectuar la sustracción definitiva de un área de 2.2 ha ubicada en la Zona de Reserva Forestal del Pacífico establecida mediante la Ley 2ª de 1959 para adelantar la construcción de dos portales (entrada y salida) del Túnel 1 Izquierdo, el viaducto 1 izquierdo y vía a cielo abierto equivalente a 2,2 ha, entre las abscisas de diseño K48+380 al K49+920 (Calzada izquierda) y entre el K49+050 al K50+060

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área 2.2 ha ubicada en la Reserva Forestal del Pacífico establecida en la Ley 2ª de 1959 para la construcción de dos portales (entrada y salida) del Túnel 1 Izquierdo, el viaducto 1 izquierdo y vía a cielo abierto en el corregimiento de Cisneros del departamento de Valle de Cauca y se toman otras determinaciones."

(Calzada Derecha) en el corregimiento de Cisneros del departamento de Valle de Cauca, solicitado por el Doctor **CARLOS ALBERTO SOLARTE SOLARTE** quien obra como Representante Legal del **CONSORCIO ECC,** de acuerdo con las siguientes coordenadas Magna Sirgas origen Oeste:

Punto	Norte	Este	Punto	Norte	Este	Punto	Norte	Este	Punto	Norte	Este
1	910627,47	701895,59	31	910239,43	701999,49	61	910665,73	701883,68	91	911164,79	701135,79
2	910608,63	701902,59	32	910251,13	701979,23	62	910646,42	701888,97	92	911162,93	701155,40
3	910597,97	701901,59	33	910243,99	701987,00	63	910746,87	701770,76	93	911158,59	701184,55
4	910588,25	701904,00	34	910233,67	701987,83	64	910741,89	701787,98	94	911161,06	701204,27
5	910579,50	701909,92	35	910217,37	701999,01	65	910737,07	701800,25	95	911158,81	701214,04
6	910570,07	701913,38	36	910208,19	702002,97	66	910726,29	701815,91	96	911189,88	701215,00
7	910550,43	701917,47	37	910197,90	702005,16	67	910713,09	701830,98	97	911188,11	701229,92
8	910540,85	701920,41	38	910237,51	701982,09	68	910695,05	701842,81	98	911190,49	701250,43
9	910535,04	701918,14	39	910256,87	701973,95	69	910678,84	701848,95	99	911188,61	701264,64
10	910511,16	701924,95	40	910291,89	701964,92	70	910656,06	701855,09	100	911157,72	701262,62
11	910491,91	701930,44	41	910371,37	701945,33	71	910634,56	701860,51	101	911145,81	701263,06
12	910472,32	701935,87	42	910423,57	701930,17	72	910609,12	701866,48	102	911124,42	701265,28
13	910452,98	701941,05	43	910467,34	701917,83	73	910628,43	701861,20	103	911116,45	701263,55
14	910433,64	701946,24	44	910501,02	701906,04	74	910647,72	701855,83	104	911122,28	701251,14
15	910404,63	701954,01	45	910549,29	701893,13	75	910666,84	701849,85	105	911131,08	701230,64
16	910387,26	701965,92	46	910587,17	701882,75	76	910685,39	701841,78	106	911140,58	701209,14
17	910368,11	701971,29	47	910615,80	701876,01	77	910703,11	701830,73	107	911138,53	701203,75
18	910330,67	701983,48	48	910651,59	701866,16	78	910719,31	701815,39	108	911141,30	701173,03
19	910312,35	701990,08	49	910685,41	701857,29	79	910729,43	701802,40	109	911148,88	701132,74
20	910277,90	702007,15	50	910706,86	701847,89	80	910738,44	701785,72	110	911153,99	701112,94
21	910243,74	702024,10	51	910719,11	701838,42	81	910738,55	701775,57	111	911159,91	701093,42
22	910227,04	702033,75	52	910729,32	701828,68	82	910744,74	701767,54	112	911168,81	701072,62
23	910215,98	702042,18	53	910743,47	701860,45	83	910749,84	701748,62	113	911188,68	701050,87
24	910210,20	702040,83	54	910755,09	701888,30	84	910754,16	701729,14	114	911215,11	701020,24
25	910208,19	702034,41	55	910745,68	701894,48	85	910756,36	701719,38	115	911215,58	701034,74
26	910198,60	702030,90	56	910734,66	701901,05	86	910759,74	701709,65	116	911211,60	701049,00
27	910202,96	702020,07	57	910726,98	701902,58	87	910756,60	701724,57	117	911198,27	701067,48
28	910215,09	702018,54	58	910714,57	701903,62	88	910750,69	701752,63	118	911181,20	701085,95
29	910221,93	702010,50	59	910704,05	701875,49	89	911171,79	701117,25	119	911173,43	701097,38
30	910229,84	702003,74	60	910685,71	701880,86	90	911169,58	701126,77			

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área 2.2 ha ubicada en la Reserva Forestal del Pacífico establecida en la Ley 2ª de 1959 para la construcción de dos portales (entrada y salida) del Túnel 1 Izquierdo, el viaducto 1 izquierdo y vía a cielo abierto en el corregimiento de Cisneros del departamento de Valle de Cauca y se toman otras determinaciones."

ARTÍCULO 2. Como medida de compensación por la sustracción definitiva **EL CONSORCIO ECC** deberá adquirir un área mínima de 2,2 hectáreas, concertada con la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC) en la cual se debe realizar un Plan de Restauración Ecológica, de conformidad con lo establecido en el numeral 1.2. del artículo 10 de la Resolución 1526 de 2012.

ARTÍCULO 3. Dentro de los seis (6) meses siguientes a la ejecutoria del presente acto administrativo, **EL CONSORCIO ECC,** deberá presentar para aprobación de la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos de este Ministerio, el Plan de Restauración a adelantar dentro del área a compensar por la sustracción definitiva, en el cual deben considerar los siguientes aspectos:

1. Localización del área donde se realizará la compensación, estableciendo las coordenadas en el sistema de proyección Magna Sirgas, indicando su origen.
2. Establecimiento de alcance y objetivos del Plan de Restauración.
3. Evaluación del estado actual de la zona a restaurar que incluya la identificación de barreras y tensionantes que impidan la regeneración natural.
4. Identificación de los disturbios manifestados en el área.
5. Estrategias de manejo de los tensionantes.
6. Seleccionar las especies adecuadas para la restauración.
7. Establecer un programa de seguimiento y monitoreo de la efectividad de implementación de las actividades de compensación, estableciendo los indicadores con los cuales se evaluaran dichas actividades y la metodología de cambio a implementar en el caso de no se alcanzarse las metas establecidas.
8. Cronograma de actividades, el cual debe contemplar el mantenimiento y seguimiento de las áreas de implementación del plan de restauración, durante un periodo no inferior a (5) años contados a partir del establecimiento de las coberturas vegetales.

ARTÍCULO 4. EL CONSORCIO ECC, deberá informar a la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos de este Ministerio, sobre el inicio de actividades del proyecto con una antelación de quince (15) días, a partir de los cuales esta Dirección podrá realizar seguimiento a las actividades del proyecto cuando lo estime pertinente.

ARTÍCULO 5. En caso de requerir el uso y/o aprovechamiento de recursos naturales **EL CONSORCIO ECC** deberá solicitar ante la autoridad ambiental competente, los respectivos permisos, autorizaciones o concesiones.

ARTÍCULO 6. EL CONSORCIO ECC, deberá tomar las medidas necesarias para la protección de las especies de fauna que puedan llegarse a ver afectadas durante el desarrollo del Proyecto "construcción de dos portales (entrada y salida) del Túnel 1 Izquierdo, el viaducto 1 izquierdo y vía a cielo abierto equivalente a 2,2 ha, entre las abscisas de diseño K48+380 al K49+920 (Calzada izquierda) y entre el K49+050 al K50+060 (Calzada Derecha) en el corregimiento de Cisneros del departamento de Valle de Cauca.

ARTÍCULO 7. En caso de presentarse alguna modificación o cambio de las actividades relacionadas con el proyecto, y que involucre la intervención de sectores diferentes a las áreas solicitadas en sustracción definitiva para el presente proyecto, estas deberán ser objeto de una nueva solicitud ante esta Dirección.

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área 2.2 ha ubicada en la Reserva Forestal del Pacífico establecida en la Ley 2ª de 1959 para la construcción de dos portales (entrada y salida) del Túnel 1 Izquierdo, el viaducto 1 izquierdo y vía a cielo abierto en el corregimiento de Cisneros del departamento de Valle de Cauca y se toman otras determinaciones."

ARTÍCULO 8. Notificar al representante legal del **CONSORCIO ECC** o a su apoderado debidamente constituido en la Autopista Norte KM 21 Interior Olímpica en el municipio de Chía del departamento de Cundinamarca.

ARTÍCULO 9. Comunicar el presente acto administrativo a la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC), al municipio de Buenaventura en el departamento del Valle del Cauca y a la Procuraduría Delegada para Asuntos Ambientales y Agrarios para su conocimiento y fines pertinentes.

ARTICULO 10. Publicar el presente acto administrativo en el Diario Oficial y en la página web del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

ARTICULO 11. Contra el presente acto administrativo procede el recurso de reposición de conformidad con los artículos 74, 76 y 77 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

NOTIFÍQUESE, COMUNÍQUESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

Dada en Bogotá D.C., a los 04 FEB 2015

MARÍA CLAUDIA GARCÍA DÁVILA
Directora de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos

Proyectó: *Fernando I. Santos M. / Abogado D.B.B.S.E MADS*
Revisó: *Luis Francisco Camargo F/ Profesional Especializado D.B.B.S.E MADS*
Expediente: *SRF-319*
02-02-15