
 Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO	 plyma <small>PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</small>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

PROYECTO: *“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO”*

**INFORME FINAL
 CAPÍTULO 5. EVALUACIÓN AMBIENTAL**

VERSIÓN 2

MARZO DE 2018

Elaborado por: Personal técnico	Revisado por: Luis Javier Mazo Uribe	Aprobado por: Paula Andrea Galvis Osorno
Cargo: Profesionales	Cargo: Ingeniero civil	Cargo: Gerente general
Firma:	Firma:	Firma
Fecha:	Fecha:	Fecha:





 <p>DEO <i>Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</i></p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

TABLA DE CONTENIDO

5	EVALUACIÓN AMBIENTAL.....	1
5.1	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS	2
5.1.1	METODOLOGÍA	2
5.1.1.1	Criterios de evaluación.....	3
5.1.1.2	Importancia ambiental (I).....	4
5.1.1.3	Jerarquización de impactos.....	5
5.1.2	DEFINICIÓN DE IMPACTOS VALORADOS	6
5.1.3	SIN PROYECTO	12
5.1.3.1	Descripción de actividades en el escenario sin proyecto.....	12
5.1.3.2	Identificación de interacciones en el escenario sin proyecto.....	13
5.1.3.3	Descripción de impactos en el escenario sin proyecto	18
5.1.3.3.1	Medio abiótico.....	18
5.1.3.3.2	Medio biótico	30
5.1.3.3.3	Medio socioeconómico.....	32
5.1.3.4	Análisis del escenario sin proyecto.....	35
5.1.3.4.1	Importancia global por componente	40
5.1.3.4.2	Importancia global por medio	41
5.1.4	CON PROYECTO	42
5.1.4.1	Descripción de actividades en el escenario con proyecto.....	42
5.1.4.2	Identificación de interacciones en el escenario sin proyecto.....	43
5.1.4.3	Descripción de impactos en el escenario con proyecto	57
5.1.4.3.1	Medio abiótico.....	57
5.1.4.3.2	Medio biótico	68
5.1.4.3.3	Medio socioeconómico.....	70
5.1.4.4	Análisis del escenario con proyecto	77
5.1.4.4.1	Importancia global por componente	82
5.1.4.4.2	Importancia global por medio	83
5.2	EVALUACIÓN ECONÓMICA SOCIAL Y AMBIENTAL	84
5.2.1	REVISIÓN DE LOS CRITERIOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES	85
5.2.2	NIVEL DE IMPORTANCIA O SIGNIFICANCIA EN LA JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS.....	85
5.2.3	ANÁLISIS DE INTERNALIZACIÓN DE IMPACTOS.....	86
5.2.3.1	Descripción de los impactos negativos e identificación de los servicios ecosistémicos	91
5.2.3.2	Definición de indicadores de eficacia	91
5.2.3.3	Cuantificación del cambio del servicio ecosistémico	92
5.2.3.4	Estimación de los costos ambientales anuales.....	93
5.2.3.5	5.1.1.3 Resumen del análisis de internalización de impactos en la evaluación ex- ante	93

 <p>DEO <i>Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</i></p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

LISTA DE TABLAS

Tabla 5.1 Criterios para la evaluación de impactos.....	3
Tabla 5.2 Rangos de valores para determinar la importancia del impacto	5
Tabla 5.3 Definición de impactos identificados para el escenario sin y con proyecto	6
Tabla 5.4 Actividades evaluadas en el escenario sin proyecto.....	13
Tabla 5.5 Interacciones en el escenario sin proyecto.....	15
Tabla 5.6 Evaluación del impacto modificación de la geoforma	18
Tabla 5.7 Evaluación del impacto cambio en la estabilidad del terreno.....	18
Tabla 5.8 Evaluación del impacto variación de las propiedades físicas y químicas del suelo	20
Tabla 5.9 Evaluación del impacto cambio en el uso del suelo.....	21
Tabla 5.10 Evaluación del impacto cambio de las características fisicoquímicas y/o bacteriológicas del agua superficial	22
Tabla 5.11 Evaluación del impacto cambio en la dinámica fluvial de los cuerpos de agua superficiales.....	24
Tabla 5.12 Evaluación del impacto cambios en la disponibilidad del agua superficial.....	25
Tabla 5.13 Evaluación del impacto cambio en la concentración de gases contaminantes y material particulado	25
Tabla 5.14 Evaluación del impacto cambio en los niveles de presión sonora	27
Tabla 5.15 Evaluación del impacto cambio de la calidad visual del paisaje	28
Tabla 5.16 Evaluación del impacto modificación de la cobertura vegetal.....	30
Tabla 5.17 Evaluación del impacto desplazamiento y/o pérdida de la fauna.....	30
Tabla 5.18 Evaluación del impacto atropellamiento de fauna silvestre.....	31
Tabla 5.19 Evaluación del impacto modificación de la estructura y composición de las comunidades hidrobiológicas y el hábitat acuático.....	32
Tabla 5.20 Evaluación del impacto cambio en la dinámica poblacional	32
Tabla 5.21 Evaluación del impacto cambio en la salud pública.....	33
Tabla 5.22 Evaluación del impacto cambio en las condiciones de movilidad	33
Tabla 5.23 Evaluación del impacto cambio en la demanda y oferta de servicios sociales y públicos	34
Tabla 5.24 Evaluación del impacto cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios locales	34
Tabla 5.25 Evaluación del impacto cambio en la dinámica del empleo	35
Tabla 5.26 Tipo de importancia (de carácter positivo y/o negativo) determinada para los impactos en el escenario sin proyecto	35
Tabla 5.27 Etapas y actividades a desarrollar en el área de influencia directa.....	42
Tabla 5.28 Interacciones identificadas en la etapa de pre-construcción.....	45
Tabla 5.29 Interacciones identificadas en la etapa de actividades transversales	46
Tabla 5.30 Interacciones identificadas en la etapa de construcción.....	48
Tabla 5.31 Interacciones identificadas en la etapa de operación	52
Tabla 5.32 Interacciones identificadas en la etapa de cierre y abandono.....	55



 <p>DEO <i>Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</i></p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

Tabla 5.33 Evaluación del impacto modificación de la geoforma	57
Tabla 5.34 Evaluación del impacto cambio en la estabilidad del terreno.....	58
Tabla 5.35 Evaluación del impacto variación de las propiedades físicas y químicas del suelo	59
Tabla 5.36 Evaluación del impacto cambio en el uso del suelo.....	60
Tabla 5.37 Evaluación del impacto cambio de las características fisicoquímicas y/o bacteriológicas del agua superficial	61
Tabla 5.38 Evaluación del impacto cambio en la dinámica fluvial de los cuerpos de agua superficiales.....	62
Tabla 5.39 Evaluación del impacto cambios en la disponibilidad del agua superficial.....	63
Tabla 5.40 Evaluación del impacto cambio en la concentración de gases contaminantes y material particulado	64
Tabla 5.41 Evaluación del impacto cambio en los niveles de presión sonora	65
Tabla 5.42 Evaluación del impacto cambio de la calidad visual del paisaje	67
Tabla 5.43 Evaluación del impacto modificación de la cobertura vegetal.....	68
Tabla 5.44 Evaluación del impacto desplazamiento y/o pérdida de la fauna.....	69
Tabla 5.45 Evaluación del impacto atropellamiento de fauna silvestre.....	69
Tabla 5.46 Evaluación del impacto modificación de la estructura y composición de las comunidades hidrobiológicas y el hábitat acuático.....	70
Tabla 5.47 Evaluación del impacto cambio en la dinámica poblacional	70
Tabla 5.48 Evaluación del impacto cambio en la salud pública.....	71
Tabla 5.49 Evaluación del impacto cambio en las condiciones de movilidad	72
Tabla 5.50 Evaluación del impacto cambio en la infraestructura vial.....	72
Tabla 5.51 Evaluación del impacto cambio en la demanda y oferta de servicios sociales públicos	73
Tabla 5.52 Evaluación del impacto cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios locales	74
Tabla 5.53 Evaluación del impacto cambio en la dinámica del empleo	74
Tabla 5.54 Evaluación del impacto cambio en las actividades productivas	75
Tabla 5.55 Evaluación del impacto modificación de las prácticas culturales	75
Tabla 5.56 Evaluación del impacto cambio en la capacidad de gestión de la comunidad	76
Tabla 5.57 Evaluación del impacto cambio en las acciones colectivas y organizaciones sociales.....	77
Tabla 5.58 Tipo de importancia (de carácter positivo y/o negativo) determinada para los impactos en el escenario con proyecto	78
Tabla 5.59 Impactos de mayor importancia ambiental	86
Tabla 5.60 Análisis de criterios de reversibilidad y recuperabilidad de los impactos	86
Tabla 5.61 Determinación de internalización de impactos	88
Tabla 5.62 Descripción de los impactos e identificación de los servicios ecosistémicos comprometidos	91
Tabla 5.63 Definición de los indicadores de eficacia.....	92
Tabla 5.64 Cuantificación del cambio de los servicios ecosistémicos	92





 <p>DEO <i>Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</i></p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

Tabla 5.65 Cuantificación económica del impacto	93
Tabla 5.66 Resumen con el análisis de internalización de impactos en la evaluación ex ante	94
Tabla 5.67 Resultados del análisis de internalización de impactos en la evaluación ex – ante	94

LISTA DE FIGURAS

Figura 5.1 Importancia de carácter positivo – escenario sin proyecto	36
Figura 5.2 Importancia de carácter negativo – escenario sin proyecto	36
Figura 5.3 Carácter de los impactos identificados por actividades – escenario sin proyecto	38
Figura 5.4 Tipo de importancia de los impactos de carácter negativo por actividades – escenario sin proyecto	39
Figura 5.5 Tipo de importancia de los impactos de carácter positivo por actividades – escenario sin proyecto	40
Figura 5.6 Importancia global de los impactos por componente – escenario sin proyecto	41
Figura 5.7 Importancia global de los impactos por componente – escenario sin proyecto	42
Figura 5.8 Importancia de carácter negativo – escenario con proyecto.....	78
Figura 5.9 Importancia de carácter positivo – escenario con proyecto	79
Figura 5.10 Carácter de los impactos identificados por etapas – escenario con proyecto	80
Figura 5.11 Tipo de importancia de los impactos de carácter negativo identificados por etapas – escenario con proyecto	81
Figura 5.12 Tipo de importancia de los impactos de carácter positivo identificados por etapas – escenario con proyecto	82
Figura 5.13 Importancia global por componente – escenario con proyecto.....	83
Figura 5.14 Importancia global por medio – escenario con proyecto.....	84

 <p>DEO Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

5 EVALUACIÓN AMBIENTAL

El presente capítulo contiene la identificación, evaluación y análisis de los impactos ambientales asociados a las actividades a desarrollar en el área de influencia del Proyecto, en sentido de realizar la construcción y operación de la Pequeña Central Hidroeléctrica PCH El Retiro.



Para la elaboración de la evaluación de impactos ambientales, se tuvo en cuenta lo dispuesto en el numeral 5 de los Términos de Referencia HE-TER-1-01 para la elaboración de estudios de impacto ambiental para la Construcción y Operación de Centrales Hidroeléctricas Generadoras, establecidos por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MDVT (actualmente Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS) mediante la Resolución 1280 del 30 de junio de 2006, en lo referente a:

“Para la identificación y evaluación de impactos ambientales se debe partir de la caracterización del área de influencia. Dicha caracterización expresa las condiciones generales de la zona sin los efectos del proyecto y se constituye en la base para analizar cómo el proyecto la modificará. Lo anterior indica que se analizarán dos escenarios a saber: la determinación de impactos ambientales con y sin proyecto, estableciendo los indicadores de vulnerabilidad, sensibilidad y criticidad a fin de reconocer y precisar los impactos atribuibles al proyecto. Se debe presentar la metodología utilizada”.

Por otro lado, se tuvieron en cuenta los requerimientos definidos en la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales, expedida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en el año 2010 (hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible), la cual establece lo siguiente:

- *“Se deben identificar, describir y evaluar los posibles impactos sobre los medios abiótico, biótico y socioeconómico, que puedan originar las actividades relacionadas con el proyecto en estudio.*
- *La evaluación de impactos se debe realizar incluyendo la identificación e interpretación de las interacciones de las actividades de la región con el medio ambiente existente y de las interacciones de las actividades del proyecto con el mismo. En el estudio se deben detallar las metodologías empleadas, los criterios de valoración y la escala espacial y temporal de la valoración.*
- *La evaluación debe considerar especialmente los impactos residuales, acumulativos y sinérgicos de carácter positivo o negativo producto del desarrollo de otros proyectos en el área de influencia”.*

La evaluación de impactos ambientales para el área de influencia, se realizó teniendo en cuenta que ésta permite establecer cómo las actividades que se van a desarrollar con el

 <p>DEO Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

proyecto, probablemente pueden llegar a afectar los elementos del entorno, para posteriormente definir las medidas de prevención, mitigación, control y/o compensación de los impactos identificados, y que serán estructuradas en el Plan de Manejo Ambiental (PMA).

El análisis de impactos contempla dos escenarios: los impactos que se están generando por las actividades desarrolladas actualmente en la zona (escenario actual) y los impactos que podrían generarse producto del desarrollo de las actividades puntuales (escenario con proyecto), objeto del presente estudio.

5.1 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS



Corresponde a la identificación, valoración y descripción de los impactos físicos, bióticos y socioeconómicos, que se generan tanto para el escenario actual, como para el escenario con proyecto, como consecuencia de las actividades a desarrollar en el área de influencia, con base en la caracterización ambiental.

5.1.1 METODOLOGÍA

La metodología seleccionada para evaluar impactos ambientales del proyecto PCH El Retiro, para los escenarios “sin” y “con” proyecto, es la de Conesa Fernández (Conesa Fernández, 2010), la cual cumple con los requerimientos del Manual de Evaluación de Estudios Ambientales del Ministerio del Medio Ambiente, 2002 (hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible), para la evaluación de impactos, el cual establece los pasos mínimos que esta evaluación debe incluir: 1. Identificación de los impactos, 2. Predicción de los impactos, 3. Evaluación de los impactos, así como con los *Términos de Referencia para la Construcción y Operación de Centrales Hidroeléctricas Generadoras HE-TER-1-01*.

Los resultados de la evaluación de impactos ambientales son el punto de partida para la formulación de los Planes de Manejo Ambiental – PMA y lo Planes de Seguimiento y Monitoreo – PMS con el fin de Prevenir, Mitigar, Compensar, Corregir o Potenciar los posibles impactos ambientales que se podrían generar con el proyecto.

Según Conesa Fernández la calificación de los impactos permite obtener una valoración cualitativa de los impactos a partir del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto que responde a una serie de atributos de tipo cualitativo relacionados, tales como: extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad (Tabla 5.1).

 Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO	 plyma <small>PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</small>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018



Se emplearon matrices sencillas de doble entrada, las cuales permitieron evaluar la interacción entre actividades e impactos ambientales, mediante la aplicación de los criterios que se exponen a continuación, a los cuales se les asignó un valor según la escala definida.

5.1.1.1 Criterios de evaluación

Los criterios, grados de evaluación y escalas de valoración tenidas en cuenta para el presente estudio, se presentan en la Tabla 5.1; sus valores se encuentran en un rango de 1 a 12 puntos de acuerdo a la importancia del criterio.

Tabla 5.1 Criterios para la evaluación de impactos

Criterios		Definición	Calificación	Valor
CA	Carácter o naturaleza	El carácter de un impacto es positivo (+) cuando el resultado de la acción sobre el factor ambiental considerado produce una mejora de la calidad ambiental del mismo. El impacto se considera negativo (-) cuando el resultado de una acción produce una disminución de la calidad ambiental del factor considerado.	Positivo	(+)
			Negativo	(-)
IN	Intensidad	Se refiere al grado de incidencia de la actividad o acción sobre un factor determinado en el ámbito específico en el que actúa.	Baja o mínima	1
			Media	2
			Alta	4
			Muy Alta	8
			Total	12
EX	Extensión	La extensión es el atributo que refleja la fracción del medio afectada por la acción del proyecto. -Puntual: efecto localizado. -Parcial: no admite una ubicación precisa dentro del entorno proyectado. -Amplia o extensa: situaciones intermedias que se evalúan según su degradación. -Total: no admite una ubicación precisa dentro del entorno proyectado, teniendo una influencia generalizada sobre todo él. -Crítica: cuando el impacto se produce en un lugar crucial o importante.	Puntual	1
			Parcial	2
			Amplia o extenso	4
			Total	8
			Critica	(+4)
MO	Momento	El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.	Largo plazo	1
			Medio plazo	2
			Corto plazo	3
			Inmediato	4
			Crítico	(+4)
PE	Persistencia		Fugaz o efímero	1



 DEO <i>Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</i>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO	 plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

Criterios		Definición	Calificación	Valor
		Se refiere al tiempo que permanece el efecto desde su aparición, y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción	Momentáneo	1
			Temporal o transitorio	2
			Pertinaz o persistente	3
			Permanente y constante	4
RV	Reversibilidad	Se refiere a la reconstrucción del factor afectado por proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez se deja de actuar sobre el medio.	Corto plazo	1
			Mediano plazo	2
			Largo plazo	3
			Irreversible	4
RP	Recuperabilidad	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana, o sea mediante la aplicación de medidas correctoras o medidas de manejo.	De manera inmediata	1
			A corto plazo	2
			A mediano plazo	3
			A largo plazo	4
			Mitigable, sustituible y compensable	4
		Irrecuperable	8	
SI	Sinergia	Hay sinergia si dos efectos se manifiestan conjuntamente, y ello es mayor que sus manifestaciones aisladas.	Sin sinergismos (simple)	1
			Sinérgico	4
AC	Acumulación	La acumulación da idea del incremento progresivo o no de la manifestación de la alteración sobre la(s) variable(s) evaluada(s), considerando la acción continuada y reiterada que lo genera en el área.	Simple	1
			Acumulativo	4
EF	Efecto	Se refiere a la relación causa- efecto o sea a la manifestación del efecto sobre una variable socio-ambiental como consecuencia de una actividad.	Indirecto	1
			Directo	4
PR	Periodicidad	Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente, de forma impredecible en el tiempo, o constante en el tiempo.	Irregular y discontinuo	1
			Periódico	2
			Continuo	4

Fuente: Conesa-Fernández, 2010.

5.1.1.2 Importancia ambiental (I)

Una vez se evalúan los criterios mencionados en la Tabla 5.1, se procede a determinar la Importancia del Impacto, tanto para el escenario sin proyecto (actual) como con proyecto, la cual está determinada por la sumatoria de las calificaciones dadas a los aspectos

 <p>DEO Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

anteriormente descritos, exceptuando la intensidad que se multiplica por tres (3) y la extensión que se multiplica por dos (2); debido a que estos criterios, son relevantes en la determinación de la importancia de un impacto.

$$\text{Importancia (I)} = CA \cdot (3IN + 2EX + MO + PE + RV + MC + AC + EF + PR + SI)$$

Dónde:

CA: Carácter o naturaleza

IN: Intensidad

EX: Extensión

MO: Momento

PE: Persistencia

RV: Reversibilidad

MC: Recuperabilidad

AC: Acumulación

EF: Efecto

PR: Periodicidad

SI: Sinergia



5.1.1.3 Jerarquización de impactos

La importancia del impacto, permite priorizar los impactos y así determinar las acciones de manejo ambiental requeridas.

Considerando los valores dados para cada impacto dentro de cada criterio de evaluación, y la fórmula establecida para el valor de la Importancia del impacto (I), el menor valor posible sería de 13, que corresponde a un impacto mínimo; y el valor más alto sería de 100, que correspondería al máximo impacto. Con base en estos valores de importancia, se generó una serie de rangos para determinar la importancia de los impactos identificados, dependiendo del carácter presentado (Positivo o Negativo). A continuación, en la Tabla 5.2, se indican los rangos existentes para determinar la importancia ambiental de los impactos.

Tabla 5.2 Rangos de valores para determinar la importancia del impacto

IMPACTOS DE CARÁCTER NEGATIVO	
Impactos Irrelevantes:	Impactos con Valor de Importancia menor o igual a -24
Impactos Moderados:	Impactos con Valor de Importancia entre -25 y -50
Impactos Severos:	Impactos con Valor de Importancia entre -51 y -75
Impactos Críticos:	Impactos con Valor de Importancia mayor o igual a -76
IMPACTOS DE CARÁCTER POSITIVO	
Impactos Poco Importantes:	Impactos con Valor de Importancia menor o igual a +24

 <p>DEO Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

Impactos Importantes:	Impactos con Valor de Importancia entre +25 y +50
Impactos Muy Importantes:	Impactos con Valor de Importancia mayor o igual a +51

Fuente: Plyma S.A., 2017, basado en información de Conesa-Fernández, 2010.

De acuerdo con los rangos determinados, los impactos críticos no deben existir dentro de un proyecto y su presencia llevaría a evaluar, ya no el impacto en sí, sino la viabilidad social y/o ambiental del proyecto. Los impactos moderados o severos, considerados significativos, exigen medidas de manejo especiales o estándar y los irrelevantes o poco significativos, medidas de manejo generales.

5.1.2 DEFINICIÓN DE IMPACTOS VALORADOS

Una vez caracterizadas las actividades que se desarrollan actualmente en el área de intervención y aquellas que se ejecutarán durante el proyecto, se realizó la definición de los posibles impactos que pueden generar afectación a cada uno de los elementos ambientales del medio abiótico, biótico y socioeconómico en el área de influencia del proyecto (Tabla 5.3).

Tabla 5.3 Definición de impactos identificados para el escenario sin y con proyecto

MEDIO	COMPONENTE	IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Abiótico	Geomorfología	Modificación de la geoforma	La ganadería y el desmonte para la agricultura favorecen los procesos de inestabilidad del terreno, lo que generar un cambio en la geoformas naturales. Corresponde al cambio en los aspectos geométricos, topológicos y fisiográficos del relieve, generado por actividades naturales y/o antrópicas.
		Cambio de la estabilidad del terreno	Por efecto de la remoción de cobertura vegetal, la configuración del terreno, genera cambios en la morfodinámica del terreno lo que altera su estabilidad provocando deslizamientos y movimientos en masa.
	Suelo	Variación de las propiedades físicas y químicas del suelo	Es la transformación localizada o generalizada de una o más características físicas del suelo, como Estructura, Densidad,



**Desarrollos Energéticos de
Oriente S.A.S. E.S.P.**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA LA PEQUEÑA CENTRAL
HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO**



INFORME FINAL

Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO

Versión 2

Elaboró: GRUP. TECNICO

Revisó: LJMU

Aprobó: PAGO

Fecha: MARZO 2018

MEDIO	COMPONENTE	IMPACTO	DESCRIPCIÓN
			<p>Capacidad de Retención de Humedad, entre otras; por efecto de perturbaciones antrópicas y/o naturales al componente agrológico.</p> <p>Se define como un desequilibrio que ocurre en las propiedades químicas naturales del suelo como pH, Capacidad de Intercambio Catiónico, Nivel Nutricional, entre otras; a causa de la adición de sustancias que interactúan con el componente agrológico una vez entra en contacto con el mismo. Esta variación se relaciona con el inadecuado manejo de los residuos sólidos y líquidos, así como por el uso de agroquímicos en la agricultura.</p>
		Cambio en el uso del suelo	<p>Es aquel cambio que ocurre cuando el suelo es utilizado para actividades diferentes a su capacidad; por lo general, sobrepasando la misma y promoviendo un desgaste acelerado del mismo.</p>
	Agua	Cambio de las características fisicoquímicas y/o bacteriológicas del agua superficial	<p>La incorporación de cualquier tipo de cuerpo extraño, como material particulado, microorganismos, aguas residuales, productos químicos, residuos industriales entre otros, proveniente de origen natural o por acción de alguna actividad antrópica conllevan de forma parcial o total a la modificación de las características del agua superficial, ocasionando que no sean aptas, ya sea para uso doméstico, agrícola, pecuario, consumo humano, así como para la preservación de flora y/o fauna.</p>



Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA LA PEQUEÑA CENTRAL
HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO**



INFORME FINAL

Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO

Versión 2

Elaboró: GRUP. TECNICO

Revisó: LJMU

Aprobó: PAGO

Fecha: MARZO 2018

MEDIO	COMPONENTE	IMPACTO	DESCRIPCIÓN
		Cambio en la dinámica fluvial de los cuerpos de agua superficiales	Cambios en el patrón de drenaje de un cuerpo de agua. Se refiere a la modificación del cauce y/o trazado de un cuerpo de agua lotico.
		Cambios en la disponibilidad del agua superficial	Cambio en la oferta hídrica del recurso hídrico debido a un sobre uso de las corrientes abastecedoras. La oferta hídrica puede llegar a afectarse por la demanda del recurso para uso doméstico e industrial, por el cambio del uso de suelo, deforestación, sedimentación y extensión de la frontera agrícola y ganadera, entre otros motivos.
	Atmósfera	Cambio en la concentración de gases contaminantes y material particulado	Los contaminantes atmosféricos de interés (PM10, PST, NOx, SOx, CO, O3) en concentraciones superiores a los criterios normativos pueden ser perjudiciales no solo para la salud humana, sino también para la salud animal y vegetal. El incremento de estas concentraciones está dado por procesos naturales como por actividades antrópicas.
		Cambio en los niveles de presión sonora	Variación en los niveles de emisión de ruido, que puede generar ahuyentamiento de la fauna, enfermedades asociadas a la audición y estrés en la población aledaña a las fuentes de emisión.
	Paisaje	Cambio de la calidad visual del paisaje	Está relacionado con las alteraciones que sufren visualmente los paisajes. La perturbación de los elementos que componen el ambiente, generando cambios en la percepción visual del paisaje. Es la modificación que sufre un paisaje, la cual sobrepasa la



**Desarrollos Energéticos de
Oriente S.A.S. E.S.P.**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA LA PEQUEÑA CENTRAL
HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO**



INFORME FINAL

Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO

Versión 2

Elaboró: GRUP. TECNICO

Revisó: LJMU

Aprobó: PAGO

Fecha: MARZO 2018

MEDIO	COMPONENTE	IMPACTO	DESCRIPCIÓN
			capacidad de absorción del mismo, que genera un cambio en su grado de belleza y aumenta la susceptibilidad a su transformación.
Biótico	Ecosistemas Terrestres	Modificación de la cobertura vegetal	Pérdida de la superficie o área ocupada por una unidad de cobertura vegetal, debido al retiro o cambio de la vegetación en el sitio donde se realiza la actividad impactante. El aprovechamiento forestal y la ampliación de la frontera agrícola genera la pérdida de individuos afectando la estructura del bosque y perdiendo su diversidad y abundancia.
		Desplazamiento y/o pérdida de la fauna	Se refiere al cambio y/o fragmentación de las coberturas vegetales que utiliza la fauna silvestre; así como la inclusión de elementos extraños a los habituales en los ecosistemas actuales, afectando la relación de la fauna con el medio. La intervención de territorios naturales para la instalación de infraestructura y actividades antrópicas, implica la pérdida o transformación de las coberturas vegetales naturales, desapareciendo los hábitats naturales de las especies de fauna terrestre, ocasionando serias afectaciones a sus poblaciones.
		Alteración de la composición y estructura de las comunidades de fauna silvestre	La fauna vertebrada terrestre ocasionalmente utiliza la vía veredal existente para desplazarse de un fragmento boscoso a otro durante esta actividad los animales son vulnerables a atropellamiento



Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA LA PEQUEÑA CENTRAL
HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO**



INFORME FINAL

Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO

Versión 2

Elaboró: GRUP. TECNICO

Revisó: LJMU

Aprobó: PAGO

Fecha: MARZO 2018

MEDIO	COMPONENTE	IMPACTO	DESCRIPCIÓN
			por los vehículos que transitan por allí.
	Ecosistemas Acuáticos	Modificación de la estructura y composición de las comunidades hidrobiológicas y el hábitat acuático	El hábitat acuático propicio para determinadas morfoespecies de la hidrobiota varía de acuerdo a las propiedades físicas, químicas y bacteriológicas del agua. El conjunto y la interrelación de dichas características favorecen el asentamiento, desarrollo y proliferación de ciertas morfoespecies, limitando simultáneamente el registro de otras.
Socioeconómico	Dimensión demográfica	Cambio en la dinámica poblacional	Se puede presentar movilidad de población por las expectativas de generación de empleo en áreas aledañas a las veredas o en las cabeceras municipales cercanas.
		Cambio en la salud pública	Cambios en la infraestructura y cobertura de los servicios médicos prestados y en la salud de la población. Se pueden presentar efectos en la salud de los habitantes por generación de partículas de polvo por el tránsito vehicular en el desarrollo de las actividades del proyecto.
	Espacial	Cambio en las condiciones de movilidad	Modificaciones en las dinámicas de movilidad y tiempos de desplazamiento en vías utilizadas por la comunidad, debido a derrumbes, cierres, mantenimientos, mal estado de las vías, entre otros. El desarrollo de actividades del proyecto aumentará en tránsito vehicular, especialmente en la etapa de adecuación por movilización de personal, maquinaria, equipos y materiales.



Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA LA PEQUEÑA CENTRAL
HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO**



INFORME FINAL

Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO

Versión 2



Elaboró: GRUP. TECNICO

Revisó: LJMU

Aprobó: PAGO

Fecha: MARZO 2018

MEDIO	COMPONENTE	IMPACTO	DESCRIPCIÓN
		Cambio en la infraestructura vial	Se presentarán efectos en la infraestructura vial, especialmente en las vías internas que comunican con las instalaciones de la PCH El Retiro.
		Cambio en la demanda y oferta de servicios sociales y públicos	Variación en la demanda de servicios públicos (agua, energía eléctrica, alcantarillado; etc.) y sociales como salud, educación, vivienda, recreación, etc.
	Económico	Cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios locales	Las actividades que se desarrollan actualmente en la zona generan demanda de bienes y servicios locales, que se ofrecen por parte de las comunidades de las veredas del AID. Asimismo, las actividades del proyecto generarán demanda de bienes y servicios en la escala que indique el alcance del proyecto.
		Cambio en la dinámica del empleo	Cambios de las actividades económicas usuales y búsqueda del incremento en los ingresos devengados, en sectores productivos que se establezcan en la zona. Las actividades del proyecto generarán demanda de servicios profesionales y técnicos, los cuales se manejarán de acuerdo con la norma actual relacionada con el servicio público de empleo.
		Cambio en las actividades productivas	Este impacto hace referencia a las variaciones a las que se les puede asignar un carácter positivo o negativo en cuanto a la modificación que se presenta en el seno de las comunidades de actividades económicas tradicionales en términos de supervivencia, producción, consumo y servicios hacia otro

 <p>DEO Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

MEDIO	COMPONENTE	IMPACTO	DESCRIPCIÓN
			tipo de actividades que pueden responder a iniciativas de tipo económico social o cultural.
	Cultural	Modificación de las prácticas culturales	Este impacto se relaciona con las transformaciones o modificaciones que se dan de los comportamientos, costumbres o hábitos de las comunidades por la alteración de los elementos que definen su sentido de pertenencia e identidad, y que constituyen los principales ejes ordenadores y articuladores de su sistema social y cultural.
	Político organizativo	Cambio en la capacidad de gestión de la comunidad	La ejecución de actividades en la zona genera impactos que afectan la supervivencia y el entorno de las comunidades, generando dificultades, diferencias o conflictos entre ellas. El desarrollo de actividades del proyecto tendrá efecto en la cualificación de la capacidad de gestión por parte de los líderes y habitantes en general de las comunidades del área de influencia directa.
		Cambios en las acciones colectivas y organizaciones sociales	Establecimiento de estructuras organizativas en la comunidad para buscar beneficios comunes.

Fuente: Plyma S.A., 2017

5.1.3 SIN PROYECTO

5.1.3.1 Descripción de actividades en el escenario sin proyecto

Teniendo en cuenta el estado actual de los componentes de los medios abiótico, biótico, y socioeconómico, se identificaron las actividades que tienen lugar en el área de influencia directa del proyecto y que han generado cambios en el entorno (Tabla 5.4).



 <p>DEO Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018



Tabla 5.4 Actividades evaluadas en el escenario sin proyecto

Actividad / Sector	Descripción
Actividad pecuaria	La ganadería hace parte de las prácticas productivas de la región. Sin embargo, se evidenció que, para el AID del proyecto, la ganadería es a pequeña escala, se hace cría de especies menores, para el abastecimiento familiar.
Actividades agrícolas (cultivos de pancoger y permanentes)	Para el AID del proyecto, se reportan cultivos de pancoger y cultivo de cítricos, plátano, plantas de huerta, entre otros, que son utilizados por la comunidad para autoconsumo y no abarcan grandes extensiones de área.
Extracción de madera (deforestación)	La extracción de madera se evidencia en el área del proyecto por necesidades de la población, especialmente para cocinar, dada la ausencia de algunos servicios públicos en las veredas del AID del proyecto.
Quemas	La quema de tierras y la disposición de residuos a cielo abierto son opciones muy utilizadas por las poblaciones del área de estudio.
Disposición de residuos sólidos domésticos	Para la eliminación de los residuos sólidos, se aprecia que, como generalidad, que la población de las veredas del AID optan por arrojarlos a un lote, baldío o patio, para posteriormente quemarlos.
Disposición de aguas residuales domésticas	La disposición de aguas residuales se hace en su mayoría sobre el suelo; son producto de las actividades domésticas (lavado de ropa, elementos de cocina).
Comercio y servicios	Compra y venta de productos para el uso o venta. En el AID las actividades de comercio y servicios no son representativas, por el contrario, se realizan a pequeña escala y responden a las necesidades de abastecimiento primario de las familias, en este sentido se encuentran tiendas. Las poblaciones del AID, se abastecen de los bienes y servicios que ofrecen las cabeceras municipales de Arboledas, Salazar de las Palmas y Villa Sucre.
Uso de vías existentes	Corresponde al tránsito de vehículos por vías veredales, las cuales, en el AID, son vías de tipo terciario sin pavimentar por donde transitan vehículos y motos como principales medios de transporte.

Fuente: Plyma S.A., 2017

5.1.3.2 Identificación de interacciones en el escenario sin proyecto

Se analizó la relación entre las actividades que se desarrollan en la zona con los elementos del ambiente que pueden resultar afectados en los medios abiótico, biótico y socioeconómico y se obtuvo la matriz de interacciones donde se identificaron 69 interacciones, de las cuales 47 corresponden al medio abiótico, 12 al medio biótico y 10 al medio socioeconómico. Siendo entonces el medio abiótico el que actualmente resulta mayormente afectado por el desarrollo regional dentro del área de influencia, en particular

 <p>DEO <i>Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</i></p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

por las actividades agrícolas (cultivos de pancoger y permanentes) y la extracción de madera (deforestación), tal como se aprecia en la Tabla 5.5.



 DEO <i>Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</i>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO	 plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

Tabla 5.5 Interacciones en el escenario sin proyecto

MEDIO	COMPONENTE	IMPACTO	Actividad pecuaria	Actividades agrícolas (cultivos de pancoger y permanentes)	Extracción de madera (deforestación)	Quemas	Disposición de residuos sólidos domésticos	Disposición de aguas residuales domésticas	Comercio y servicios	Uso de vías existentes
Abiótico	Geomorfología	Modificación de la geoforma	x	x	x					
		Cambio de la estabilidad del terreno	x	x	x	x				x
	Suelo	Variación de las propiedades físicas y químicas del suelo	x	x	x	x	x	x		x
		Cambio en el uso del suelo	x	x	x	x		x		
	Agua	Cambio de las características fisicoquímicas y/o bacteriológicas del agua superficial	x	x	x	x	x	x		
		Cambio en la dinámica fluvial de los cuerpos de agua superficiales			x					
Cambios en la disponibilidad del agua superficial		x	x	x	x					



Desarrollos Energéticos de
Oriente S.A.S. E.S.P.



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA LA PEQUEÑA CENTRAL
HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO**



INFORME FINAL



Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

MEDIO	COMPONENTE	IMPACTO	Actividad pecuaria	Actividades agrícolas (cultivos de pancoger y permanentes)	Extracción de madera (deforestación)	Quemas	Disposición de residuos sólidos domésticos	Disposición de aguas residuales domésticas	Comercio y servicios	Uso de vías existentes
	Atmósfera	Cambio en la concentración de gases contaminantes y material particulado	x	x	x	x				x
		Cambio en los niveles de presión sonora		x	x	x				x
	Paisaje	Cambio de la calidad visual del paisaje	x	x	x	x	x	x		x
Biótico	Ecosistemas Terrestres	Modificación de la cobertura vegetal	x	x	x					
		Desplazamiento y/o pérdida de la fauna	x	x	x	x	x			
		Atropellamiento de fauna								
	Ecosistemas Acuáticos	Modificación de la estructura y composición de las comunidades hidrobiológicas y el hábitat acuático	x	x		x				
Socioeconómico	Dimensión demográfica	Cambio en la dinámica poblacional							x	

 DEO <i>Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</i>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO	 plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

MEDIO	COMPONENTE	IMPACTO	Actividad pecuaria	Actividades agrícolas (cultivos de pancoger y permanentes)	Extracción de madera (deforestación)	Quemas	Disposición de residuos sólidos domésticos	Disposición de aguas residuales domésticas	Comercio y servicios	Uso de vías existentes	
	Espacial	Cambio en la salud pública				x	x	x			
		Cambio en las condiciones de movilidad								x	
	Económico	Cambio en la demanda y oferta de servicios sociales y públicos	x		x						
		Cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios locales								x	
		Cambio en la dinámica del empleo			x					x	

Fuente: Plyma S.A., 2017

 DEO <i>Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</i>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO	 plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

5.1.3.3 Descripción de impactos en el escenario sin proyecto

En el anexo 5.1 Matriz de impactos SP se muestra la calificación del nivel de importancia que recibe cada impacto, de acuerdo a las actividades desarrolladas en el escenario sin proyecto.

5.1.3.3.1 Medio abiótico

Tabla 5.6 Evaluación del impacto modificación de la geoforma

MEDIO ABIÓTICO	
COMPONENTE: Geomorfología	
IMPACTO: Modificación de la geoforma	
IMPORTANCIA DEL IMPACTO	
Actividad	Valoración
Actividad pecuaria	-37
Actividades agrícolas (cultivos de pancoger y permanentes)	-30
Extracción de madera (deforestación)	-34
ANÁLISIS DEL IMPACTO	
<p>La situación actual en la zona del proyecto, permite observar algunas zonas montañosas y con laderas de pendiente fuerte con ausencia de capa vegetal, donde el suelo queda expuesto y se ve afectado directamente por las actividades propias que se dan actualmente, tales como ganadería, actividades agrícolas y extracción de madera, lo cual hace que el suelo quede vulnerable, generando procesos de remoción en masa en forma de terraceo. Las características de las geofomas naturales del terreno se encuentran afectadas de manera moderada debido al desarrollo de las diferentes actividades antrópicas que se desarrollan en la región, unas con un grado mayor que otras.</p> <p>Se establece que la zona posee un estado de afectación moderado, de tal forma que los habitantes de la zona obtienen algunos beneficios con el desarrollo de actividades principalmente como la ganadería, actividades agrícolas y con cierto grado de intensidad la deforestación. Este impacto es acumulativo para las actividades identificadas, ya que la interacción con otros impactos puede incrementar de manera significativa el cambio en las geofomas del terreno.</p>	

Fuente: Plyma S.A., 2017

Tabla 5.7 Evaluación del impacto cambio en la estabilidad del terreno

MEDIO ABIÓTICO	
COMPONENTE: Geomorfología	
IMPACTO: Cambio en la estabilidad del terreno	
IMPORTANCIA DEL IMPACTO	
Actividad	Valoración
Actividad pecuaria	-35
Actividades agrícolas (cultivos de pancoger y permanentes)	-30



**Desarrollos Energéticos de
Oriente S.A.S. E.S.P.**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA LA PEQUEÑA CENTRAL
HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO**



INFORME FINAL

Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO

Versión 2

Elaboró: GRUP. TECNICO

Revisó: LJMU

Aprobó: PAGO

Fecha: MARZO 2018

MEDIO ABIÓTICO

COMPONENTE: Geomorfología

IMPACTO: Cambio en la estabilidad del terreno

Extracción de madera (deforestación)	-33
Quemas	-26
Uso de vías existentes	-30

ANÁLISIS DEL IMPACTO

Actividades como la pecuaria, agrícola, quemas y la extracción de madera (deforestación) coexisten en ámbitos similares a las del área de estudio; donde el suelo desnudo queda expuesto a la acción de los agentes atmosféricos.

El desprendimiento de material, por exposición directa de los agentes erosivos como el agua y el aire, debido a la implementación continua de las actividades propias de la región tal como: pecuaria, extracción de madera, quemas a la pendiente del terreno y a la naturaleza de los materiales presentes, crea zonas susceptibles a presentar deterioro del suelo y procesos de erosión, socavación e inestabilidad del terreno, principalmente en aquellas zonas donde los materiales presentan baja consolidación y pendientes >12%.

Los procesos denudativos en el área, están representados por erosión laminar, erosión en surcos, terraceo y algunos procesos de remoción en masa, tales como deslizamientos de tipo rotacional, producto de la condición natural del terreno (saturación y baja consolidación de los materiales presentes), la topografía y el clima, que son acelerados por actividades como la ganadería. Algunas zonas de ribera de las corrientes hídricas en el área, se hallan deforestadas, lo que incide en la socavación y pérdida de material en los taludes.

La ganadería y la extracción de madera, generan un cambio abrupto en el uso del suelo, especialmente por el cambio de cobertura vegetal; de bosque a cultivos y pastos, produciendo en el terreno mayor susceptibilidad a la generación de procesos erosivos, por la acción directa que ejerce el agua, el viento, y el arado, ya que modifican la estructura del suelo, generando la pérdida de algunas de sus propiedades físicas y químicas.

En la zona, el cambio en la estabilidad del terreno por las actividades agrícolas, presenta un carácter negativo, ya que, se puede presentar degradación de la cobertura vegetal y del suelo en la realización de actividades como descapote, inicio de siembra o quema, en las que se deja el terreno desprovisto de la cobertura vegetal y capa superior de suelo.

En el caso de la extracción de madera, el impacto ocasionado por una tala masiva es negativo, por el esponjamiento que se produce en el suelo, lo que permite una elevada carga hídrica en épocas de alta precipitación, generando así una sobrecarga en los materiales constituyentes del terreno que, sumado a las zonas de alta o media pendiente, dan como resultado deslizamientos o movimientos de remoción en masa. Es importante resaltar que las raíces maduras que se encuentran en los bosques presentan mayor rigidez, al contrario de las raíces jóvenes, que son muy flexibles y se acomodan a las condiciones del suelo, por lo tanto, este pierde resistencia y se hace más susceptible a erodarse.

Fuente: Plyma S.A., 2017





 <p>DEO Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

Tabla 5.8 Evaluación del impacto variación de las propiedades físicas y químicas del suelo

MEDIO ABIÓTICO	
COMPONENTE: Suelo	
IMPACTO: Variación de las propiedades físicas y químicas del suelo	
IMPORTANCIA DEL IMPACTO	
Actividad	Valoración
Actividad pecuaria	-43
Actividades agrícolas (cultivos de pancoger y permanentes)	-30
Extracción de madera (deforestación)	-34
Quemas	-39
Disposición de residuos sólidos domésticos	-30
Disposición de aguas residuales domésticas	-39
Uso de vías existentes	-30
ANÁLISIS DEL IMPACTO	
<p>Actualmente la mayoría de los suelos no muestran cambios en su agregación o procesos de compactación; solo en las zonas urbanas y los corredores destinados a la infraestructura vial, los cambios se hacen evidentes por acción de las construcciones y alteraciones que en estos suelos se encuentran.</p>	
<p>La actividad pecuaria incrementa la susceptibilidad a la erosión y genera variaciones en la estabilidad del suelo, si no se cuenta con la tecnología adecuada y no se realizan los procesos necesarios para minimizar estos impactos, se producirán igualmente cambios fisicoquímicos en el suelo.</p>	
<p>El uso inadecuado del suelo, su excesivo uso y la falta de unas prácticas aptas para el tipo de suelo de la zona, hace que se reduzca la capa vegetal, lo que genera una mayor exposición a agentes externos contaminantes y produzca una alteración de las características fisicoquímicas del suelo.</p>	
<p>Es importante resaltar que dentro del área de estudio la mayoría de cultivos son transitorios, para auto sustento de la comunidad, y se presenta en un menor porcentaje cultivos permanentes, por tal razón el impacto tiene efectos moderados sobre el medio ambiente.</p>	
<p>La quema genera pérdida de la cobertura vegetal, la flora y la capa orgánica del suelo, lo que puede generar cambios en las características fisicoquímicas del recurso, posibles cambios en la interacción de los ecosistemas de la zona y deterioro y pérdida de productividad del suelo.</p>	
<p>Debido a que la quema controlada es una actividad relacionada con la ganadería y ésta es realizada a pequeña escala en la zona, las alteraciones sobre el suelo generan efectos negativos sobre el entorno.</p>	
<p>La realización de obras enfocadas a la adecuación de las vías de acceso existentes, puede afectar las condiciones fisicoquímicas del suelo que está siendo intervenido, ya que la remoción de tierra y de cobertura vegetal cambia la cantidad de materia orgánica del suelo y la disponibilidad de nutrientes; igualmente la alteración de la capa orgánica, puede generar cambios en los procesos biológicos que se llevan en el suelo.</p>	
<p>La alteración de las características fisicoquímicas del suelo se da no solo por los procesos erosivos, sino por la mala disposición de residuos domésticos sólidos y/o líquidos de las</p>	



 <p>DEO Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

MEDIO ABIÓTICO
COMPONENTE: Suelo
IMPACTO: Variación de las propiedades físicas y químicas del suelo
<p>comunidades ubicadas dentro del área de influencia, lo que genera efectos negativos sobre la productividad del suelo.</p> <p>La actividad pecuaria y quemas pueden generar pérdida de la capa orgánica y generar baja productividad del suelo, afectando de manera significativa las actividades económicas en la zona. Además, con la quema el pH del suelo sufre un progresivo aumento, se generan cambios en la retención de nutrientes y se puede reducir la capacidad de retención de la humedad, entre otros. La quema controlada es una actividad temporal, ya que se requiere de la renovación de pastos y cultivos para el alimento del ganado.</p> <p>El uso de las vías existentes genera un impacto de carácter negativo, en la medida que los vehículos (livianos y pesados) transitan por las vías. Este tránsito es en gran medida utilizado por las actividades pecuarias y agrícolas presentes en la zona durante las actividades de cosecha y venta de ganado; lo cual ocurre de manera puntual e irregularmente. Las actividades agrícolas, presentan una característica sinérgica ya que acelera los procesos erosivos cuando los vehículos transitan por las vías destapadas.</p>

Fuente: Plyma S.A., 2017

Tabla 5.9 Evaluación del impacto cambio en el uso del suelo

MEDIO ABIÓTICO	
COMPONENTE: Suelo	
IMPACTO: Cambio en el uso del suelo	
IMPORTANCIA DEL IMPACTO	
Actividad	Valoración
Actividad pecuaria	-43
Actividades agrícolas (cultivos de pancoger y permanentes)	-30
Extracción de madera (deforestación)	-28
Quemas	-39
Disposición de aguas residuales domésticas	-38
ANÁLISIS DEL IMPACTO	
<p>Actualmente, se tiene en cuenta que parte del área está utilizada de manera inadecuada según su capacidad de uso (áreas con conflicto por subutilización), las actividades que se desarrollan causan compactación del suelo y aceleran los procesos erosivos naturales; de la misma manera se han establecido actividades pecuarias con una moderada carga animal en suelos no aptos para esta actividad.</p> <p>Se puede establecer que las actividades antrópicas como la agricultura, extracción de madera, quemas y disposición de aguas residuales domésticas disminuyen la capacidad productiva del suelo, lo que genera un cambio en el uso del suelo, alterando las actividades de la comunidad. Es importante resaltar que todas las actividades presentan una importancia moderada en el cambio en el uso del suelo por su implementación en la zona.</p> <p>Igualmente, el tránsito vehicular ha sustraído un espacio importante para el desarrollo de cultivos o cría de animales, suplantándolo por vías para el paso de vehículos livianos y pesados; lo que</p>	



 <p>DEO Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

MEDIO ABIÓTICO
COMPONENTE: Suelo
IMPACTO: Cambio en el uso del suelo
<p>evidencia un cambio de uso de carácter negativo y una pérdida de la vocación de uso de estos suelos. Otra actividad que genera un cambio de uso, es la extracción de madera ya que los suelos que están protegidos del accionar del viento y la escorrentía hídrica quedan sin este resguardo al momento de la tala para la obtención de madera; por lo general, estos suelos sufren un empobrecimiento en su fertilidad natural, debido a mineralización de la materia orgánica y la volatilización de los componentes de importancia para la vida vegetal como lo es el nitrógeno. Debido a la presencia de las actividades en mención, se generan alteraciones sobre el medio ambiente, donde las manifestaciones del impacto por cambio en el uso del suelo son permanentes, a largo plazo y continuo, por presentarse de manera constante a lo largo de la ejecución de las actividades que se desarrollan.</p> <p>Para las actividades pecuarias y agrícolas, el impacto se suma a otros para incrementar los daños, el efecto se modifica con la interacción con otros impactos, sin embargo, puede ser de mayor o menor magnitud dependiendo la temporalidad con que se desarrollen las actividades.</p> <p>La presión sobre los suelos cubiertos de coberturas boscosas (deforestación, y quemas) acrecentará el conflicto ya que áreas que se mantienen en un adecuado uso, podrían tornarse a conflictivas. También la necesaria producción de alimentos, seguirán desarrollando conflictos de uso del suelo, por el progresivo deterioro de sus propiedades.</p>



Fuente: Plyma S.A., 2017

Tabla 5.10 Evaluación del impacto cambio de las características fisicoquímicas y/o bacteriológicas del agua superficial

MEDIO ABIÓTICO	
COMPONENTE: Agua	
IMPACTO: Cambio de las características fisicoquímicas y/o bacteriológicas del agua superficial	
IMPORTANCIA DEL IMPACTO	
Actividad	Valoración
Actividad pecuaria	-26
Actividades agrícolas (cultivos de pancoger y permanentes)	-30
Extracción de madera (deforestación)	-38
Quemas	-38
Disposición de residuos sólidos domésticos	-26
Disposición de aguas residuales domésticas	-39
ANÁLISIS DEL IMPACTO	
<p>En el área se identificaron actividades que generan el impacto cambio en las características fisicoquímicas y bacteriológicas del agua superficial, con carácter negativo e importancia moderada.</p> <p>Los impactos reportados sobre los cuerpos de agua generan cambios adversos en la condición fisicoquímica y bacteriológica, generando la inclusión de residuos tales como grasas y aceites, material particulado, sólidos, pesticidas, materia orgánica, nutrientes y microorganismos, los</p>	

 <p>DEO <i>Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</i></p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

MEDIO ABIÓTICO
COMPONENTE: Agua
IMPACTO: Cambio de las características fisicoquímicas y/o bacteriológicas del agua superficial
<p>cuales deterioran la calidad del agua. Los atributos otorgados a los cambios en la calidad del agua superficial presentan una naturaleza adversa, debido a que las actividades impactantes generan una alteración en la concentración de los parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos, actividades tales como la pecuaria afectan de manera general los valores de materia orgánica y concentraciones de microorganismos. Por su parte, la disposición de aguas residuales domésticas y más aún el desarrollo de actividades de extracción de madera, alteran las concentraciones de un gran número de parámetros, generando cambios significativos en la calidad del agua, lo cual se extiende a lo largo del cuerpo de agua, demostrando una posible extensión por fuera del área de influencia, la cual presenta una duración de carácter temporal, incidiendo durante el tiempo de desarrollo de dichas actividades hasta un periodo no mayor a 12 meses, en donde el momento de aparición de los impactos son inmediatos a la actividad desarrollada, evidenciando cambios en la turbidez y coloración inmediatos.</p> <p>La actividad que genera mayor impacto en los ecosistemas tanto lénticos como lóticos es la disposición de aguas residuales domésticas, ya que el agua recolectada en los cuerpos de agua es usada para consumo humano y uso doméstico, la cual es devuelta a los cuerpos de agua superficiales sin ningún tratamiento de descontaminación previo, pero teniendo en cuenta que son en bajas cantidades y que éstas se aportan a cuerpos de agua lóticos, mitigando de una u otra forma el impacto. El impacto se presenta de forma directa. Al tratarse de aguas con flujo constante se espera que la permanencia o duración del impacto sea breve, los cuales son tolerantes a este tipo de contaminación diluyendo rápidamente cualquier clase de material evitando acumulación de éstos.</p> <p>Otra de las actividades que generan el impacto es la pecuaria, desarrollada en pocas fincas a lo largo del área, esta actividad no se presenta de manera extensiva. Esta actividad presenta una magnitud media por el número de cabezas de ganado presentes en los predios. Esta actividad produce aumento en la materia orgánica y un constante ingreso de coliformes a causa de la deposición de heces sobre los cuerpos de agua, por lo cual se considera un impacto de tipo directo con una periodicidad discontinua al presentarse de manera irregular, donde no todas las deposiciones realizadas por los bovinos caen sobre los cuerpos de agua.</p> <p>La mayoría de los cultivos permanentes presentan un tiempo de cosecha rápido y poco cuidado, el cual consiste en fertilizar el suelo y cuidar las plantas de plagas. Sin embargo, la naturaleza del herbicida utilizado en la erradicación de plagas presenta agentes activos fuertes, los cuales se pueden depositar en algunos casos directamente sobre los cuerpos de agua, por lo cual se considera que la actividad presenta una magnitud media. Los cuerpos de agua presentan una resiliencia sensible frente a este tipo de contaminantes, sin embargo, con un debido plan de acción, el sistema debe recuperarse de forma rápida en cuerpos de agua loticos y moderada en cuerpos de agua lenticos.</p> <p>Para el consumo interno, en la mayoría de los predios se presentan cultivos de pancoger, los cuales se encuentran en áreas más pequeñas que los cultivos permanentes. Estos cultivos generan un impacto de importancia moderada, al tener una magnitud moderada ya que se utilizan fertilizantes, pero no tan significantes, siendo un impacto de corta duración ya que las manifestaciones de este impacto no trascienden más de un (1) año. Los cuerpos de agua son afectados por estos cultivos en el momento de realizarse la aplicación de plaguicidas y herbicidas</p>

 DEO <i>Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</i>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO	 plyma <small>PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</small>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

MEDIO ABIÓTICO
COMPONENTE: Agua
IMPACTO: Cambio de las características fisicoquímicas y/o bacteriológicas del agua superficial
<p>los cuales caen directamente en el cuerpo de agua, para los sistemas loticos no se presenta un efecto a largo plazo ya que son muy tolerantes a este tipo de contaminación.</p> <p>Particularmente, el incremento de los residuos sólidos domésticos genera un incremento en la sedimentación y altera parámetros fisicoquímicos como la turbiedad o sólidos suspendidos totales.</p> <p>Los residuos sólidos al descomponerse generan lixiviados que pueden llegar a los sistemas acuáticos por procesos de escorrentía. Igualmente, las viviendas ubicadas en el área de influencia no cuentan con sistemas de alcantarillado para el manejo de sus aguas residuales (grises y negras); aunque la mayoría cuenta con pozos sépticos, se evidencia un porcentaje alto de viviendas que disponen a cielo abierto los residuos líquidos domésticos, compuestas por aguas de lavado, cocina y duchas, se disponen a cielo abierto.</p> <p>La disposición de residuos líquidos domésticos sobre los cuerpos de agua aledaños a las viviendas aporta nutrientes, típicos de aguas residuales domésticas como amoníaco y fósforo, que de darse de forma continua y abundante pueden llegar a alterar la calidad del agua superficial y pueden llegar a causar procesos de eutrofización, si la capacidad de autodepuración del recurso excede a la dinámica de la disposición.</p> <p>Los procesos erosivos ocasionados por la deforestación generan un impacto moderado sobre la calidad del agua superficial, determinado principalmente por el aporte de sólidos que por arrastre llegan a los cuerpos de agua, aumentando la turbidez.</p>

Fuente: Plyma S.A., 2017

Tabla 5.11 Evaluación del impacto cambio en la dinámica fluvial de los cuerpos de agua superficiales

MEDIO ABIÓTICO	
COMPONENTE: Agua	
IMPACTO: Cambio en la dinámica fluvial de los cuerpos de agua superficiales	
IMPORTANCIA DEL IMPACTO	
Actividad	Valoración
Extracción de madera (deforestación)	-34
ANÁLISIS DEL IMPACTO	
<p>El desarrollo de la actividad de extracción de madera, de no ser manejada adecuadamente provoca impactos que pueden generar modificación del patrón de drenaje de las aguas superficiales, ya que la extracción de materiales genera erosión y socavación en los cauces de los cuerpos de agua alterándolo, lo que implica la presencia de fenómenos de inundación y mayor sedimentación concibiendo el impacto identificado.</p> <p>Para esta actividad el impacto es simple, puesto que el efecto o alteración generada por el impacto actúa por sí solo. La posibilidad de recuperación (reversibilidad) del sistema de drenaje de la zona es a corto plazo y el tiempo que tarda en retornar a sus condiciones originales es moderado y no se incrementa de manera significativa ante la interacción con otros impactos, aumentando la probabilidad del mismo.</p>	

Fuente: Plyma S.A., 2017



 DEO <i>Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</i>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO	 plyma <small>PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</small>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018



Tabla 5.12 Evaluación del impacto cambios en la disponibilidad del agua superficial

MEDIO ABIÓTICO	
COMPONENTE: Agua	
IMPACTO: Cambios en la disponibilidad del agua superficial	
IMPORTANCIA DEL IMPACTO	
Actividad	Valoración
Actividad pecuaria	-23
Actividades agrícolas (cultivos de pancoger y permanentes)	-26
Extracción de madera (deforestación)	-34
Quemas	-34
ANÁLISIS DEL IMPACTO	
<p>La actividad pecuaria es una de las prácticas productivas de la región; sin embargo, se evidenció que es escasa, motivo por el cual se consideró como un impacto negativo, con una importancia irrelevante, debido a que hacen uso de los cuerpos de agua superficial, ocasionando la disminución de la cantidad de agua disponible; dicho impacto presenta una intensidad media, extensión parcial de tipo indirecto y duración (persistencia) temporal.</p> <p>Se evidenciaron actividades de extracción de madera, tanto para aprovechamiento forestal, como ampliación de frontera agrícola, este último acompañado de quemas para adecuación de terreno para cultivos. Esta deforestación concentrada desprotege los cuerpos de agua, propiciando a largo plazo la reducción de sus caudales. Como captaciones puntuales, se identifican las que hacen los habitantes, que toman el recurso hídrico de las quebradas de la zona, lo que hace que no se generen afectaciones significativas que puedan poner en grave riesgo los recursos naturales.</p> <p>Para la totalidad de las actividades identificadas, la acumulación es simple ya que su incidencia no potencializa la probabilidad del impacto analizado. Así mismo, durante el desarrollo de las actividades es probable que se genere el impacto.</p> <p>El efecto producido por las actividades identificadas en el escenario sin proyecto y que tienen impacto sobre la disponibilidad del agua superficial se calificó como simple, sin una sinergia evidente, lo cual reduce la probabilidad de interacciones entre impactos sobre el mismo tramo o sector de alguna fuente hídrica intervenida.</p>	



Fuente: Plyma S.A., 2017

Tabla 5.13 Evaluación del impacto cambio en la concentración de gases contaminantes y material particulado

MEDIO ABIÓTICO	
COMPONENTE: Aire	
IMPACTO: Cambio en la concentración de gases contaminantes y material particulado	
IMPORTANCIA DEL IMPACTO	
Actividad	Valoración
Actividad pecuaria	-29
Actividades agrícolas (cultivos de pancoger y permanentes)	-29
Extracción de madera (deforestación)	-27

 <p>DEO Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

MEDIO ABIÓTICO	
COMPONENTE: Aire	
IMPACTO: Cambio en la concentración de gases contaminantes y material particulado	
Quemas	-60
Uso de vías existentes	-41
ANÁLISIS DEL IMPACTO	
<p>En la zona de estudio se generan gases atmosféricos de diferentes fuentes, entre las que se destacan la actividad pecuaria, la extracción de madera, las quemas, el uso de vías existentes y el desarrollo de los cultivos de pancoger. Los gases generados por todas estas actividades generan una afectación directa al medio, alterando las condiciones de la atmósfera en el sitio de emisión y por acción de los vientos se propagan a áreas contiguas, lo cual hace que el efecto tenga una extensión amplia.</p>	
<p>Cabe resaltar que el medio ante la emisión de gases del tipo de los generados por estas actividades (en su mayoría gases producto de la combustión, al igual que para el material particulado también son de asimilación no muy rápida, indicando que en cierto tiempo las concentraciones retornarán a las condiciones iniciales, luego de la emisión, lo cual hace que en general para varias actividades contempladas el impacto sea de duración transitoria, siendo el medio muy tolerante, ya que se recupera rápidamente y el efecto entonces depende de la frecuencia de las actividades, donde las emisiones no se generan de manera regular en la zona, así mismo dependen del estado del clima, lo que hace de la manifestación del impacto un fenómeno variable.</p>	
<p>De otro lado, el tránsito vehicular y la frecuencia del tráfico y concentración del efecto en las zonas de las pocas vías existentes implican que el efecto de todas las demás actividades es decreciente. En general se presentan cambios en las concentraciones de gases atmosféricos debido a las actividades relacionadas, sin embargo los valores de estos gases son indetectables, por lo cual no se considera una fuerte afectación al medio ambiente y a la comunidad, adicionalmente por las condiciones climáticas en el área de estudio los gases tienden a dispersarse rápidamente llegando a bajas concentraciones en tiempos mucho menores a un mes, lo que permite una fácil asimilación del medio de acuerdo con su capacidad de resiliencia y por ende una pronta recuperabilidad.</p>	
<p>El tránsito vehicular se muestra como una de las actividades más influyentes en el cambio en la concentración de material particulado, esto debido al estado de las diferentes vías que atraviesan el área de estudio, puesto que la fricción ejercida por las llantas y las condiciones climáticas facilitan la resuspensión de material particulado; lo anterior implica un impacto directo, puesto que el impacto se genera con alta certeza, donde la emisión de partículas se manifiesta en el área de forma temporal, sin embargo, debido al poder de asimilación del aire sobre las partículas de mayor tamaño, como los sedimentos del suelo que por efectos de la lluvia o el viento se esparcen en el aire con rapidez reduciendo su concentración, el impacto es de duración temporal y recuperabilidad a mediano plazo, siendo el medio muy tolerante al impacto, la periodicidad de este impacto es dependiente de la frecuencia con la que se ejecuta esta actividad, adicionalmente según la temporada del año (seca o de lluvias) el impacto podría incrementarse o disminuir, lo que lo hace periódico en su aparición.</p>	
<p>La extracción de madera dentro de la zona son prácticas realizadas en algunos sectores del área de estudio y sus alrededores a lo largo del año, donde se sabe con certeza que se emiten de manera directa partículas a la atmósfera, estas actividades generan un efecto ambiental de baja magnitud, puesto que su incidencia es mínima sobre el área debido al tamaño de las parcelas, puesto que no abarcan grandes hectáreas, además la influencia de factores como el clima no</p>	



 <p>DEO Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

MEDIO ABIÓTICO
COMPONENTE: Aire
IMPACTO: Cambio en la concentración de gases contaminantes y material particulado
<p>permiten que las partículas se acumulen en la zona evitando que se generen efectos significativos, minimizando los tiempos de exposición de los receptores en el área, es decir, que son de duración fugaz y rápida asimilación, lo que permite una recuperación rápida del sistema, siendo congruente con la tendencia a disminuir sus efectos a medida que transcurre el tiempo.</p> <p>Los cultivos de pancoger ,fueron observados en el área, donde el uso continuo de elementos para la siembra, genera un cambio en las concentraciones de material particulado, su efecto ambiental no se considera significativo, puesto que las modificaciones en las concentraciones de material particulado son bajas, su frecuencia es discontinua debido a que la modificación de las concentraciones de material particulado se manifiestan de forma irregular dependiendo entre otras cosas a la etapa del cultivo, los elementos empleados y la influencia de factores climáticos.</p> <p>Así mismo, las quemas tienen un efecto severo sobre el cambio en la concentración de material particulado, lo cual se relaciona con las técnicas de disposición de residuos sólidos domésticos, ya que en su mayoría se realiza quema de basuras, lo cual aporta humo y material particulado a la atmosfera, afectando en el área de la quema y sitios aledaños, por lo que la cobertura del impacto es total.</p> <p>Por lo anteriormente expuesto para las actividades anteriores, como el efecto es de buena asimilación en el componente evaluado, el impacto es de duración temporal, recuperabilidad a corto plazo, donde, la dependencia del impacto a la frecuencia con que se ejecute la actividad es baja (las quemas en la zona no son regulares). La naturaleza del impacto, dependiente directamente de la actividad, hace que el efecto sea de tipo directo, acumulativo y sinérgico.</p>

Fuente: Plyma S.A., 2017

Tabla 5.14 Evaluación del impacto cambio en los niveles de presión sonora

MEDIO ABIÓTICO	
COMPONENTE: Aire	
IMPACTO: Cambio en los niveles de presión sonora	
IMPORTANCIA DEL IMPACTO	
Actividad	Valoración
Actividades agrícolas (cultivos de pancoger y permanentes)	-15
Extracción de madera (deforestación)	-19
Quemas	-17
Uso de vías existentes	-25
ANÁLISIS DEL IMPACTO	
<p>Los niveles de presión sonora en la zona son un reflejo no solo de las condiciones naturales del área sino también de las actividades humanas en la zona, ya que en general se mantiene aún con niveles tolerantes de presión sonora, por ser un área rural con zonas naturales donde las fuentes de ruido, son naturales y no provocadas por el hombre.</p> <p>En el caso de los niveles de presión sonora, estos no trascienden más allá del área directamente intervenida, por lo cual la extensión del impacto en el sector se considera de tipo puntual ya que las actividades desarrolladas dentro de estos sitios no modifican los niveles de ruido en un área</p>	



 <p>DEO Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

MEDIO ABIÓTICO
COMPONENTE: Aire
IMPACTO: Cambio en los niveles de presión sonora
<p>mayor en la que se ejecutan las actividades, exceptuando el uso de vías existentes, que trasciende al mismo tiempo que el vehículo se mantiene en movimiento, lo que indica que esta actividad es de cobertura parcial.</p> <p>Este impacto desde el punto de vista del uso de vías existentes se calificó con una importancia moderada, puesto que el impacto generado por los niveles de ruido no repercute en grandes áreas. Este impacto no genera efectos ambientales significativos, ya que las consecuencias del impacto generan modificaciones mínimas sobre el medio y la comunidad, teniendo en cuenta la propagación de las ondas sonoras; ya que son rápidamente asimiladas por el medio y solo se generan mientras se desarrolle la actividad.</p> <p>El cambio en los niveles de presión sonora, es un impacto de tipo simple, pues no existe un incremento progresivo del impacto ni acumulación con otros impactos, sino el efecto depende de las características iniciales de generación.</p> <p>El medio tiene una recuperabilidad inmediata y reversibilidad a corto plazo, pues el impacto es poco permanente en el tiempo y además finaliza con el cese de la actividad que lo genera. No es necesaria la aplicación de medidas de recuperación ya que esta perturbación desaparece en un plazo menor a un año.</p>

Fuente: Plyma S.A., 2017



Tabla 5.15 Evaluación del impacto cambio de la calidad visual del paisaje

MEDIO ABIÓTICO	
COMPONENTE: Paisaje	
IMPACTO: Cambio de la calidad visual del paisaje	
IMPORTANCIA DEL IMPACTO	
Actividad	Valoración
Actividad pecuaria	-34
Actividades agrícolas (cultivos de pancoger y permanentes)	-31
Extracción de madera (deforestación)	-30
Quemas	-65
Disposición de residuos sólidos domésticos	-43
Disposición de aguas residuales domésticas	-43
Uso de vías existentes	-29
ANÁLISIS DEL IMPACTO	
<p>Previo al momento de desarrollo del proyecto, el paisaje en el área ya ha sido modificado parcial o totalmente por procesos de origen natural y antrópico. Dinámicas de regeneración (natural o inducidas) como las quemas, actividad pecuaria, la aparición y el establecimiento de asentamientos y sus problemáticas de manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos, la transformación del paisaje a causa del reemplazo de coberturas naturales por actividades agrícolas, la extracción de madera y la construcción de vías, han moldeado el paisaje y los ecosistemas hasta su forma actual.</p>	

 <p>DEO <i>Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</i></p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

MEDIO ABIÓTICO
COMPONENTE: Paisaje
IMPACTO: Cambio de la calidad visual del paisaje
<p>Los procesos, actividades y elementos discordantes anteriormente mencionados, han propiciado que los valores de belleza, integridad escénica y características observables (correspondencia cromática, la colorimetría, las texturas y formas) se hayan alterado, afectado profundamente su efecto en la percepción visual y sensorial del visitante u observador.</p> <p>Actualmente la zona de estudio corresponde a un escenario rural con elementos puntuales asociados a las actividades antrópicas tales como las viviendas. Adicionalmente se presenta deforestación y procesos erosivos localizados causados principalmente por procesos antrópicos. Se presentan quemas localizadas como método de cultivo para sembrar rápidamente los cultivos que producirán alimentos de necesidad inmediata, las cuales causan alteración de la calidad visual del paisaje y ocasiona también impactos negativos sobre las corrientes superficiales que drenan la región.</p> <p>La disposición de residuos sólidos domésticos generados por los asentamientos en el área del proyecto abarca una extensión menor. Los asentamientos, las quemas y las vías han transformado el paisaje y los ecosistemas a una escala local, alterando la calidad visual y el índice de belleza a escala veredal.</p> <p>La disposición de residuos sólidos y los cultivos no generan afectaciones significativas en el paisaje que no ponen en grave riesgo los recursos naturales, sin embargo, tienen una magnitud considerable. Cabe aclarar que, de no manejarse de una manera adecuada, dicho impacto puede tender a un incremento sustancial.</p> <p>La disposición de residuos sólidos domésticos tiene una duración prolongada puesto que no son tratados adecuadamente, siendo probable su percepción visual en el paisaje con un plazo de manifestación inferior a un año.</p> <p>Las quemas son calificadas con una magnitud media, al no generar afectaciones moderadas que no ponen en grave riesgo los recursos naturales.</p> <p>La extracción de madera, la actividad agrícola y las vías presentan efectos prolongados, que pueden ser percibidos por el observador hasta mucho tiempo después de ocurrida la actividad o el abandono del área.</p> <p>Las actividades mencionadas son consideradas acumulativas, puesto que depende de otros factores, procesos o actividades que se lleven a cabo durante su ejecución y/o abandono en la zona.</p> <p>Se considera que el impacto es recuperable, mediante medidas compensatorias y la planeación integral del territorio. Debido a que se altera la belleza escénica del paisaje, la posibilidad de recuperación se hace casi nula donde es necesario introducir medidas que mitiguen o compensen las alteraciones e impactos generados por el desarrollo de las actividades evaluadas.</p>

Fuente: Plyma S.A., 2017

 <p>DEO Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

5.1.3.3.2 Medio biótico



Tabla 5.16 Evaluación del impacto modificación de la cobertura vegetal

MEDIO BIÓTICO	
COMPONENTE: Ecosistemas Terrestres	
IMPACTO: Modificación de la cobertura vegetal	
IMPORTANCIA DEL IMPACTO	
Actividad	Valoración
Actividad pecuaria	-57
Actividades agrícolas (cultivos de pancoger y permanentes)	-53
Extracción de madera (deforestación)	-32
ANÁLISIS DEL IMPACTO	
<p>En cuanto a las actividades pecuarias, en la zona de estudio es de tipo extensivo y afecta directamente las coberturas vegetales, ya que las labores de preparación de terrenos involucran actividades tales como tala de vegetación natural y quema de residuos, generando así la exposición del suelo a procesos de erosión y compactación, adicionalmente por el pastoreo se reduce la regeneración natural; el impacto generado por esta actividad se manifiesta en algunas zonas; sin embargo, trasciende a las zonas con vegetación natural que se encuentran aledañas a los lotes de pastoreo, los cuales principalmente corresponden a las coberturas asociadas a cuerpos de agua. Esta actividad presenta una alta importancia porque generan cambio en la conectividad ecológica, y fragmentación del bosque, generando afectaciones en el hábitat de la fauna. Se considera que la importancia ambiental del impacto es Severo (-57).</p>	
<p>Las actividades agrícolas (cultivos de pancoger y permanentes), en el sector de captación es progresiva y requiere de actividades como tala rasa, quema de vegetación y uso intensivo de agroquímicos para establecer los cultivos, generando así daño al ambiente y provocando cambios en la conectividad ecológica por fragmentación del bosque, ya que requiere eliminar cobertura vegetal arbórea afectando así la funcionalidad del ecosistema. Se considera que la importancia ambiental del impacto es severa (-53).</p>	
<p>La extracción de madera (deforestación), genera pérdida de cobertura vegetal por la extracción de árboles para comercialización o para el recurso leña, esto genera un impacto ambiental Moderado (-32) modificando el hábitat de la fauna y provocando principalmente impactos negativos al ambiente como la erosión del suelo y perjudicando la conectividad del bosque.</p>	

Fuente: Plyma S.A., 2017

Tabla 5.17 Evaluación del impacto desplazamiento y/o pérdida de la fauna

MEDIO BIÓTICO	
COMPONENTE: Ecosistemas Terrestres	
IMPACTO: Desplazamiento y/o pérdida de la fauna	
IMPORTANCIA DEL IMPACTO	
Actividad	Valoración
Actividad pecuaria	-36
Actividades agrícolas (cultivos de pancoger y permanentes)	-32
Extracción de madera (deforestación)	-32

 Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO	 plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

MEDIO BIÓTICO	
COMPONENTE: Ecosistemas Terrestres	
IMPACTO: Desplazamiento y/o pérdida de la fauna	
Quemas	-25
Disposición de residuos sólidos domésticos	-24
ANÁLISIS DEL IMPACTO	
<p>Actualmente en el área de influencia del proyecto existe una alta intervención de los bosques modificándose los diferentes hábitats para la fauna silvestre a causa del desmonte para el establecimiento de cultivos y ganadería, actividades, que traen como consecuencia el cambio en la distribución de las poblaciones de fauna y alta abundancia de especies generalistas. No obstante, es importante mencionar que, la actividad pecuaria presenta un efecto mayor a las comunidades de fauna que la agrícola y extracción de madera. Debido que para la ganadería se hace necesario modificar los fragmentos de vegetación a pastos limpios reduciéndose considerablemente los microhábitats. Caso contrario sucede con la agricultura y la extracción donde la presencia de vegetación arbustiva y árboles aislados permite que varias especies utilicen estos espacios como sitios de alimento, refugio y alimentación. Mientras, que la actividad de quema es algo puntual y temporal donde la fauna tolerante nuevamente coloniza el área afectada. Por lo anterior, el impacto se presenta con un efecto directo, intensidad media y extensión parcial, dentro de la categoría moderada. Con una valoración de -32 para actividades agrícolas (cultivos de pancoger y permanentes) y extracción de madera (deforestación), -36 para la actividad pecuaria y -25 para la quema.</p> <p>La tendencia a la pérdida de bosque en la zona, en un escenario futuro la fauna tolerante seguirá predominando, mientras la especialista se desplazará hacia los remanentes de bosque de los alrededores, por lo tanto el impacto permanecerá en una categoría moderada.</p>	

Fuente: Plyma S.A., 2017

Tabla 5.18 Evaluación del impacto atropellamiento de fauna silvestre

MEDIO BIÓTICO	
COMPONENTE: Ecosistemas Terrestres	
IMPACTO: Atropellamiento de fauna silvestre	
IMPORTANCIA DEL IMPACTO	
Actividad	Valoración
Uso de vías existentes	-26
ANÁLISIS DEL IMPACTO	
<p>Las vías existentes en el área de influencia del proyecto principalmente son de carácter veredal y municipal, las cuales, son empleadas por la fauna terrestre para desplazarse de un sitio a otro en busca de alimento, refugio y/o áreas reproductivas. Durante esta actividad los animales son vulnerables a atropellamiento por los vehículos que transitan por allí. El impacto se califica moderado (-26), con una intensidad baja, extensión parcial y momento inmediato.</p>	

Fuente: Plyma S.A., 2017



 Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO	 plyma <small>PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</small>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

Tabla 5.19 Evaluación del impacto modificación de la estructura y composición de las comunidades hidrobiológicas y el hábitat acuático

MEDIO BIÓTICO	
COMPONENTE: Ecosistemas Acuáticos	
IMPACTO: Modificación de la estructura y composición de las comunidades hidrobiológicas y el hábitat acuático	
IMPORTANCIA DEL IMPACTO	
Actividad	Valoración
Actividad pecuaria	-33
Actividades agrícolas (cultivos de pancoger y permanentes)	-33
Quemas	-26
ANÁLISIS DEL IMPACTO	
<p>El cambio en hábitats y poblaciones de las comunidades hidrobiológicas es un impacto indirecto de la alteración de la calidad de agua superficial, ya que cuando se alteran, los parámetros fisicoquímicos se modifica el hábitat disponible, las poblaciones que allí habitan, es por esto, que las actividades que modifican las propiedades físicas y químicas de los cuerpos de agua, generan cambios en la disponibilidad de sustrato y recursos de las comunidades, afectando su diversidad, sin embargo, las poblaciones encontradas en el área de influencia son especies que se adaptan fácilmente a ecosistemas intervenidos y con altos contenidos de materia orgánica; además los resultados de la caracterización evidencian que hubo una alta dominancia de ciertos organismos aumentando su abundancia e indican que los ríos presentan condiciones favorables para el establecimiento de los organismos colectados donde hay un alto grado de adaptación de la microbiota acuática, por lo cual los impactos se califican como moderados.</p>	

Fuente: Plyma S.A., 2017

5.1.3.3.3 Medio socioeconómico

Tabla 5.20 Evaluación del impacto cambio en la dinámica poblacional

MEDIO SOCIOECONÓMICO	
COMPONENTE: Demográfico	
IMPACTO: Cambio en la dinámica poblacional	
IMPORTANCIA DEL IMPACTO	
Actividad	Valoración
Comercio y de servicios	-23
ANÁLISIS DEL IMPACTO	
<p>A pesar de que la actividad de comercio y servicios en el área de influencia no es altamente representativa, se han generado expectativas frente a oportunidades laborales, lo cual se puede asociar con la dinámica poblacional en términos de la llegada de población que el pequeño comercio pueda generar sobre todo hacia las cabeceras de los municipios que es la zona donde las comunidades se abastecen; sin embargo, esta dinámica poblacional puede ser temporal o esporádica, por tal motivo el impacto que causa esta actividad se determina con una importancia ambiental irrelevante aunque de carácter negativo.</p>	

Fuente: Plyma S.A., 2017



 Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO	 plyma <small>PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</small>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

Tabla 5.21 Evaluación del impacto cambio en la salud pública

MEDIO SOCIOECONÓMICO	
COMPONENTE: Espacial	
IMPACTO: Cambio en la salud pública	
IMPORTANCIA DEL IMPACTO	
Actividad	Valoración
Quemas	-45
Disposición de residuos sólidos domésticos	-58
Disposición de aguas residuales domésticas	-58
ANÁLISIS DEL IMPACTO	
<p>En la actualidad las actividades de manejo de los residuos domésticos que las comunidades realizan generan afectaciones a las condiciones de salud de los habitantes, esto se encuentra asociado a la quema de las basuras que puede generar afectaciones respiratorias principalmente a mediano plazo, por lo que se considera que esta actividad cuenta con una importancia ambiental moderada toda vez que si se ejercieran algunas medidas de control el problema se podría mitigar; de igual forma las actividades de disposición de los residuos sólidos domésticos, que no son quemados y la disposición de aguas residuales domésticas que en el área se identificó que principalmente se hacen a campo abierto, pueden generar problemas de alergias en la piel o infecciones gastrointestinales provocando cambios severos en la salud pública, por tal razón en todo caso este impacto se considera negativo.</p>	

Fuente: Plyma S.A., 2017

Tabla 5.22 Evaluación del impacto cambio en las condiciones de movilidad

MEDIO SOCIOECONÓMICO	
COMPONENTE: Espacial	
IMPACTO: Cambio en las condiciones de movilidad	
IMPORTANCIA DEL IMPACTO	
Actividad	Valoración
Uso de vías existentes	-38
ANÁLISIS DEL IMPACTO	
<p>Pese a que en el área de influencia se identifica la existencia de vías que permiten la movilidad de los habitantes de las comunidades y el flujo de los productos que se cultivan, el mal estado de estas vías principalmente generan un cambio en las condiciones de movilidad, generando una reducción de la misma y en ocasiones impedimentos para los procesos de conexión interveredal o con las cabeceras de mayor contacto, en razón de ello, este impacto presenta una importancia ambiental moderada con un carácter negativo ya que si se generan medidas correctivas frente a la actividad seguramente las condiciones de movilidad tendrán cambios positivos que se verán reflejadas en beneficios para las comunidades del área de influencia.</p>	

Fuente: Plyma S.A., 2017



 DEO <i>Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</i>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO	 plyma <small>PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</small>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

Tabla 5.23 Evaluación del impacto cambio en la demanda y oferta de servicios sociales y públicos

MEDIO SOCIOECONÓMICO	
COMPONENTE: Espacial	
IMPACTO: Cambio en la demanda y oferta de servicios sociales y públicos	
IMPORTANCIA DEL IMPACTO	
Actividad	Valoración
Actividad Pecuaria	-30
Extracción de madera (deforestación)	-61
ANÁLISIS DEL IMPACTO	
<p>Teniendo en cuenta que la cobertura de servicios públicos en el área de influencia no es completa, principalmente en lo que respecta al abastecimiento del agua, la realización de actividades asociadas a lo pecuario y a la extracción de madera generan una mayor presión en la disponibilidad del recurso para las comunidades ya que estas actividades requieren importantes cantidades de agua y son tomadas de las fuentes donde muchas comunidades toman el líquido para su abastecimiento, sin embargo, en el caso de la actividad pecuaria que es una actividad de baja intensidad en la zona la importancia ambiental del impacto es moderada, pero en el caso de la extracción de madera que genera procesos de deforestación la importancia ambiental es severa toda vez que la falta de vegetación repercute directamente en la existencia de las fuentes hídricas lo que a su vez se traduce en un desmejoramiento de la calidad de vida de las comunidades, en todo caso para ambas actividades el impacto se considera con una naturaleza negativa.</p>	

Fuente: Plyma S.A., 2017

Tabla 5.24 Evaluación del impacto cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios locales

MEDIO SOCIOECONÓMICO	
COMPONENTE: Económico	
IMPACTO: Cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios locales	
IMPORTANCIA DEL IMPACTO	
Actividad	Valoración
Comercio y servicios	25
ANÁLISIS DEL IMPACTO	
<p>Pese a que en el área de influencia se identifica que las actividades de comercio y servicios no son altamente importantes, éstas responden perfectamente a las necesidades básicas con que cuenta la población, sobre todo con respecto al abastecimiento particularmente esta actividad es ejercida por las comunidades en las cabeceras municipales y en menor proporción se presenta una dinámica interveredal, por tal razón se considera que el cambio en la oferta y demanda tanto de bienes como de servicios locales que genera la actividad es de naturaleza positiva y su importancia ambiental es importante toda vez que va en pro de garantizar unas condiciones de vida adecuadas de la población en términos económicos.</p>	

Fuente: Plyma S.A., 2017



 DEO <i>Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</i>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO	 plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

Tabla 5.25 Evaluación del impacto cambio en la dinámica del empleo

MEDIO SOCIOECONÓMICO	
COMPONENTE: Económico	
IMPACTO: Cambio en la dinámica del empleo	
IMPORTANCIA DEL IMPACTO	
Actividad	Valoración
Actividades agrícolas (cultivos de pancoger y permanentes)	34
Comercio y servicios	25
ANÁLISIS DEL IMPACTO	
Partiendo de las oportunidades laborales que se generan como consecuencia del desarrollo de las actividades agrícolas y pecuarias principalmente y en menor proporción de comercio y servicios, se presenta una modificación de la dinámica laboral en las comunidades del área de influencia toda vez que les permite a estas la obtención de recursos económicos; por tal razón, el impacto generado por el desarrollo de estas actividades se considera importantes ambientalmente y en todo caso de naturaleza positiva.	

Fuente: Plyma S.A., 2017



5.1.3.4 Análisis del escenario sin proyecto

De las 69 interacciones identificadas en el escenario sin proyecto (actividades vs. impactos), el 96% corresponden a impactos de carácter negativo (66 interacciones), mientras que el 4% restante fueron impactos de carácter positivo (3 interacciones), distribuyéndose como se observa en la Tabla 5.26, Figura 5.1 y Figura 5.2.

Tabla 5.26 Tipo de importancia (de carácter positivo y/o negativo) determinada para los impactos en el escenario sin proyecto

N° DE IMPACTOS	INTERACCIONES DE LOS IMPACTOS DE CARÁCTER NEGATIVO				INTERACCIONES DE LOS IMPACTOS DE CARÁCTER POSITIVO		
	IRRELEVANTE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO	MUY IMPORANTE	IMPORTANTE	POCO IMPORTANTE
6	53	7				3	
TOTAL	66				3		
	69						

Fuente: Plyma S.A., 2017

 <p>DEO Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

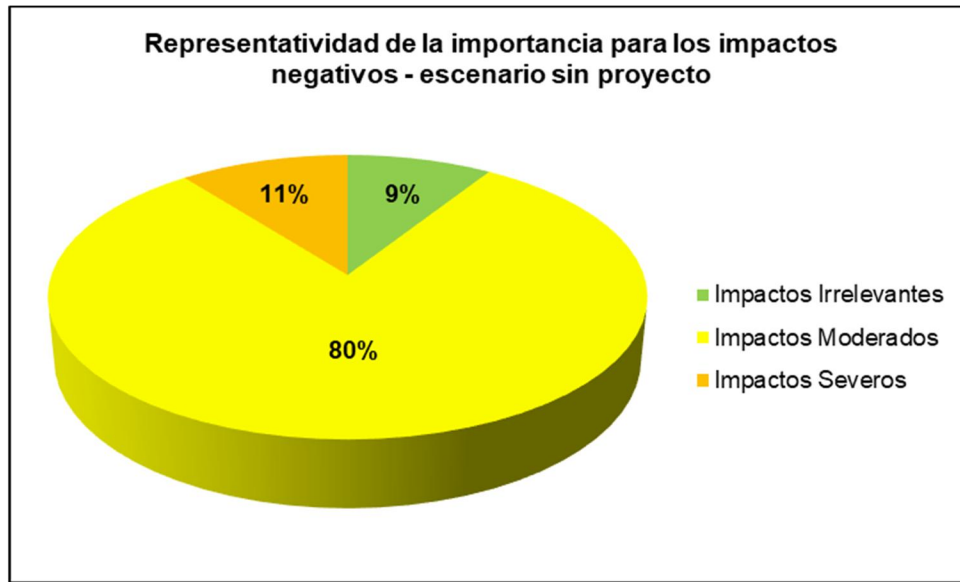




Figura 5.1 Importancia de carácter positivo – escenario sin proyecto

Fuente: Plyma S.A., 2017



Figura 5.2 Importancia de carácter negativo – escenario sin proyecto

Fuente: Plyma S.A., 2017

 <p>DEO <i>Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</i></p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la evaluación ambiental para el escenario sin proyecto, los impactos de carácter negativo más representativos son aquellos calificados en el rango de importancia ambiental moderada, el cual se encuentra representado con un 80%. Le siguen en representatividad los impactos calificados con importancia severa con el 11%, los impactos de importancia irrelevante con el 9%; los impactos con importancia crítica no se presentaron en este escenario (0%).

En cuanto a los impactos de carácter positivo, el 100% fueron calificados como importantes. No se presentaron impactos poco y muy importantes.

En la Figura 5.3, se encuentran identificados los impactos tanto positivos como negativos, para cada una de las actividades desarrolladas actualmente en el área de influencia sobre los medios abiótico, biótico y socioeconómico. Las actividades que generan un mayor número de impactos negativos corresponden a las actividades de extracción de madera (deforestación) (13 impactos), actividades agrícolas (cultivos de pancoger y permanentes) (12 impactos) y la actividad pecuaria (12 impactos).

Asimismo, la actividad de comercio y servicios genera la mayor cantidad de impactos positivos (2), debido a estos generan mejoras en la calidad de vida y mayor accesibilidad para el desarrollo de actividades productivas, mejorando la capacidad de gestión de las comunidades que se encuentran en la zona.



Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA LA PEQUEÑA CENTRAL
HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO**



INFORME FINAL

Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO

Versión 2

Elaboró: GRUP. TECNICO

Revisó: LJMU

Aprobó: PAGO

Fecha: MARZO 2018

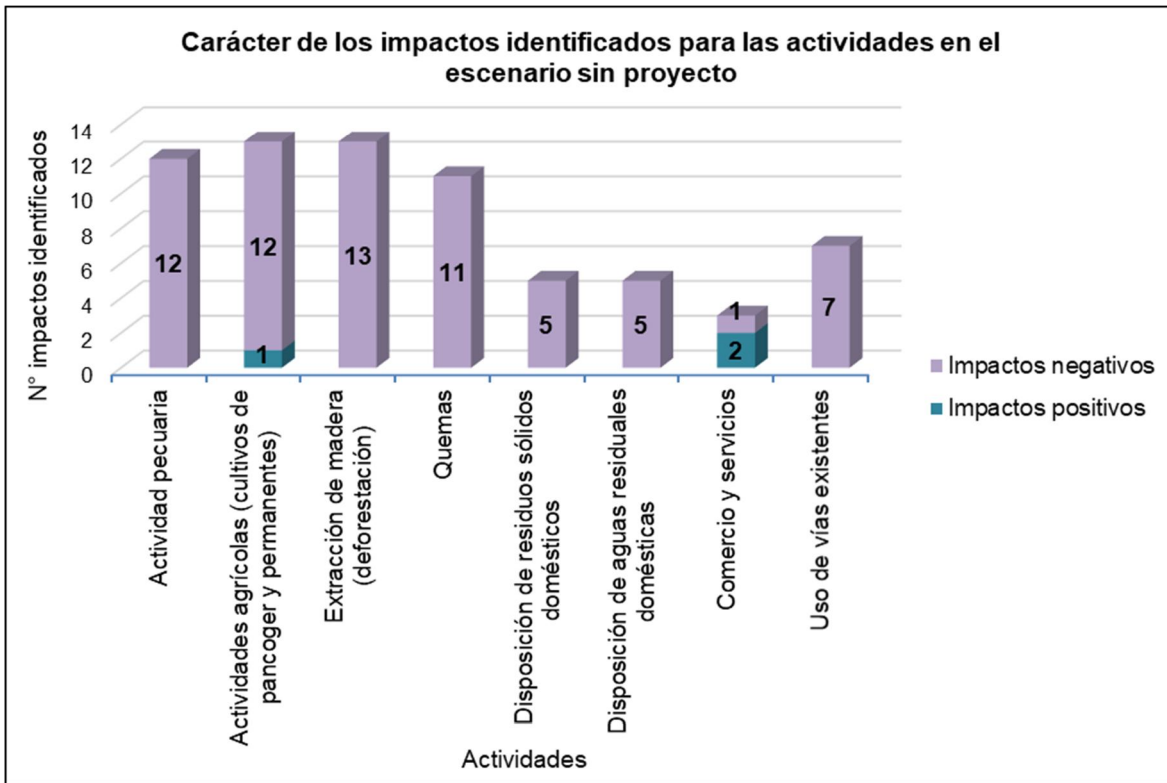




Figura 5.3 Carácter de los impactos identificados por actividades – escenario sin proyecto

Fuente: Plyma S.A., 2017

De igual forma, en la Figura 5.4, se puede observar la importancia ambiental de los impactos negativos según cada una de las actividades identificadas para el escenario sin proyecto. El mayor número de impactos negativos de importancia moderada, se dan por la actividad de extracción de madera (deforestación), donde se presentan impactos para el medio abiótico, biótico y socioeconómico, en lo que se refiere a cambios en las características fisicoquímicas y/o bacteriológicas del agua superficial, modificación de la geofoma, cambios en la estabilidad del terreno, variación en las propiedades físicas y químicas del suelo, cambio en el uso del suelo, cambio en la dinámica fluvial de los cuerpos de agua superficiales, cambios en la disponibilidad del agua superficial, cambio en la concentración de gases contaminantes y material particulado, cambio en los niveles de presión sonora, cambio en la calidad visual del paisaje, modificación de la cobertura vegetal, desplazamiento y/o pérdida de la fauna y cambio en la demanda y oferta de servicios sociales y públicos.

 DEO <i>Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</i>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO	 plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

De igual manera, las actividades pecuarias, agrícolas, quemas, disposición de residuos sólidos domésticos, disposición de aguas residuales domésticas, comercio y servicios y el uso de vías existentes, generan impactos negativos con una importancia ambiental irrelevante, moderada y hasta algunos considerados como severos, debido al uso y aprovechamiento de los recursos naturales que estas actividades hacen sobre el componente biótico y abiótico.

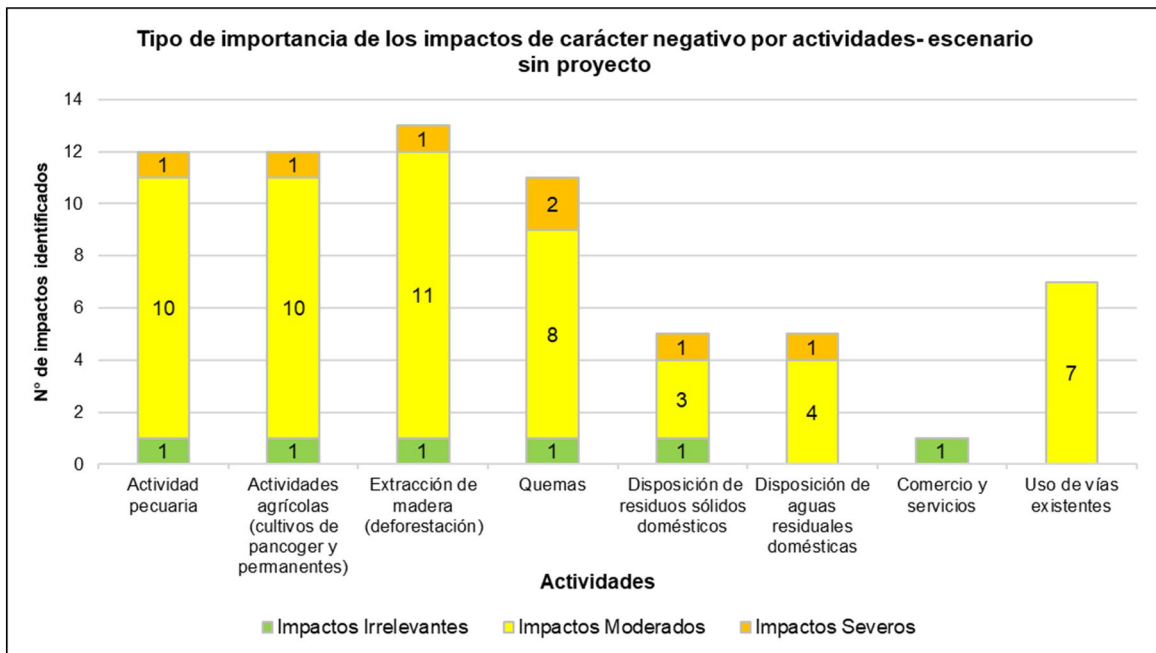




Figura 5.4 Tipo de importancia de los impactos de carácter negativo por actividades – escenario sin proyecto

Fuente: Plyma S.A., 2017

En cuanto a los impactos positivos que se presentan, la actividad de comercio y servicios es la más representativa, con dos (2) impactos importantes específicamente en el medio socioeconómico en cuanto al cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios locales, así como al cambio en la dinámica del empleo, lo que favorece la calidad de vida de las comunidades de la zona (Figura 5.5).

Asimismo, para las actividades agrícolas se presenta un impacto positivo relacionado con la dimensión económica del medio socioeconómico, considerado importante para el desarrollo actual de la zona. Las demás actividades contempladas en el escenario sin proyecto, no presentaron impactos de carácter positivo.

 <p>DEO Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

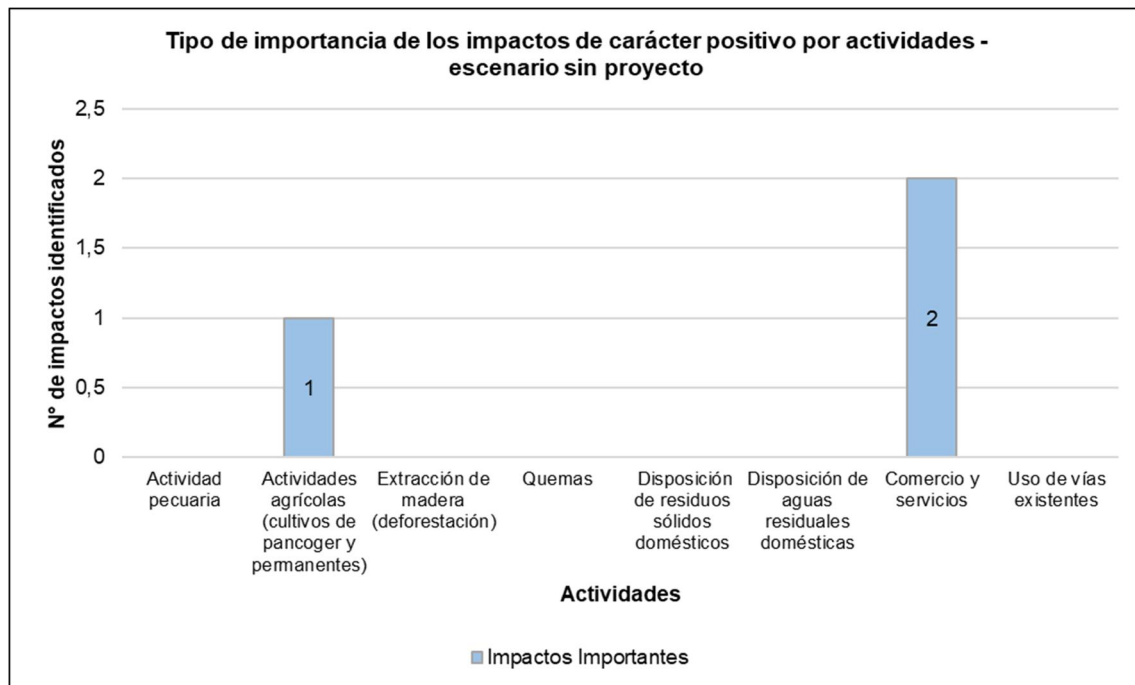


Figura 5.5 Tipo de importancia de los impactos de carácter positivo por actividades – escenario sin proyecto

Fuente: Plyma S.A., 2017

5.1.3.4.1 Importancia global por componente

La importancia global por componente para cada uno de los medios (abiótico, biótico y socioeconómico) se encuentra representada en la Figura 5.6, donde se observa que todos los componentes presentan una importancia global negativa a excepción del componente de la dimensión económica, con un único nivel de importancia ambiental positiva “importante”, debido a que las actividades desarrolladas actualmente en el área, han generado un cambio positivo en cuanto a la calidad de vida y al desarrollo de actividades productivas. Cabe destacar que para los componentes ambientales en el escenario sin proyecto no se generan niveles de importancia global crítico.



Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA LA PEQUEÑA CENTRAL
HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO**



INFORME FINAL

Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO

Versión 2

Elaboró: GRUP. TECNICO

Revisó: LJM

Aprobó: PAGO

Fecha: MARZO 2018

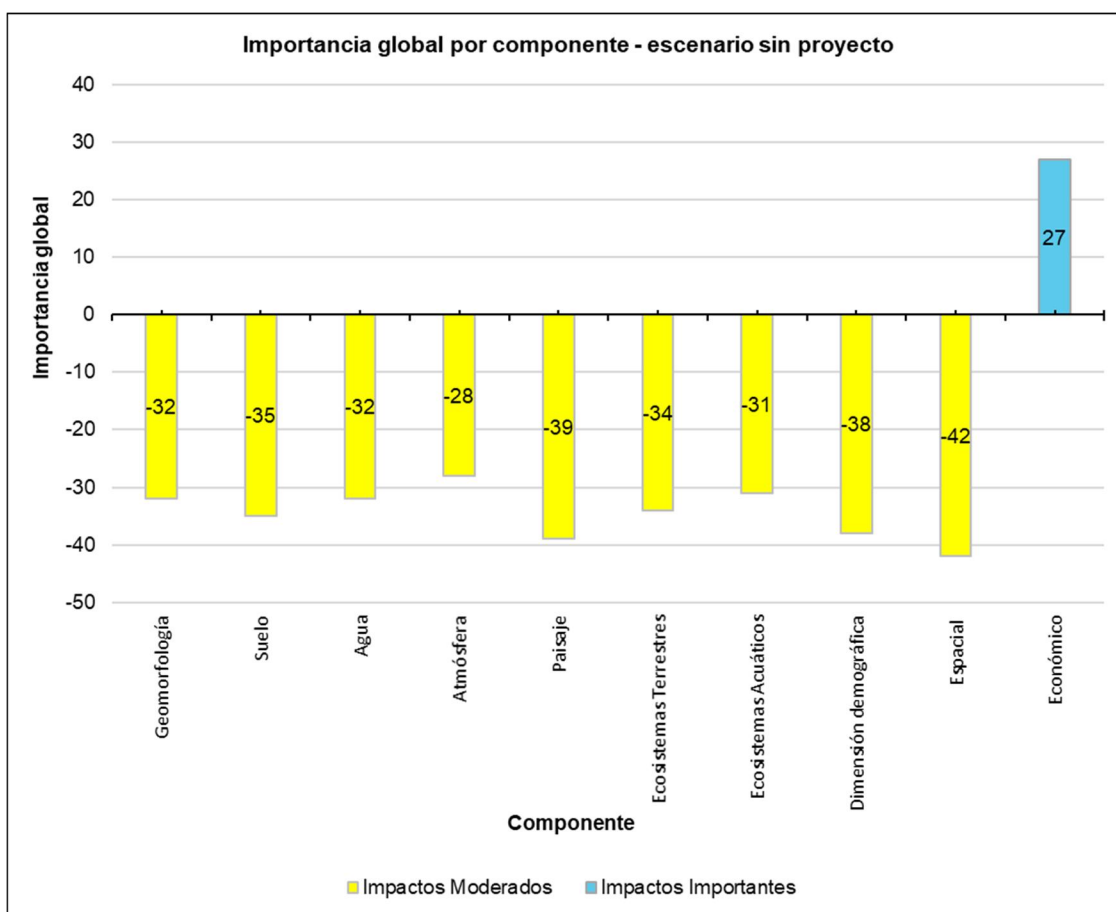




Figura 5.6 Importancia global de los impactos por componente – escenario sin proyecto

Fuente: Plyma S.A., 2017

5.1.3.4.2 Importancia global por medio

Mediante el cálculo de la Importancia Global por Medio, en la Figura 5.7 se puede observar que los medios abiótico, biótico y socioeconómico se ven afectados de manera negativa, producto de las actividades que se desarrollan actualmente en el área de influencia del proyecto, presentando una importancia ambiental no significativa con una calificación moderada, debido al uso de los recursos naturales que proporciona el entorno durante la ejecución de las actividades. Asimismo, el medio que ha tenido un cambio o se ha visto afectado de manera positiva es el socioeconómico, con una importancia ambiental definida como importante.

 Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO	 plyma <small>PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</small>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

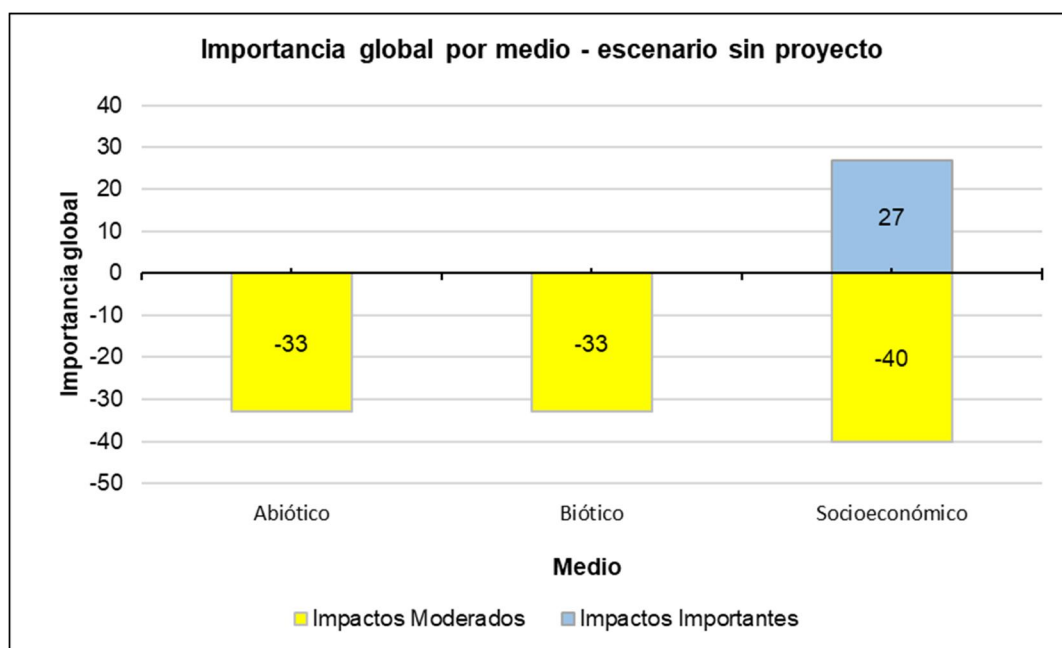


Figura 5.7 Importancia global de los impactos por componente – escenario sin proyecto

Fuente: Plyma S.A., 2017

5.1.4 CON PROYECTO



5.1.4.1 Descripción de actividades en el escenario con proyecto

En la etapa de evaluación de impactos para el escenario con proyecto, se utilizó una matriz simple de doble entrada (anexo 5.1 Matriz de impactos CP), donde se relacionaron los componentes y elementos de los medios abiótico, biótico y socioeconómico, susceptibles a cambios frente a las actividades que se desarrollarán durante el proyecto PCH El Retiro, las cuales se detallan en el Capítulo 2. Descripción del proyecto.

En la Tabla 5.27, se presentan las actividades a desarrollar en el área de influencia del proyecto.

Tabla 5.27 Etapas y actividades a desarrollar en el área de influencia directa

ETAPA	ACTIVIDAD
1. Preconstrucción	Información a la comunidad
	Adquisición de predios y servidumbres
	Contratación de mano de obra y bienes y servicios



 <p>DEO Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

ETAPA	ACTIVIDAD
	Diseños de detalle
2. Actividades transversales	Movilización de maquinaria, equipos electromecánicos, materiales de construcción y personal vinculado al proyecto Operación de maquinaria y equipos Generación, manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos
3. Construcción	Remoción de la cobertura vegetal, desmonte y descapote Excavaciones Construcción de obras de derivación Construcción de obras hidráulicas Construcción de túnel a presión Construcción de obras de conducción Construcción de la casa de máquinas Construcción de zonas de depósito Transporte y disposición de excedentes de excavación y materiales de construcción Construcción de vías de acceso nuevas Adecuación de vías existentes Construcción de puentes Instalación de la infraestructura de apoyo (oficinas, campamentos y talleres)
4. Operación	Operación del azud / Captación de agua para generación de energía Operación de equipos hidromecánicos Operación de equipos electromecánicos Operación de la subestación de generación Operación de la infraestructura de apoyo (oficinas) Mantenimiento de maquinaria y equipos Mantenimiento de vías Manejo y disposición final de los sedimentos atrapados en las estructuras de retención y derivación
5. Cierre y abandono	Demolición de infraestructura Desmonte y limpieza Restauración ecológica del área

Fuente: Plyma S.A., 2017

5.1.4.2 Identificación de interacciones en el escenario sin proyecto

Se analizó cómo las actividades asociadas al proyecto pueden afectar los elementos del ambiente y se construye la matriz de interacciones donde se identificaron en total 161 interacciones, de las cuales 115 se presentaron para el medio abiótico, 10 para el medio

 <p>DEO <i>Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</i></p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

biótico y 36 para el medio socioeconómico (Tabla 5.28, Tabla 5.29, Tabla 5.30, Tabla 5.31 y Tabla 5.32).



 DEO <i>Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</i>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO	 plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

Tabla 5.28 Interacciones identificadas en la etapa de pre-construcción

MEDIO	COMPONENTE	IMPACTO	Información a la comunidad	Adquisición de predios y servidumbres	Contratación de mano de obra y bienes y servicios	Diseños de detalle
Socioeconómico	Demográfico	Cambio en la dinámica poblacional			X	
		Cambio en la salud pública				
	Espacial	Cambio en las condiciones de movilidad				
		Cambio en la infraestructura vial				
		Cambio en la demanda y oferta de servicios sociales y públicos			X	
	Económico	Cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios locales			X	
		Cambio en la dinámica del empleo			X	
		Cambio en las actividades productivas		X	X	
	Cultural	Modificación de las prácticas culturales		X	X	
	Político organizativo	Cambio en la capacidad de gestión de la comunidad		X		
Cambios en las acciones colectivas y organizaciones sociales				X		

Fuente: Plyma S.A., 2017





 DEO <i>Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</i>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO	 plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

Tabla 5.29 Interacciones identificadas en la etapa de actividades transversales

MEDIO	COMPONENTE	IMPACTO	Movilización de maquinaria, equipos electromecánicos, materiales de construcción y personal vinculado al proyecto	Operación de maquinaria y equipos	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos
Abiótico	Geomorfología	Modificación de la geoforma			
		Cambio de la estabilidad del terreno			
	Suelo	Variación de las propiedades físicas y químicas del suelo			
		Cambio en el uso del suelo			
	Agua superficial	Cambio de las características fisicoquímicas y/o bacteriológicas del agua superficial	x		
		Cambio en la dinámica fluvial de los cuerpos de agua superficiales			
		Cambios en la disponibilidad del agua superficial			
	Atmósfera	Cambio en la concentración de gases contaminantes y material particulado	x	x	
		Cambio en los niveles de presión sonora	x	x	
	Paisaje	Cambio de la calidad visual del paisaje		x	x
Biótico	Ecosistemas Terrestres	Modificación de la cobertura vegetal			
		Desplazamiento y/o pérdida de la fauna			
		Atropellamiento de fauna	x		
	Ecosistemas Acuáticos	Modificación de la estructura y composición de las comunidades hidrobiológicas y el hábitat acuático			

 DEO <i>Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</i>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO	 plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

MEDIO	COMPONENTE	IMPACTO	Movilización de maquinaria, equipos electromecánicos, materiales de construcción y personal vinculado al proyecto	Operación de maquinaria y equipos	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos
Socioeconómico	Demográfico	Cambio en la dinámica poblacional			
		Cambio en la salud pública	x	x	
	Espacial	Cambio en las condiciones de movilidad	x		
		Cambio en la infraestructura vial	x		
		Cambio en la demanda y oferta de servicios sociales y públicos			
	Económico	Cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios locales			
		Cambio en la dinámica del empleo			
		Cambio en las actividades productivas			
	Cultural	Modificación de las prácticas culturales			
	Político organizativo	Cambio en la capacidad de gestión de la comunidad			
Cambios en las acciones colectivas y organizaciones sociales			x		

Fuente: Plyma S.A., 2017



 DEO <i>Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</i>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO	 plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

Tabla 5.30 Interacciones identificadas en la etapa de construcción

MEDIO	COMPONENTE	IMPACTO	Remoción de la cobertura vegetal, desmonte y descapote	Excavaciones	Construcción de obras de derivación	Construcción de obras hidráulicas	Construcción de túnel a presión	Construcción de obras de conducción	Construcción de la casa de máquinas	Construcción de zonas de depósito	Transporte y disposición de excedentes de excavación y materiales de construcción	Construcción de vías de acceso nuevas	Adecuación de vías existentes	Construcción de puentes	Instalación de la infraestructura de apoyo (oficinas, campamentos y talleres)	
Abiótico	Geomorfología	Modificación de la geoforma	X													
		Cambio de la estabilidad del terreno	X	X			X				X		X			
	Suelo	Variación de las propiedades físicas y químicas del suelo	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Cambio en el uso del suelo	X	X	X		X	X	X	X	X		X		X	
	Agua superficial	Cambio de las características fisicoquímicas y/o bacteriológicas del agua superficial	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X	
		Cambio en la dinámica fluvial de los cuerpos de agua superficiales			X	X			X							
		Cambios en la disponibilidad del agua superficial														



Desarrollos Energéticos de
Oriente S.A.S. E.S.P.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA LA PEQUEÑA CENTRAL
HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO**



INFORME FINAL

Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

MEDIO	COMPONENTE	IMPACTO	Remoción de la cobertura vegetal, desmonte y descapote	Excavaciones	Construcción de obras de derivación	Construcción de obras hidráulicas	Construcción de túnel a presión	Construcción de obras de conducción	Construcción de la casa de máquinas	Construcción de zonas de depósito	Transporte y disposición de excedentes de excavación y materiales de construcción	Construcción de vías de acceso nuevas	Adecuación de vías existentes	Construcción de puentes	Instalación de la infraestructura de apoyo (oficinas, campamentos y talleres)
	Atmósfera	Cambio en la concentración de gases contaminantes y material particulado	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		Cambio en los niveles de presión sonora	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Paisaje	Cambio de la calidad visual del paisaje	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Biótico	Ecosistemas Terrestres	Modificación de la cobertura vegetal	X												
	Ecosistemas Terrestres	Desplazamiento y/o pérdida de la fauna	X												
	Ecosistemas Terrestres	Atropellamiento de fauna									X				
	Ecosistemas Acuáticos	Modificación de la estructura y composición de las comunidades hidrobiológicas y el hábitat acuático			X	X	X	X	X	X	X				



Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA LA PEQUEÑA CENTRAL
HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO**



INFORME FINAL

Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

MEDIO	COMPONENTE	IMPACTO	Remoción de la cobertura vegetal, desmonte y descapote	Excavaciones	Construcción de obras de derivación	Construcción de obras hidráulicas	Construcción de túnel a presión	Construcción de obras de conducción	Construcción de la casa de máquinas	Construcción de zonas de depósito	Transporte y disposición de excedentes de excavación y materiales de construcción	Construcción de vías de acceso nuevas	Adecuación de vías existentes	Construcción de puentes	Instalación de la infraestructura de apoyo (oficinas, campamentos y talleres)
Socioeconómico	Demográfico	Cambio en la dinámica poblacional													
		Cambio en la salud pública										X			
	Espacial	Cambio en las condiciones de movilidad										X	X	X	
		Cambio en la infraestructura vial										X	X	X	X
		Cambio en la demanda y oferta de servicios sociales y públicos												X	
	Económico	Cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios locales												X	
		Cambio en la dinámica del empleo													
		Cambio en las actividades productivas													
	Cultural	Modificación de las prácticas culturales													

 DEO <i>Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</i>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO	 plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

MEDIO	COMPONENTE	IMPACTO	Remoción de la cobertura vegetal, desmonte y descapote	Excavaciones	Construcción de obras de derivación	Construcción de obras hidráulicas	Construcción de túnel a presión	Construcción de obras de conducción	Construcción de la casa de máquinas	Construcción de zonas de depósito	Transporte y disposición de excedentes de excavación y materiales de construcción	Construcción de vías de acceso nuevas	Adecuación de vías existentes	Construcción de puentes	Instalación de la infraestructura de apoyo (oficinas, campamentos y talleres)
				Político organizativo	Cambio en la capacidad de gestión de la comunidad										
		Cambios en las acciones colectivas y organizaciones sociales								x					x

Fuente: Plyma S.A., 2017







 Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO	 plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

Tabla 5.31 Interacciones identificadas en la etapa de operación

MEDIO	COMPONENTE	IMPACTO	Operación del azud / Captación de agua para generación de energía	Operación de equipos hidromecánicos	Operación de equipos electromecánicos	Operación de la subestación de generación	Operación de la infraestructura de apoyo	Mantenimiento de maquinaria y equipos	Mantenimiento de vías	Manejo y disposición final de los sedimentos atrapados en las estructuras de retención y derivación
Abiótico	Geomorfología	Modificación de la geoforma								
		Cambio de la estabilidad del terreno								
	Suelo	Variación de las propiedades físicas y químicas del suelo							X	
		Cambio en el uso del suelo								
	Agua superficial	Cambio de las características fisicoquímicas y/o bacteriológicas del agua superficial					X	X		X
		Cambio en la dinámica fluvial de los cuerpos de agua superficiales								
		Cambios en la disponibilidad del agua superficial	X				X			X
	Atmósfera	Cambio en la concentración de gases contaminantes y material particulado				X			X	

 DEO <i>Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</i>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO	 plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

MEDIO	COMPONENTE	IMPACTO	Operación del azud / Captación de agua para generación de energía	Operación de equipos hidromecánicos	Operación de equipos electromecánicos	Operación de la subestación de generación	Operación de la infraestructura de apoyo	Mantenimiento de maquinaria y equipos	Mantenimiento de vías	Manejo y disposición final de los sedimentos atrapados en las estructuras de retención y derivación
		Cambio en los niveles de presión sonora		X	X	X			X	
	Paisaje	Cambio de la calidad visual del paisaje							X	
Biótico	Ecosistemas Terrestres	Modificación de la cobertura vegetal								
		Desplazamiento y/o pérdida de la fauna								
		Atropellamiento de fauna								
	Ecosistemas Acuáticos	Modificación de la estructura y composición de las comunidades hidrobiológicas y el hábitat acuático								
Socioeconómico	Demográfico	Cambio en la dinámica poblacional								
		Cambio en la salud pública								
	Espacial	Cambio en las condiciones de movilidad							X	
		Cambio en la infraestructura vial							X	

 Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO	 PLYMA PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

MEDIO	COMPONENTE	IMPACTO	Operación del azud / Captación de agua para generación de energía	Operación de equipos hidromecánicos	Operación de equipos electromecánicos	Operación de la subestación de generación	Operación de la infraestructura de apoyo	Mantenimiento de maquinaria y equipos	Mantenimiento de vías	Manejo y disposición final de los sedimentos atrapados en las estructuras de retención y derivación
		Cambio en la demanda y oferta de servicios sociales y públicos								
	Económico	Cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios locales								
		Cambio en la dinámica del empleo								
		Cambio en las actividades productivas								
	Cultural	Modificación de las prácticas culturales								
	Político organizativo	Cambio en la capacidad de gestión de la comunidad								
		Cambios en las acciones colectivas y organizaciones sociales	x							

Fuente: Plyma S.A., 2017





 Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO	 plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018



Tabla 5.32 Interacciones identificadas en la etapa de cierre y abandono

MEDIO	COMPONENTE	IMPACTO	Demolición de infraestructura	Desmante y limpieza	Restauración ecológica del área
Abiótico	Geomorfología	Modificación de la geoforma			
		Cambio de la estabilidad del terreno	X	X	X
	Suelo	Variación de las propiedades físicas y químicas del suelo	X	X	X
		Cambio en el uso del suelo			
	Agua superficial	Cambio de las características fisicoquímicas y/o bacteriológicas del agua superficial	X	X	X
		Cambio en la dinámica fluvial de los cuerpos de agua superficiales			
		Cambios en la disponibilidad del agua superficial			X
	Atmósfera	Cambio en la concentración de gases contaminantes y material particulado	X	X	
		Cambio en los niveles de presión sonora	X	X	
	Paisaje	Cambio de la calidad visual del paisaje	X	X	X
Biótico	Ecosistemas Terrestres	Modificación de la cobertura vegetal			
		Desplazamiento y/o pérdida de la fauna		X	
		Atropellamiento de fauna			
Ecosistemas Acuáticos	Modificación de la estructura y composición de las comunidades hidrobiológicas y el hábitat acuático				
Socioeconómico	Demográfico	Cambio en la dinámica poblacional	X		
		Cambio en la salud pública			
	Espacial	Cambio en las condiciones de movilidad			
		Cambio en la infraestructura vial			

 Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO	 plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

MEDIO	COMPONENTE	IMPACTO	Demolición de infraestructura	Desmonte y limpieza	Restauración ecológica del área
		Cambio en la demanda y oferta de servicios sociales y públicos			
	Económico	Cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios locales	x		
		Cambio en la dinámica del empleo	x		
		Cambio en las actividades productivas			
	Cultural	Modificación de las prácticas culturales	x		
	Político organizativo	Cambio en la capacidad de gestión de la comunidad	x		
		Cambios en las acciones colectivas y organizaciones sociales	x		

Fuente: Plyma S.A., 2017

 Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO	 plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

5.1.4.3 Descripción de impactos en el escenario con proyecto

Se realizó el cruce de las actividades del proyecto PCH El Retiro, con los elementos de los medios abiótico, biótico y socioeconómico, para establecer la manera en la que se podría afectar el entorno con el desarrollo del proyecto, teniendo en cuenta las condiciones socioambientales actuales del área y considerando la importancia de cada uno de los impactos. A continuación, se presenta la descripción de cada uno de los impactos identificados y evaluados, que eventualmente se pueden presentar durante el desarrollo del proyecto.

5.1.4.3.1 Medio abiótico

Tabla 5.33 Evaluación del impacto modificación de la geoforma

MEDIO ABIÓTICO		
COMPONENTE: Geomorfología		
IMPACTO: Modificación de la geoforma		
IMPORTANCIA DEL IMPACTO		
Etapa	Actividad	Valoración
Construcción	Remoción de la cobertura vegetal, desmonte y descapote	-26
	Excavaciones	-27
ANÁLISIS DEL IMPACTO		
<p>La alteración de la morfografía del terreno, se da por efecto de las labores y/o actividades de remoción de la cobertura vegetal, desmonte y descapote, y las excavaciones, que se plantean para el desarrollo y ejecución del proyecto, razón por la que se considera de extensión puntual. Las geoformas naturales del terreno se ven alteradas mediante explanaciones por el desmonte de la vegetación, por lo cual se considera que la intensidad es media, dado que no pone en grave riesgo al elemento.</p> <p>Se considera que el impacto es temporal y transcurre de manera inmediata al desarrollo de la infraestructura asociada al proyecto. El riesgo de ocurrencia del impacto es probable teniendo en cuenta la localización de las obras civiles en las diferentes unidades geomorfológicas. No se considera sinérgico ni acumulativo dado que actúa por sí solo. La recuperabilidad es rápida a través de la implementación de medidas.</p> <p>Durante el desarrollo de las actividades, el suelo puede quedar expuesto a factores ambientales como luz directa, viento y lluvia, que pueden generar zonas susceptibles a presentar procesos erosivos, abombamiento del suelo, generación de grietas y algunos episodios de inundación en épocas de alta pluviosidad.</p>		

Fuente: Plyma S.A., 2017



 <p>DEO Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

Tabla 5.34 Evaluación del impacto cambio en la estabilidad del terreno

MEDIO ABIÓTICO		
COMPONENTE: Geomorfología		
IMPACTO: Cambio en la estabilidad del terreno		
IMPORTANCIA DEL IMPACTO		
Etapa	Actividad	Valoración
Construcción	Remoción de la cobertura vegetal, desmonte y descapote	-33
	Excavaciones	-35
	Construcción de túnel a presión	-34
	Construcción de zonas de depósito	-41
	Adecuación de vías existentes	36
Cierre y abandono	Demolición de infraestructura	-33
	Desmonte y limpieza	-32
	Restauración ecológica del área	33
ANÁLISIS DEL IMPACTO		
<p>Este elemento podría ser afectado, por las actividades anteriormente descritas, donde el suelo queda expuesto a los agentes erosivos como el agua de escorrentía y el viento, que remueven con facilidad las partículas del suelo, erosionándolo, acelerando su degradación y generando así inestabilidad del terreno.</p>		
<p>Este impacto se ve afectado en mayor proporción en aquellas áreas inestables con presencia de materiales no compactos, en zonas de ladera con pendientes fuertes y en áreas donde ya se presentan procesos de inestabilidad tales como deslizamientos, desprendimientos de suelo y procesos de remoción en masa.</p>		
<p>En general, la intensidad del impacto es media, de tipo puntual y persistente. El impacto se manifiesta a mediano plazo, de manera irregular a lo largo de la ejecución de la actividad. Tiene una reversibilidad a largo plazo y una recuperabilidad a corto y mediano plazo a través de la implementación de tecnologías apropiadas. Se considera sinérgico y acumulativo, dado que la afectación ambiental puede ser mayor cuando se presentan impactos como la modificación a la de las geoformas, fenómenos de remoción en masa y modificación de las propiedades fisicoquímicas del suelo.</p>		
<p>Con la ejecución de actividades como la estabilización de taludes y la revegetalización de áreas inestables, se garantiza de cierta manera el control de los procesos erosivos y la estabilización de las zonas vulnerables de ser afectadas por las condiciones propias del terreno y/o actividades propias para la ejecución del proyecto.</p>		
<p>La duración de los efectos benéficos de este impacto, está en función de la vida útil de las obras diseñadas y el mantenimiento de las mismas; esto redundará en la proliferación de las especies vegetales endémicas que ayudan a la protección y control de la erosión.</p>		

Fuente: Plyma S.A., 2017





 <p>DEO Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

Tabla 5.35 Evaluación del impacto variación de las propiedades físicas y químicas del suelo

MEDIO ABIÓTICO		
COMPONENTE: Suelo		
IMPACTO: Variación de las propiedades físicas y químicas del suelo		
IMPORTANCIA DEL IMPACTO		
Etapa	Actividad	Valoración
Construcción	Remoción de la cobertura vegetal, desmonte y descapote	-49
	Excavaciones	-33
	Construcción de obras de derivación	-37
	Construcción de túnel a presión	-31
	Construcción de obras de conducción	-37
	Construcción de la casa de máquinas	-31
	Construcción de zonas de depósito	-21
	Transporte y disposición de excedentes de excavación y materiales de construcción	-32
	Construcción de vías de acceso nuevas	-34
	Adecuación de vías existentes	-31
	Construcción de puentes	-29
	Instalación de la infraestructura de apoyo (oficinas, campamentos y talleres)	-22
Operación	Mantenimiento de maquinaria y equipos	-27
Cierre y abandono	Demolición de infraestructura	-33
	Desmonte y limpieza	-33
	Restauración ecológica del área	36
ANÁLISIS DEL IMPACTO		
<p>Tanto la remoción de la cobertura vegetal como el descapote, alteran las características físicas del suelo, modificando su estructura, consistencia, profundidad radicular, porosidad, capacidad de almacenamiento de agua y drenaje natural, por esta razón el impacto tiene un carácter negativo. Las excavaciones, movimientos de tierras y la formación de terraplenes en la etapa de construcción, y la apertura y adecuación de vías de acceso, traen consigo afectaciones sobre la estructura, consistencia, profundidad radicular y cambios en el movimiento natural del agua, por lo anterior se considera de intensidad media, de tipo puntual dado que el impacto se manifiesta en las áreas donde se desarrollan las obras del proyecto.</p> <p>La duración del impacto es temporal y se manifiesta en un periodo menor a un año, de forma regular mientras se ejecutan las actividades, con reversibilidad a largo plazo y recuperabilidad a mediano plazo a través de la implementación de medidas. Se considera sinérgico dado que otros impactos como la modificación de la estructura y composición florística de la cobertura vegetal suponen una incidencia ambiental mayor. También se considera acumulable dado que puede darse un incremento progresivo del efecto.</p> <p>Sin embargo, la construcción de obras civiles, geotécnicas y ambientales, busca controlar y compensar los efectos ambientales negativos recuperando la capa de suelo retirada para el desarrollo de infraestructura. Durante la etapa de cierre y abandono, la restauración ecológica del área ayuda a que los suelos vuelvan al lugar de origen, razón por la cual se considera un impacto</p>		



 Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO	 plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

MEDIO ABIÓTICO
COMPONENTE: Suelo
IMPACTO: Variación de las propiedades físicas y químicas del suelo
<p>positivo, de intensidad alta, puntual en los lugares intervenidos para el proyecto, con una manifestación del impacto permanente dado que son acciones encaminadas a la recuperación y mantenimiento de la capa de suelo, con una manifestación de mediano plazo mientras se llevan a cabo los procesos de recuperación los cuales serán continuos.</p> <p>Es recuperable en el corto plazo con la implementación de tecnologías apropiadas, y acumulativo dado que las características del suelo se incrementarán progresivamente lo que conlleva beneficios para la recuperación de la cobertura vegetal.</p>

Fuente: Plyma S.A., 2017

Tabla 5.36 Evaluación del impacto cambio en el uso del suelo

MEDIO ABIÓTICO		
COMPONENTE: Suelo		
IMPACTO: Cambio en el uso del suelo		
IMPORTANCIA DEL IMPACTO		
Etapa	Actividad	Valoración
Construcción	Remoción de la cobertura vegetal, desmonte y descapote	-30
	Excavaciones	-33
	Construcción de obras de derivación	-35
	Construcción de túnel a presión	-35
	Construcción de obras de conducción	-35
	Construcción de la casa de máquinas	-35
	Construcción de zonas de depósito	-28
	Construcción de vías de acceso nuevas	-39
	Construcción de puentes	-32
ANÁLISIS DEL IMPACTO		
<p>El cambio en el uso del suelo tiene una importancia moderada, teniendo en cuenta que la localización de la infraestructura propuesta por el proyecto se realiza acorde a una factibilidad ambiental, en la cual se establecen restricciones de acuerdo a la sensibilidad ambiental del área y los impactos ambientales que se pueden derivar del desarrollo de las actividades propuestas por el proyecto. De acuerdo a esto, la intensidad del impacto es media, con una extensión puntual para las actividades de remoción de la cobertura vegetal, desmonte y descapote, excavaciones y construcción de zonas de depósito y parcial para las actividades de construcción de obras civiles (obras de derivación, túnel a presión, obras de conducción, casa de máquinas, vías de acceso nuevas y construcción de puentes), y duración permanente.</p> <p>El impacto se manifiesta de manera inmediata en las áreas que se intervengan y de manera constante durante la ejecución de las actividades.</p> <p>El efecto es directo, dado que no se puede evitar el cambio de uso de suelo para dar lugar al alcance de la PCH El Retiro, con una reversibilidad a largo plazo y recuperabilidad a largo plazo, mediante la implementación de medidas de manejo ambiental y una vez sean finalizadas las</p>		



 <p>DEO Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

MEDIO ABIÓTICO
COMPONENTE: Suelo
IMPACTO: Cambio en el uso del suelo
actividades y se proceda en caso tal, a realizar el abandono del área. No se considera sinérgico ni acumulable.

Fuente: Plyma S.A., 2017

Tabla 5.37 Evaluación del impacto cambio de las características fisicoquímicas y/o bacteriológicas del agua superficial

MEDIO ABIÓTICO		
COMPONENTE: Agua		
IMPACTO: Cambio de las características fisicoquímicas y/o bacteriológicas del agua superficial		
IMPORTANCIA DEL IMPACTO		
Etapa	Actividad	Valoración
Actividades transversales	Movilización de maquinaria, equipos electromecánicos, materiales de construcción y personal vinculado al proyecto	-23
	Remoción de la cobertura vegetal, desmonte y descapote	-29
Construcción	Excavaciones	-20
	Construcción de obras de derivación	-27
	Construcción de obras hidráulicas	-27
	Construcción de túnel a presión	-27
	Construcción de obras de conducción	-27
	Construcción de la casa de máquinas	-25
	Construcción de zonas de depósito	-28
	Construcción de puentes	-25
Operación	Operación de la infraestructura de apoyo (oficinas)	-22
	Mantenimiento de maquinaria y equipos	-25
	Manejo y disposición final de los sedimentos atrapados en las estructuras de retención y derivación	-32
Cierre y abandono	Demolición de la infraestructura	-20
	Desmonte y limpieza	-23
	Restauración ecológica del área	26
ANÁLISIS DEL IMPACTO		
Las actividades que impliquen aporte de materia orgánica e inorgánica a los cuerpos de agua ocasionan cambio en la calidad fisicoquímica del agua, como aumento de la concentración de nutrientes, especialmente fósforo y nitrógeno en todas sus formas, aumento de la materia orgánica y su consecuente disminución del oxígeno disuelto, ya que este se consume para metabolizar la materia orgánica, sumado a estas circunstancias la captación y consumo de agua hace que la		



 <p>DEO Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

MEDIO ABIÓTICO
COMPONENTE: Agua
IMPACTO: Cambio de las características fisicoquímicas y/o bacteriológicas del agua superficial
<p>concentración de nutrientes y materia orgánica e inorgánica sean mayores ya que hay menos agua para diluir.</p> <p>La operación de la infraestructura de apoyo, sin las medidas de manejo adecuadas, puede llegar a implicar un aporte de coliformes a los cuerpos de agua, ocasionando un incremento en la concentración de estas bacterias en los cuerpos de agua.</p> <p>El cambio en las características fisicoquímicas y/o bacteriológicas del agua superficial se prevé con una importancia moderada según las actividades a desarrollar. Cabe resaltar que toda alteración al recurso hídrico es calificada como de extensión parcial, ya que, debido a la fluidez del agua, el efecto del impacto trasciende lo puntual.</p> <p>La valoración de impactos sobre los cambios fisicoquímicos y bacteriológicos señala una calificación moderada, presentado una naturaleza del impacto negativa; sin embargo, de intensidad media, la cual presenta las medidas requeridas para minimizar cambios en todos los parámetros relacionados. Ejecutando un sistema de gestión integral de residuos sólidos, líquidos, así como para procesos de control para fenómenos como escorrentía e infiltración, se considera que puede presentar una reversibilidad y recuperabilidad a corto plazo. El impacto producto de todas las actividades evaluadas para este proyecto y que tienen algún efecto sobre las características fisicoquímicas y/o bacteriológicas del agua se calificó como simple, sin una sinergia evidente.</p> <p>La restauración ecológica del área, se considera un impacto positivo importante, ya que este tipo de procesos, aunque disminuyen los impactos, suspendiendo el origen de la generación y arrastre de los sedimentos, no dejan los ecosistemas en sus condiciones iniciales. La intensidad es media, ya que solo se trata de material inerte que se deja de aportar. Por lo anterior, se considera un impacto permanente durante el tiempo una vez se ejecuta la obra.</p>

Fuente: Plyma S.A., 2017

Tabla 5.38 Evaluación del impacto cambio en la dinámica fluvial de los cuerpos de agua superficiales

MEDIO ABIÓTICO		
COMPONENTE: Agua		
IMPACTO: Cambio en la dinámica fluvial de los cuerpos de agua superficiales		
IMPORTANCIA DEL IMPACTO		
Etapas	Actividad	Valoración
Construcción	Construcción de obras de derivación	-35
	Construcción de obras hidráulicas	-34
	Construcción de obras de conducción	-35
ANÁLISIS DEL IMPACTO		
<p>La variación del perfil y trazado de la corriente fluvial, variaciones en el nivel de base local, alteración en la dinámica (sedimentación) en el perfil longitudinal, el aumento de la peligrosidad de inundación, pueden ser generadas durante la construcción de obras de derivación, hidráulicas y de conducción que no cuenten con manejos hidráulicos apropiados para el cruce con corrientes hídricas, así como también en la adaptación de sistemas para la captación de agua superficial y vertimiento de aguas residuales tratadas.</p>		



 DEO <i>Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</i>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO	 plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

MEDIO ABIÓTICO
COMPONENTE: Agua
IMPACTO: Cambio en la dinámica fluvial de los cuerpos de agua superficiales
<p>Este impacto se considera de intensidad media, toda vez que se busca la menor afectación a los cauces de los cuerpos de agua durante la construcción de obras civiles, así como también en los sistemas empleados para captación y vertimiento, implementando medidas de manejo que prevengan la ocurrencia del impacto. La extensión se considera puntual dado que de presentarse el impacto se manifestaría en las áreas donde se localicen las obras. La duración del impacto es persistente y se manifiesta de inmediato. Se puede presentar de manera irregular a lo largo de la ejecución de la actividad, reversible y recuperable a largo plazo. El impacto es de tipo sinérgico y acumulable dado que la manifestación de otros impactos como el cambio en la estabilidad del terreno y modificaciones de la geoforma pueden generar una afectación ambiental mayor.</p>

Fuente: Plyma S.A., 2017

Tabla 5.39 Evaluación del impacto cambios en la disponibilidad del agua superficial

MEDIO ABIÓTICO		
COMPONENTE: Agua		
IMPACTO: Cambios en la disponibilidad del agua superficial		
IMPORTANCIA DEL IMPACTO		
Etapa	Actividad	Valoración
Operación	Operación del azud / captación de agua para generación de energía	-43
	Operación de la infraestructura de apoyo (oficinas)	-18
	Manejo y disposición final de los sedimentos atrapados en las estructuras de retención y derivación	-27
Cierre y abandono	Restauración ecológica del área	31
ANÁLISIS DEL IMPACTO		
<p>La construcción y operación de la PCH El Retiro, tendrá una demanda de agua constante, por lo que se propone realizar captación en nueve puntos, distribuidos sobre el río Zulia, quebrada Los Zapatas, quebrada La Montoza y otras quebradas del área, teniendo en cuenta el caudal ecológico de los drenajes en los cuales se está solicitando la concesión de agua superficial, así como también teniendo en consideración los demás usuarios del recurso de tal manera que no se generen conflictos por el uso del recurso natural.</p> <p>Este impacto tiene una intensidad de baja a muy alta teniendo en cuenta la actividad a realizar y la variabilidad en el régimen hídrico de los cuerpos de agua, razón por la cual deben permanecer en constante monitoreo con el fin de asegurar la no afectación de los mismos. Se considera un impacto local de duración temporal para la operación de las oficinas y la actividad de manejo y disposición final de los sedimentos atrapados en las estructuras de retención y derivación, y de duración persistente para las actividades de operación del azud y restauración del área; se considera un impacto de manifestación a mediano plazo, teniendo en cuenta el comportamiento del clima en el área de estudio.</p> <p>El impacto se manifiesta de forma periódica, pero puede ser intermitente durante el desarrollo del proyecto. Asimismo, se considera reversible en el mediano plazo y recuperabilidad a corto plazo dado que una vez se suspenda el aprovechamiento del recurso por parte del proyecto se retorna</p>		



 Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO	 plyma <small>PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</small>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

MEDIO ABIÓTICO
COMPONENTE: Agua
IMPACTO: Cambios en la disponibilidad del agua superficial
a las condiciones originales, sin tener en cuenta otras actividades de la zona de estudio que puedan generar este impacto.

Fuente: Plyma S.A., 2017

Tabla 5.40 Evaluación del impacto cambio en la concentración de gases contaminantes y material particulado

MEDIO ABIÓTICO		
COMPONENTE: Aire		
IMPACTO: Cambio en la concentración de gases contaminantes y material particulado		
IMPORTANCIA DEL IMPACTO		
Etapas	Actividad	Valoración
Actividades transversales	Movilización de maquinaria, equipos electromecánicos, materiales de construcción y personal vinculado al proyecto	-37
	Operación de maquinaria y equipos	-50
Construcción	Remoción de la cobertura vegetal, desmonte y descapote	-31
	Excavaciones	-31
	Construcción de obras de derivación	-29
	Construcción de obras hidráulicas	-29
	Construcción de túnel a presión	-29
	Construcción de obras de conducción	-29
	Construcción de la casa de máquinas	-29
	Construcción de zonas de depósito	-24
	Transporte y disposición de excedentes de excavación y materiales de construcción	-26
	Construcción de vías de acceso nuevas	-35
	Adecuación de vías existentes	-25
	Construcción de puentes	-26
	Operación	Operación de la subestación de generación
Mantenimiento de vías		-25
Cierre y abandono	Demolición de infraestructura	-47
	Desmonte y limpieza	-47
ANÁLISIS DEL IMPACTO		
Una de las actividades altamente significativas que generan CO ₂ , son la operación de maquinaria y el tráfico vehicular en el transporte de maquinaria, materiales y equipos.		
El impacto se considera en general de intensidad media a alta con extensión parcial, la manifestación del impacto en general es temporal o transitoria dado que se presenta durante la operación vehicular, construcción de obras civiles, generación de energía y el cierre o abandono del proyecto. El tiempo de manifestación del impacto es muy corto e inmediato, dado que depende		

 DEO <i>Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</i>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO	 plyma <small>PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</small>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

MEDIO ABIÓTICO
COMPONENTE: Aire
IMPACTO: Cambio en la concentración de gases contaminantes y material particulado
<p>de la operación de equipos, vehículos y maquinaria, razón por la que es regular pero intermitente. La reversibilidad en general para las actividades impactantes es en el corto plazo y la recuperación es rápida dado que la manifestación del impacto disminuye inmediatamente se suspendan las actividades.</p> <p>Es importante tener en cuenta que el inventario de fuentes de emisión de gases es puntual dentro del área de estudio, sin embargo, existe una variable en el factor de emisión que corresponde a fuentes externas ajenas al proyecto que inciden en el comportamiento de los contaminantes.</p> <p>La circulación de vehículos y maquinaria pesada en las vías sin pavimentar y las excavaciones y el movimiento de tierras a causa de las actividades desarrolladas en la construcción, podrán eventualmente alterar la calidad del aire por emisión de partículas sólidas. La importancia de este impacto ha sido calificada como moderada debido a su temporal permanencia en el área y a la extensión local de realización de las obras y vías a transitar. Adicionalmente, se tendrán en cuenta las medidas de manejo ambiental asociadas con el control de velocidad en los cruces con viviendas, de tal manera que no se genere un impacto directo sobre la población asentada.</p> <p>El material particulado dentro los factores que influyen en las condiciones de la calidad de aire, se tuvo en cuenta para determinar los niveles en el área de estudio. A pesar que los resultados muestran concentraciones por debajo del umbral de la norma, representan una condición ambiental semejante a la emisión de los gases, pues el polvo estará presente en la atmósfera por cualquier actividad propia o ajena del proyecto.</p>

Fuente: Plyma S.A., 2017

Tabla 5.41 Evaluación del impacto cambio en los niveles de presión sonora

MEDIO ABIÓTICO		
COMPONENTE: Aire		
IMPACTO: Cambio en los niveles de presión sonora		
IMPORTANCIA DEL IMPACTO		
Etapa	Actividad	Valoración
Actividades transversales	Movilización de maquinaria, equipos electromecánicos, materiales de construcción y personal vinculado al proyecto	-25
	Operación de maquinaria y equipos	-35
Construcción	Remoción de la cobertura vegetal, desmonte y descapote	-32
	Excavaciones	-28
	Construcción de obras de derivación	-32
	Construcción de obras hidráulicas	-32
	Construcción de túnel a presión	-32
	Construcción de obras de conducción	-32
	Construcción de la casa de máquinas	-32
	Construcción de zonas de depósito	-24



Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA LA PEQUEÑA CENTRAL
HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO**



INFORME FINAL

Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO

Versión 2

Elaboró: GRUP. TECNICO

Revisó: LJMU

Aprobó: PAGO

Fecha: MARZO 2018

MEDIO ABIÓTICO

COMPONENTE: Aire

IMPACTO: Cambio en los niveles de presión sonora

	Transporte y disposición de excedentes de excavación y materiales de construcción	-22
	Construcción de vías de acceso nuevas	-27
	Adecuación de vías existentes	-20
	Construcción de puentes	-34
	Instalación de la infraestructura de apoyo (oficinas, campamentos y talleres)	-22
Operación	Operación de equipos hidromecánicos	-26
	Operación de equipos electromecánicos	-27
	Operación de la subestación de generación	-26
	Mantenimiento de vías	-22
Cierre y abandono	Demolición de infraestructura	-47
	Desmonte y limpieza	-47

ANÁLISIS DEL IMPACTO

Los valores de niveles de presión sonora registrados en la PCH El Retiro, se comparan con la normatividad ambiental vigente establecida en la resolución 627 de abril 07 de 2006 emitida por el MAVDT hoy MADS.

De los niveles de presión sonora registrados en los puntos monitoreados para el proyecto, se observa que todos cumplen con la normatividad ambiental vigente establecida para el sector C en 75db, los niveles de presión sonora en el área de estudio se ven influenciados por la presencia de aves, insectos, animales domésticos, movimiento de las hojas de los árboles por acción del viento, música en las viviendas y el paso constante de vehículos y motocicletas.

Los niveles de presión sonora registrados en el área de estudio son debido a que es una zona que se encuentra en constante movimiento por acción del tránsito de vehículos y existe una fuente de ruido como la fauna local, lo cual se ve reflejado en valores altos en el equipo de medición.

En general, se espera que la zona no supere el límite normativo. Otras de las fuentes identificadas corresponden con la fauna local de hábitos diurnos (aves) y algunos animales domésticos (perros). Sin embargo, a pesar de las condiciones del área de estudio, no se detectaron alteraciones graves en los decibeles de ruido durante la realización del monitoreo en el horario diurno.

El impacto ha sido definido como moderado debido a que se mantendrán los niveles de presión sonora determinados por la autoridad ambiental tanto en el horario diurno como nocturno. En los casos donde se pueda superar el límite máximo permisible, la temporalidad del ruido no podrá superar las cuatro horas continuas teniendo en cuenta la población asentada en el área de influencia. La extensión del impacto en general es parcial, con una duración temporal y manifestación inmediata, periódico y una recuperabilidad inmediata, ya que el impacto se presentará mientras se esté desarrollando alguna actividad en la zona del proyecto.

Es importante mencionar que las alteraciones en los niveles de presión sonora durante cada una de las etapas del proyecto, pueden ocasionar afectaciones sobre los comportamientos habituales de la fauna local presente en el área de estudio.

Fuente: Plyma S.A., 2017



 Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO	 plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

Tabla 5.42 Evaluación del impacto cambio de la calidad visual del paisaje



MEDIO ABIÓTICO		
COMPONENTE: Paisaje		
IMPACTO: Cambio de la calidad visual del paisaje		
IMPORTANCIA DEL IMPACTO		
Etapas	Actividad	Valoración
Actividades transversales	Operación de maquinaria y equipos	-33
	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos	-19
Construcción	Remoción de la cobertura vegetal, desmonte y descapote	-46
	Excavaciones	-35
	Construcción de obras de derivación	-47
	Construcción de obras hidráulicas	-47
	Construcción de túnel a presión	-46
	Construcción de obras de conducción	-47
	Construcción de la casa de máquinas	-47
	Construcción de zonas de depósito	-46
	Transporte y disposición de excedentes de excavación y materiales de construcción	-37
	Construcción de vías de acceso nuevas	-46
	Adecuación de vías existentes	33
	Construcción de puentes	-42
	Instalación de la infraestructura de apoyo (oficinas, campamentos y talleres)	-25
	Operación	Mantenimiento de vías
Cierre y abandono	Demolición de infraestructura	-49
	Desmonte y limpieza	48
	Restauración ecológica del área	49

ANÁLISIS DEL IMPACTO

Se realizan cambios al paisaje que tienen efectos indirectos como la generación, manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos, desmonte y limpieza y la restauración ecológica del área por disminución de la cobertura vegetal, erosión por taludes de alta pendiente y remoción de especies arbóreas generando inestabilidad geotécnica y pérdida de calidad visual del paisaje del área de influencia del proyecto.

Este impacto se presenta por la remoción de tierra y el aprovechamiento forestal, que se lleva a cabo en áreas que cuentan con autorización por parte de la autoridad ambiental para la adecuación del área y la construcción de obras proyectadas, adecuación y/o mantenimiento de vías de acceso. Se valoró como sinérgico y acumulativo debido a que la alteración de la calidad del escenario natural implica impactos como los mencionados anteriormente cuyo efecto se acumula en el ambiente degradando el entorno.

Es importante mencionar que la generación, manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos, se considera como un elemento discordante que se incorpora al paisaje, al igual que la

 <p>DEO Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

MEDIO ABIÓTICO
COMPONENTE: Paisaje
IMPACTO: Cambio de la calidad visual del paisaje
<p>infraestructura que se proyecta instalar, lo que genera un impacto visual sobre el paisaje. Se considera con una importancia irrelevante, debido a que dependiendo de una adecuada gestión integral para el manejo de residuos que tenga planificado el propietario del proyecto, dependerá el grado de intensidad y manifestación del mismo.</p>

Fuente: Plyma S.A., 2017

5.1.4.3.2 Medio biótico

Tabla 5.43 Evaluación del impacto modificación de la cobertura vegetal

COMPONENTE: Ecosistemas Terrestres		
IMPACTO: Modificación de la cobertura vegetal		
IMPORTANCIA DEL IMPACTO		
Etapa	Actividad	Valoración
Construcción	Remoción de la cobertura vegetal, desmonte y descapote	-53
ANÁLISIS DEL IMPACTO		
<p>En la fase de construcción de la PCH El Retiro, se realizan labores que requieren eliminar la vegetación y por tanto se da un cambio en las coberturas vegetales naturales que incluye la modificación del arreglo horizontal y vertical de la vegetación, debido a la eliminación de individuos arbóreos y arbustivos en diferentes estados de desarrollo.</p> <p>Durante la etapa de construcción, se evidencia la remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote, que genera un impacto considerado como severo, debido a que se removerá la matriz herbácea, los árboles y arbustos que se encuentran para la adecuación de las obras del proyecto, generando afectación de la conectividad ecológica y potencializando los efectos de la fragmentación de los ecosistemas.</p> <p>Estas coberturas a pesar que evidencian un grado de intervención, aún cumplen funciones importantes para el ecosistema regional, ya que albergan una fauna diversa, sirven de protección de laderas y son reguladoras del recurso hídrico.</p> <p>También puede desencadenar modificaciones importantes en el paisaje, y afectaciones en el suelo por aumento de la escorrentía superficial lo que conlleva la activación de procesos erosivos y de remoción en masa, generando un impacto ambiental Severo (-53).</p>		

Fuente: Plyma S.A., 2017



 DEO <i>Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</i>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO	 plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

Tabla 5.44 Evaluación del impacto desplazamiento y/o pérdida de la fauna

MEDIO BIÓTICO		
COMPONENTE: Fauna		
IMPACTO: Desplazamiento y/o pérdida de la fauna		
IMPORTANCIA DEL IMPACTO		
Etapa	Actividad	Valoración
Construcción	Remoción de la cobertura vegetal, desmonte y descapote	-36
ANÁLISIS DEL IMPACTO		
<p>Este impacto se encuentra estrechamente relacionado con la remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote, que se dará en los sitios de obra. En consecuencia, se reducen los hábitats para mamíferos, herpetos y aves, produciendo cambios en la abundancia de las especies a causa de la fragmentación del paisaje. Los efectos se califican moderados con una calificación de -36, con una intensidad alta, extensión parcial y efecto directo.</p>		

Fuente: Plyma S.A., 2017

Tabla 5.45 Evaluación del impacto atropellamiento de fauna silvestre

MEDIO BIÓTICO		
COMPONENTE: Fauna		
IMPACTO: Atropellamiento de fauna silvestre		
IMPORTANCIA DEL IMPACTO		
Etapa	Actividad	Valoración
Actividades transversales	Movilización de maquinaria, equipos electromecánicos, materiales de construcción y personal vinculado al proyecto	-32
Construcción	Transporte y disposición de excedentes de excavación y materiales de construcción	-32
ANÁLISIS DEL IMPACTO		
<p>Durante la etapa constructiva del proyecto es necesario la movilización de personal, maquinaria, materiales de construcción y acarreo de material sobrante de excavación, y, en consecuencia, podría presentarse atropellamiento de fauna cuando ésta se desplace por el corredor en busca de alimento, refugio y/o áreas reproductivas. El impacto se valora moderado de -32 con una extensión puntual y efecto directo.</p>		

Fuente: Plyma S.A., 2017



 DEO <i>Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</i>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO	 plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

Tabla 5.46 Evaluación del impacto modificación de la estructura y composición de las comunidades hidrobiológicas y el hábitat acuático



MEDIO BIÓTICO		
COMPONENTE: Ecosistemas Acuáticos		
IMPACTO: Modificación de la estructura y composición de las comunidades hidrobiológicas y el hábitat acuático		
IMPORTANCIA DEL IMPACTO		
Etapa	Actividad	Valoración
Construcción	Construcción de obras de derivación	-42
	Construcción de obras hidráulicas	-42
	Construcción de túnel a presión	-28
	Construcción de obras de conducción	-28
	Construcción de la casa de máquinas	-32
	Construcción de zonas de depósito	-27
ANÁLISIS DEL IMPACTO		
<p>El cambio en hábitats y poblaciones de las comunidades hidrobiológicas se encuentra relacionado con la calidad del agua, en la etapa constructiva se identifican actividades que requieren del movimiento de tierras y aportan sólidos a las fuentes hídricas superficiales por arrastre, así como vertimientos de tipo doméstico e industrial que serán dispuestos sobre el río Zulia.</p> <p>El impacto se califica como moderado en todas las actividades, debido a que las especies identificadas son sensibles a los cambios en el ecosistema por lo que se espera que no se alteren significativamente sus dinámicas ecológicas; adicionalmente el río Zulia es un cuerpo de agua torrencial que permite la dilución de los contaminantes y sin afectar la hidrobiota.</p>		

Fuente: Plyma S.A., 2017

5.1.4.3.3 Medio socioeconómico

Tabla 5.47 Evaluación del impacto cambio en la dinámica poblacional

MEDIO SOCIAL		
COMPONENTE: Demográfico		
IMPACTO: Cambio en la dinámica poblacional		
IMPORTANCIA DEL IMPACTO		
Etapa	Actividad	Valoración
Pre-Construcción	Contratación de mano de obra, bienes y servicios	-39
Cierre y abandono	Demolición de infraestructura	44
ANÁLISIS DEL IMPACTO		
<p>Las expectativas laborales que pueden generarse por la llegada del proyecto al área de influencia y particularmente por el desarrollo de la actividad de contratación y capacitación de personal podrían generar una alteración en la dinámica de población en la medida en que esas expectativas podrían generar una llegada de personas de otras zonas de la región o incluso del país, sin embargo, las medidas tendientes a atender este impacto deberán dar claridad a la comunidad frente a la actividad a fin de disminuir esas expectativas. Por lo anterior, se determina que este impacto presenta un carácter negativo con una significancia ambiental moderada.</p>		

 <p>DEO Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

MEDIO SOCIAL
COMPONENTE: Demográfico
IMPACTO: Cambio en la dinámica poblacional
IMPORTANCIA DEL IMPACTO
<p>Pese a lo anterior, se identifica que durante la etapa de cierre y abandono, particularmente durante de actividad de demolición de infraestructura, nuevamente se presenta un cambio en la dinámica poblacional asociado a la finalización de las oportunidades laborales que ofreció el proyecto en su vida útil y que en principio fueron la consecuencia de este cambio negativo en el área de influencia; en términos económicos el impacto podría pensarse negativo en la medida en que ya no estará posiblemente la misma cantidad de población alrededor de la cual se generaba una dinamización de la economía, sin embargo, para efectos de la etapa se asume como un impacto positivo en términos de una nueva regulación de población en el área de influencia lo que permitiría una vez implementadas las medidas de manejo retornar a unas condiciones similares a las iniciales, es decir, a las que existían cuando el proyecto aún no se había desarrollado en la zona, de tal modo, este impacto durante esta etapa adquiere un carácter positivo con una significancia ambiental importante.</p>

Fuente: Plyma S.A., 2017

Tabla 5.48 Evaluación del impacto cambio en la salud pública

MEDIO SOCIAL		
COMPONENTE: Demográfico		
IMPACTO: Cambio en la salud pública		
IMPORTANCIA DEL IMPACTO		
Etapa	Actividad	Valoración
Actividades Transversales	Movilización de maquinaria, equipos electromecánicos, materiales de construcción y personal vinculado al proyecto	-26
	Operación de maquinaria y equipos	-27
Construcción	Transporte y disposición de excedentes de excavación y materiales de construcción	-31
ANÁLISIS DEL IMPACTO		
<p>La presencia del proyecto incrementará los factores de riesgo para la salud de la población, principalmente por el desarrollo de actividades como el transporte de material sobrante de excavación, la movilización de maquinaria y equipos, e incluso por la misma operación de la maquinaria; estas particularmente pueden afectar la salud de los habitantes por efectos del ruido, el polvo, la accidentalidad y otras afectaciones de tipo social relacionadas con la salud mental, la salud sexual, la vida de hogar y el incremento en el consumo de drogas y alcohol, que adicionalmente pueden variar su comportamiento actual, con la llegada de población foránea que tiene diversos estilos y hábitos de vida, los cuales interactúan con las dinámicas sociales de la comunidad local.</p>		
<p>Lo anterior permite identificar este impacto como negativo con una significancia ambiental en general moderada lo cual indica que aplicando las medidas de manejo adecuadas en todo caso el impacto se podrá mitigar y/o corregir.</p>		

Fuente: Plyma S.A., 2017



 DEO <i>Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</i>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO	 plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018



Tabla 5.49 Evaluación del impacto cambio en las condiciones de movilidad

MEDIO SOCIAL		
COMPONENTE: Espacial		
IMPACTO: Cambio en las condiciones de movilidad		
IMPORTANCIA DEL IMPACTO		
Etapa	Actividad	Valoración
Actividades Transversales	Movilización de maquinaria, equipos electromecánicos, materiales de construcción y personal vinculado al proyecto	-28
Construcción	Transporte y disposición de excedentes de excavación y materiales de construcción	-23
	Construcción de vías de acceso nuevas	36
	Adecuación de vías existentes	43
Operación	Mantenimiento de vías	42
ANÁLISIS DEL IMPACTO		
<p>Teniendo en cuenta las condiciones con las que cuenta parte de la infraestructura vial del área de influencia que es usada por las comunidades, se prevé que podrían presentarse cambios en las condiciones de movilidad vial ya que empezarían a transitar más vehículos, no solo con personal sino con maquinaria del proyecto, lo que podría potenciar la ocurrencia de accidentes y de inconvenientes con los pobladores, sin embargo, se considera que esto se manejará con las medidas adecuadas a fin de disminuir los cambios que puedan presentarse; por tal razón se considera que el impacto que se genera es negativo con una significancia ambiental moderada. Sin embargo, durante la construcción el transporte y disposición de excedentes de excavación y materiales para construcción puede presentar cambios en las condiciones de movilidad, pero en realidad el impacto, aunque se presenta de manera negativa adquiere una significancia ambiental irrelevante.</p> <p>Por su parte, se prevé que una vez se dé inicio a la construcción y operación del proyecto y se lleve a cabo la construcción de vías de acceso nuevas, la adecuación de las vías existentes y el mantenimiento de vías, se pueden presentar cambios positivos tanto en la seguridad como en la movilidad vial, ya que las comunidades se podrán ver beneficiadas con estos mantenimientos, lo que se traduce en una mejor movilidad para estos y en una disminución de accidentes; a esto se suma que el hecho que dentro del área de influencia se pueda hacer una adecuación de vías existentes se traduce en cambios positivos, ya que permitiría que los pobladores hagan uso de la infraestructura vial con mayor tranquilidad, por tal razón se considera que la significancia ambiental de este impacto es importante y su carácter es positivo.</p>		

Fuente: Plyma S.A., 2017

Tabla 5.50 Evaluación del impacto cambio en la infraestructura vial

MEDIO SOCIAL		
COMPONENTE: Espacial		
IMPACTO: Cambio en la infraestructura vial		
IMPORTANCIA DEL IMPACTO		
Etapa	Actividad	Valoración

 Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO	 plyma <small>PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</small>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

MEDIO SOCIAL		
COMPONENTE: Espacial		
IMPACTO: Cambio en la infraestructura vial		
Actividades Transversales	Movilización de maquinaria, equipos electromecánicos, materiales de construcción y personal vinculado al proyecto	-24
Construcción	Transporte y disposición de excedentes de excavación y materiales de construcción	-23
	Construcción de vías de acceso nuevas	39
	Adecuación de vías existentes	43
	Construcción de puentes	34
Operación	Mantenimiento de vías	41
ANÁLISIS DEL IMPACTO		
<p>El desarrollo de actividades transversales y de una actividad de la etapa de construcción como el transporte y disposición de excedentes de excavación generan cambios en la infraestructura vial en la medida en que teniendo en cuenta el estado de las vías actuales del área de influencia se puede presentar mayor presión sobre estas, lo que se traduciría en un deterioro de esa infraestructura existente, por lo cual el impacto se presenta con un carácter negativo pero su significancia ambiental es irrelevante. Sin embargo, durante la etapa de construcción y de operación al generarse actividades como la construcción de vías de acceso nuevas, adecuación de vías existentes, construcción de puentes y mantenimiento de vías, el impacto adquiere un carácter positivo y una significancia ambiental importante, toda vez que el desarrollo de dichas actividades implica un beneficio para las comunidades del área de influencia que hacen uso frecuente de esas vías.</p>		

Fuente: Plyma S.A., 2017

Tabla 5.51 Evaluación del impacto cambio en la demanda y oferta de servicios sociales públicos

MEDIO SOCIAL		
COMPONENTE: Espacial		
IMPACTO: Cambio en la demanda y oferta de servicios sociales y públicos		
IMPORTANCIA DEL IMPACTO		
Etapa	Actividad	Valoración
Pre-Construcción	Contratación de mano de obra, bienes y servicios	-44
Construcción	Adecuación de vías existentes	30
IMPORTANCIA PROMEDIO DEL IMPACTO		
ANÁLISIS DEL IMPACTO		
<p>La posible llegada de personal foráneo al área de influencia del proyecto por la contratación laboral podría generar una presión sobre los servicios públicos y sociales generando alteraciones, lo que permite considerar el impacto negativo con una significancia ambiental moderada; sin embargo, una actividad como la adecuación de vías existentes que se presenta en la etapa de construcción convierte este impacto en positivo con una significancia ambiental importante toda vez que implica un mejoramiento para la comunidad en términos de infraestructura existente que es usada por estas.</p>		

Fuente: Plyma S.A., 2017



 DEO <i>Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</i>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO	 plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018



Tabla 5.52 Evaluación del impacto cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios locales

MEDIO SOCIAL		
COMPONENTE: Económico		
IMPACTO: Cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios locales		
IMPORTANCIA DEL IMPACTO		
Etapas	Actividad	Valoración
Pre-Construcción	Contratación de mano de obra, bienes y servicios	41
Construcción	Adecuación de vías existentes	30
Cierre y abandono	Demolición de infraestructura	-36
ANÁLISIS DEL IMPACTO		
<p>La contratación de mano de obra, bienes y servicios dinamiza la economía local generando ingresos al interior de los núcleos familiares. Tales bienes y servicios se manifiestan en la compra por parte del Constructor, los subcontratistas y los trabajadores de la obra y de la población en general de alimentos, bebidas y en la demanda de hospedaje, transporte, entre otras; revitalizando la economía de los municipios del Área de Influencia y de las veredas. De igual forma la adecuación de vías permite que esos servicios locales cuenten con mejor infraestructura lo que garantiza que la población aledaña y de las zonas rurales tenga un mejor acceso y mayor agilidad lo que se traduce en una mejor comercialización de productos, por tal razón el impacto se presenta positivo con una significancia ambiental importante.</p> <p>Sin embargo, durante la etapa de abandono y cierre se identifica este impacto con un carácter negativo y una significancia ambiental moderada toda vez que durante el proceso de demolición de infraestructura se da inicio a la desvinculación laboral y seguramente a la movilidad de población hacia otras zonas lo que implica una disminución en la demanda de los bienes y servicios locales y que a su vez se traduce en una disminución de ingresos para quienes basan su económica en la prestación y desarrollo de esta actividad.</p>		

Fuente: Plyma S.A., 2017

Tabla 5.53 Evaluación del impacto cambio en la dinámica del empleo

MEDIO SOCIAL		
COMPONENTE: Económico		
IMPACTO: Cambio en la dinámica del empleo		
IMPORTANCIA DEL IMPACTO		
Etapas	Actividad	Valoración
Pre-Construcción	Contratación de mano de obra, bienes y servicios	33
Cierre y abandono	Demolición de infraestructura	-36
ANÁLISIS DEL IMPACTO		
<p>El desarrollo de la contratación de mano de obra, bienes y servicios puede generar una modificación de la dinámica laboral toda vez que se abre la posibilidad de participación de las comunidades dentro del proyecto, lo que les significaría la obtención de fuentes de ingreso económico, por esta razón se considera que el impacto que se presenta cuenta con un carácter positivo y una significancia ambiental importante en la etapa de pre- construcción, sin embargo, en</p>		

 DEO <i>Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</i>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO	 plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

MEDIO SOCIAL
COMPONENTE: Económico
IMPACTO: Cambio en la dinámica del empleo
<p>la etapa final del proyecto, cierre y abandono, se podría presentar lo contrario ya que para este momento se debe nuevamente desvincular al personal que desarrollaba las diferentes actividades, lo que implica que estas personas deban migrar o buscar otras fuentes de ingresos que les permitan continuar obteniendo ingresos económicos, por lo cual para este momento se considera el impacto como negativo con una significancia ambiental moderada.</p>

Fuente: Plyma S.A., 2017



Tabla 5.54 Evaluación del impacto cambio en las actividades productivas

MEDIO SOCIAL		
COMPONENTE: Económico		
IMPACTO: Cambio en las actividades productivas		
IMPORTANCIA DEL IMPACTO		
Etapas	Actividad	Valoración
Pre-Construcción	Adquisición de predios y servidumbres	-36
	Contratación de mano de obra, bienes y servicios	-37
ANÁLISIS DEL IMPACTO		
<p>Las expectativas que se pueden generar en los habitantes de las comunidades del área de influencia con respecto a la obtención de cupos laborales u oportunidades económicas por el proyecto así como al proceso de compra o negociación de predios y servidumbres puede generar cambios en las actividades productivas, lo cual se convierte en algo negativo, por lo cual adquiere una significancia ambiental moderada, sin embargo, se espera que con la adecuada aplicación de medidas de manejo la significancia ambiental de este impacto se mantenga baja.</p>		

Fuente: Plyma S.A., 2017

Tabla 5.55 Evaluación del impacto modificación de las prácticas culturales

MEDIO SOCIAL		
COMPONENTE: Cultural		
IMPACTO: Modificación de las prácticas culturales		
IMPORTANCIA DEL IMPACTO		
Etapas	Actividad	Valoración
Pre-Construcción	Adquisición de predios y servidumbres	-45
	Contratación de mano de obra, bienes y servicios	-41
Cierre y abandono	Demolición de infraestructura	-33
ANÁLISIS DEL IMPACTO		
<p>Si bien es cierto que la actividad de adquisición de predios y servidumbres puede generar beneficios económicos dentro de las comunidades del área de influencia del proyecto, es importante tener en cuenta que por las mismas oportunidades que las comunidades identifican pueden alterar o modificar sus prácticas culturales, principalmente las asociadas al desarrollo de diferentes actividades económicas tradicionales, por lo que se considera que dentro de esta</p>		

 <p>DEO Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

MEDIO SOCIAL
COMPONENTE: Cultural
IMPACTO: Modificación de las prácticas culturales
<p>actividad este impacto presenta un carácter negativo con una significancia ambiental moderada; de igual forma ocurre con la contratación de mano de obra, bienes y servicios ya que esta actividad puede incidir en una eventual modificación de las prácticas culturales de las comunidades del área de influencia del proyecto ya que las oportunidades identificadas por los pobladores podría generar un abandono, así sea temporal, de las actividades económicas tradicionales asociadas a la tierra y al aprovechamiento de los recursos en el área, por lo cual el impacto se sigue considerando negativo con una significancia ambiental moderada.</p> <p>Finalmente, cabe resaltar que con la ejecución de la etapa de cierre y abandono este impacto se vuelve a presentar de forma negativa con una significancia ambiental moderada puesto que la ejecución de dicha etapa implica que las comunidades que en el tiempo se habían adaptado a los cambios culturales, nuevamente tengan que hacer un proceso de readaptación al entorno y a quienes en él residen lo cual los haría resilientes ante el cambio pero también debilitaría las redes de relacionamiento construidas hasta entonces por lo que se considera el impacto negativo de importancia ambiental moderada.</p>

Fuente: Plyma S.A., 2017

Tabla 5.56 Evaluación del impacto cambio en la capacidad de gestión de la comunidad

MEDIO SOCIAL		
COMPONENTE: Político-Organizativo		
IMPACTO: Cambio en la capacidad de gestión de la comunidad		
IMPORTANCIA DEL IMPACTO		
Etapa	Actividad	Valoración
Pre-Construcción	Adquisición de predios y servidumbres	27
Cierre y abandono	Demolición de infraestructura	30
ANÁLISIS DEL IMPACTO		
<p>A partir de la llegada del Proyecto, nuevas formas de organización emergerán como alternativas para la dinamización en los ámbitos de producción y fortalecimiento social. El desarrollo de las actividades del proyecto como adquisición de predios y servidumbres y en la etapa de cierre la demolición de las estructuras, pueden potenciar una modificación en la gestión y organización comunitaria ya que las comunidades en su interés por apropiarse de los espacios de participación que pueda abrir el proyecto buscarán la forma de organizarse para poder obtener mayores beneficios comunitarios e individuales, esto se considera positivo ya que podría incidir en la disminución de conflictos en la medida en que abriría espacios de diálogo y concertación entre comunidad y empresa; por estas razones se considera que el impacto tiene una significancia ambiental importante de carácter positivo.</p>		

Fuente: Plyma S.A., 2017



 DEO <i>Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</i>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO	 plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

Tabla 5.57 Evaluación del impacto cambio en las acciones colectivas y organizaciones sociales

MEDIO SOCIAL		
COMPONENTE: Político-Organizativo		
IMPACTO: Cambio en las acciones colectivas y organizaciones sociales		
IMPORTANCIA DEL IMPACTO		
Etapas	Actividad	Valoración
Pre- Construcción	Contratación de mano de obra, bienes y servicios	-36
Actividades Transversales	Operación de maquinaria y equipos	-24
Construcción	Construcción de zonas de depósito	-15
	Construcción de puentes	-21
Operación	Operación del azud/ Captación de agua para generación de energía	-32
Cierre y abandono	Demolición de infraestructura	-24
ANÁLISIS DEL IMPACTO		
<p>Aunque para el desarrollo del proyecto se tengan contempladas medidas que permitan realizar adecuadamente todo lo relacionado con la gestión social y ambiental, se prevé que podrían presentarse eventualmente conflictos o molestias con las comunidades que pueden ser constantes en el tiempo, esto debido a que se ejecuten acciones que puedan ir en contra de los intereses de las comunidades del área de influencia, por tal razón este impacto se considera negativo en todo momento, sin embargo, su significancia ambiental tiende a ser irrelevante, solamente en las actividades de contratación de mano de obra, bienes y servicios que corresponde a la etapa de pre-construcción y en la actividad de operación del azud, en la etapa de operación, se prevé que el impacto podría adquirir una significancia ambiental moderada, esto debido principalmente a las inconformidades que se generen en la comunidad, sin embargo, se espera que con la implementación de las medidas adecuadas y de los planes de manejo este impacto sea mitigable.</p>		

Fuente: Plyma S.A., 2017

5.1.4.4 Análisis del escenario con proyecto

De las 161 interacciones identificadas en el escenario con proyecto (actividades vs. impactos), el 86% corresponden a impactos de carácter negativo, mientras que el 14% restante fueron impactos de carácter positivo, distribuyéndose como se observa en la Tabla 5.58, Figura 5.8, Figura 5.9.



 Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO	 plyma <small>PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</small>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

Tabla 5.58 Tipo de importancia (de carácter positivo y/o negativo) determinada para los impactos en el escenario con proyecto

N° DE IMPACTOS	INTERACCIONES DE LOS IMPACTOS DE CARÁCTER NEGATIVO				INTERACCIONES DE LOS IMPACTOS DE CARÁCTER POSITIVO		
	IRRELEVANTE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO	MUY IMPORANTE	IMPORTANTE	POCO IMPORTANTE
	22	114	2			23	
TOTAL	138				23		
	161						

Fuente: Plyma S.A. 2017

Como se observa en la Figura 5.8, los impactos negativos generados para el escenario con proyecto que presentan una importancia ambiental moderada representan el 83% de los impactos identificados, seguido por los impactos negativos con importancia ambiental irrelevante que representan el 16%. En menor representatividad se encuentra los impactos severos con un porcentaje del 1% y no se presenta ningún impacto crítico.

En la Figura 5.9, se muestra la representatividad de la importancia ambiental determinada para los impactos positivos en el escenario con proyecto, donde se puede observar que el 100% de los impactos identificados son importantes; no se presentaron impactos muy importantes ni impactos positivos poco importantes.

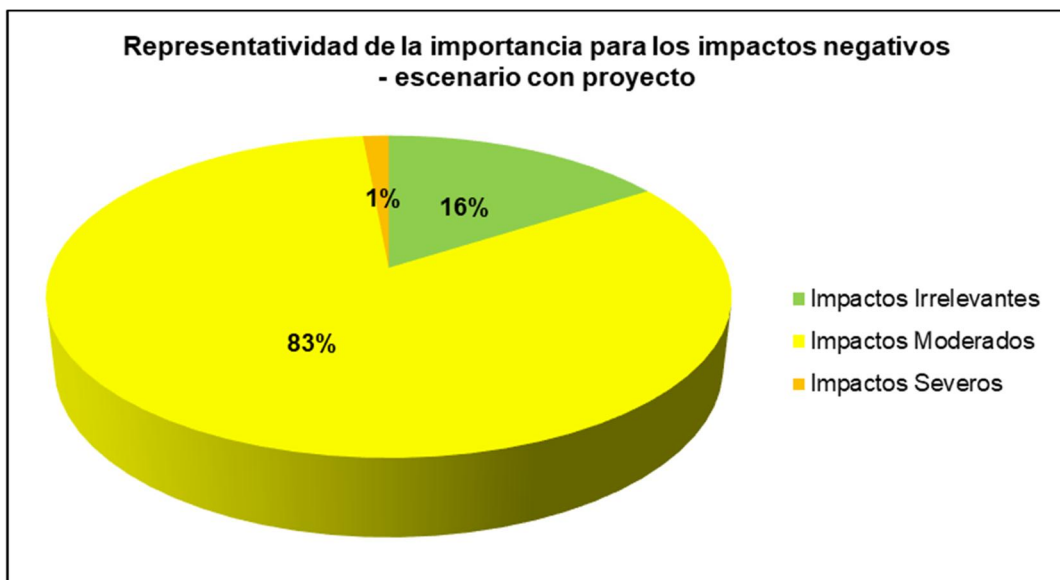




Figura 5.8 Importancia de carácter negativo – escenario con proyecto

Fuente: Plyma S.A. 2017

 <p>DEO Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

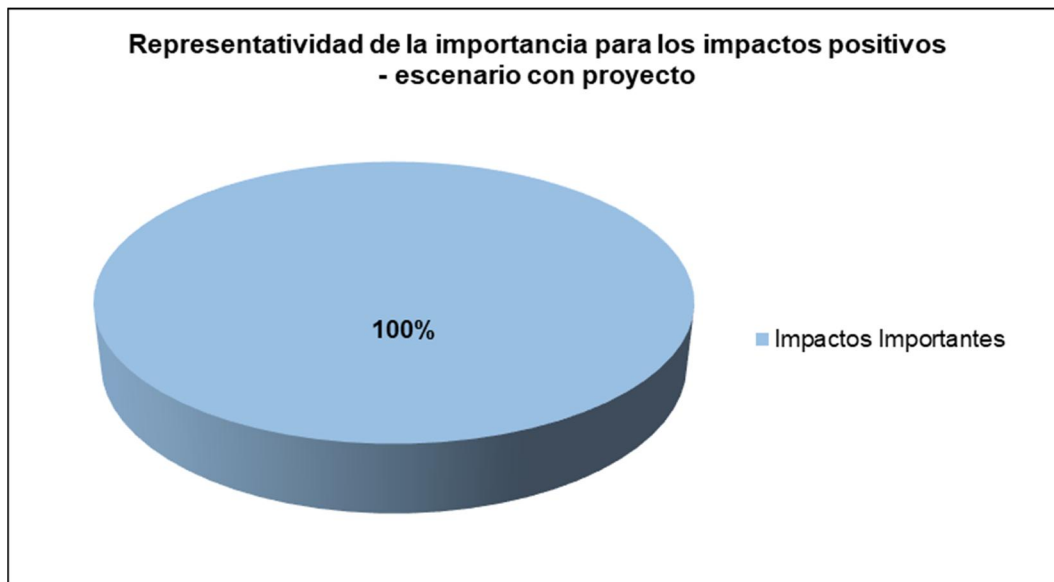




Figura 5.9 Importancia de carácter positivo – escenario con proyecto

Fuente: Plyma S.A. 2017

En la Figura 5.10, se presenta el carácter de los posibles impactos generados en el desarrollo de las diferentes etapas del proyecto, teniendo en cuenta que el listado de actividades asociadas al escenario con proyecto son bastantes, razón por la cual se agrupan y analizan por etapas en: pre-construcción, actividades transversales, construcción, operación y cierre y abandono.

De acuerdo con lo anterior, la etapa que implica la generación del mayor número de impactos negativos sobre el entorno, es la etapa de construcción (89 impactos), debido a que durante la ejecución de ésta se desarrollan actividades que generan modificación de la geoforma, cambios en la estabilidad del terreno, variación en las propiedades físicas y químicas del suelo, cambio en el uso del suelo, cambios en las características fisicoquímicas y/o bacteriológicas del agua superficial, cambio en la dinámica fluvial de los cuerpos de agua superficiales, cambio en la concentración de gases contaminantes y material particulado, cambio en los niveles de presión sonora, cambio en la calidad visual del paisaje, modificación de la cobertura vegetal, desplazamiento y/o pérdida de la fauna, atropellamiento de la fauna silvestre, modificación de la estructura y composición de las comunidades hidrobiológicas y el hábitat acuático, cambio en la salud pública, cambio en las condiciones de movilidad, cambio en la infraestructura vial, cambio en la demanda y oferta de servicios sociales y públicos, cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios locales y posibles cambios en las acciones colectivas y organizaciones sociales.

 <p>DEO Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

En la etapa de cierre y abandono se genera un número significativo de impactos negativos (15), ya que afectan las condiciones abióticas y socioeconómicas principalmente por las actividades de demolición de infraestructura y desmonte y limpieza. Así mismo, pueden generar un cambio importante a nivel abiótico y socioeconómico.

La etapa de construcción, también genera el mayor número de impactos positivos (9), debido a las actividades de cambio de la estabilidad del terreno y cambio de la calidad visual del paisaje. Asimismo, durante la etapa de construcción se generan impactos positivos en el medio socioeconómico identificados para cuatro de las actividades de esta etapa, relacionados principalmente con el cambio en las condiciones de movilidad, cambio en la infraestructura vial, cambio en la demanda y oferta de servicios sociales y públicos y por el cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios locales.

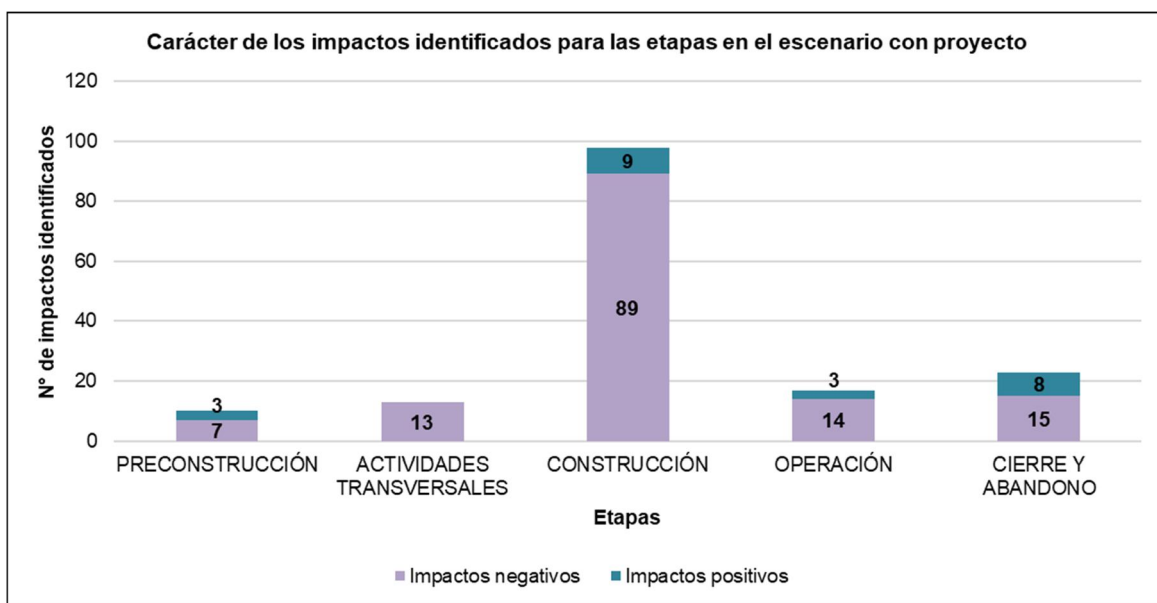




Figura 5.10 Carácter de los impactos identificados por etapas – escenario con proyecto

Fuente: Plyma S.A. 2017

En cuanto a la importancia de los impactos de carácter negativo en cada una de las etapas del proyecto (Figura 5.11), se estableció que el mayor número de impactos negativos de importancia moderada se presentan durante la etapa de construcción (76), seguido por la etapa de cierre y abandono y operación del proyecto. En la etapa de cierre y abandono son generados principalmente por las actividades de demolición de infraestructura y desmonte y limpieza, y en la etapa de operación por las actividades de operación del azud, operación de equipos hidromecánicos, operación de equipos electromecánicos, operación de la subestación de generación, mantenimiento de maquinaria y equipos, mantenimiento de vías

 <p>DEO Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

y el manejo y disposición final de los sedimentos atrapados en las estructuras de retención y derivación.

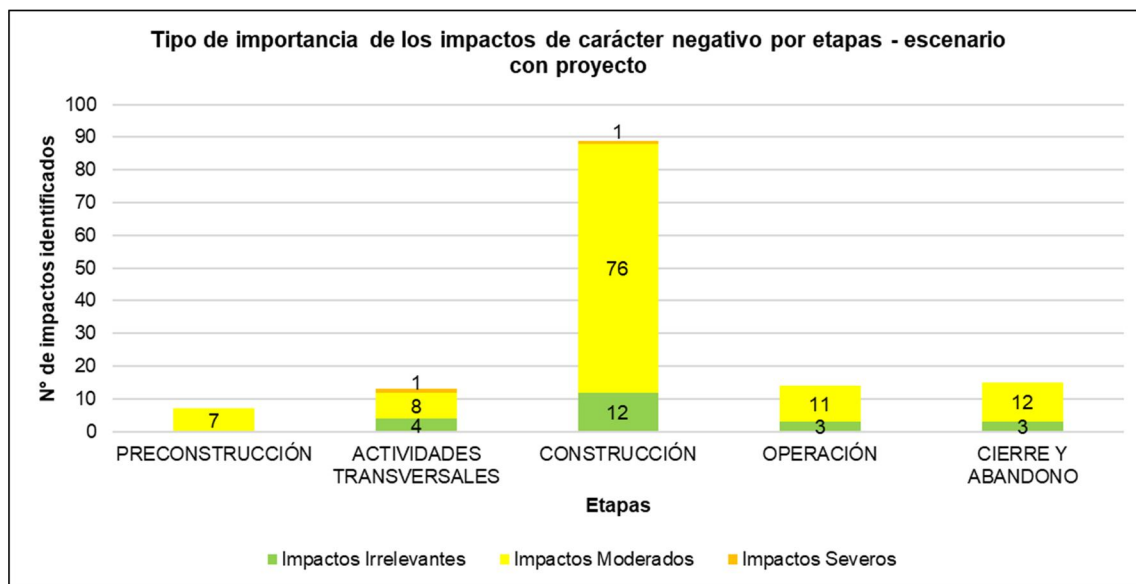




Figura 5.11 Tipo de importancia de los impactos de carácter negativo identificados por etapas – escenario con proyecto

Fuente: Plyma S.A. 2017

Los impactos positivos de mayor importancia que se pueden generar durante la ejecución del proyecto, son los calificados como importantes en la etapa de construcción (9), asociado a la actividad de construcción de vías nuevas, adecuación de vías existentes y construcción de puentes, debido a los posibles cambios en la estabilidad del terreno, cambio en la calidad visual del paisaje, cambio en las condiciones de movilidad, cambio en la infraestructura vial, cambio en la demanda y oferta de servicios sociales y públicos y cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios locales, seguido por los calificados como importantes en la etapa de cierre y abandono (8), que están asociados a la actividad de restauración ecológica del área (Figura 5.12).

 <p>DEO Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

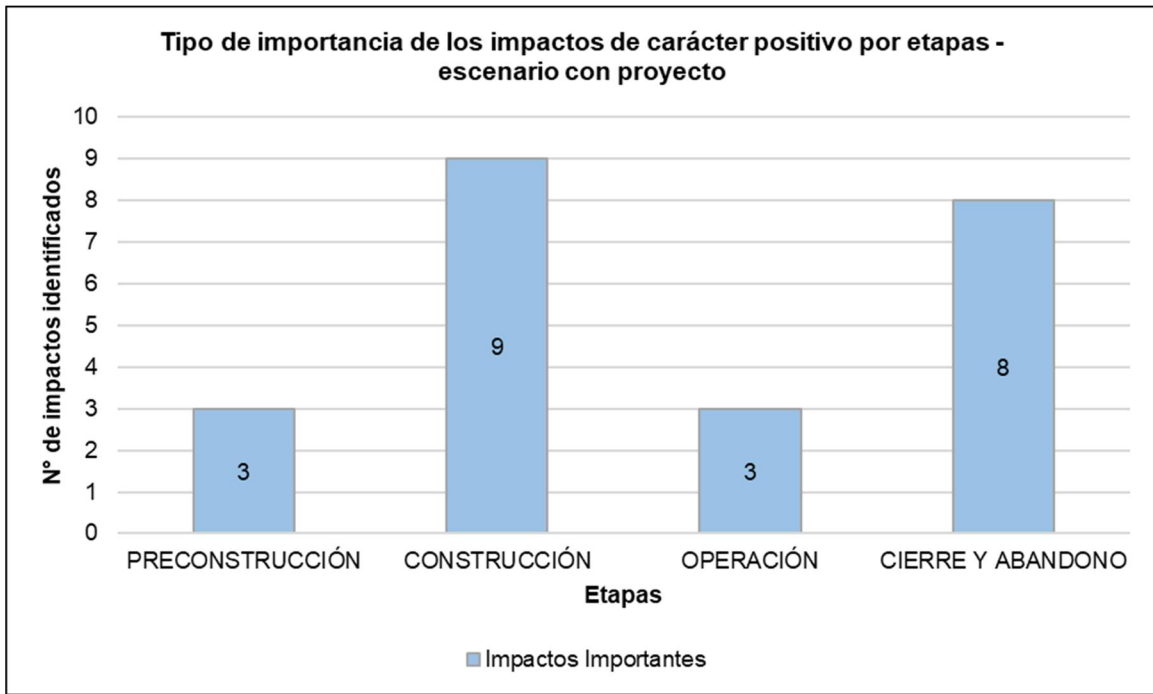


Figura 5.12 Tipo de importancia de los impactos de carácter positivo identificados por etapas – escenario con proyecto

Fuente: Plyma S.A. 2017

5.1.4.4.1 Importancia global por componente

En la Figura 5.13, se presenta la Importancia Global de los impactos generados sobre cada componente del medio abiótico, biótico y socioeconómico, donde se observa que todos los componentes presentan una importancia global negativa moderada. Cabe destacar que para los componentes ambientales en el escenario con proyecto no se generan niveles de importancia global crítico.

Por otro lado, los cambios positivos se presentan para todos los componentes, a excepción del componente atmósfera del medio abiótico, ecosistemas terrestres y ecosistemas acuáticos del medio biótico y la dimensión cultural del medio socioeconómico.



Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA LA PEQUEÑA CENTRAL
HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO**



INFORME FINAL

Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO

Versión 2

Elaboró: GRUP. TECNICO

Revisó: LJM

Aprobó: PAGO

Fecha: MARZO 2018

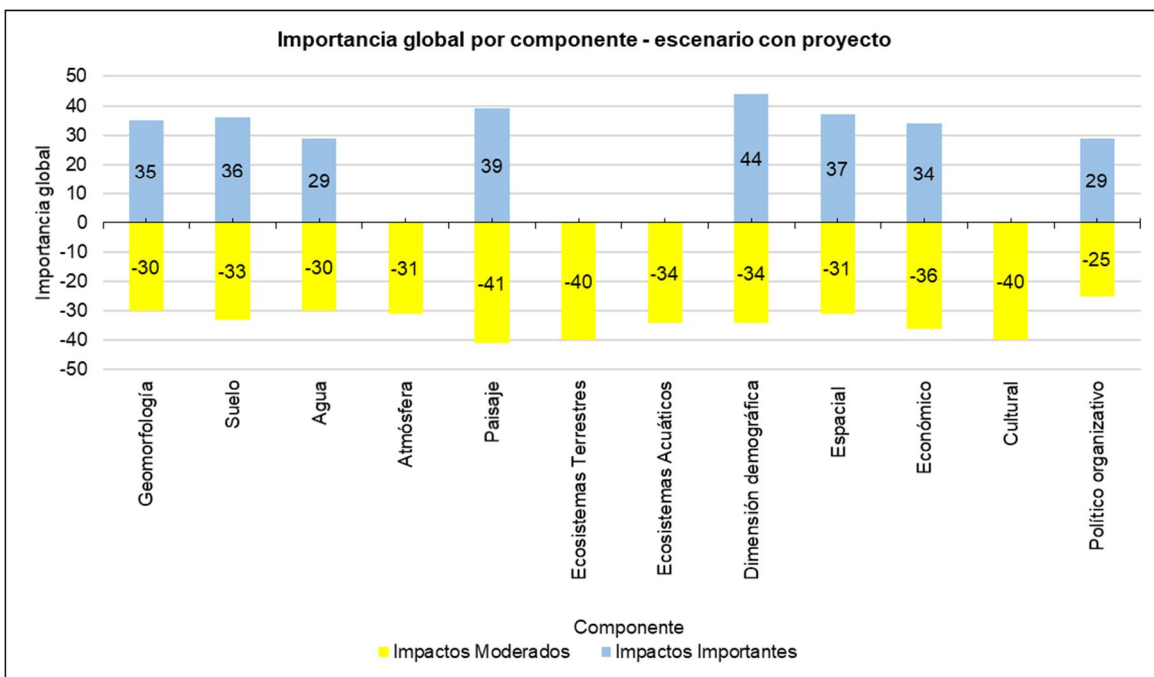


Figura 5.13 Importancia global por componente – escenario con proyecto

Fuente: Plyma S.A. 2017

5.1.4.4.2 Importancia global por medio

En la Figura 5.14, se puede observar que la importancia global para los medios abiótico, biótico y socioeconómico se verán afectados de manera negativa, por las actividades que se desarrollarán en el área de influencia del proyecto, presentando una importancia ambiental no significativa con una calificación moderada. Asimismo, de los tres (3) medios considerados como parte de la evaluación ambiental del proyecto, dos han tenido un cambio positivo, con una importancia ambiental definida como importante para el medio abiótico y socioeconómico y una calificación sin ninguna categoría de importancia positiva para el medio biótico.



Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA LA PEQUEÑA CENTRAL
HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO**



INFORME FINAL

Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO

Versión 2

Elaboró: GRUP. TECNICO

Revisó: LJMU

Aprobó: PAGO

Fecha: MARZO 2018

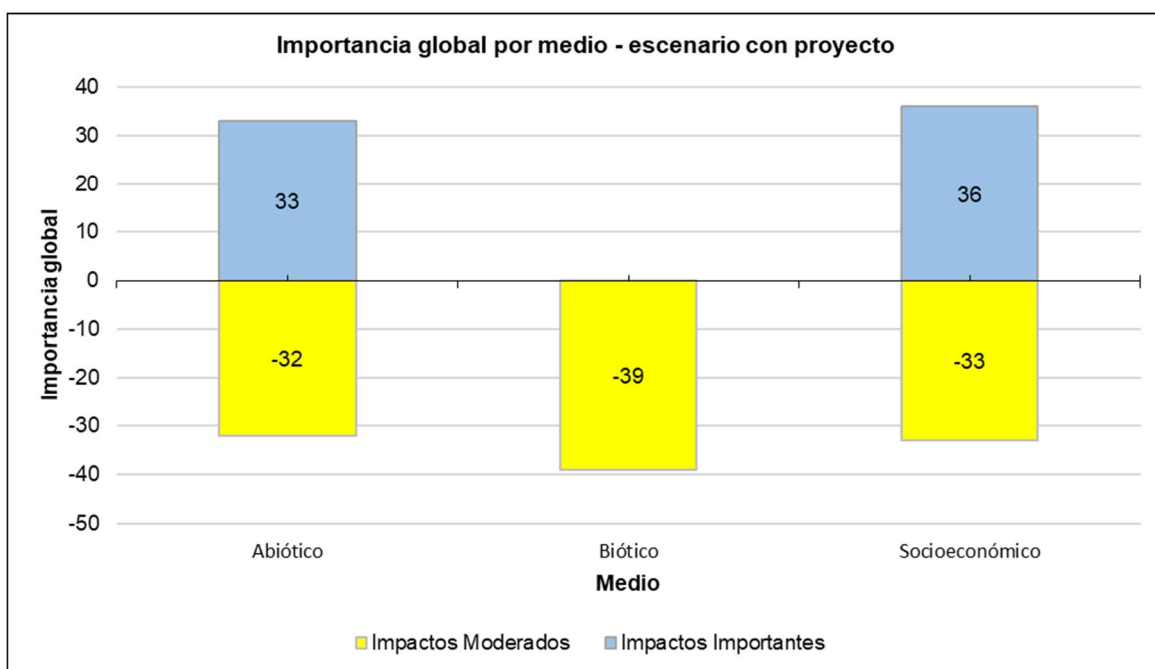




Figura 5.14 Importancia global por medio – escenario con proyecto

Fuente: Plyma S.A. 2017

5.2 EVALUACIÓN ECONÓMICA SOCIAL Y AMBIENTAL

El análisis económico es de gran importancia para verificar la viabilidad de los proyectos en términos económicos. En este contexto, una de las principales metodologías para realizar la evaluación económica es a través del Análisis Beneficio Costo (ABC). Desde el punto de vista de la evaluación de proyectos y políticas es importante realizar un balance entre los beneficios y costos ambientales con la idea de averiguar qué es lo que más le conviene a la sociedad para maximizar el bienestar económico (MADS, 2010). Este análisis considera la tasa de descuento social (algunas veces llamada tasa de descuento económica), como la tasa de descuento de los valores para un cierto período de tiempo. Esta tasa incluye las preferencias de las generaciones presentes y futuras para el cálculo del valor presente neto de los beneficios (Correa, 2006).

Los impactos afectan los servicios ecosistémicos que son importantes para las personas por que tienen un valor de uso y/o no uso. Así, el bien o servicio tiene valor de uso directo si los individuos realizan un uso actual del recurso, de forma consuntiva (por ejemplo, la tala de un bosque para obtener madera o la extracción de agua para consumo doméstico o industrial) o de forma no consuntiva (paseos, disfrute del paisaje, entre otros). El bien o servicio tiene un valor de uso indirecto si la sociedad se beneficia de las funciones de

 <p>DEO <i>Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</i></p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

sustentación y conservación de los ecosistemas, por lo que se le conocen como servicios ambientales (De Groot. et al., 2007); por ejemplo: la función de protección de los cursos de agua (control de erosión), oferta hídrica, fijación de CO₂. Y tienen un valor de opción cuando los individuos están dispuestos a pagar por asegurar la opción de que el recurso esté disponible para ser utilizado en el futuro; por ejemplo: visitas futuras a un área natural o posible utilización con objetivos médicos y farmacéuticos de determinados recursos biológicos.

Antes de proceder con el análisis costo beneficio se estimará la valoración económica de los impactos. El primer paso es la identificación de los impactos de mayor relevancia, considerados como aquellos impactos que en la evaluación de importancia ambiental obtuvieron una calificación de muy significativo y significativo. Las memorias de cálculo de las valoraciones que aquí se presentarán se pueden consultar en Anexo 5.2 Análisis Costo-Beneficio.

5.2.1 REVISIÓN DE LOS CRITERIOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES

Siguiendo la recomendación de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) se inicia el análisis de internalización de los impactos con la identificación de los significativos o de mayor relevancia en cuanto al nivel de afectación que puedan ocasionar en el ambiente. La selección de los impactos ambientales relevantes de un proyecto se traduce en la identificación que deben ser valorados económicamente y permite orientar la selección de las metodologías más apropiadas para la construcción de los cálculos¹.

Para seleccionar los impactos más relevantes, a partir del insumo de la jerarquización de impactos efectuado en la evaluación de los impactos ambientales, se deben tener en cuenta los siguientes criterios²:



5.2.2 NIVEL DE IMPORTANCIA O SIGNIFICANCIA EN LA JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS

El nivel de importancia o significancia es el resultado de la evaluación de los impactos ambientales, la cual, para el estudio, identificó dos impactos severos y uno crítico. De igual manera se identificaron tres impactos positivos de mayor beneficio.

En la Tabla 5.59, se presentan los impactos ambientales positivos y negativos de mayor relevancia los cuales serán objeto del análisis de internalización y en caso en que aplique, de valoración económica. Se busca identificar cuáles impactos generan mayores pérdidas

¹ AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES (ANLA). Análisis de internalización de impactos – etapa de evaluación ambiental. Bogotá, 2015.

² Ibid. Pág. 36.

 DEO <i>Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</i>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO	 plyma <small>PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</small>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

o ganancias desde el punto de vista de la sociedad (MADS, 2010). Estos impactos son los que presentan una mayor extensión, intensidad y lenta reversibilidad y requieren una estricta aplicación de los programas de manejo para evitarlos, mitigarlos o corregirlos.

Tabla 5.59 Impactos de mayor importancia ambiental

Impacto	Signo	Calificación	Importancia ambiental
Cambio en la concentración de gases contaminantes y material particulado	-	54	Severo
Modificación en la cobertura vegetal	-	53	Severo
Cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios locales	+	41	Importante
Cambio en la dinámica de empleo	+	33	Importante

Fuente: Plyma S.A., 2017

5.2.3 ANÁLISIS DE INTERNALIZACIÓN DE IMPACTOS



El análisis de internalización consiste en identificar aquellos impactos que, de acuerdo con el análisis y el planteamiento de las medidas comprendidas en la mitigación, puedan ser corregidos y prevenidos. Estos impactos podrán ser internalizados, es decir, podrán ser controlados en su totalidad por el correcto desarrollo de los programas, obras y actividades del Plan de Manejo Ambiental, por lo que en sentido estricto el monto de los PMA puede reflejar el valor económico de los impactos³.

En la matriz de calificación de los impactos se evalúan los criterios de reversibilidad y recuperabilidad de los impactos. El primero da cuenta si la alteración se puede reparar de forma natural en el corto plazo (menos de un año), mediano plazo (entre 1 a 10 años) o si es imposible de reparar. El segundo criterio analiza si el impacto se puede recuperar inmediatamente con acciones del hombre (en menos de un año), en el mediano plazo (entre 1 y 10 años), recuperable parcialmente o mitigable o es irrecuperable (es imposible reparar de forma antrópica, una vez se elimine la actividad que la origina). El análisis de estos criterios contribuye a determinar si esos cambios o impactos son corregibles, mitigables o compensables (véase la Tabla 5.60). Y para este caso el interés se centra en conocer si los impactos se pueden corregir o prevenir. Con la revisión de los planes de manejo se identificarán en detalle las actividades encaminadas a tal corrección y/o prevención.

Tabla 5.60 Análisis de criterios de reversibilidad y recuperabilidad de los impactos

Impacto	Reversibilidad	Recuperabilidad	Tipo de impacto
Cambio en la concentración de gases	La calificación en la evaluación de impactos igual a 2 lo cual indica que la alteración se puede reparar	La calificación en la evaluación de impactos de 2 indica que la	Prevenible

³ *Ibid.* Pág.,9

 <p>DEO Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

Impacto	Reversibilidad	Recuperabilidad	Tipo de impacto
contaminantes y material particulado	entre 1 y 10 años o en el mediano plazo de forma natural.	alteración se puede reparar entre 1-10 años o en el mediano plazo por acción del hombre.	
Modificación en la cobertura vegetal	La calificación en la evaluación de impactos es igual a 3 lo cual indica que la alteración se puede reparar en el largo plazo.	La calificación en la evaluación de impactos de 3 indica que la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado puede retornar a las condiciones iniciales, por medio de la actuación humana mediante medidas correctoras en el mediano plazo.	Mitigable

Fuente: Plyma S.A., 2017

De acuerdo con la tabla anterior, se puede concluir que de los dos (2) impactos relevantes identificados, uno se puede reparar (prevenir) con acciones del hombre y el otro solo se puede mitigar. Este último, corresponde a la modificación en la cobertura vegetal. En la tabla se ha identificado como impactos de tipo mitigable. Lo presentado anteriormente se complementará con el análisis de los programas, obras y actividades planteadas en los planes de manejo ambiental para cada uno de los impactos. Esta información permitirá confirmar o no lo planteado en la tabla anterior.







 DEO <i>Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</i>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO	 plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

Tabla 5.61 Determinación de internalización de impactos

Impacto	Plan de Manejo	Actividades del plan de manejo	Descripción actividades	Localización de aplicación	Tipo de medida	¿El impacto es Internalizable?
Cambio en la concentración de gases contaminantes y material particulado	PMA-ABIO-02	Medidas preventivas	El ejecutor del proyecto dispondrá permanentemente de equipo suficiente y adecuado para regar estas con agua, teniendo especial cuidado de no llegar al punto de saturación.	Área de influencia del proyecto	Prevención	Si
			Las pilas de acopio de los materiales de construcción, deben ubicarse en la medida de lo posible en sentido opuesto al viento predominante, para evitar el arrastre de partículas hacia las poblaciones vecinas.			
			No se realizarán quemas de residuos sólidos tales como: recipientes, ni contenedores de material artificial o sintético como caucho, plásticos, poliuretano, cartón, residuos vegetales entre otros, a cielo abierto con el fin de evitar alteraciones en la calidad del aire			
			Las fuentes fijas de volumen (escombros) deben poseer los sistemas de protección y cobertura superficial adecuados, los cuales se van implementando con la evolución y desarrollo del proyecto.			
			Las fuentes puntuales móviles (vehículos con matrícula) deben contar con el respectivo certificado de la revisión técnico mecánica y de gases			



 DEO <i>Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</i>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO	 plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

Impacto	Plan de Manejo	Actividades del plan de manejo	Descripción actividades	Localización de aplicación	Tipo de medida	¿El impacto es Internalizable?
			<p>Los vehículos empleados para el transporte de materiales, deben tener carrocerías apropiadas, deben estar en perfecto estado para contener toda la carga de manera segura y evitar la pérdida de material ya sea seco o húmedo</p> <p>Cubiertas superiores en los sitios de almacenamiento de materiales finos</p> <p>Se establecerá un límite de velocidad máxima igual a 30 Km/h, con el fin de mantener más tiempo la humectación de la vía y minimizar la generación y arrastre de material particulado por las llantas de los vehículos que transiten por las vías del proyecto</p> <p>Todos los vehículos de la obra que transporten materiales de construcción o sobrantes de excavación, tendrán protección con carpas para el 100% del área expuesta para evitar la caída del material o su dispersión por acción del viento</p> <p>Se establecerá un límite de velocidad máxima igual a 30 Km/h, con el fin de mantener más tiempo la humectación de la vía y minimizar la generación y arrastre de material particulado por las llantas de los vehículos que transiten por las vías del proyecto</p>			
Modificación en la cobertura vegetal	PMA-BIO-01	Actividades de aprovechamiento forestal	<p>Capacitar al personal designado para esta labor, siguiendo los lineamientos del aprovechamiento forestal</p> <p>Delimitar, demarcar y señalizar adecuadamente las áreas objeto de</p>	Área de influencia del proyecto	Mitigable	No

 DEO <i>Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</i>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO	 plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

Impacto	Plan de Manejo	Actividades del plan de manejo	Descripción actividades	Localización de aplicación	Tipo de medida	¿El impacto es Internalizable?
			<p>aprovechamiento forestal.; así como los sitios en los que se identifiquen ecosistemas sensibles, como cuerpos de agua, nacederos, y otros que por sus características determinen su protección</p> <p>Las labores de aprovechamiento forestal se realizarán manualmente mediante el uso de motosierras y machete, en ninguno de los casos se empleará maquinaria pesada, para minimizar el impacto sobre el medio y la vegetación aledaña al área a intervenir</p> <p>Se realizará el apeo direccionado y con el fin de reducir las afectaciones sobre la vegetación aledaña que no tiene incidencia en el proceso de construcción.</p> <p>Realizar una inspección técnica, en todo el área a intervenir con el fin de determinar los árboles que por su cercanía a otros deberán ser descopados antes del apeo para evitar la afectación de otros individuos no involucrados en la obra.</p>			

Fuente: Plyma S.A., 2017

 <p>DEO Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO</p>	 <p>plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</p>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

Según la tabla anterior, será objeto de valoración económica el impacto modificación en las coberturas vegetales. El impacto cambio en la concentración de gases contaminantes y material particulado se puede internalizar con los costos de los planes de manejo de la manera como se presenta a continuación.

5.2.3.1 Descripción de los impactos negativos e identificación de los servicios ecosistémicos

En la Tabla 5.62, se presenta la descripción del impacto internalizable y los servicios ecosistémicos que pudieran verse comprometidos si ocurriesen las alteraciones. Esta descripción coincide con la presentada en el capítulo 5 de evaluación ambiental del presente estudio.



Tabla 5.62 Descripción de los impactos e identificación de los servicios ecosistémicos comprometidos

Impactos negativos	Descripción del impacto	Servicios ecosistémicos comprometidos
Cambio en la concentración de gases contaminantes y material particulado	Las condiciones actuales mencionadas, podrían variar por las actividades de construcción del proyecto, puesto que el impacto sobre la calidad del aire fue uno de los impactos con mayores frecuencias de acuerdo con las actividades que se ejecutarán durante esta fase, debido a la movilización de equipos, maquinaria, actividades de demoliciones de infraestructura existente que intervengan en el proyecto, movimientos de tierra por medio de excavaciones para la conformación del terreno, manejo y disposición de material sobrante de excavaciones – ZODMES, las cuales son actividades que requieren movimiento de los materiales de construcción aumentando el tráfico actual.	Regulación de la calidad del aire Mantenimiento del aire limpio

Fuente: Plyma S.A., 2017

5.2.3.2 Definición de indicadores de eficacia

En la Tabla 5.63, se describe los indicadores que mejor se ajustan al cambio previsible que se ocasionaría con la construcción del proyecto. Mide también la eficacia de las medidas de manejo planteadas para internalizar el impacto. Para el caso de la alteración de la calidad del aire por la emisión de gases y material particulado, el indicador que mide el máximo

 Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO	 plyma <small>PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES</small>
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

nivel permisible se las cargas contaminantes es el más indicado para saber si las medidas y actividades de manejo fueron efectivas para prevenir su ocurrencia.

Tabla 5.63 Definición de los indicadores de eficacia

Impacto	Indicador de eficacia		
	Contaminante	Nivel máximo permisible ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Tiempo exposición
Cambio en la concentración de gases contaminantes y material particulado	PTS	100	Anual
		300	24 horas
	PM10	50	Anual
		100	24 horas
	NO ₂	100	Anual
		150	24 horas
		200	1 hora
	SO ₂	80	Anual
		250	24 horas
		750	3 hora



Fuente: Plyma S.A., 2017

5.2.3.3 Cuantificación del cambio del servicio ecosistémico

En este apartado se estimará el cambio previsible o delta ambiental (cuantificación biofísica) de los impactos analizados así como los cambios temporales y espaciales (ver Tabla 5.64).

Tabla 5.64 Cuantificación del cambio de los servicios ecosistémicos

Impacto	Bienes y/o servicios ecosistémicos comprometidos	Cuantificación biofísica		Cambio temporal	Cambio espacial
		Unidades	Cambio previsible		
Cambio en la concentración de gases contaminantes y material particulado	Regulación de la calidad del aire Mantenimiento del aire limpio	PM10: Microgramos (ug)/metro cúbico (m ³)	Niveles de los contaminantes cumpliendo con la normatividad vigente	24 meses etapa construcción	Área de influencia del proyecto Área de influencia del proyecto
		PTS: Microgramos (ug)/metro cúbico (m ³)			
		Nox: Microgramos			

 DEO <i>Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.</i>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO	 plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJMU	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

Impacto	Bienes y/o servicios ecosistémicos comprometidos	Cuantificación biofísica		Cambio temporal	Cambio espacial
		Unidades	Cambio previsible		
		(ug)/metro cúbico (m ³)			
	SO ₂ : Microgramos (ug)/metro cúbico (m ³)				

Fuente: Plyma S.A., 2017

5.2.3.4 Estimación de los costos ambientales anuales

A continuación se presentarán los costos anuales de las medidas que internalizan los impactos según los rubros más representativos de la medida utilizada para la aproximación a la cuantificación económica del impacto (véase la Tabla 5.65).

Tabla 5.65 Cuantificación económica del impacto

Impacto	Medida de manejo	Costos ambientales anuales (\$)
Cambio en la concentración de gases contaminantes y material particulado	Humectación de las áreas	Los costos del programa son responsabilidad del contratista del proyecto y se encuentran incluidos en los costos de construcción
	Almacenamiento de materiales	
	Límites de velocidad en las vías del proyecto	
	Carpas para el transporte de materiales	
	Protección con barreras vivas	
	Humectación del material triturado, concretos y asfaltos	
	Mantenimiento preventivo	
	Monitoreo de fuentes móviles y fijas	

Fuente: Plyma S.A., 2017

5.2.3.5 5.1.1.3 Resumen del análisis de internalización de impactos en la evaluación ex-ante

El resumen con los criterios utilizados para el análisis de internalización de los impactos se presentan en la Tabla 5.66 y en la Tabla 5.67 los resultados del análisis de internalización.



 Desarrollos Energéticos de Oriente S.A.S. E.S.P.	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA PCH EL RETIRO	 plyma PLANES Y MANEJOS AMBIENTALES
INFORME FINAL		
Código: PLY-EIA-PCH EL RETIRO	Versión 2	Elaboró: GRUP. TECNICO
Revisó: LJM	Aprobó: PAGO	Fecha: MARZO 2018

Tabla 5.66 Resumen con el análisis de internalización de impactos en la evaluación ex ante

Impacto	Servicio ecosistémico	Indicador línea base		Cambio previsto	Medida del PMA		Costos ambientales anuales (\$)
		Nombre	Valor		Nombre	Indicador	
Cambio en la concentración de gases contaminantes y material particulado	Regulación de la calidad del aire Mantenimiento del aire limpio	Niveles de contaminantes	Por definir	Niveles de los contaminantes cumpliendo con la normatividad vigente	PMA-ABIO-02	Nivel máximo permisible ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
Valores Totales							198'600.000

Fuente: Plyma S.A., 2017

Tabla 5.67 Resultados del análisis de internalización de impactos en la evaluación ex – ante

ETAPAS	CONSTRUCCIÓN		
AÑO	AÑO 1	AÑO 2	TOTAL
PERIODO	1	2	
COSTOS AMBIENTALES			
Cambio en la concentración de gases contaminantes y material particulado	198'600.000	198'600.000	397'200.000
SUBTOTAL COSTOS	198'600.000	198'600.000	397'200.000
VPN COSTOS (12%)	177'321.429.4	177'321.430	354'642.859.5

Fuente: Plyma S.A., 2017