



Estandarización y Jerarquización de Impactos Ambientales de Proyectos Licenciados por ANLA.

Subdirección de Instrumentos Permisos y
Trámites Ambientales

Elaboró: Diego A. Castro Amado
Martha del Pilar Moreno
Apoyo Revisión de Expedientes: ANLA¹

Revisó: Silvia Vanegas Pinzón
Yolanda Casallas Abril
Alba Ruth Olmos Clavijo

Aprobó: Rodrigo Suarez Castaño
Carlos A. Rodríguez Pardo

Fecha: marzo 2021

¹ *Subdirección de instrumentos, permisos y trámites ambientales:* Jesús Mena, Johana Pinzón, Hernán Yanguatin, Sheyla Ojeda, Jaime Fernando Cepeda, María Fernanda Huérfano, Carolina Perilla, Yolanda Casallas, Fredy Parrado, Gilberto Roncancio. *Subdirección de evaluación de licencias ambientales:* Alexander Rivas Ramirez, Andrea Cristina Sabogal, Andrea Vanegas Lalino, Carlos Puentes Romero, Cindy Paola Guerrero, Erika Amaya Mejia, Ginna Paola González Cañón - Profesional Biótica, Johana Marcela Cediel Gomez, Juan Bernardo Vargas Luz Angela Martínez, María Olga Rivera, María Yaneth Riscanevo, Martha Mazuera Rojas, Catherine Medellin Sanchez, Patricia Cortes Novoa. Carolina Perico Sequera, Alba Olmos, Aura Milena Ochoa, Guillermo Villamil, Concepcion Garcia Correa, Karen Sanchez, Marcela Garcia, Luz Estela Rojas, Raul Baez, Luis Enrique Sanabria, David Alba, Hermes Eugenio, Jhon Franklin Villamil, Luis Enrique Sanabria. *Subdirección de seguimiento de licencias ambientales:* Erika Yolanda Amaya Mejia, Gloria del Pilar Garzón Garzón, Ingrid Elizabeth Monroy Alvarez, Luisa Fernanda Ramirez Leguizamon, Luz Dary Diaz Castellanos, Monica Bonilla Jacome, Paula Andrea Lopez, Adriana Buritica, Constanza Sanchez, Maria Fernanda Rizo

1 Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN.....	3
1 CONCEPTOS BÁSICOS PARA LA ESTANDARIZACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS.....	5
2 METODOLOGÍA PARA LA ESTANDARIZACIÓN, JERARQUIZACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE IMPACTOS.....	6
2.1. Metodología para la Estandarización de Impactos	7
2.2 Metodología para la jerarquización de impactos.....	¡Error! Marcador no definido.
2.1 Diseño Muestral	8
2.3 Revisión de expedientes, conteo de frecuencias y localización de impactos	¡Error! Marcador no definido.
3. RESULTADOS DE LA ESTANDARIZACIÓN, JERARQUIZACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE IMPACTOS.....	13
3.1. Resultados de la Estandarización de Impactos	13
3.2. Resultados de la Jerarquización de Impactos	18
3.2.1 Resultados por sector económico	22
3.2.1.1 Sector de Hidrocarburos.....	22
3.2.1.2 Sector de Infraestructura	29
3.2.1.3 Sector de Energía	45
3.2.1.4 Sector de Minería	54
3.2.2.1 Región Alto Magdalena-Cauca	58
3.2.2.2 Región Caribe-Pacífico	59
3.2.2.3 Región Medio Magdalena-Cauca Catatumbo	60
3.2.2.4 Región Orinoquia-Amazonas	61
3.3 Resultados de la Localización de Impactos estandarizados.....	63
3.3.1 Área hidrográfica.....	63

3.3.2 Área Político Administrativa.....	69
3.3.3 Correlación frecuencia de impactos y número de denuncias ambientales	72
4. CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES PARA EL USO.....	74
4.1 Conclusiones.....	74
4.2 Consideraciones para el uso del Instrumento de Estandarización y Jerarquización de Impactos 2020.....	76
REFERENCIAS	77
ANEXOS	77

INTRODUCCIÓN

El objetivo principal del presente documento es *Estandarizar* y *Jerarquizar* las principales categorías de impactos generados por los proyectos obras o actividades sujetas a licenciamiento ambiental por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales- ANLA, las cuales de forma directa o indirecta afectan el bienestar de las comunidades. El concepto de *Estandarización* busca definir, asociar y nombrar las principales categorías de los impactos ambientales más comunes en los proyectos licenciados por ANLA, y el de *Jerarquización* se orienta a contabilizar el número de veces que se repite una categoría, dado un universo muestral de proyectos que fueron objeto de licenciamiento.

Bajo el diseño e implementación del Sistema de Evaluación Económica Ambiental –SEEA- en conjunto con el aporte técnico de la Subdirección de Evaluación de Licencias Ambientales ANLA, la Subdirección de Seguimiento de Licencias Ambientales ANLA, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS y los sectores económicos de Hidrocarburos, Infraestructura, Energía y Minería, el presente análisis establece un marco de referencia para: (i) Estandarizar los impactos presentados en los Estudios Ambientales y ii) Contabilizar la frecuencia de los impactos significativos, agrupando los resultados por sector, subsector, área política y área hidrográfica de los proyectos.

La estrategia metodológica se basó, en definir 30 categorías de impactos identificados en el marco de licenciamiento ambiental. De igual forma cada categoría de impacto se asoció a un medio y componente ambiental de caracterización establecido en la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudio Ambientales 2018 MGEPEA, lo cual permitió realizar un conteo acumulativo por componente y medio. Posteriormente, se revisaron los capítulos de evaluación ambiental de los estudios de impacto (EIA), conceptos técnicos y resoluciones emitidas por la ANLA para el otorgamiento y/o modificación de licencia ambiental en los sectores mencionados, con el propósito de identificar los impactos

significativos² de 943 expedientes, como muestra representativa del total de licencias activas otorgadas por la Autoridad. Posteriormente se asociaron los impactos significativos de los proyectos a las categorías previamente estandarizadas y se contabilizó el número de repeticiones de cada categoría.

Con la asociación espacial del área de influencia de un proyecto a la delimitación de sus impactos, se logró establecer una unidad territorial política e hidrográfica para el conteo de las categorías definidas. Los resultados de estas frecuencias acumulativas se clasificaron en: subsectores económicos, área Política y área hidrográfica, siendo su análisis presentado de forma independiente para cada clasificación, con fecha de corte 2019. Cabe anotar que la vigencia de los resultados de este instrumento requiere la actualización anual de sus datos conforme la incorporación de nuevos proyectos licenciados o sus modificaciones.

El presente documento está dividido en cuatro secciones. En la primera se establecen los conceptos metodológicos y normativos para la *Estandarización y Jerarquización* de impactos en el marco del licenciamiento ambiental; la segunda, aborda la metodología usada para estandarizar, jerarquizar y localizar los impactos; en la tercera, se presentan los resultados del análisis por subsector económico, área hidrográfica y área política. Finalmente, la cuarta sección, resume las principales conclusiones y deriva algunas recomendaciones para el uso de este instrumento dinámico de consulta para usuarios externos, internos y autoridades ambientales.

² De acuerdo con la Resolución 1669 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, a través de la cual se adoptan los de Criterios Técnicos para el uso de Herramientas Económicas En Los Proyectos, Obras O Actividades Objeto De Licenciamiento Ambiental, se consideran significativos, los impactos que resulten clasificados en la evaluación ambiental, dentro de los tres niveles que revistan mayor gravedad (para los impactos de carácter negativo) o mayor beneficio (en el caso de los impactos positivos), respecto a las condiciones iniciales o línea base.

1 CONCEPTOS BÁSICOS PARA LA ESTANDARIZACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS

Debido a las posibles alteraciones sobre los bienes y servicios ecosistémicos, causadas por la ejecución de los proyectos, obras o actividades, sujetos a licenciamiento ambiental, resulta necesario establecer las categorías de impactos significativos que con mayor frecuencia se identifican en los estudios ambientales, y puedan ocasionar cambios en el bienestar de la población. Lo anterior teniendo en cuenta que no es posible, en el contexto de la evaluación ambiental de un proyecto, realizar las valoraciones económicas de todos los impactos generados por su implementación.

La estandarización de impactos se constituye con el objetivo de optimizar el uso de información en el marco del licenciamiento ambiental, toda vez que datos homogéneos permiten mayor eficiencia a la hora de ser cuantificados, compartidos, y almacenados. En el mismo sentido, se genera parametrización frente a las condiciones para la presentación de información entregada por los usuarios durante el proceso de licenciamiento ambiental, específicamente frente a la identificación de categorías de impactos, lo cual permite focalizar los análisis en la evaluación y seguimiento de licencias ambientales, al contar con variables preestablecidas para su monitoreo y control.

De acuerdo con la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales (MGEPEA) un impacto ambiental es: *cualquier alteración del ambiente, que sea adversa o beneficiosa, total o parcial, atribuida al desarrollo de un proyecto, obra o actividad*. En este sentido, de acuerdo con la MGEPEA acogida mediante Resolución 1402 de 2018 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el nivel de significancia de un impacto se define de acuerdo con la metodología para la evaluación de impactos ambientales

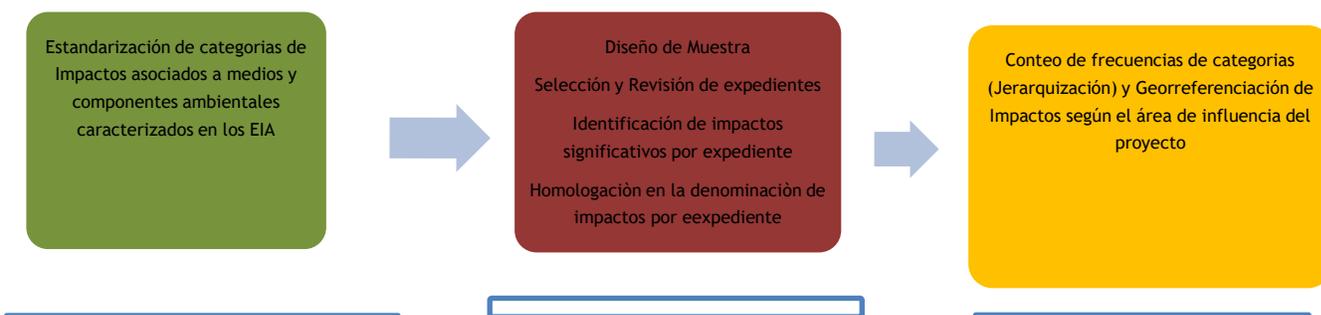
utilizada³ por el solicitante de la licencia ambiental para determinado proyecto, obra o actividad. Con la anterior premisa, la Jerarquización de impactos provee información de acumulación que debe ser incluida dentro del proceso de evaluación de la significancia de los impactos.

Finalmente, la ubicación geográfica de los impactos mediante la determinación de su área de influencia espacial permite tener una dimensión regional de los mismos por sector económico y su distribución a lo largo del país. Esta información permite aproximarse a la acumulación de impactos, medido en frecuencias, sobre una región y/o cuenca hídrica, lo cual puede ser usado para priorizar la caracterización de un medio o componente ambiental, dentro del marco del licenciamiento o para realizar estudios regionales del estado actual de los ecosistemas y sus servicios.

2 METODOLOGÍA PARA LA ESTANDARIZACIÓN, JERARQUIZACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE IMPACTOS

La metodología para la estandarización, jerarquización y localización de impactos ambientales empleada en el presente documento, sigue la estructura señalada a continuación:

Ilustración 1. Metodología para la Estandarización y Jerarquización de impactos



Fuente: Grupo Instrumentos y Regionalización - Valoración Económica Ambiental SIPTA- ANLA

³ Entre otras: Conesa, 1993. Guía Metodológica para La Evaluación del Impacto Ambiental, Madrid, España. o Leopold, L. B., F. E. Clarke, B. B. Hanshaw, and J. E. Balsley. 1971. A procedure for evaluating environmental impact. U.S. Geological Survey Circular 645, Washington, D.C.

2.1. Metodología para la Estandarización de Impactos

El procedimiento de estandarización de impactos ambientales inicia con la definición y consolidación de un grupo de 30 categorías de impactos ambientales asociados a proyectos, obras y/o actividades objeto de licenciamiento ambiental. Asimismo, cada categoría de impacto se asoció a un medio: Abiótico, Biótico y Socioeconómico y a un componente ambiental: i) Atmosférico, Hidrológico, Hidrogeológico, Geológico, Geomorfológico Geotécnico, Suelo y Oceanográfico, del medio Abiótico, ii) Flora, Fauna, Fauna- Hidrobiota, Ecosistemas y Cobertura, del medio Biótico y iii) Económico, Cultural, Demográfico, Espacial, Político Administrativo y Población a Reasentar, del medio Socioeconómico.

Con el fin de validar el proceso de Estandarización de impactos se llevaron a cabo talleres internos y externos a la entidad. En el primer caso, involucraron profesionales de la ANLA y del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenibles (MADS). Los talleres externos se realizaron dentro de las agendas sectoriales de la ANLA, con los diferentes gremios que agrupan sociedades y empresas de los sectores económicos en los cuales se desarrollan los proyectos licenciados en la ANLA. Así, para infraestructura, se contó con el apoyo de la Cámara Colombiana de la Infraestructura (CCI); en Hidrocarburos, con la Asociación Colombiana de Petróleos (ACP); en Energía, con la Asociación Nacional de Empresas de Servicios Públicos y Comunicaciones (ANDESCO), la Asociación Colombiana de Generadores de Energía Eléctrica (ACOLGEN), Asociación nacional de Empresas Generadoras (ANDEG), y Asociación de Energías Renovables (SER); y en Minería, con diferentes empresas del sector minero en la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI) cuyas empresas también incluyen el sector de Hidrocarburos. La realización de este ejercicio permitió consolidar las categorías de impacto, gracias a los aportes y retroalimentación de los participantes.

2.2. Metodología para la Jerarquización de Impactos

2.2.1 Diseño Muestral

Como parte inicial del análisis de jerarquización de impactos derivados de proyectos licenciados, se adelanta la desagregación de los principales sectores y subsectores económicos que presentan ante la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA, sus proyectos a licenciar⁴, estos son: (i) Sector de Infraestructura con sus 15 subsectores: Aeropuertos, Carreteras, Construcción, Construcción planta de tratamiento de aguas residuales, Distrito de Riego, Dragados, Estabilización de Playas, Obras Marítimas, Proyectos CARS (principalmente rellenos sanitarios), Puentes, Puertos, Segundas Calzadas, Túneles, Vías Férreas y Zona de Parque Nacional (ii) Sector de Energía con sus 8 subsectores: Antenas, Embalses, Energías Alternativas, Hidroeléctricas, Líneas de Transmisión, Subestaciones, Termoeléctricas, y Transvases, (iii) Sector de Hidrocarburos con sus 8 subsectores: Almacenamiento, Exploración, Exploración/Explotación, Exploración Marina, Refinerías, Sísmica, Terminal y Transporte y Conducción y (iv) Sector de Minería con sus 4 subsectores: Carbón, Materiales de Construcción y arcillas o minerales industriales no metálicos, Minerales Metálicos y piedras preciosas y semipreciosas, y Otros minerales y materiales. Cabe aclarar que estos subsectores son objeto de licenciamiento y competencia de la ANLA, según el Decreto 1076 de 2015 del Sector de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Con el objetivo de tener representatividad significativa por subsector, cada uno de estos fue tratado de forma independiente cuyo universo muestral fue representado por el número total de expedientes activos reportados por la Subdirección de Seguimiento de Licencias Ambientales. Dado que bajo el organigrama de la ANLA 2020 los proyectos con licencias ambientales dividen su seguimiento en las regiones: Alto Magdalena-Cauca, Medio Magdalena-Cauca Catatumbo, Caribe-Pacífico y Orinoquía-Amazonas, la muestra de

⁴ El sector de Agroquímicos no se incluye para el análisis en el presente periodo.

expedientes evaluados contó con información representativa de cada región, la cual suministró información de la frecuencia de los impactos generados por cada subsector.

Adicionalmente, se identificaron espacialmente los impactos asociados en los expedientes, con lo cual se realizó un diseño muestral específico para lograr representatividad estadística del total de proyectos en cada una de las 5 Áreas Hidrográficas establecidas por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM: Amazonas, Caribe, Magdalena Cauca, Orinoco y Pacífico.

2.2.2 Selección de la muestra

Para el presente estudio, se tomó el método: muestreo aleatorio estratificado, el cual consiste en dividir el universo de estudio en subconjuntos homogéneos (a partir de características determinadas definidas por el investigador), llamadas estratos; según Clairin & Brion., (2001) y Pérez-Lopez., (2000), la muestra estratificada de tamaño n se obtiene seleccionando n_h elementos ($h = 1, 2, \dots, L$) de cada uno de los L estratos en que se subdivide la población de forma independiente.

De acuerdo con Pérez-López (2000), los criterios para establecer los estratos y el número de estos, depende tanto de consideraciones del investigador, como también aspectos propios de la información; por lo que, en este escrito, se tomará como referencia (universo muestral) el número total de proyectos activos de la ANLA, los cuales están distribuidos en los treinta y cinco (35) subsectores mencionados anteriormente.

Aspectos relevantes para la implementación del diseño muestral

- a) Población: proyectos en seguimiento reportados por la Subdirección de Seguimiento de Licencias Ambientales.

b) Estratos: Corresponden a los 35 subsectores de proyectos de inversión objeto de evaluación por parte de la ANLA

c) Dimensión espacial: Área hidrográfica (AH) y Área Política de seguimiento ANLA, en los cuales se desarrollan los proyectos, obras o actividades sujetas a licenciamiento ambiental de la ANLA.

En cuanto al cálculo de la muestra, se aplicó la ecuación 1 empleada para poblaciones finitas

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q} \quad (1)$$

Dónde, N es el total de la población, en este caso, corresponde a las poblaciones de cada uno de los expedientes de los subsectores en los proyectos, obras o actividades sujetas a licenciamiento ambiental; Z_{α} es de 1.9 al utilizar una confianza del 95%; p es la proporción esperada, es decir, 0,5; q es igual a (1-p), lo que equivale a 0,5; y d es la precisión de 0,05.

Con base en la anterior ecuación, la tabla 1 muestra los resultados del diseño muestral, con un total de 943 proyectos o expedientes a jerarquizar.

Se resalta que la muestra es representativa por subsector, lo cual, quiere decir que las inferencias estadísticas y análisis que se realicen a partir de dicha información, puede extenderse a la población de cada sector analizado. Asimismo, se enmarca la representatividad de la muestra con la población proyectos activos en seguimiento de ANLA a 2019, por lo que su extrapolación a 2020 y en adelante, requiere de la actualización de las poblaciones N de cada subsector conforme la incorporación de nuevos proyectos y del cálculo de la muestra representativa n , de acuerdo a los parámetros Z_{α} , q , y p preestablecidos.

Tabla 1. Número de proyectos con información de impactos y muestra evaluada por subsectores ANLA

Sector	Subsector	Población (N)	Muestra (n)
Energía	Antenas	1	1
	Embalses	3	3
	Energías alternativas	5	5
	Hidroeléctricas	28	27
	Líneas de Transmisión	59	51
	Subestaciones	16	16
	Termoeléctricas	18	17
	Transvase	2	2
Total Energía		132	122
Hidrocarburos	Almacenamiento	6	6
	Exploración	456	209
	Exploración / Explotación	280	158
	Exploración Marina	8	8
	Refinerías	6	6
	Sísmica	1	1
	Terminal	6	6
	Transporte y Conducción	100	78
Total Hidrocarburos		863	472
Infraestructura	Aeropuertos	19	19
	Carreteras	147	107
	Construcción	3	3
	Construcción planta de tratamiento aguas residuales	2	2
	Distritos de Riego	1	1
	Dragados	14	14
	Estabilización de Playas	6	6
	Obras Marítimas	2	2
	Proyectos CARS	11	11
	Puentes	11	11
	Puertos	41	37
	Segundas Calzadas	85	75
	Túneles	6	6
	Vías Férreas	8	8
	Zona Parques Nacionales	2	2
Total Infraestructura		358	304
Minería	Carbón	17	16
	Materiales de construcción y arcillas o minerales industriales no metálicos	21	20
	Minerales metálicos y piedras preciosas y semipreciosas	8	8
	Otros minerales y materiales	1	1
Total Minería		47	45
Total Proyectos		1400	943

Fuente: Grupo Instrumentos y Regionalización - Valoración Económica Ambiental SIPTA- ANLA

2.2.3 Revisión de expedientes y conteo de frecuencias de impactos (Jerarquización)

La Jerarquización de impactos se realiza mediante la revisión de los impactos significativos de los proyectos seleccionados en la muestra estadística, con evaluación que se presentaron para obtener una Licencia Ambiental (LA) ante la ANLA; esto, en diferentes documentos técnicos y actos administrativos, como los son: EIA, conceptos y/o Resoluciones de otorgamiento y modificación de LA. Luego de la identificación de los impactos significativos (3 categorías más altas de la evaluación de impactos) de cada expediente revisado según la muestra y según los criterios de profesionales para los medios abiótico, biótico, y socioeconómico de la ANLA, se realiza la asociación del impacto calificado por el titular de la licencia o impuesto por la Autoridad, con la categoría de impacto estandarizada por la ANLA, la cual es validada en última instancia por un grupo interdisciplinario⁵. Cabe anotar que en caso de que dos o más impactos del proyecto se asocien a la misma categoría, la contabilización del impacto se hace solo una vez. Con lo anterior, se asegura que los impactos de cada proyecto conserven un mismo peso dentro de la jerarquización y que las frecuencias evidenciadas sean reflejo de la presencia de una misma categoría en diferentes proyectos y no de la repetición de una categoría en uno mismo.

2.3 Localización de impactos

La localización del área de influencia de los proyectos jerarquizados en relación con el municipio y la subzona hidrográfica del país donde se encuentran determinó la ubicación espacial de cada impacto, bajo la premisa de que el área de influencia de los proyectos corresponde al área en el que se presentan los impactos. Esta inferencia permitió obtener una

⁵ En caso de que un impacto calificado en un determinado expediente no pudiera ser asociado por el evaluador a una categoría de impacto estandarizada ANLA, este se marca como “No Categorizado” y su información es analizada por un grupo expertos del medio y componente ambiental, quienes evalúan la pertinencia de su inclusión y/o actualización en las categorías y/o en el alcance de las definiciones que están vigentes.

aproximación a la acumulación de impactos en los entes territoriales y cuencas hídricas con proyectos licenciados por ANLA, dada la frecuencia de ocurrencia de los impactos.

Conforme la distribución espacial de 943 expedientes evaluados y su localización en un área hidrográfica (Área Hidrográfica -AH- Zona Hidrográfica -ZH- y Subzona hidrográfica-SZH) del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) y la división política de Colombia (Departamento -Dpto- y Municipio -Mnpio-), se realizó la ubicación de los impactos estandarizados. Cabe aclarar que las distribuciones hidrográficas y políticas son mutuamente excluyentes, es decir que una SZH puede dividir un Municipio en dos, por lo que para la jerarquización de impactos por Área Hidrográfica y Área Política es necesario contar dos listados de datos diferentes dado que sus límites se traslapan.

Con la unidad de análisis espacial definida (AH, ZH, SZH o Dpto y Mnpio) se realizó un cruce entre los impactos estandarizados de los expedientes y la ubicación hidrográfica y política de los mismos (e.g si un expediente contiene dos impactos estandarizados y está ubicado en dos municipios, en el listado de datos espacial política, el expediente se repite 4 veces dado que en cada municipio se presentan los dos impactos). Cabe aclarar que la significancia estadística de la muestra está limitada al Área Hidrográfica, por lo que en términos de ZH, SZH o Dpto y Mnpio solo se muestran valores indicativos.

3. RESULTADOS DE LA ESTANDARIZACIÓN, JERARQUIZACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE IMPACTOS

3.1. Resultados de la Estandarización de Impactos

Conforme a los talleres desarrollados con los sectores económicos y los profesionales de la ANLA, en la tabla 2 se relacionan los nombres y definiciones de las categorías de impactos estandarizados asociados con un medio y un componente ambiental. Cabe aclarar que las categorías definidas no restringen la incorporación de nuevos o diferentes impactos que no se ajusten a los preestablecidos. En todo caso, se sugiere que, en los estudios ambientales, la

evaluación de impactos establezca el parámetro de medición y nombre del impacto que el proyecto considere pertinente y, de ser posible, este último se asocie a una categoría predefinida y mostrada en este documento.

Tabla 2 Definición de la Categoría de Impactos asociadas en expedientes consultados

Medio	Componente	Categoría de impactos	Definición
Abiótico	Atmosférico	Alteración a la calidad del aire	Cambio en las concentraciones de los contaminantes criterio y/o tóxicos en el aire producto de las emisiones generadas como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.
	Atmosférico	Alteración a las propiedades físicas del aire	Cambio en las propiedades físicas del aire, tales como: velocidad, dispersión refractiva y/o reflectiva de la luz, potencia o capacidad de generación energética, densidad, temperatura entre otras, que como consecuencia de las actividades del proyecto modifiquen las condiciones iniciales del componente.
	Atmosférico	Alteración en los niveles de presión sonora	Cambio en los niveles de ruido ambiental como consecuencia de la emisión de ruido de un proyecto, obra o actividad.
	Atmosférico	Alteración en los niveles de radiación	Cambio en los niveles de radiación ionizante y no ionizante, como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.
	Atmosférico	Generación de olores ofensivos	Cambio en la concentración de los contaminantes en el aire, producto de la emisión de sustancias generadoras de olores ofensivos, como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.
	Geológico	Alteración de las condiciones geológicas	Alteración de las unidades litológicas y rasgos estructurales como consecuencia de un proyecto, obra o actividad
	Geomorfológico	Alteración de la geoforma del terreno	Cambio en la forma del terreno continental y/o marino costero como consecuencia de un proyecto, obra o actividad que modifica la dinámica existente de los procesos geomorfológicos, tales como activación de procesos erosivos, entre otros.

Medio	Componente	Categoría de impactos	Definición
	Geotecnia	Alteración de las condiciones geotécnicas	Cambios en las características geomecánicas de estabilidad del terreno y/o los macizos rocosos, como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.
	Hidrogeológico	Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo	Cambios en las características fisicoquímicas y/o microbiológicas de las aguas subterráneas o su zona de recarga como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.
	Hidrogeológico	Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo	Cambio en los niveles piezométricos (estáticos) en un acuífero determinado o sus zonas de recarga que causan una modificación en la oferta de aguas subterráneas como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.
	Hidrológico	Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico	Cambios en la dinámica hidrogeomorfológica del sistema fluvial y/o sedimentológico generado por un proyecto, obra o actividad que origina cambios de cauce, activación de procesos erosivos, represamientos, inundaciones, movimientos en masa, entre otros.
	Hidrológico	Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial	Cambios en las características fisicoquímicas, microbiológicas y/o hidrobiológicas de las aguas superficiales como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.
	Hidrológico	Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial	Cambio de los caudales y/o volúmenes en un cuerpo de agua superficial que causan una modificación de la oferta hídrica como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.
	Oceanográfico	Alteración en las condiciones oceanográficas	Cambio en los patrones de oleaje y corrientes como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.

Medio	Componente	Categoría de impactos	Definición
	Oceanográfico	Alteración de las condiciones morfológicas de la línea de costa	Cambio en el patrón sedimentológico que modifica el perfil de playa por procesos de erosión y acreción
	Suelo	Alteración a la calidad del suelo	Cambio en las características y propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.
Biótico	Ecosistema	Alteración a ecosistemas terrestres	Cambio en los ecosistemas terrestres como consecuencia de un proyecto, obra o actividad que generan: i) Cambios en estructura y composición, ii) Modificación de la conectividad funcional ecológica, entre otras.
	Cobertura	Alteración a cobertura vegetal	Cambio en la extensión (área), forma (geometría) y distribución de las coberturas vegetales como consecuencia de un proyecto, obra o actividad que generan: i) Disminución de coberturas, ii) efectos de borde, iii) fragmentación de coberturas, entre otros.
	Flora	Alteración a comunidades de flora	Cambio en las comunidades de flora como consecuencia de un proyecto, obra o actividad que generen: i) Disminución de individuos o ejemplares de una o más especies, ii) Modificación de poblaciones, iii) Cambio en su composición, estructura y función, iv) Fragmentación de ecosistemas, entre otras.
	Fauna	Alteración a comunidades de fauna terrestre	Cambio en las comunidades de fauna como consecuencia de un proyecto, obra o actividad que generen i) Cambio en la composición, estructura y función, ii) Desplazamiento de fauna, iii) cambio en las cadenas tróficas, entre otras.
	Ecosistemas	Alteración a ecosistemas acuáticos	Cambio en los ecosistemas acuáticos, marino-costeros y/o continentales como consecuencia de un proyecto, obra o actividad que generan: i) Cambios en la estructura, función y composición, ii) Cambio en la conectividad ecosistémica, entre otras.

Medio	Componente	Categoría de impactos	Definición
	Fauna-Hidrobiota	Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática	Cambio en las comunidades de hidrobiota (Fauna acuática, Vertebrados, Peces, Bentos, Macrófitas, Perifiton, Plancton) como consecuencia de un proyecto, obra o actividad que generan: i) Alteración de las poblaciones y/o comunidades acuáticas, ii) Alteración de número de especies, iii) Cambios en la composición, abundancia y diversidad, entre otras.
Socioeconómico	Demográfico	Cambio en las variables demográficas	Cambio en la estructura demográfica y en la distribución espacial de la población y sus efectos en la dinámica de la población como consecuencia de un proyecto, obra o actividad
	Cultural	Alteración en la percepción visual del paisaje	Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.
	Político Administrativo	Generación y/o alteración de conflictos sociales	Alteración de las causas que generan conflicto relacionadas con: i) Cambio en el acceso, uso, distribución y conservación de un recurso natural, y/o ii) Cambio en la organización comunitaria, y/o iii) Cambio en los lazos de interrelación entre los ciudadanos y sus instituciones, iv) Modificación de las instancias y mecanismos de participación, v) Generación de expectativas, entre otros, como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.
	Espacial	Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local	Cambios en los flujos, frecuencias, tipos de movilidad, acceso de las comunidades a centros nucleados, tiempos de desplazamiento, seguridad vial, entre otros, como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.
	Espacial	Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales.	Cambio en las condiciones de cobertura, calidad y/o disponibilidad de los servicios públicos y sociales, como consecuencia de un proyecto, obra o actividad, relacionadas con: i) Agua para consumo humano y actividades económicas ii) Servicios de salud, iii) educación, iv) Energía y telecomunicaciones, v) Gestión de residuos líquidos y sólidos, vi)

Medio	Componente	Categoría de impactos	Definición
			infraestructura/equipamiento comunitario, y escenarios de recreación activa y pasiva, entre otros.
	Económico	Modificación de las actividades económicas de la zona	Cambio en los incentivos, estímulos y/o condiciones para el desarrollo de las actividades económicas como consecuencia de un proyecto, obra o actividad, que generan: i) Modificación en la estructura de la propiedad, dependencia y formas de tenencia ii) Cambio en actividades productivas de los sectores primario, secundario y terciario , iii) Cambio en las actividades económicas tradicionales y/o el turismo y/o la recreación, iv) Modificación de programas y proyectos productivos privados, públicos y/o comunitarios existentes, v) Cambio en las características del mercado laboral actual en cuanto al tipo de mano de obra que se encuentra en el área y su condición laboral, vi) Cambio en la tendencias del empleo en el corto y mediano plazo, vii) afectación de recursos naturales necesarios para las actividades de subsistencia, entre otros.
	Cultural	Cambio en el uso del suelo	Modificación en el uso, aptitud, acceso y disfrute del suelo como consecuencia de las actividades de un proyecto, obra o actividad.
	Población a reasentar	Traslado involuntario de Población	Relocalización involuntaria de unidades sociales residenciales, productivas o mixtas, como consecuencia de las actividades de un proyecto, obra o actividad.

Fuente: ANLA, 2020

3.2. Resultados de la Jerarquización de Impactos

Se revisaron 943 expedientes de proyectos licenciados por la ANLA, correspondientes a los sectores de Hidrocarburos, Infraestructura, Minería y Energía (Ver Anexo 1). Dado que el 62% de los proyectos evaluados corresponde al sector Hidrocarburos, es de esperar que el mayor número de impactos de la muestra (50%) provenga del mismo. Los sectores de Infraestructura, Energía y Minería que participaron con un 32%, 13% y 5% respectivamente

de la muestra total de expedientes revisados, abarcaron el 34%, 12% y 6% del total de los impactos. En términos de número promedio de impactos por sector-proyecto, Energía mostró el menor promedio de número de impactos por expediente con 6.8 impactos significativos por proyecto. Hidrocarburos e Infraestructura evidenciaron valores medios por proyecto de 7.5 y 8.1 respectivamente y Minería reportó el valor más alto promedio por expediente con 9 impactos significativos por proyecto.

Respecto a los medios y componentes ambientales impactados, es de anotar que el medio abiótico acumuló el mayor porcentaje (42%), y presenta la mayor concentración de estos en los componentes atmosférico, hidrológico y suelos. El medio socioeconómico le sigue con una participación del 34%, exhibidos principalmente en los componentes cultural, espacial y político administrativo. El medio biótico percibió el 24% de los impactos, siendo cobertura, fauna y ecosistemas, los componentes con mayor incidencia.

Las categorías de impactos con mayor frecuencia de cada medio fueron: Alteración a cobertura vegetal, el cual se asoció en alrededor del 8% de los expedientes revisados y Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial, que junto con Generación y/o alteración de conflictos sociales, se identificaron en el 7% de total de la muestra, cada uno.

Respecto a las regiones de seguimiento, de la ANLA: la Caribe-Pacífico (CP) reportó el mayor número de impactos, seguido por Orinoquía-Amazonas (OA), Medio Magdalena-Cauca Catatumbo (MMC) y Alto Magdalena-Cauca (AMC). En promedio, un expediente en AMC y CP reportan 8.2 y 8.0 impactos significativos por expediente respectivamente y AMC con OA reportaron 7.6 y 7.3 impactos con asociación a categorías impactos ANLA. En AMC, CP y MMC el componente atmosférico reportó el mayor número de impactos, mientras que en OA el componente cultural reportó el mayor valor.

A continuación, en la tabla 3, 4 y 5 se presentan las principales estadísticas descriptivas que resultaron de la información recolectada para proceder a la Estandarización y Jerarquización de impactos asociados a cada uno de los expedientes analizados en cada uno de los sectores:

Tabla 3 Distribución por sectores económicos, medios y componentes ambientales

Variable	Valor
N° de expedientes revisados	943
N° de expedientes revisados en el sector Hidrocarburos	472
N° de expedientes revisados en el sector Infraestructura	304
N° de expedientes revisados en el sector Energía	122
N° de expedientes revisados en el sector Minería	45
N° de impactos identificados en los expedientes	7235
N° de impactos proyectos identificados sector Hidrocarburos	3538
N° de impactos proyectos identificados sector Infraestructura	2457
N° de impactos proyectos identificados sector Energía	837
N° de impactos proyectos identificados sector Minería	403
N° de impactos identificados en Medio Abiótico (MA)	3026
N° de impactos identificados en Medio Biótico (MB)	1769
N° de impactos identificados en Medio Socioeconómico (MSE)	2440
N° de impactos identificados en el Componente Atmosférico del MA	897
N° de impactos identificados en el Componente Hidrológico del MA	846
N° de impactos identificados en el Componente Suelo del MA	445
N° de impactos identificados en el Componente Geomorfológico del MA	354
N° de impactos identificados en el Componente Hidrogeológico del MA	243
N° de impactos identificados en el Componente Geotecnia del MA	193
N° de impactos identificados en el Componente Oceanográfico del MA	25
N° de impactos identificados en el Componente Geológico del MA	23
N° de impactos identificados en el Componente Cobertura del MB	556
N° de impactos identificados en el Componente Fauna del MB	458
N° de impactos identificados en el Componente Ecosistemas del MB	355
N° de impactos identificados en el Componente Flora del MB	202
N° de impactos identificados en el Componente Fauna-Hidrobiota del MB	198
N° de impactos identificados en el Componente Cultural del MSE	796
N° de impactos identificados en el Componente Espacial del MSE	501
N° de impactos identificados en el Componente Político-Administrativo del MSE	490
N° de impactos identificados en el Componente Económico del MSE	343
N° de impactos identificados en el Componente Demográfico del MSE	246
N° de impactos identificados en el Componente Población a reasentar del MSE	64

Fuente: Grupo Instrumentos y Regionalización - Valoración Económica Ambiental SIPTA- ANLA

Tabla 4 Impactos por Regiones de Seguimiento ANLA

Variable	Valor
N° de expedientes revisados	943
N° de expedientes revisados en Alto Magdalena-Cauca	142
N° de expedientes revisados en Caribe-Pacífico	276
N° de expedientes revisados en Medio Magdalena-Cauca Catatumbo	227
N° de expedientes revisados en Orinoquia-Amazonas	298
N° de impactos en Alto Magdalena-Cauca	1163
N° de impactos en Caribe-Pacífico	2196
N° de impactos en Medio Magdalena-Cauca Catatumbo	1714
N° de impactos en Orinoquia-Amazonas	2162

Fuente: Grupo Instrumentos y Regionalización - Valoración Económica Ambiental SIPTA- ANLA

Tabla 5 Participación de la Categoría de Impactos asociadas en expedientes consultados

Categoría de Impacto	Frecuencia	Participación
Alteración a cobertura vegetal	556	8%
Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial	514	7%
Generación y/o alteración de conflictos sociales	490	7%
Alteración en la percepción visual del paisaje	469	6%
Alteración a comunidades de fauna terrestre	458	6%
Alteración a la calidad del suelo	445	6%
Alteración a la calidad del aire	435	6%
Alteración de la geoforma del terreno	354	5%
Alteración en los niveles de presión sonora	352	5%
Modificación de las actividades económicas de la zona	343	5%
Cambio en el uso del suelo	327	5%
Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales	313	4%
Cambio en las variables demográficas	246	3%
Alteración a ecosistemas terrestres	244	3%
Alteración a comunidades de flora	202	3%
Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática	198	3%
Alteración de las condiciones geotécnicas	193	3%
Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial	188	3%
Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local	188	3%
Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo	152	2%
Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico	144	2%
Alteración a ecosistemas acuáticos	111	2%
Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo	91	1%
Traslado involuntario de población	64	1%
Generación de olores ofensivos	51	1%
Alteración a las propiedades físicas del aire	37	1%
Alteración de las condiciones geológicas	23	0.3%
Alteración en los niveles de radiación	22	0.3%

Categoría de Impacto	Frecuencia	Participación
Alteración de las condiciones morfológicas de la línea de costa	16	0.2%
Alteración en las condiciones oceanográficas	9	0.1%

Fuente: Grupo Instrumentos y Regionalización - Valoración Económica Ambiental SIPTA– ANLA

3.2.1 Resultados por sector económico

3.2.1.1 Sector de Hidrocarburos

Dentro del sector de Hidrocarburos se encuentran 8 subsectores los cuales presentan diferentes intensidades de impactos como se evidencia en la Tabla 6.

Tabla 6 Frecuencias de impactos por subsector dentro del sector de Hidrocarburos

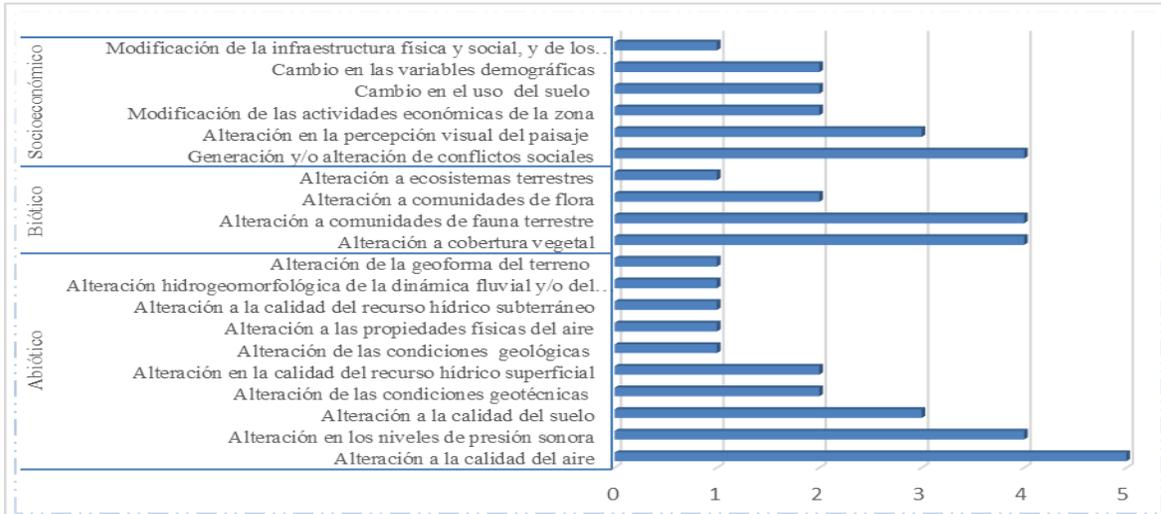
Subsectores Hidrocarburos	Impactos
Almacenamiento	46
Exploración	1589
Exploración / Explotación	1137
Exploración Marina	29
Refinerías	47
Sísmica	2
Terminal	56
Transporte y Conducción	624

Fuente: Grupo Instrumentos y Regionalización - Valoración Económica Ambiental SIPTA– ANLA

a) Almacenamiento

En el subsector Almacenamiento, la muestra de los 6 proyectos analizados evidenció un total 20 Categorías de Impacto y reportó, con mayor frecuencia, las siguientes: Alteración a la calidad del aire, Alteración en los niveles de presión sonora y Generación y/o alteración de conflictos sociales. El componente ambiental con mayor número de impactos es el Atmosférico, seguido por Cobertura y Cultural. El siguiente gráfico muestra los principales impactos del subsector para los medios: Abiótico, biótico y socioeconómico.

Gráfica 1. Frecuencia de impactos por Medio del sector de Hidrocarburos -subsector Almacenamiento

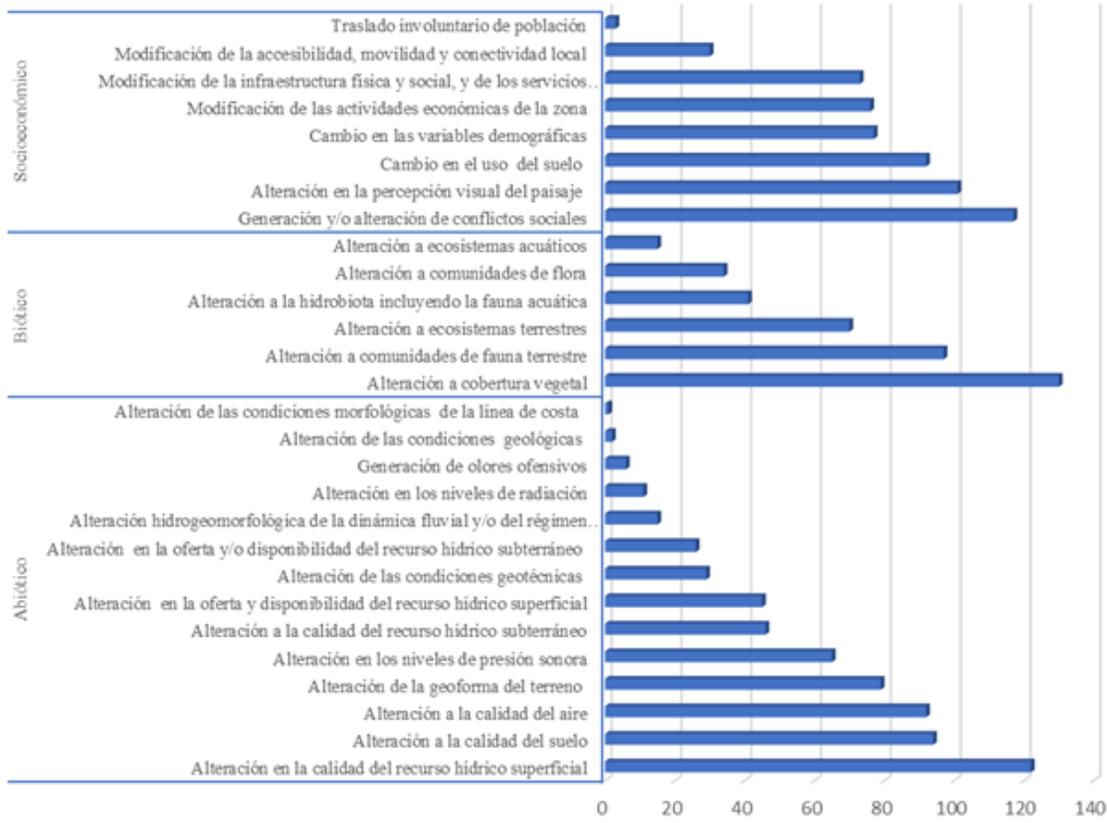


Fuente: Grupo Instrumentos y Regionalización - Valoración Económica Ambiental SIPTA- ANLA

b) Exploración

En el subsector Exploración, la muestra de los 209 proyectos analizados evidenció un total 28 Categorías de Impacto y reportó, con mayor frecuencia, las de: Alteración a la cobertura vegetal, Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial, y Generación y/o alteración de conflictos sociales. El componente ambiental con mayor número de impactos es el Cultural seguido por Hidrológico y Atmosférico. El siguiente gráfico muestra los principales impactos del subsector para los medios: Abiótico, biótico y socioeconómico.

Gráfica 2 Frecuencia de impactos por Medio del sector de Hidrocarburos -subsector Exploración

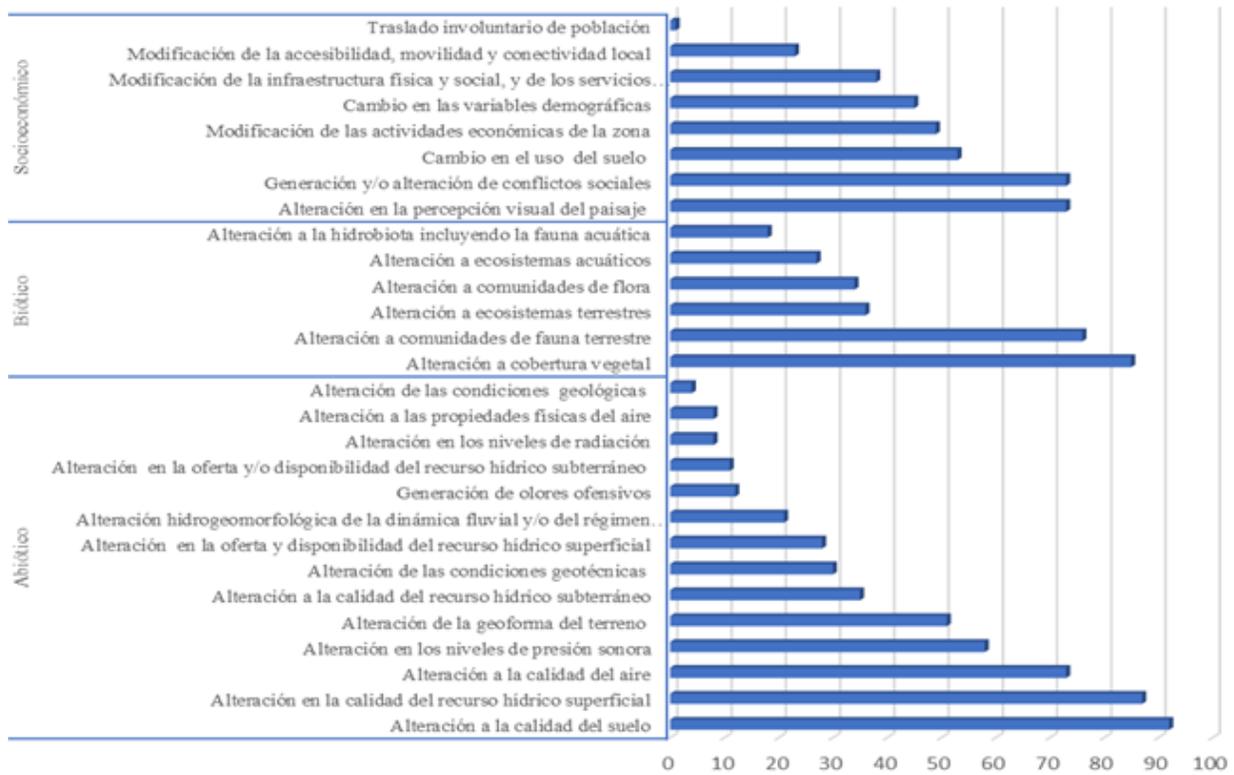


Fuente: Grupo Instrumentos y Regionalización - Valoración Económica Ambiental SIPTA- ANLA

c) Exploración / Explotación

En el subsector Exploración / Explotación, la muestra de los 158 proyectos analizados evidenció un total 28 Categorías de Impacto y reportó, con mayor frecuencia, las de: Alteración a la calidad del suelo, Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial, y Alteración a cobertura vegetal. El componente ambiental con mayor número de impactos es el Cultural seguido por Hidrológico y Atmosférico. El siguiente gráfico muestra los principales impactos del subsector para los medios: Abiótico, biótico y socioeconómico.

Gráfica 3 Frecuencia de impactos por Medio del sector de Hidrocarburos -subsector Exploración /Explotación



Fuente: Grupo Instrumentos y Regionalización - Valoración Económica Ambiental SIPTA- ANLA

d) Exploración Marina

En el subsector Exploración Marina, la muestra de los 8 proyectos analizados evidenció un total 12 Categorías de Impacto y reportó, con mayor frecuencia, las de: Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática, Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial, y Alteración a ecosistemas acuáticos. El componente ambiental con mayor número de impactos es el Hidrológico seguido por Ecosistemas y Fauna-Hidrobiota. El siguiente gráfico muestra los principales impactos del subsector para los medios: Abiótico, biótico y socioeconómico.

Gráfica 4 Frecuencia de impactos por Medio del sector de Hidrocarburos -subsector Exploración Marina



Fuente: Grupo Instrumentos y Regionalización - Valoración Económica Ambiental SIPTA– ANLA

e) Refinerías

En el subsector Refinerías, la muestra de los 6 proyectos analizados evidencio, un total 20 Categorías de Impacto y reportó, con mayor frecuencia, las de: Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial, Alteración a comunidades de fauna terrestre y Generación y/o alteración de conflictos sociales. El componente ambiental con mayor número de impactos es el Hidrológico, seguido por Atmosférico y Suelo. El siguiente gráfico muestra los principales impactos del subsector para los medios: Abiótico, biótico y socioeconómico.

Gráfica 5 Frecuencia de impactos por Medio del sector de Hidrocarburos -subsector Refinerías



Fuente: Grupo Instrumentos y Regionalización - Valoración Económica Ambiental SIPTA- ANLA

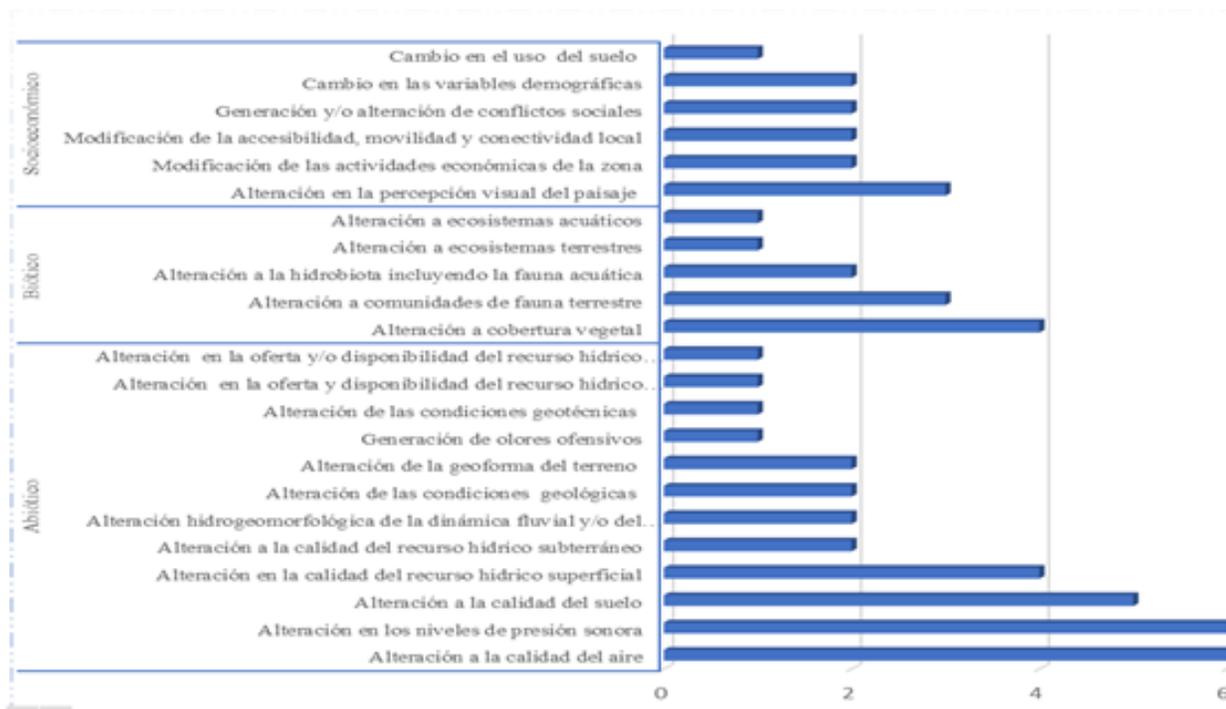
f) Sísmica

En el subsector Sísmica, la muestra reportó un único proyecto en el que se identificaron 2 Categorías de Impacto: Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial y Alteración a la calidad del suelo, cada uno de estos reportando un impacto: El componente ambiental con mayor número de impactos es el Cultural seguido por Hidrológico y Atmosférico.

g) Terminal

En el subsector Terminal, la muestra de los 6 proyectos analizados evidenció un total 23 Categorías de Impacto y reportó, con mayor frecuencia, las de: Alteración a la calidad del aire, Alteración en los niveles de presión sonora, y Alteración a la calidad del suelo. El componente ambiental con mayor número de impactos es el Atmosférico seguido por Hidrológico, y Suelo. La siguiente gráfica muestra los principales impactos del subsector para los medios: Abiótico, biótico y socioeconómico.

Gráfica 6 Frecuencia de impactos por Medio del sector de Hidrocarburos -subsector Terminal



Fuente: Grupo Instrumentos y Regionalización - Valoración Económica Ambiental SIPTA- ANLA

h) Transporte y Conducción

En el subsector Transporte y Conducción, la muestra de los 78 proyectos analizados evidenció un total 28 Categorías de Impacto y reportó, con mayor frecuencia, las de: Alteración a cobertura vegetal, Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial, Alteración a la calidad del suelo. El componente ambiental con mayor número de impactos

es el Atmosférico seguido por Hidrológico, y Cultural. La siguiente gráfica muestra los principales impactos del subsector para los medios: abiótico, biótico y socioeconómico.

Gráfica 7 Frecuencia de impactos por Medio del sector de Hidrocarburos -subsector Transporte y Conducción



Fuente: Grupo Instrumentos y Regionalización - Valoración Económica Ambiental SIPTA- ANLA

3.2.1.2 Sector de Infraestructura

Dentro del sector de Infraestructura se encuentran 15 subsectores los cuales presentan diferentes intensidades de impactos como se evidencia en la Tabla 7.

Tabla 7 Frecuencias de impactos por subsector dentro del sector de Infraestructura

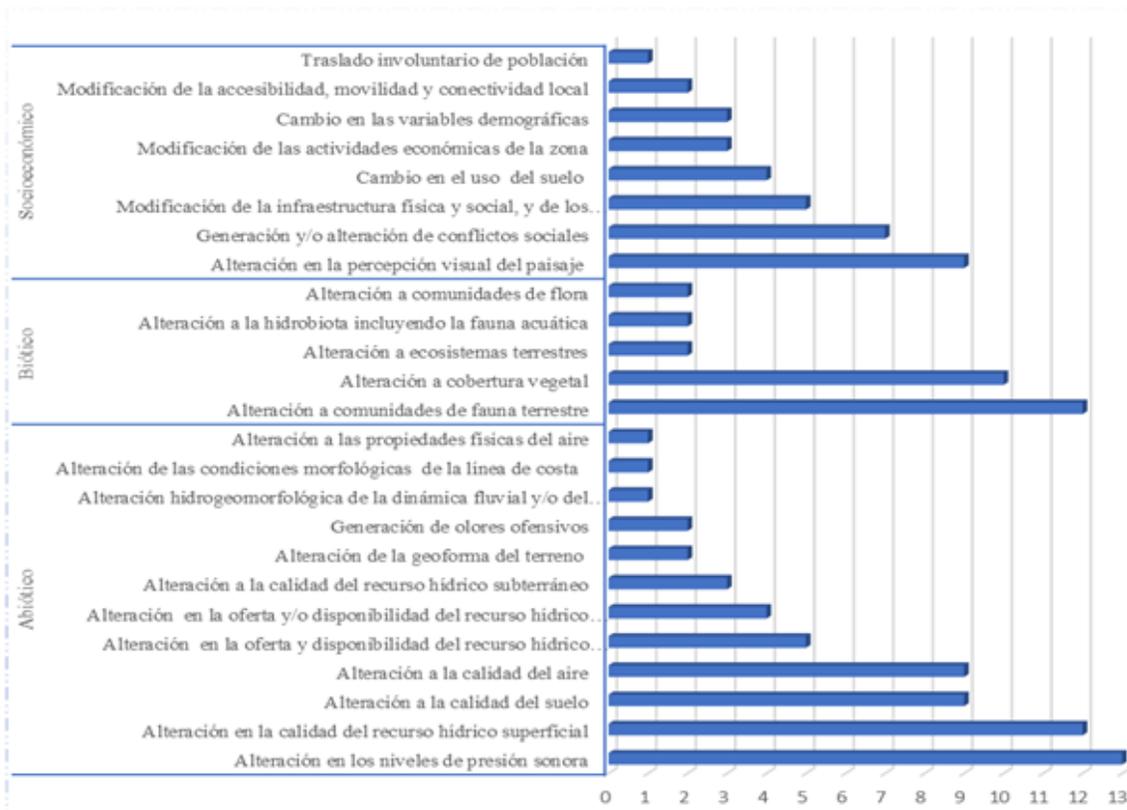
Subsectores Infraestructura	Impactos
Aeropuertos	124
Carreteras	804
Construcción	21
Construcción planta de tratamiento aguas residuales	11
Distritos de Riego	13
Dragados	84
Estabilización de Playas	59
Obras Marítimas	12
Proyectos CARS	94
Puentes	97
Puertos	285
Segundas Calzadas	725
Túneles	49
Vías Férreas	67
Zona Parques Nacionales	12

Fuente: Grupo Instrumentos y Regionalización - Valoración Económica Ambiental SIPTA- ANLA

a) Aeropuertos

En el subsector de Aeropuertos, la muestra de los 19 proyectos analizados evidenció un total 25 Categorías de Impacto y reportó con mayor frecuencia las de: alteración en los niveles de presión sonora, alteración en la calidad del recurso hídrico superficial, alteración a comunidades de fauna terrestre, alteración a cobertura vegetal y alteración de la percepción visual del paisaje. El componente ambiental con mayor número de impactos es el Atmosférico, seguido por hidrológico, cultural, fauna y cobertura. El siguiente gráfico muestra los principales impactos del subsector para los medios: abiótico, biótico y socioeconómico.

Gráfica 8 Frecuencia de impactos por Medio del sector de Infraestructura -subsector Aeropuertos.



Fuente: Grupo Instrumentos y Regionalización - Valoración Económica Ambiental SIPTA- ANLA

b) Carreteras

En el subsector Carreteras la muestra de los 107 proyectos analizados evidenció un total 27 Categorías de Impacto, el resultado reportó con mayor frecuencia la de alteración a cobertura vegetal, seguida por alteración a comunidades de fauna terrestre, alteración en la percepción visual del paisaje, alteración a la calidad del aire y alteración en la calidad del recurso hídrico superficial. El componente ambiental con mayor número de impactos es el cultural, seguido por atmosférico, hidrológico, cobertura, espacial y fauna. El siguiente gráfico muestra los principales impactos del subsector para los medios: abiótico, biótico y socioeconómico.

Gráfica 9 Frecuencia de impactos por Medio del sector de Infraestructura -subsector Carreteras.



Fuente: Grupo Instrumentos y Regionalización - Valoración Económica Ambiental SIPTA- ANLA

c) Construcción

En el subsector Construcción la muestra de los 3 proyectos analizados evidenció un total 17 Categorías de Impacto y reportó con mayor frecuencia las de alteración a la calidad del aire, seguida por alteración en la cobertura vegetal y cambio del uso del suelo. Los componentes ambientales con mayor número de impactos son atmosférico e hidrológico, seguido por cobertura, y ecosistemas. El siguiente gráfico muestra los principales impactos del subsector para los medios: Abiótico, biótico y socioeconómico.

Gráfica 10 Frecuencia de impactos por Medio del sector de Infraestructura -subsector Construcción.

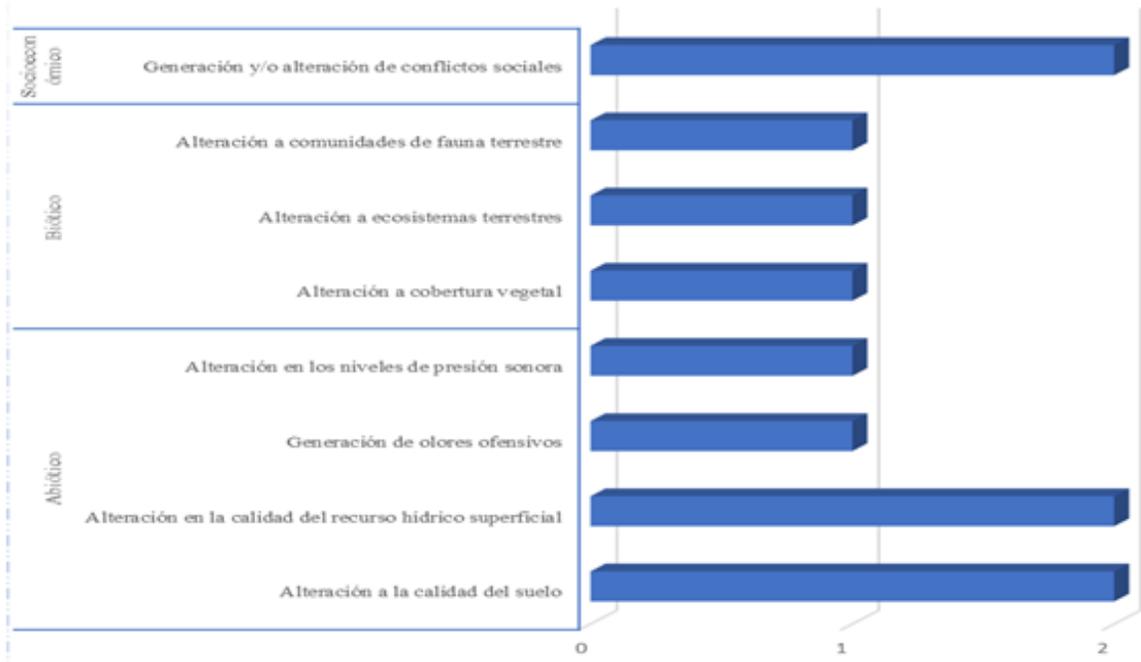


Fuente: Grupo Instrumentos y Regionalización - Valoración Económica Ambiental SIPTA- ANLA

d) Construcción planta de tratamiento aguas residuales

En el subsector Construcción planta de tratamiento aguas residuales la muestra de los 2 proyectos analizados evidenció un total 8 Categorías de Impacto de las cuales se reportó con mayor frecuencia a las de generación y/o alteración de conflictos sociales, seguida por alteración calidad del recurso hídrico superficial y alteración a la calidad del suelo. Los componentes ambientales con mayor número de impactos son el hidrológico, el atmosférico, político-administrativo, y suelo. El siguiente gráfico muestra los principales impactos del subsector para los medios: abiótico, biótico y socioeconómico.

Gráfica 11 Frecuencia de impactos por Medio del sector de Infraestructura -subsector Construcción de planta de tratamiento aguas residuales.

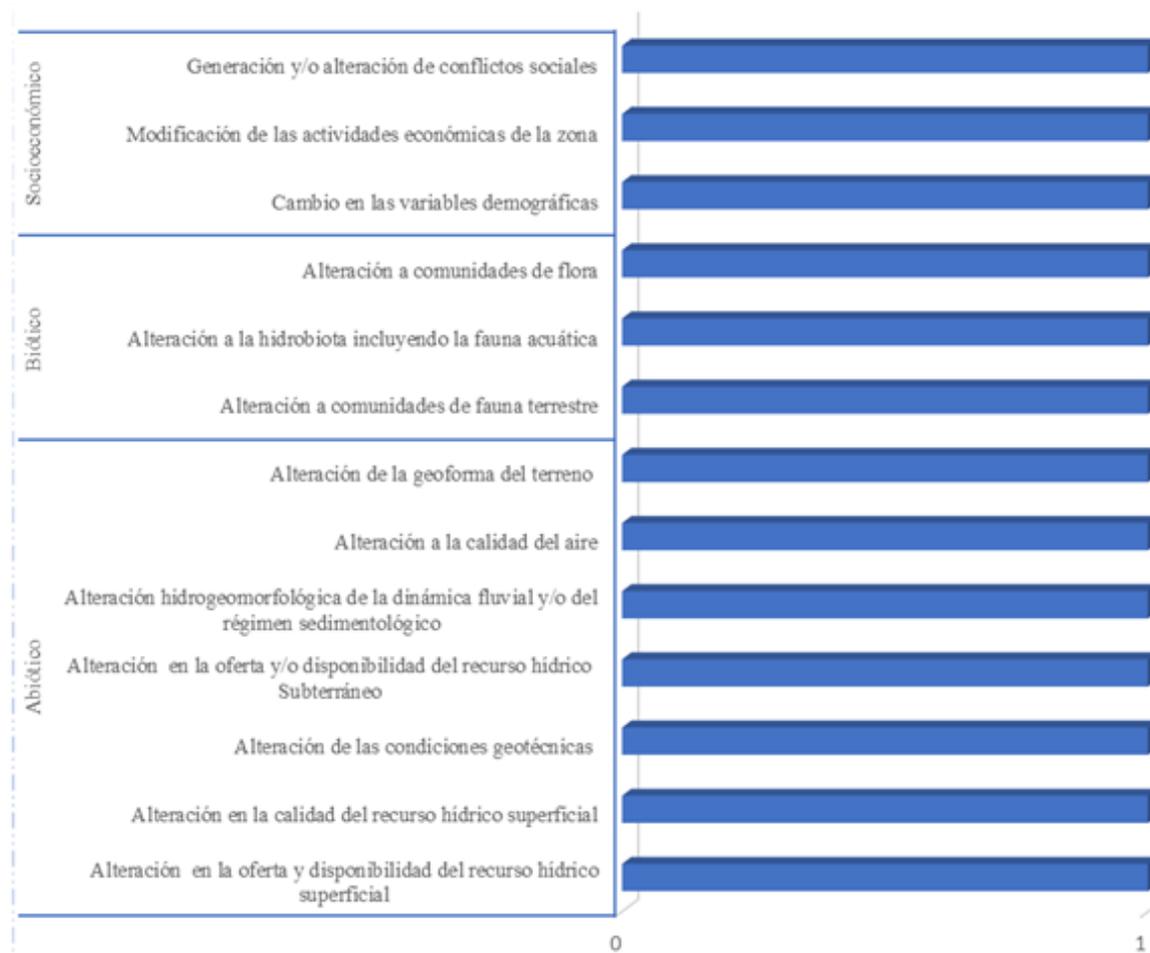


Fuente: Grupo Instrumentos y Regionalización - Valoración Económica Ambiental SIPTA- ANLA

e) Distritos de riego

En el subsector Distritos de Riego, la muestra solo evaluó un expediente en el que se evidenció un total 13 Categorías de Impacto y reportó frecuencias equivalentes para cada categoría. El componente ambiental con mayor número de impactos es el hidrológico.

Gráfica 12 Frecuencia de impactos por Medio del sector de Infraestructura -subsector Distritos de riego.

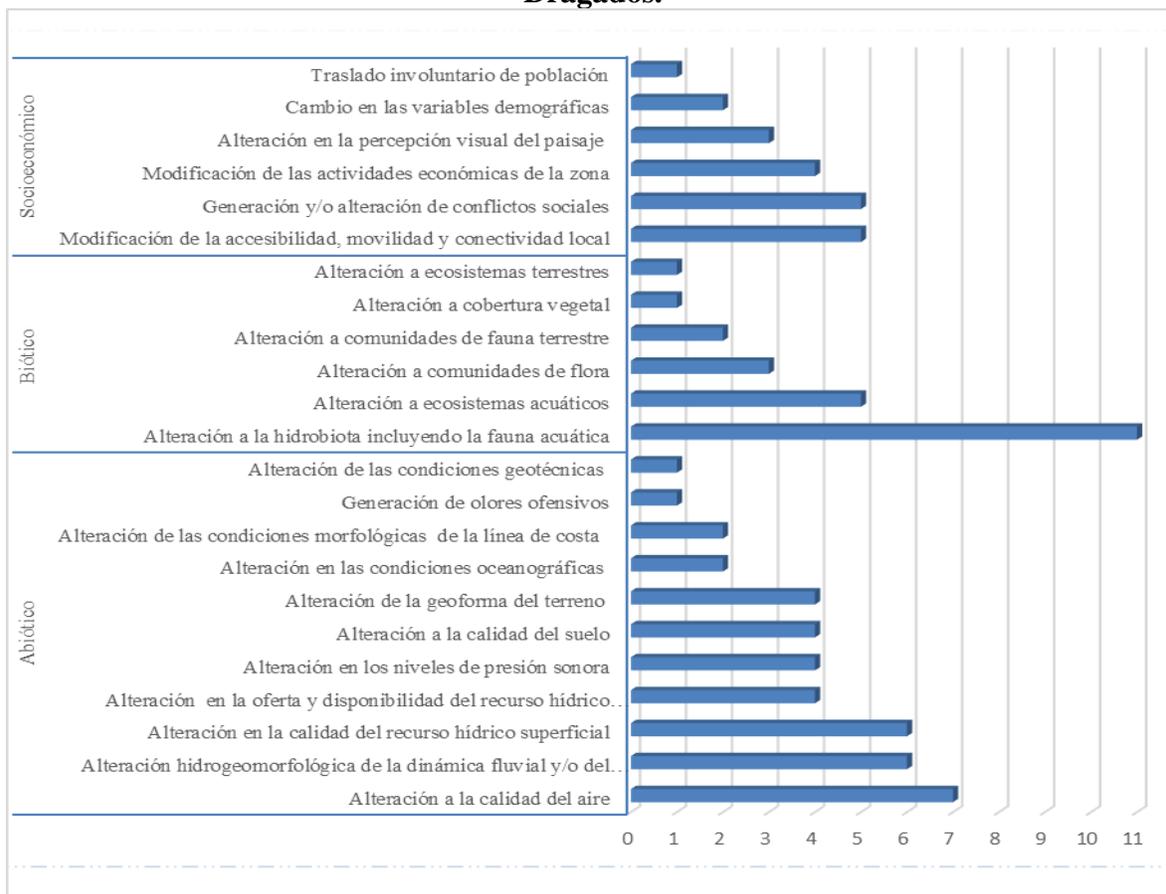


Fuente: Grupo Instrumentos y Regionalización - Valoración Económica Ambiental SIPTA- ANLA

f) Dragados

En el subsector Dragados, la muestra de los 14 proyectos analizados evidenció un total 23 Categorías de Impacto, de las cuales se reportó con mayor frecuencia a las de alteración de la hidrobiota incluyendo la fauna acuática, seguida por alteración calidad del aire y alteración a la calidad del suelo. El componente ambiental con mayor número de impactos es el hidrológico, seguido por el atmosférico y fauna-hidrobiota. El siguiente gráfico muestra los principales impactos del subsector para los medios: abiótico, biótico y socioeconómico.

Gráfica 13 Frecuencia de impactos por Medio del sector de Infraestructura -subsector Dragados.

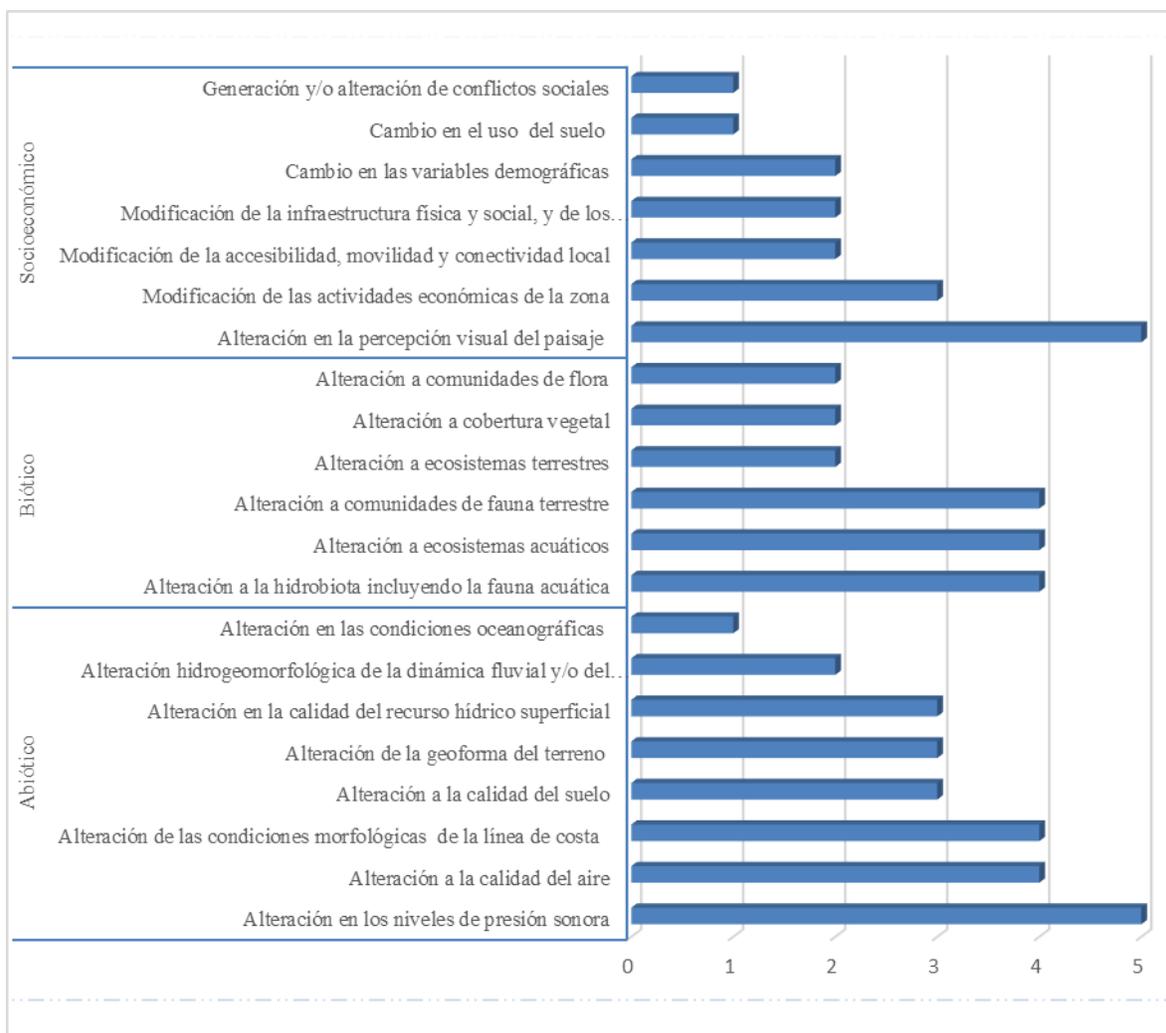


Fuente: Grupo Instrumentos y Regionalización - Valoración Económica Ambiental SIPTA– ANLA

g) Estabilización de Playas.

En el subsector Estabilización de playas la muestra de los 6 proyectos analizados evidenció un total de 21 Categorías de Impacto, de las cuales, se reportó con mayor frecuencia, las de Alteración en los niveles de presión sonora y Alteración en la percepción visual del paisaje, seguidas por alteración calidad del aire y Alteración de las condiciones morfológicas de la línea de costa. El componente ambiental con mayor número de impactos es el atmosférico, seguido por el cultural, ecosistemas y oceanográfica. El siguiente gráfico muestra los principales impactos del subsector para los medios: Abiótico, biótico y socioeconómico.

Gráfica 14 Frecuencia de impactos por Medio del sector de Infraestructura -subsector Estabilización de playas.



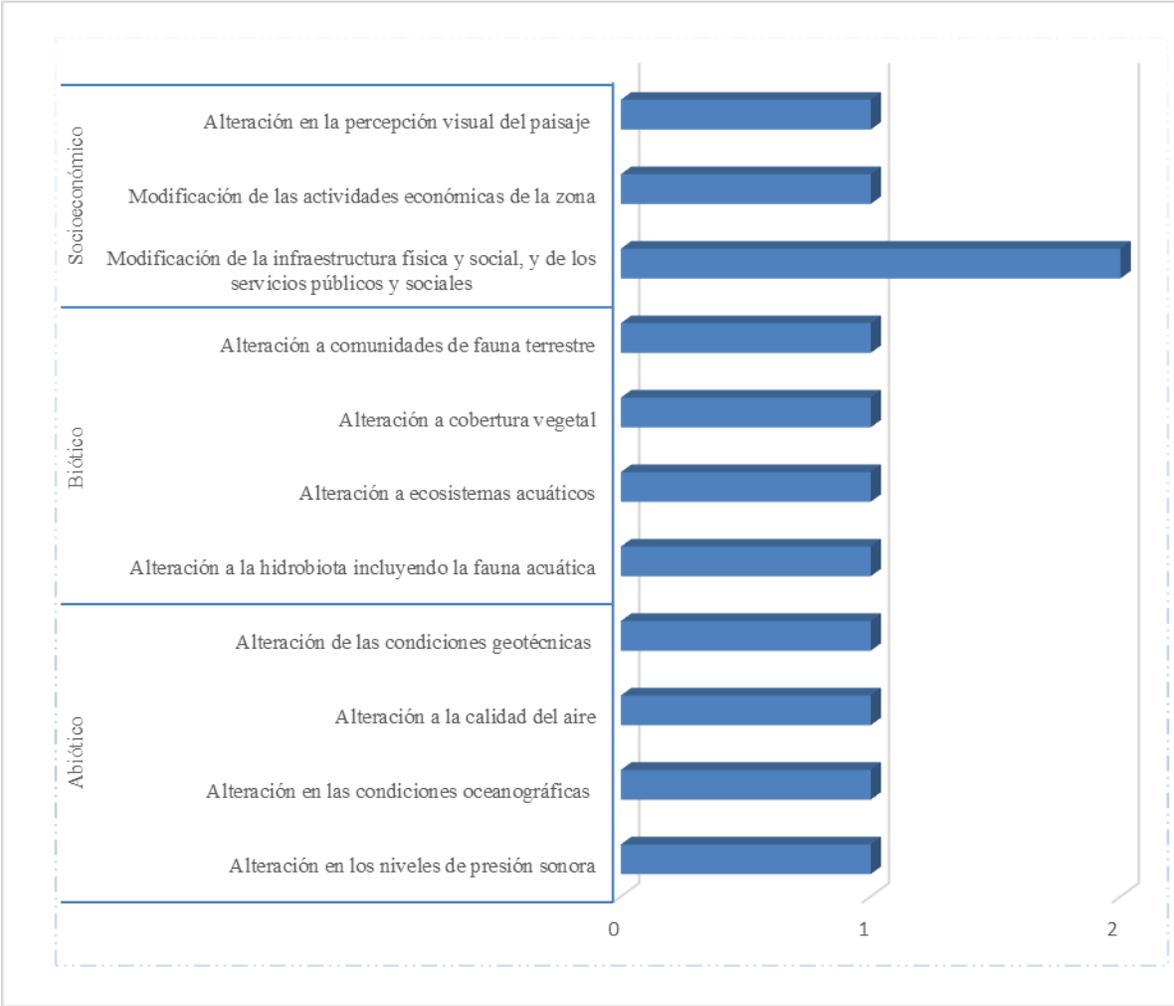
Fuente: Grupo Instrumentos y Regionalización - Valoración Económica Ambiental SIPTA- ANLA

h) Obras marítimas

En el subsector Obras Marítimas la muestra de los 2 proyectos analizados evidenció un total 11 Categorías de Impacto, de las cuales se reportó con mayor frecuencia a la categoría de modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales. Los componentes ambientales con mayor número de impactos son el espacial y atmosférico,

seguido por el cultural y fauna-hidrobiota. El siguiente gráfico muestra los principales impactos del subsector para los medios: abiótico, biótico y socioeconómico.

Gráfica 15 Frecuencia de impactos por Medio del sector de Infraestructura -subsector Obras marítimas.



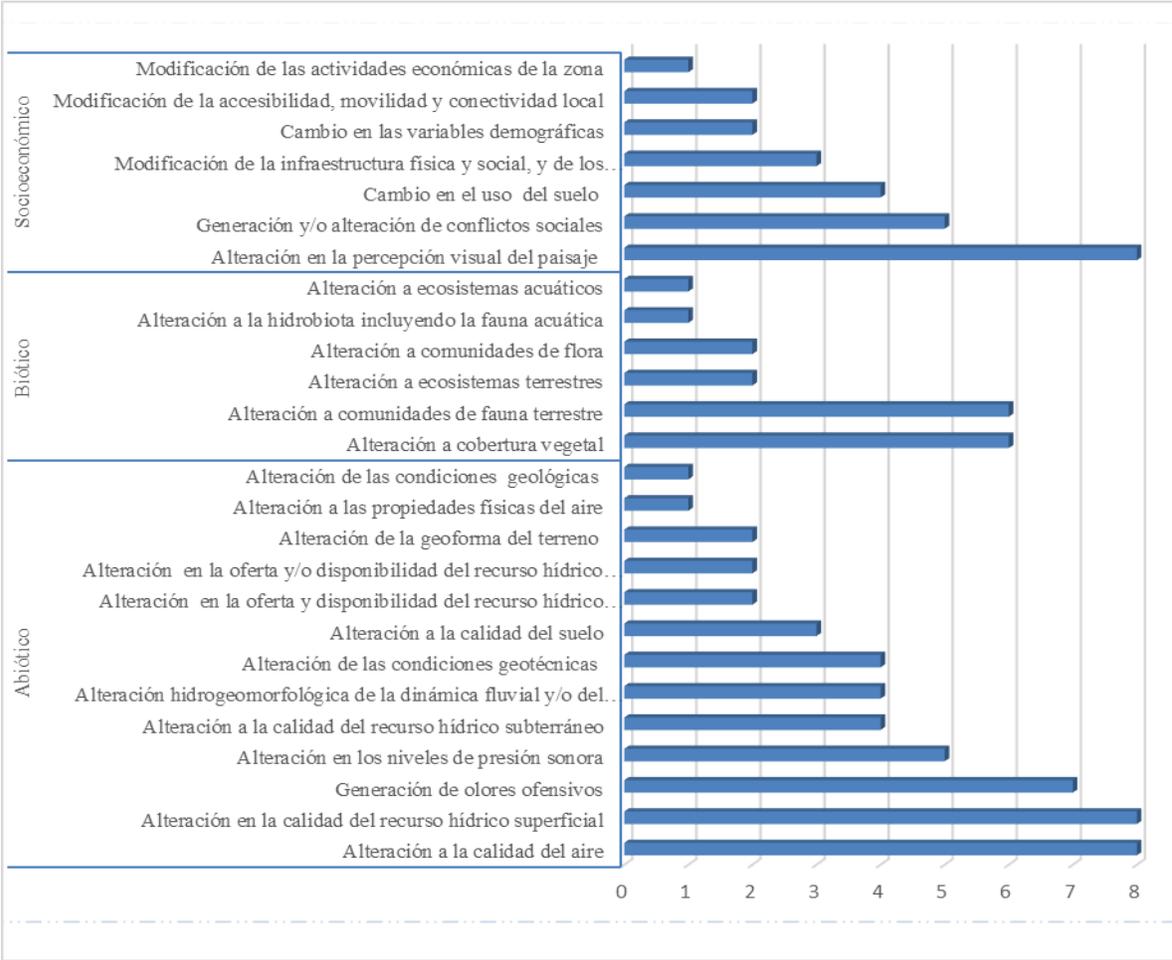
Fuente: Grupo Instrumentos y Regionalización - Valoración Económica Ambiental SIPTA– ANLA

i) Proyectos CARS

En el subsector Proyectos CARS la muestra de los 11 proyectos analizados evidenció un total 26 Categorías de Impacto, reportándose con mayor frecuencia la de Alteración a la calidad del aire, Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial y Alteración en la percepción visual del paisaje. El componente ambiental con mayor número de impactos es el

atmosférico, seguido por el hidrológico y cultural. El siguiente gráfico muestra los principales impactos del subsector para los medios: Abiótico, biótico y socioeconómico.

Gráfica 16 Frecuencia de impactos por Medio del sector de Infraestructura -subsector Proyectos CARS.



Fuente: Grupo Instrumentos y Regionalización - Valoración Económica Ambiental SIPTA- ANLA

j) Puentes

En el subsector Puentes la muestra de los 11 proyectos analizados evidenció un total 23 Categorías de Impacto, de las cuales se reportó con mayor frecuencia la de Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial, seguida por Alteración a cobertura vegetal. El componente ambiental con mayor número de impactos es el hidrológico, seguido por el

atmosférico. El siguiente gráfico muestra los principales impactos del subsector para los medios: abiótico, biótico y socioeconómico.

Gráfica 17 Frecuencia de impactos por Medio del sector de Infraestructura -subsector Puentes.



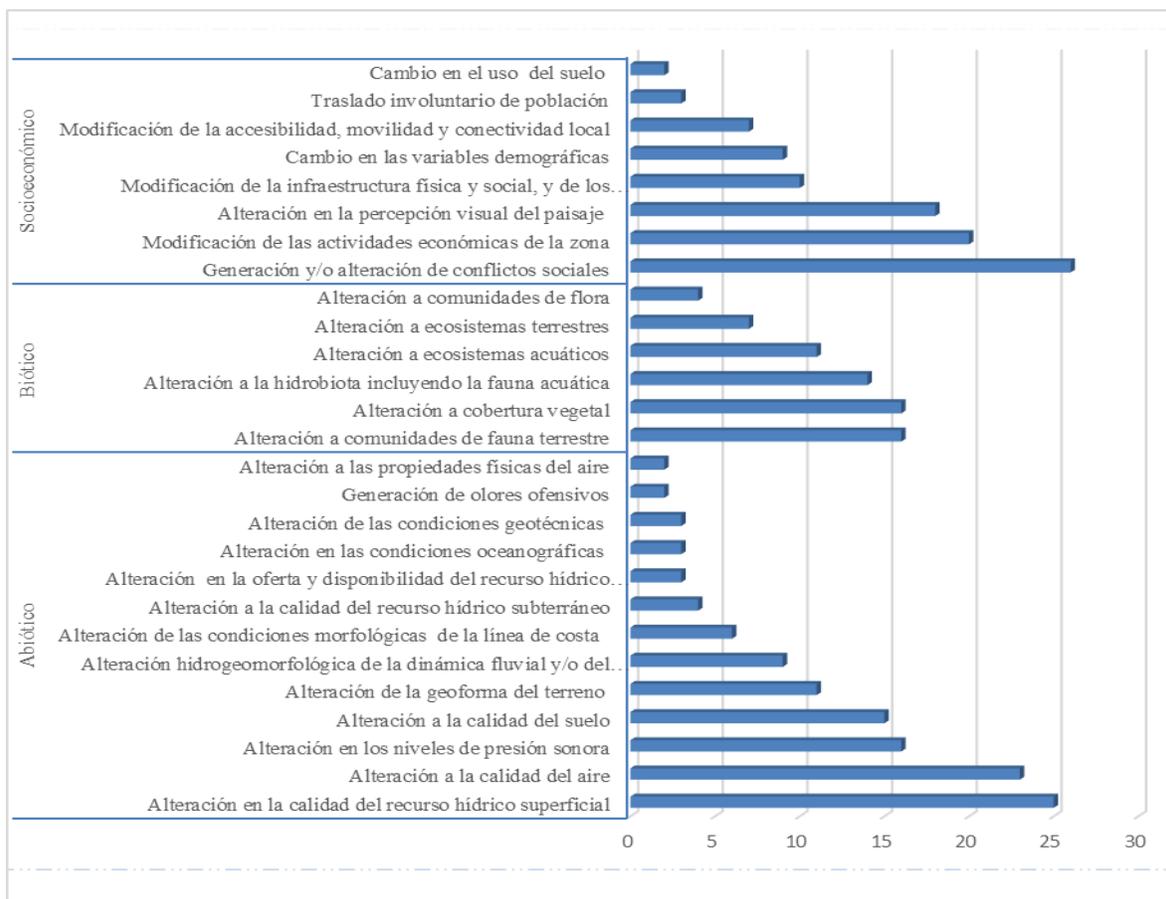
Fuente: Grupo Instrumentos y Regionalización - Valoración Económica Ambiental SIPTA- ANLA

k) Puertos

En el subsector Puertos la muestra de los 37 proyectos analizados evidenció un total 27 Categorías de Impacto, de las cuales se reportó con mayor frecuencia la de Generación y/o alteración de conflictos sociales, seguida por Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial y Alteración a la calidad del aire. El componente ambiental con mayor número de

impactos es el atmosférico, seguido por el hidrológico y político administrativo. El siguiente gráfico muestra los principales impactos del subsector para los medios: abiótico, biótico y socioeconómico.

Gráfica 18 Frecuencia de impactos por Medio del sector de Infraestructura -subsector Puertos.



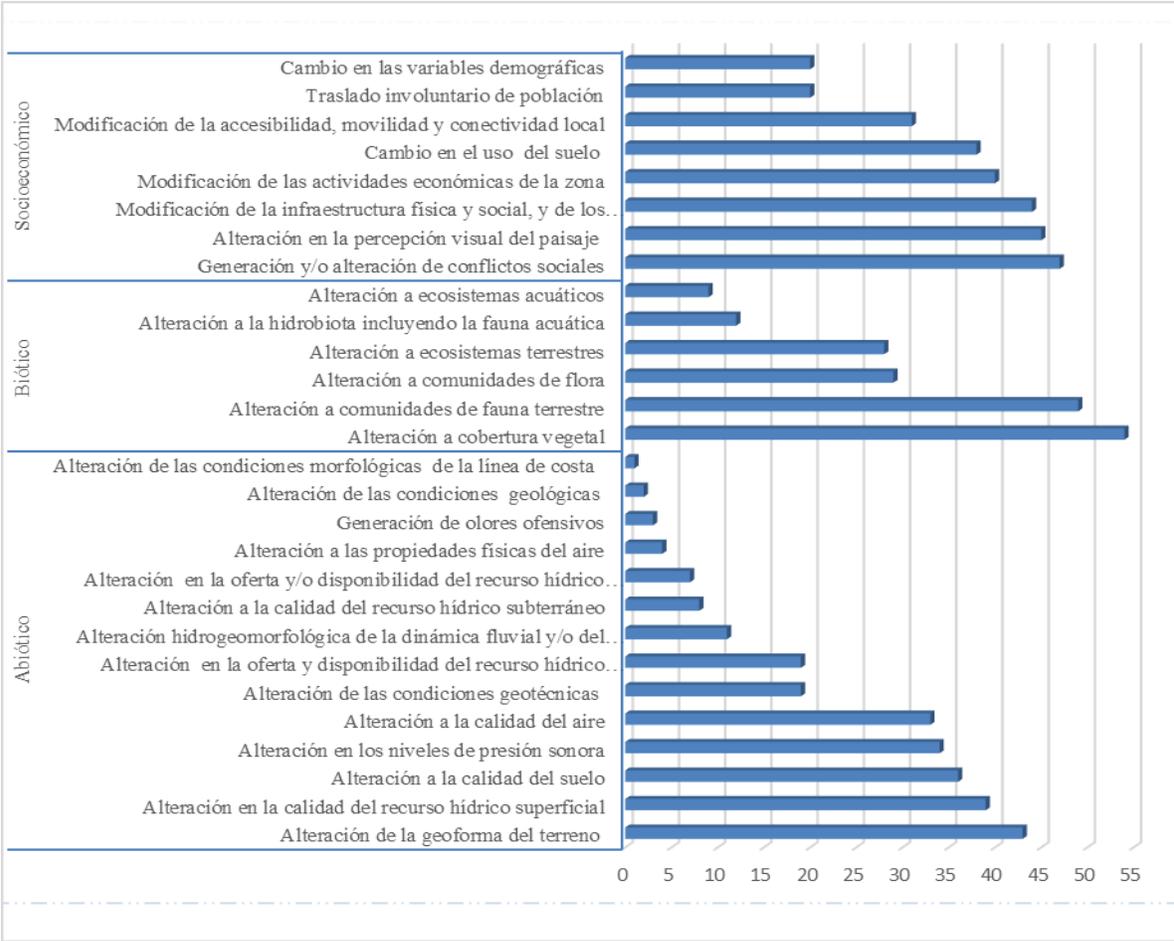
Fuente: Grupo Instrumentos y Regionalización - Valoración Económica Ambiental SIPTA- ANLA

1) Segundas Calzadas

En el subsector Segundas Calzadas la muestra de los 75 proyectos analizados evidenció un total 28 Categorías de Impacto, de las cuales la que reportó una mayor frecuencia es la de Alteración a cobertura vegetal, seguida por Alteración a comunidades de fauna terrestre y

Generación y/o alteración de conflictos sociales. El componente ambiental con mayor número de impactos es el cultural, seguido por el espacial y atmosférico. El siguiente gráfico muestra los principales impactos del subsector para los medios: abiótico, biótico y socioeconómico.

Gráfica 19 Frecuencia de impactos por Medio del sector de Infraestructura -subsector Segundas Calzadas.



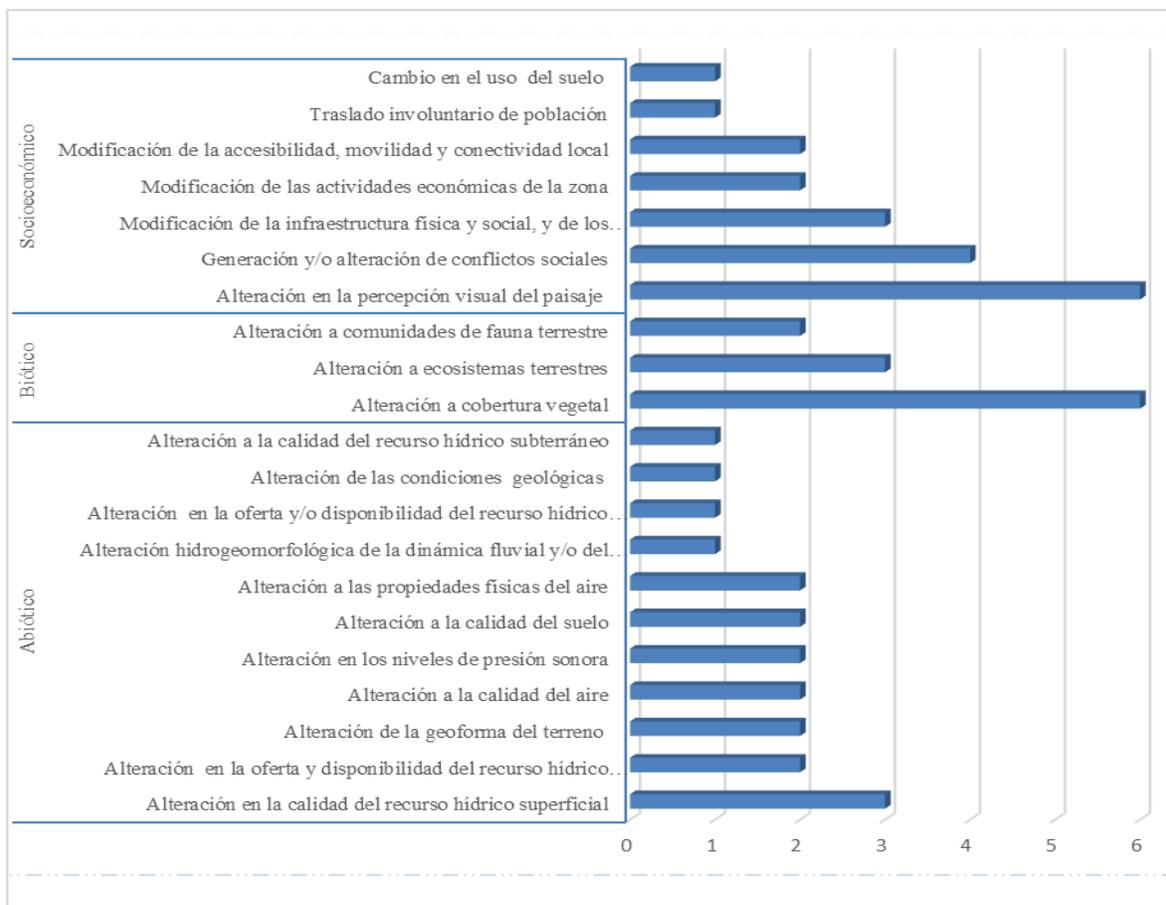
Fuente: Grupo Evaluación Económica Ambiental – ANLA

m) Túneles

En el subsector Túneles, la muestra de los 6 proyectos analizados evidenció un total 21 Categorías de Impacto, de las cuales se reportó con mayor frecuencia las de Alteración a cobertura vegetal y Alteración en la percepción visual del paisaje, seguidas por Generación

y/o alteración de conflictos sociales. El componente ambiental con mayor número de impactos es el cultural, seguido por el atmosférico, hidrológico y cobertura. El siguiente gráfico muestra los principales impactos del subsector para los medios: abiótico, biótico y socioeconómico.

Gráfica 20 Frecuencia de impactos por Medio del sector de Infraestructura -subsector Túneles.



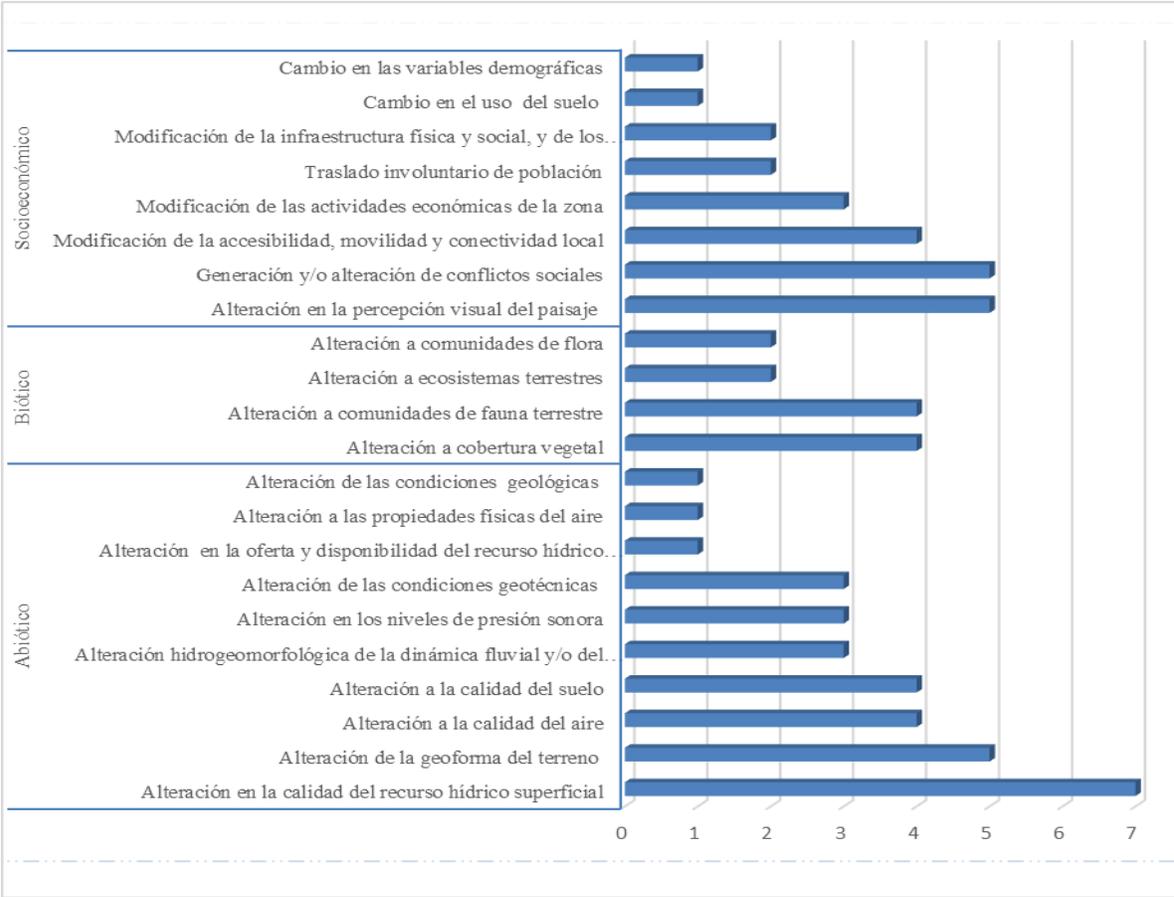
Fuente: Grupo Instrumentos y Regionalización - Valoración Económica Ambiental SIPTA– ANLA

n) Vías Férreas

En el subsector Vías Férreas la muestra de los 8 proyectos analizados evidenció un total 22 Categorías de Impacto, de las cuales se reportó con mayor frecuencia la de Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial, seguida por Alteración de la geoforma del terreno,

Alteración en la percepción visual del paisaje y Generación y/o alteración de conflictos sociales. El componente ambiental con mayor número de impactos es el hidrológico, seguido por el atmosférico y cultural. El siguiente gráfico muestra los principales impactos del subsector para los medios: Abiótico, biótico y socioeconómico.

Gráfica 21 Frecuencia de impactos por Medio del sector de Infraestructura -subsector Vías Férreas.



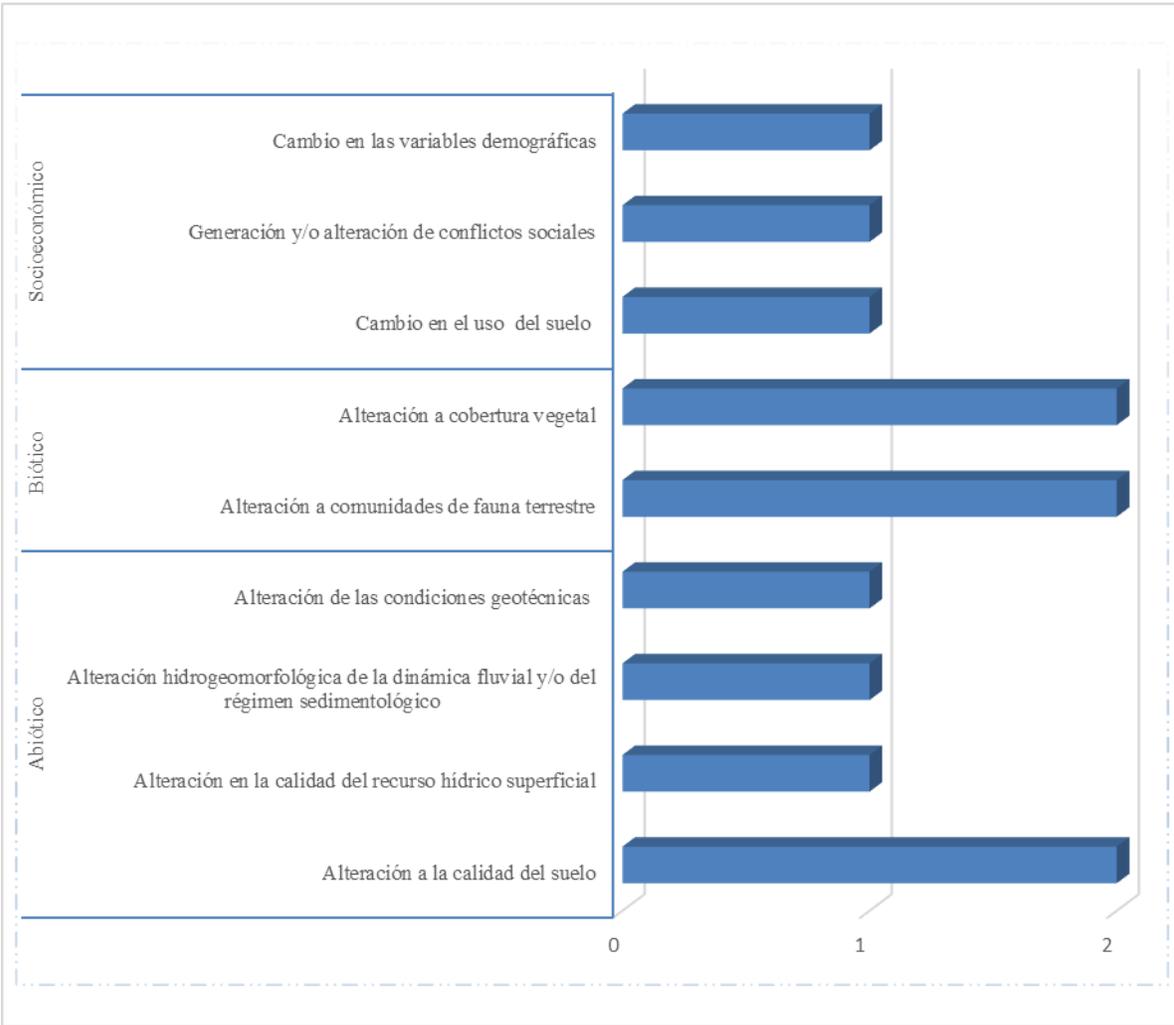
Fuente: Grupo Instrumentos y Regionalización - Valoración Económica Ambiental SIPTA- ANLA

ñ) Zona Parques Nacionales

En el subsector Zona Parques Nacionales la muestra de los 2 proyectos analizados evidenció un total 9 Categorías de Impacto, reportó con mayor frecuencia la de Alteración a la calidad del suelo, seguida por Alteración a comunidades de fauna terrestre y Alteración a cobertura vegetal. El componente ambiental con mayor número de impactos es el suelo, seguido por el

hidrológico y cobertura. El siguiente gráfico muestra los principales impactos del subsector para los medios: abiótico, biótico y socioeconómico.

Gráfica 22 Frecuencia de impactos por Medio del sector de Infraestructura -subsector Zona Parques Nacionales.



Fuente: Grupo Instrumentos y Regionalización - Valoración Económica Ambiental SIPTA- ANLA

3.2.1.3 Sector de Energía

Dentro del sector de Energía se encuentran 8 subsectores los cuales presentan diferentes intensidades de impactos como se evidencia en la Tabla 8

Tabla 8 Frecuencias de impactos por subsector dentro del sector de Energía

Subsectores Energía	Impactos
Antenas	2
Embalses	24
Energías alternativas	51
Hidroeléctricas	206
Líneas de Transmisión	314
Subestaciones	96
Termoeléctricas	124
Transvase	28

Fuente: Grupo Instrumentos y Regionalización - Valoración Económica Ambiental SIPTA- ANLA

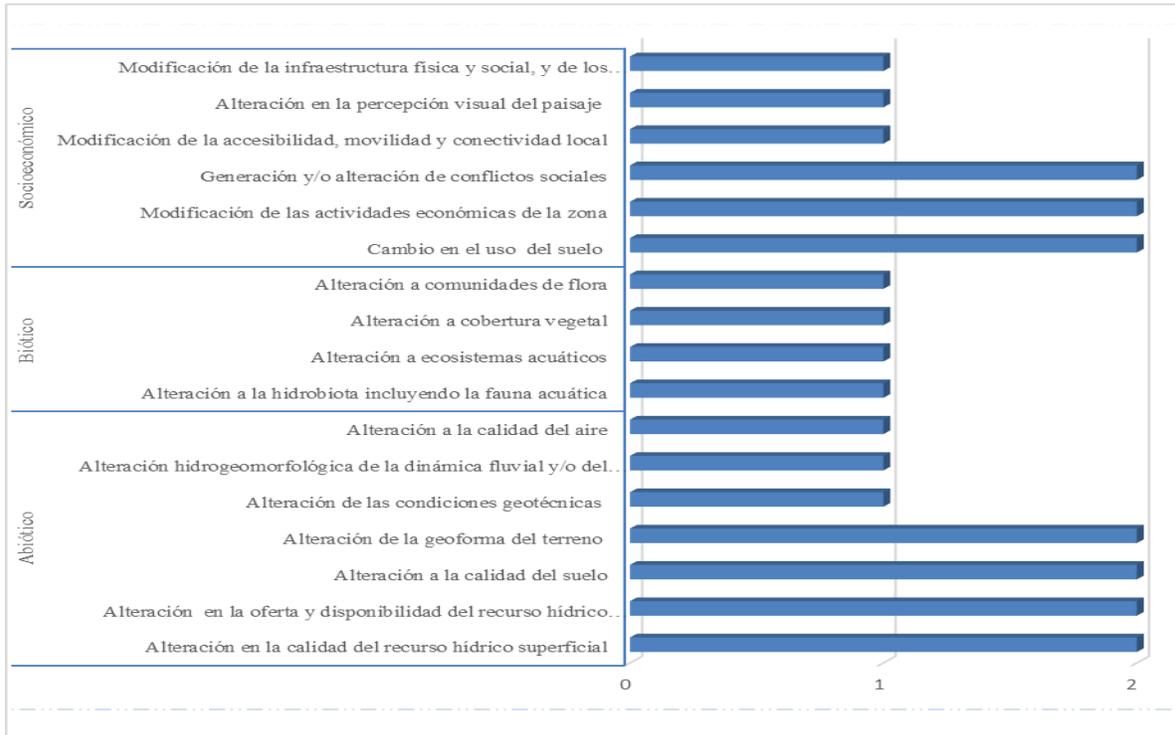
a) Antenas

En el subsector Antenas, la población y muestra consiste en un solo proyecto en el que se evidenciaron 2 Categorías de Impacto las cuales son Alteración de las condiciones geotécnicas y Alteración a la calidad del suelo. Los componentes ambientales encontrados son suelo y geotécnica.

b) Embalses

En el subsector Embalses la muestra de los 3 proyectos analizados evidenció un total 17 Categorías de Impacto, de las cuales se reportó con mayor frecuencia las de Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial, Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial, Alteración a la calidad del suelo, Alteración de la geoforma del terreno, Cambio en el uso del suelo, Modificación de las actividades económicas de la zona. El componente ambiental con mayor número de impactos es el hidrológico, seguido por el cultural y suelo. El siguiente gráfico muestra los principales impactos del subsector para los medios: abiótico, biótico y socioeconómico.

Gráfica 23 Frecuencia de impactos por Medio del sector de Energía -subsector Embalses.

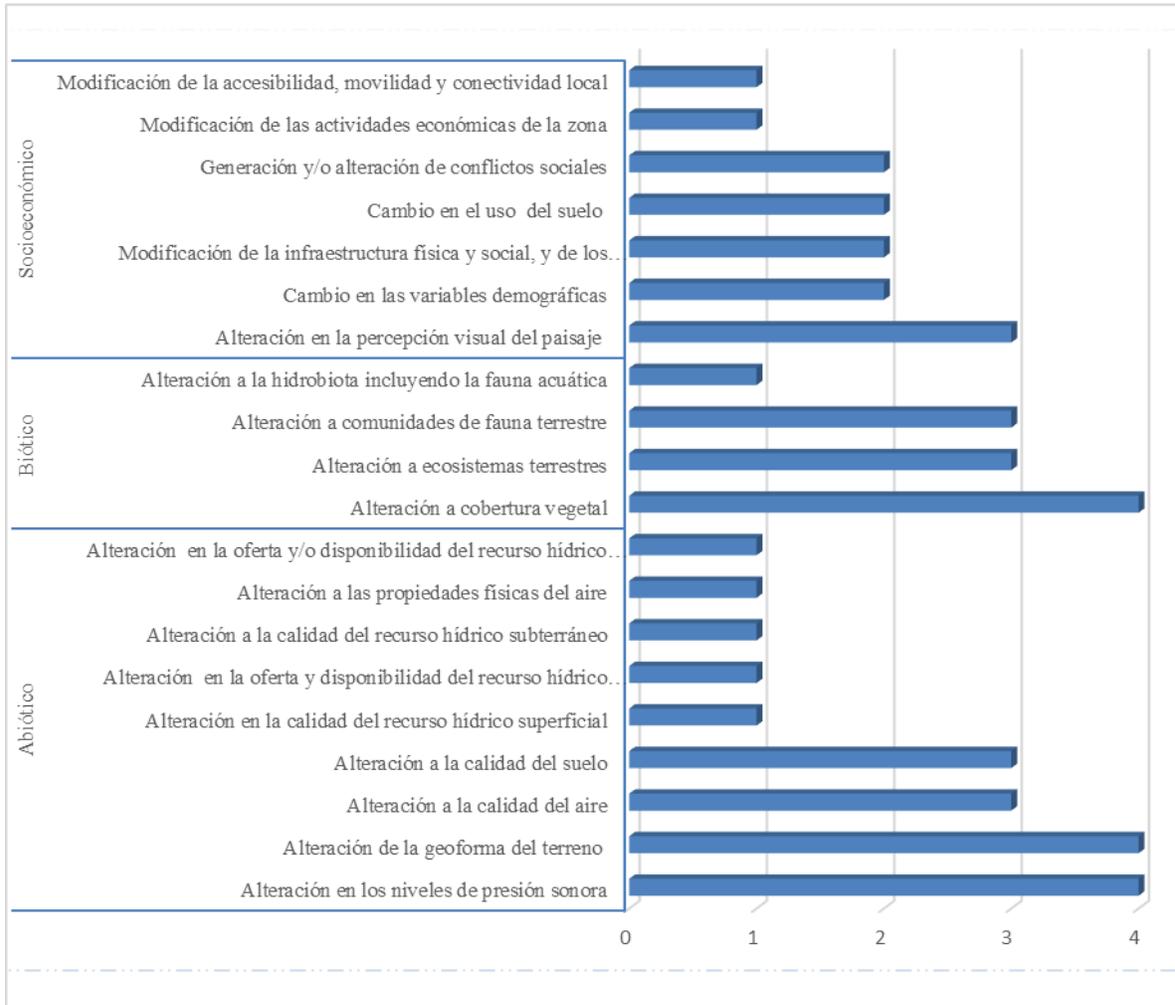


Fuente: Grupo Instrumentos y Regionalización - Valoración Económica Ambiental SIPTA- ANLA

c) Energías alternativas

En el subsector Energías alternativas la muestra de los 5 proyectos analizados evidenció un total 20 Categorías de Impacto, de las cuales se reportó con mayor frecuencia las de Alteración en los niveles de presión sonora, Alteración de la geoforma del terreno, y Alteración a cobertura vegetal, seguidas de Alteración a la calidad del aire, Alteración a la calidad del suelo, Alteración en la percepción visual del paisaje y Alteración a ecosistemas terrestres. El componente ambiental con mayor número de impactos es el atmosférico, seguido por el cultural y suelo. El siguiente gráfico muestra los principales impactos del subsector para los medios: Abiótico, biótico y socioeconómico.

Gráfica 24 Frecuencia de impactos por Medio del sector de Energía -subsector Energías alternativas.



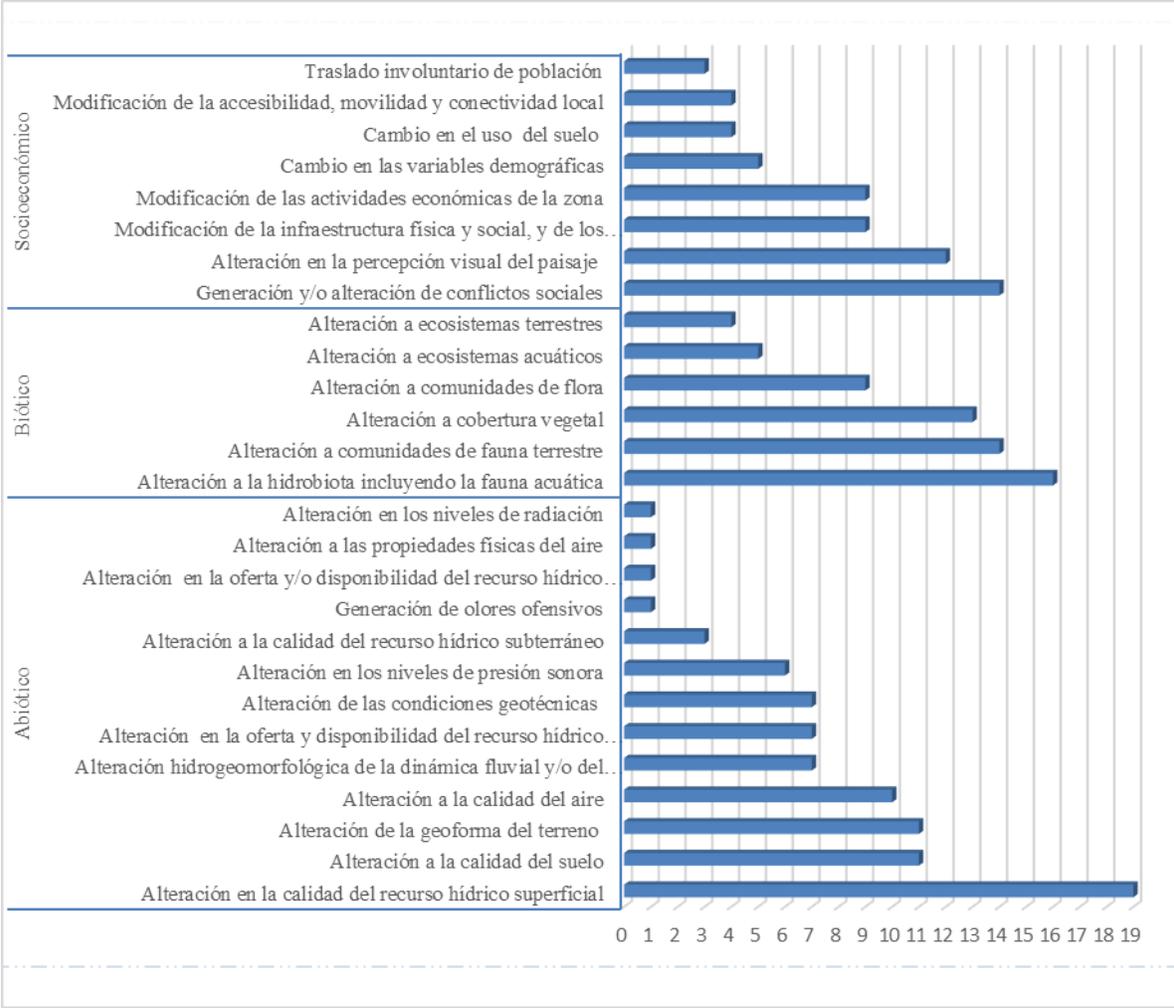
Fuente: Grupo Instrumentos y Regionalización - Valoración Económica Ambiental SIPTA- ANLA

d) Hidroeléctricas

En el subsector Hidroeléctricas la muestra de los 27 proyectos analizados evidenció un total 27 Categorías de Impacto, de las cuales se reportaron con mayor frecuencia las de Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial, seguidas de Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática, Alteración a comunidades de fauna terrestre y Generación y/o alteración de conflictos sociales. El componente ambiental con mayor número de impactos es el

hidrológico, seguido por el atmosférico y cultural. El siguiente gráfico muestra los principales impactos del subsector para los medios: Abiótico, biótico y socioeconómico.

Gráfica 25 Frecuencia de impactos por Medio del sector de Energía -subsector Hidroeléctrica.



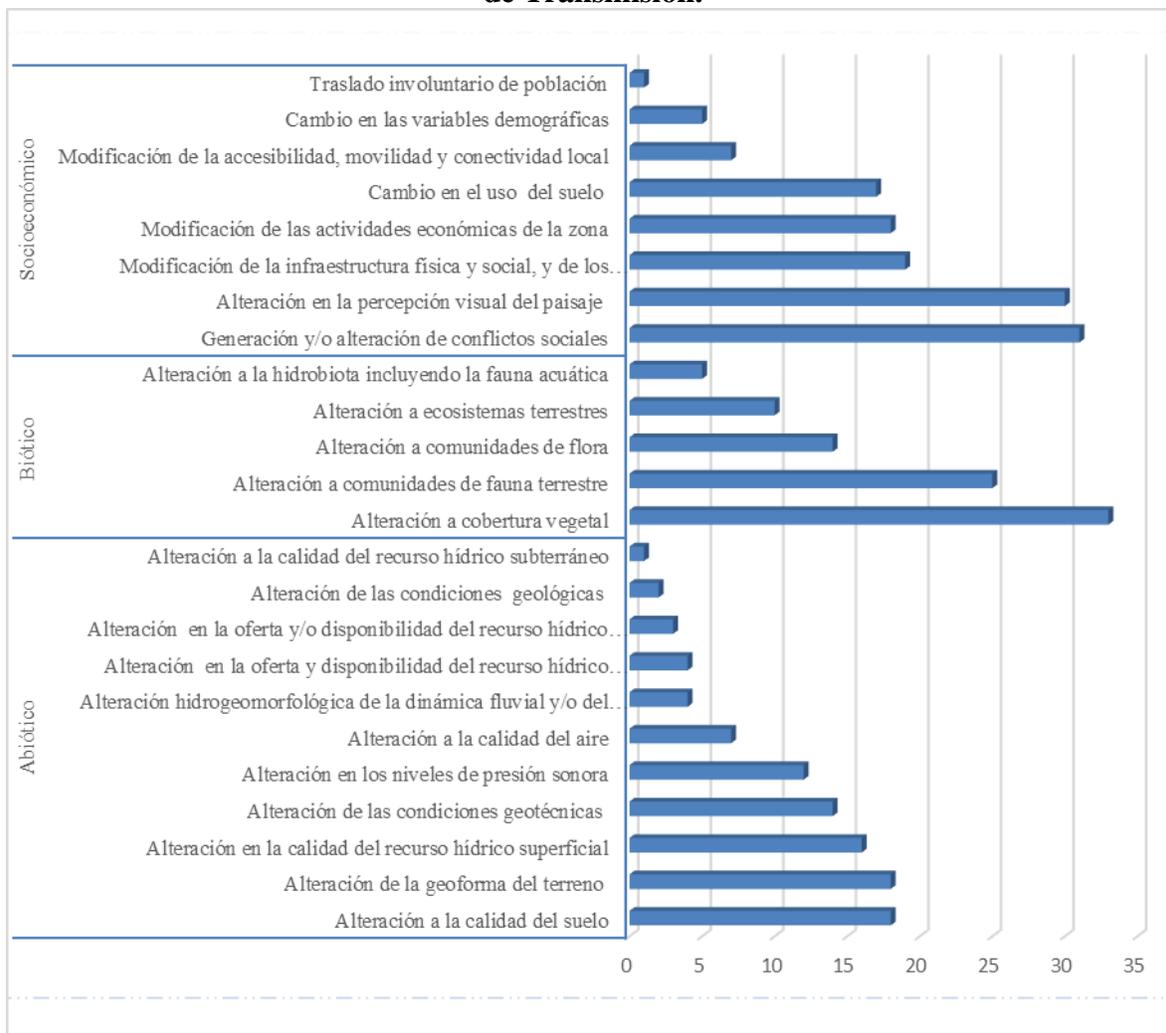
Fuente: Grupo Instrumentos y Regionalización - Valoración Económica Ambiental SIPTA- ANLA

e) Líneas de Transmisión

En el subsector Líneas de Transmisión la muestra de los 51 proyectos analizados evidenció un total 24 Categorías de Impacto, de las cuales reportaron con mayor frecuencia las s de Alteración a cobertura vegetal, seguidas de Generación y/o alteración de conflictos sociales

y Alteración en la percepción visual del paisaje. El componente ambiental con mayor número de impactos es el cultural, seguido por el cobertura y político administrativo. El siguiente gráfico muestra los principales impactos del subsector para los medios: abiótico, biótico y socioeconómico.

Gráfica 26 Frecuencia de impactos por Medio del sector de Energía -subsector Líneas de Transmisión.

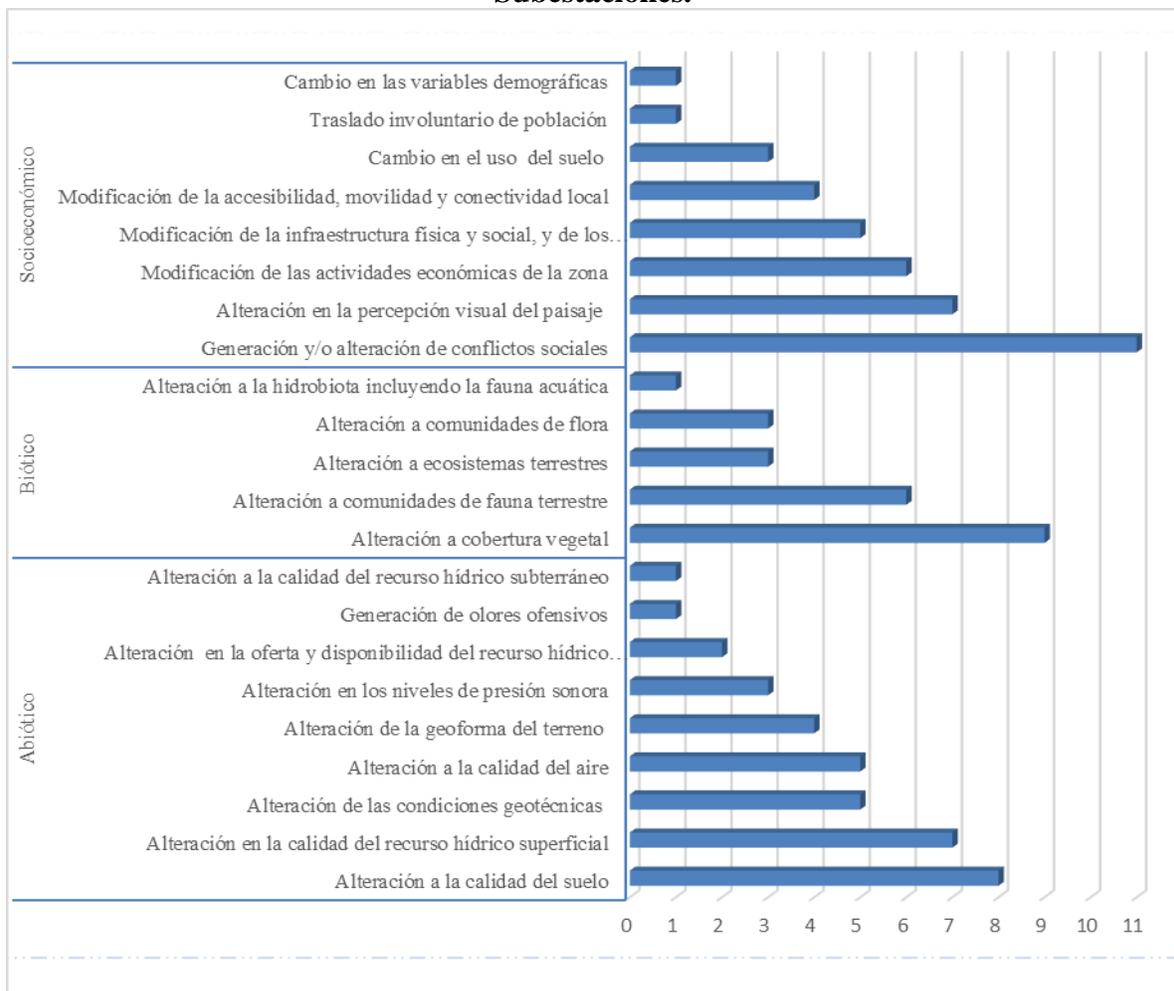


Fuente: Grupo Instrumentos y Regionalización - Valoración Económica Ambiental SIPTA- ANLA

f) Subestaciones

En el subsector Subestaciones la muestra de los 16 proyectos analizados evidenció un total 22 Categorías de Impacto, de las cuales se reportó con mayor frecuencia la categoría de Generación y/o alteración de conflictos sociales, seguidas de Alteración a cobertura vegetal y Alteración a la calidad del suelo. El componente ambiental con mayor número de impactos es el político administrativo, seguido por el cultural y atmosférico. El siguiente gráfico muestra los principales impactos del subsector para los medios: Abiótico, biótico y socioeconómico.

Gráfica 27 Frecuencia de impactos por Medio del sector de Energía -subsector Subestaciones.

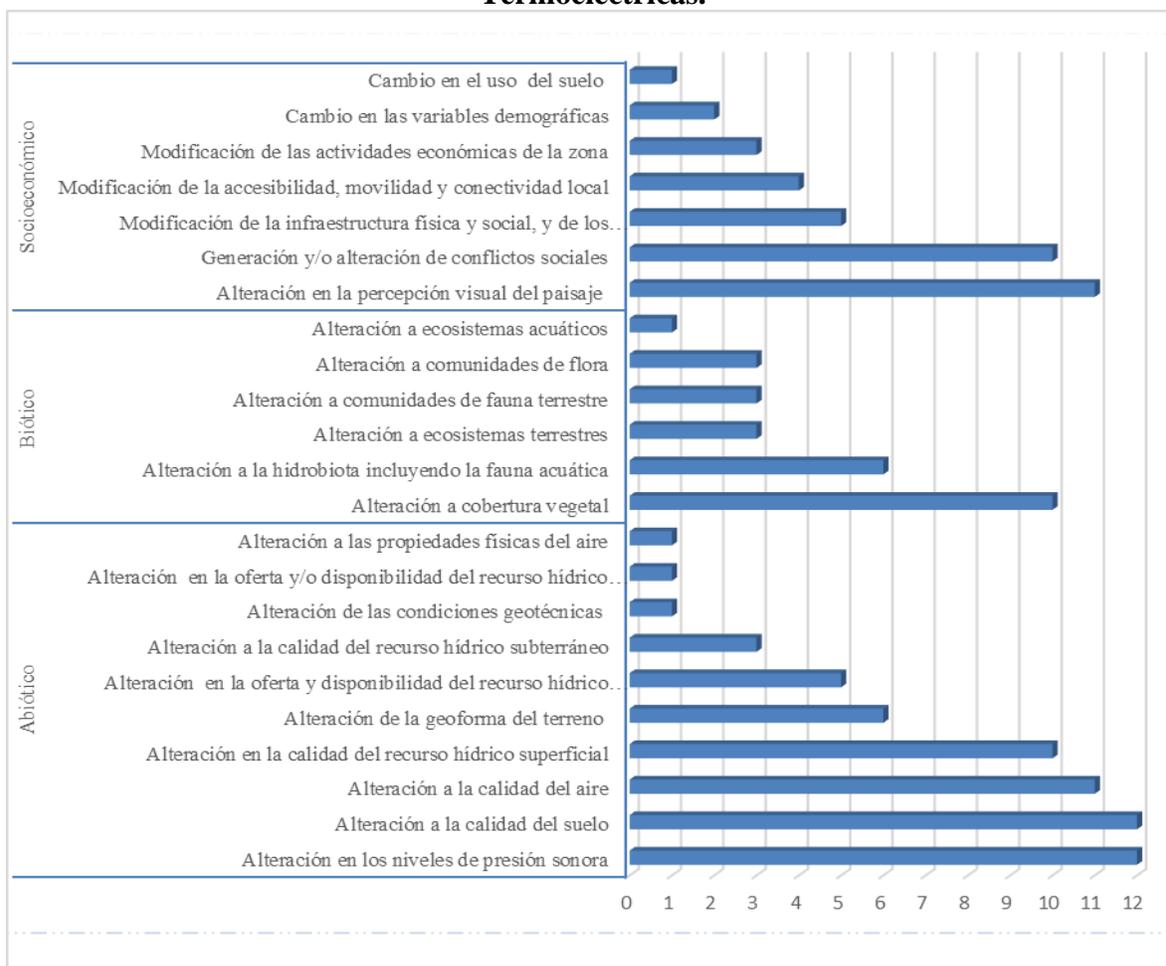


Fuente: Grupo Instrumentos y Regionalización - Valoración Económica Ambiental SIPTA– ANLA

g) Termoeléctricas

En el subsector Termoeléctricas la muestra de los 17 proyectos analizados evidenció un total 23 Categorías de Impacto, de las cuales se reportaron con mayor frecuencia las de Alteración en los niveles de presión sonora y Alteración a la calidad del suelo, seguidas de Alteración a la calidad del aire y Alteración en la percepción visual del paisaje. El componente ambiental con mayor número de impactos es el atmosférico, seguido por el hidrológico y cultural. El siguiente gráfico muestra los principales impactos del subsector para los medios: abiótico, biótico y socioeconómico.

Gráfica 28 Frecuencia de impactos por Medio del sector de Energía -subsector Termoeléctricas.



Fuente: Grupo Instrumentos y Regionalización - Valoración Económica Ambiental SIPTA- ANLA

h) Transvase

En el subsector Transvase la muestra de los 2 proyectos analizados evidenció un total 19 Categorías de Impacto, de las cuales se reportaron con mayor frecuencia las de Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial, Alteración de la geoforma del terreno, Alteración hidro geomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico, Alteración a ecosistemas terrestres y Generación y/o alteración de conflictos sociales. El componente ambiental con mayor número de impactos es el hidrológico, seguido por ecosistemas y atmosférico. El siguiente gráfico muestra los principales impactos del subsector para los medios: abiótico, biótico y socioeconómico.

Gráfica 29 Frecuencia de impactos por Medio del sector de Energía -subsector Transvase.



Fuente: Grupo Instrumentos y Regionalización - Valoración Económica Ambiental SIPTA- ANLA

3.2.1.4 Sector de Minería

Dentro del sector de Minería se encuentran 5 subsectores los cuales presentan diferentes intensidades de impactos como se evidencia en la Tabla 9

Tabla 9 Frecuencias de impactos por subsector dentro del sector de Minería

Subsectores Minería	Impactos
Carbón	155
Exploración / Explotación	12
Materiales de construcción y arcillas o minerales industriales no metálicos	142
Minerales metálicos y piedras preciosas y semipreciosas	80
Otros minerales y materiales	14

Fuente: Grupo Instrumentos y Regionalización - Valoración Económica Ambiental SIPTA– ANLA

a) Carbón

En el subsector Carbón, la muestra de los 16 proyectos analizados evidenció un total de 24 Categorías de Impacto y reportó, con mayor frecuencia, las de: Alteración de la geoforma del terreno, Alteración a comunidades de fauna terrestre y Alteración a la calidad del aire. El componente ambiental con mayor número de impactos es el Hidrológico, seguido por Atmosférico e Hidrogeológico. El siguiente gráfico muestra los principales impactos del subsector para los medios: abiótico, biótico y socioeconómico.

Gráfica 30 Frecuencia de impactos por Medio del sector de Minería -subsector Carbón

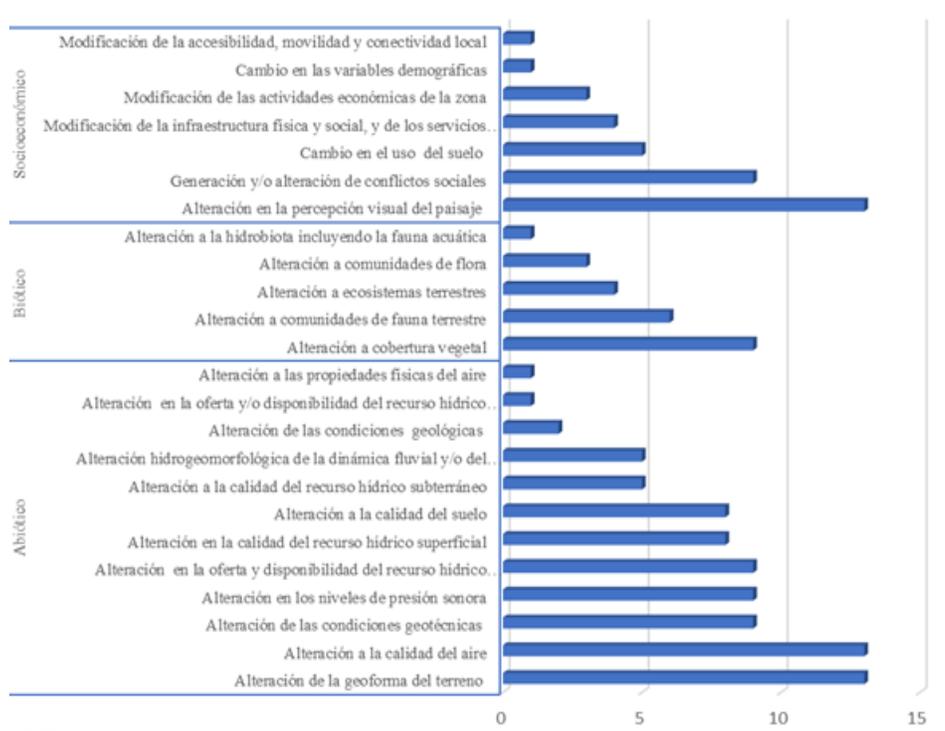


Fuente: Grupo Instrumentos y Regionalización - Valoración Económica Ambiental SIPTA- ANLA

b) Materiales de construcción y arcillas o minerales industriales no metálicos

En el subsector Materiales de construcción y arcillas o minerales industriales no metálicos, la muestra de los 20 proyectos analizados evidenció un total 24 Categorías de Impacto y reportó, con mayor frecuencia, las de: Alteración a la calidad del aire, Alteración en la percepción visual del paisaje, Alteración de la geofoma del terreno. El componente ambiental con mayor número de impactos es el Atmosférico seguido por Hidrológico y Cultural. El siguiente gráfico muestra los principales impactos del subsector para los medios: Abiótico, biótico y socioeconómico.

Gráfica 31 Frecuencia de impactos por Medio del sector de Minería -subsector Materiales de construcción y arcillas o minerales industriales no metálicos

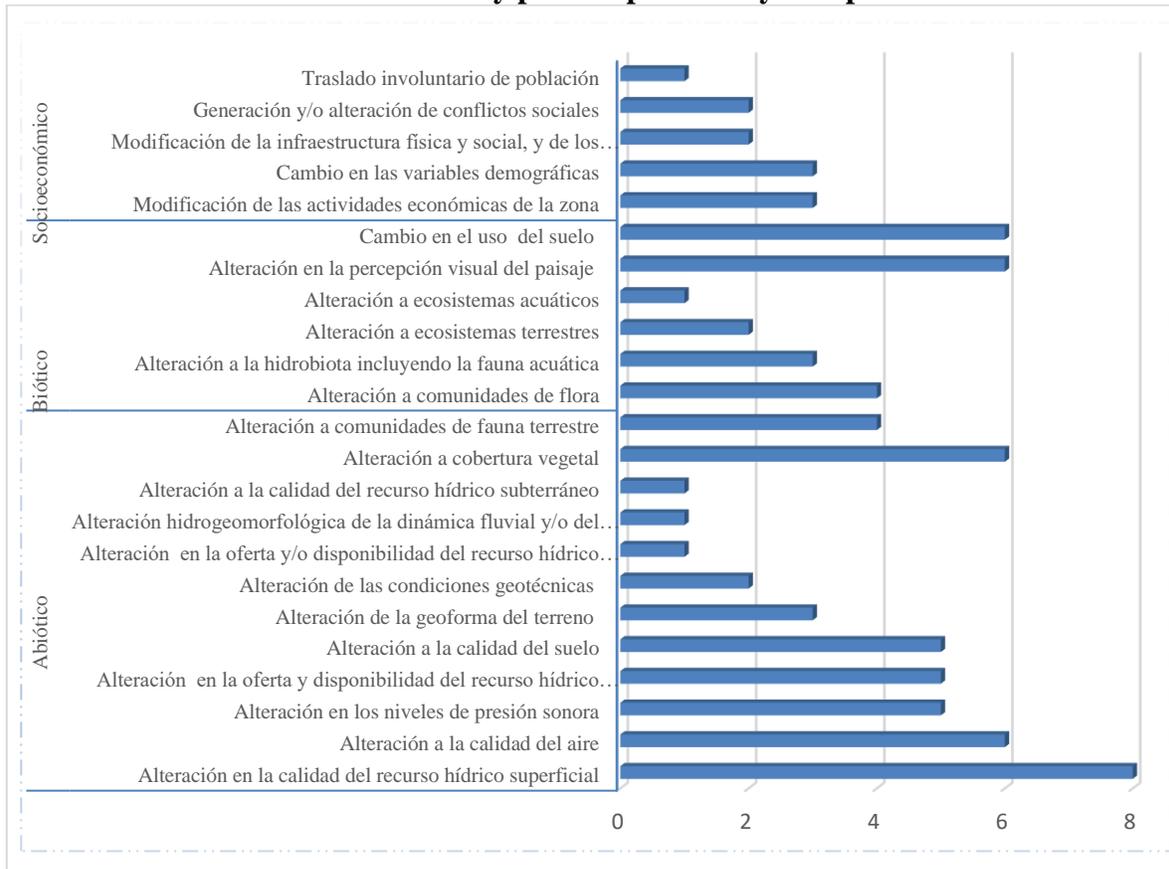


Fuente: Grupo Instrumentos y Regionalización - Valoración Económica Ambiental SIPTA- ANLA

c) Minerales metálicos y piedras preciosas y semipreciosas

En el subsector Minerales metálicos y piedras preciosas y semipreciosas, la muestra de los 8 proyectos analizados evidenció un total 23 Categorías de Impacto y reportó, con mayor frecuencia, las de: Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial, Cambio en el uso del suelo y Alteración en la percepción visual del paisaje. El componente ambiental con mayor número de impactos es el Hidrológico seguido por Cultural y Atmosférico. El siguiente gráfico muestra los principales impactos del subsector para los medios: abiótico, biótico y socioeconómico.

**Gráfica 32 Frecuencia de impactos por Medio del sector de Minería -subsector
Minerales metálicos y piedras preciosas y semipreciosas**



Fuente: Grupo Instrumentos y Regionalización - Valoración Económica Ambiental SIPTA- ANLA

d) Otros minerales y materiales

En el subsector Otros minerales y materiales la muestra reportó un solo proyecto que evidenció un total de 14 Categorías de Impacto todas con la misma frecuencia, los impactos fueron Alteración de las condiciones geotécnicas, Alteración hidro geomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico, Alteración en la percepción visual del paisaje, Alteración a comunidades de fauna terrestre, Modificación de las actividades económicas de la zona, Alteración a comunidades de flora, Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial, Alteración a la calidad del aire, Alteración en los niveles de

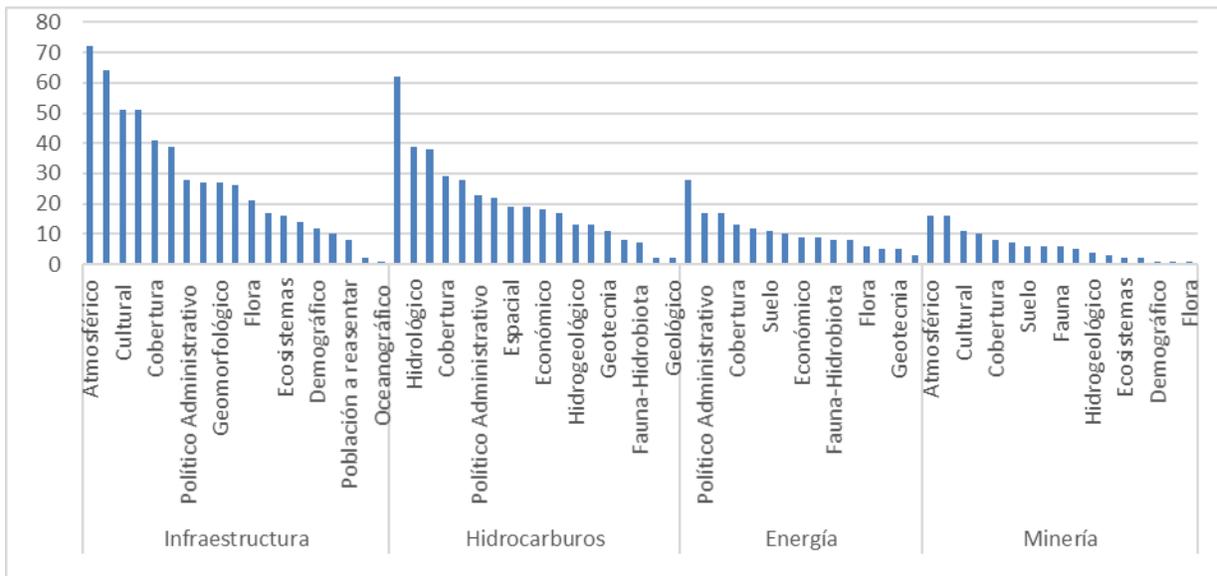
presión sonora, Alteración a la calidad del suelo, Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales, Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial, Alteración de la geoforma del terreno. Los componentes ambientales asociados con el mayor número de impactos fueron: Hidrológico (3) Atmosférico (2) y Geomorfológico, Cultural, Flora, Económico, Geotecnia, Espacial, Suelo, Fauna y Fauna-Hidrobiota todos con un impacto.

3.2.2 Resultados por región de seguimiento ANLA

3.2.2.1 Región Alto Magdalena-Cauca

El sector de Infraestructura representó el 45% de los impactos de la región Alto Magdalena-Cauca seguido por Hidrocarburos (32%), Energía (14%) y, Minería (9%). Los subsectores de Carreteras y Segundas Calzadas contribuyeron ambos con el 29% del total de los impactos, mientras que Exploración/ Explotación y Exploración de hidrocarburos en conjunto aportaron el 22%. El medio Abiótico, reportó el mayor número de impactos con 45% de participación del total seguido por el medio Socioeconómico (32%) y Biótico (23%). Las categorías de impactos con mayor frecuencia en la región fueron: Alteración a cobertura vegetal, Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial y Alteración a comunidades de fauna terrestre. El siguiente gráfico muestra los principales componentes impactados en la región por cada sector presente.

Gráfica 33 Frecuencia de impactos por Componente de los sectores presentes en la Región Alto Magdalena-Cauca

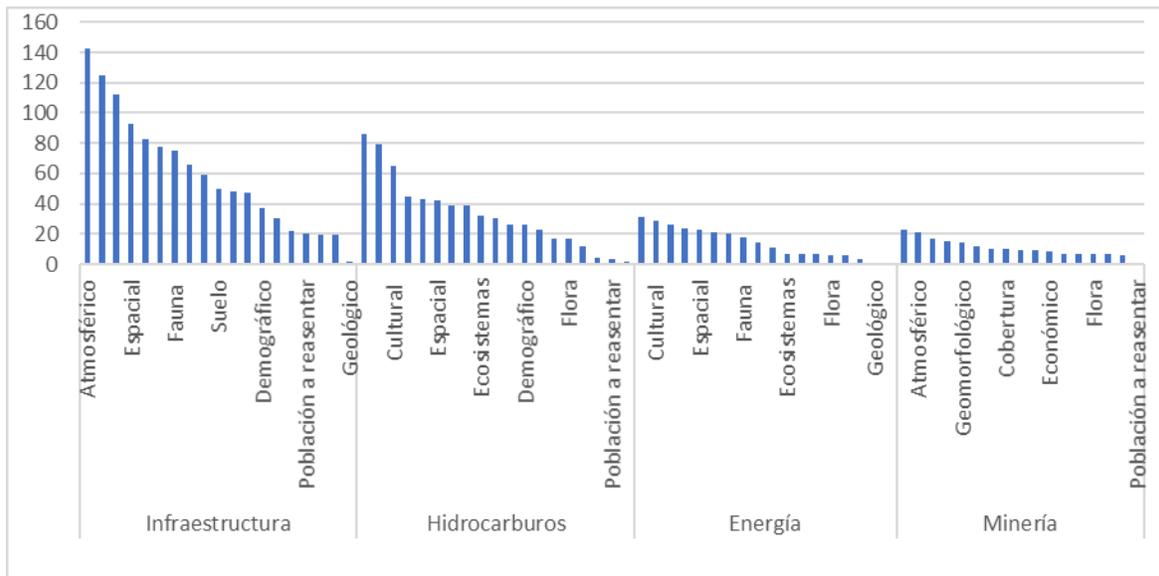


Fuente: Grupo Instrumentos y Regionalización - Valoración Económica Ambiental SIPTA- ANLA

3.2.2.2 Región Caribe-Pacífico

El sector de Infraestructura representó el 51% de los impactos de la región Caribe-Pacífico seguido por Hidrocarburos (29%), Energía (12%) y, Minería (8%). Los subsectores de Carreteras y Segundas Calzadas conjuntamente contribuyeron con 26% del total de los impactos, mientras que Puertos aportó el 12% seguido por Transporte y Conducción que participó con 9% del total de los impactos en la región. El medio Abiótico, reportó el mayor número de impactos con 41% de participación del total seguido por el medio Socioeconómico (34%) y Biótico (25%). Las categorías de impactos con mayor frecuencia en la región fueron: Alteración a cobertura vegetal, Generación y/o alteración de conflictos sociales y Alteración a comunidades de fauna terrestre. El siguiente gráfico muestra los principales componentes impactados en la región por cada sector presente.

Gráfica 34 Frecuencia de impactos por Componente de los sectores presentes en la Región Caribe-Pacífico

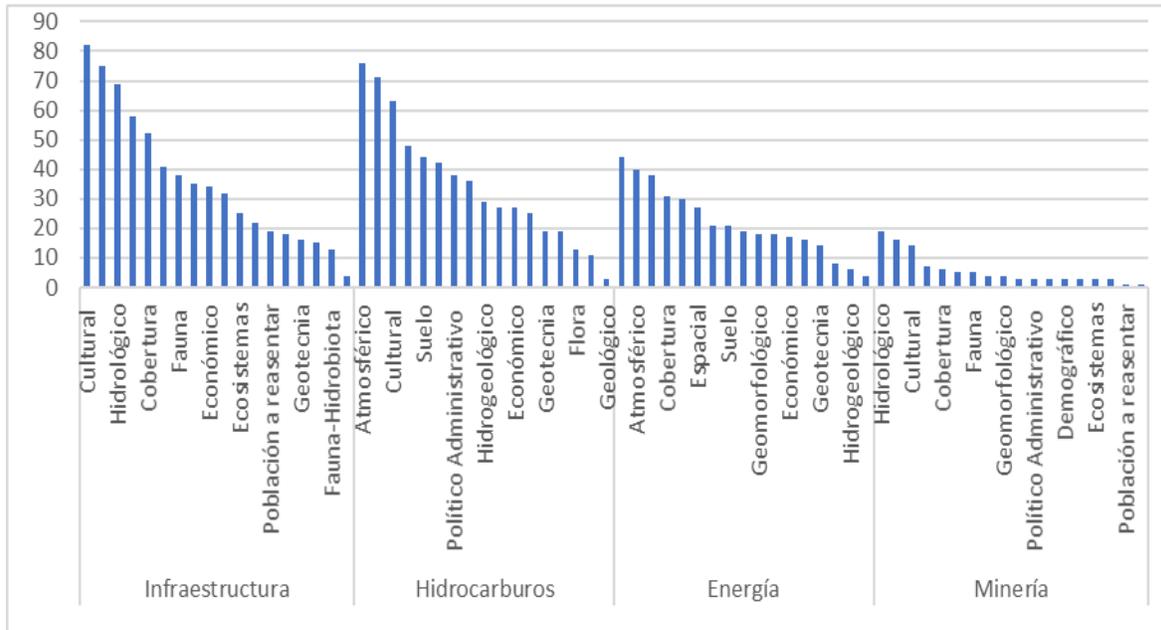


Fuente: Grupo Instrumentos y Regionalización - Valoración Económica Ambiental SIPTA- ANLA

3.2.2.3 Región Medio Magdalena-Cauca Catatumbo

El sector de Infraestructura representó el 38% de los impactos de la región Magdalena-Cauca Catatumbo seguido por Hidrocarburos (34%), Energía (22%) y, Minería (6%). Los subsectores de Carreteras y Segundas Calzadas unidos contribuyeron con 32% del total de los impactos, mientras que Exploración/Explotación y Transporte y Conducción aportaron conjuntamente el 24% del total de los impactos en la región. El medio Abiótico, reportó el mayor número de impactos con 41% de participación del total seguido por el medio Socioeconómico (35%) y Biótico (24%). Las categorías de impactos con mayor frecuencia en la región fueron: Alteración a cobertura vegetal, Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial y, Alteración en la percepción visual del paisaje. El siguiente gráfico muestra los principales componentes impactados en la región por cada sector presente.

Gráfica 35 Frecuencia de impactos por Componente de los sectores presentes en la Región Medio Magdalena-Cauca Catatumbo

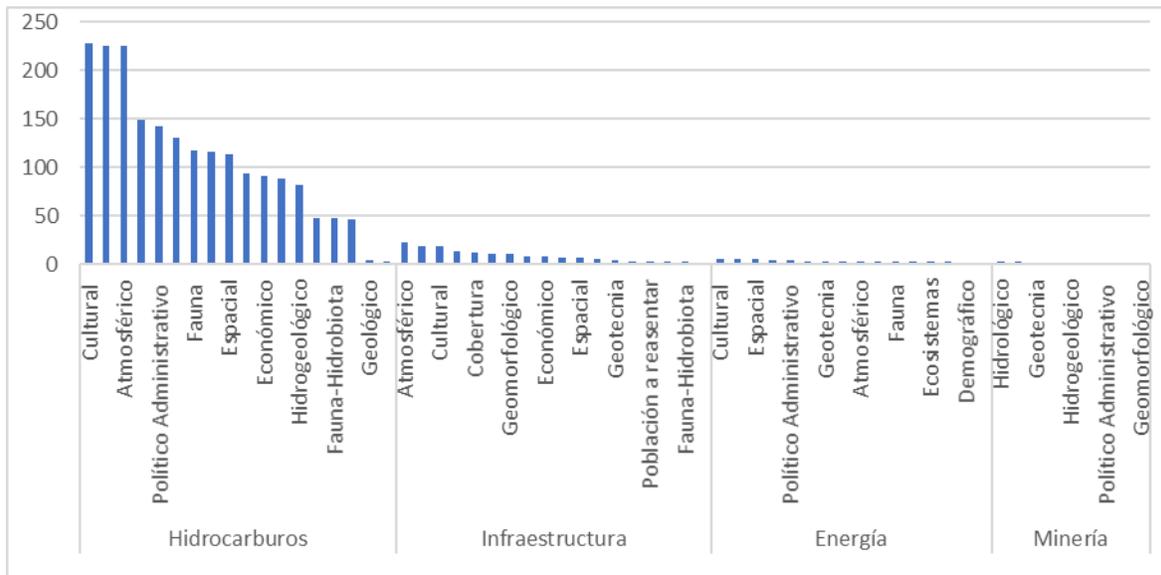


Fuente: Grupo Instrumentos y Regionalización - Valoración Económica Ambiental SIPTA- ANLA

3.2.2.4 Región Orinoquia-Amazonas

El sector de Hidrocarburos representó el 90% de los impactos de la región Orinoquia-Amazonas seguido por Infraestructura (7%), Energía (2%) y, Minería (1%). El subsector de Exploración participo con el 54% del total de los impactos, seguido por Exploración /Explotación con el 28%, Transporte y Conducción con 7% y, Segundas Calzadas con 3% del total de impactos identificados por la muestra en la región. El medio Abiótico, reportó el mayor número de impactos con 42% de participación del total seguido por el medio Socioeconómico (34%) y Biótico (24%). Las categorías de impactos con mayor frecuencia en la región fueron: Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial, Alteración a cobertura vegetal, y, Generación y/o alteración de conflictos sociales. El siguiente gráfico muestra los principales componentes impactados en la región por cada sector presente.

Gráfica 36 Frecuencia de impactos por Componente de los sectores presentes en la Región Orinoquia-Amazonas



Fuente: Grupo Instrumentos y Regionalización - Valoración Económica Ambiental SIPTA- ANLA

3.3 Resultados de la Localización de Impactos estandarizados⁶

3.3.1 Área hidrográfica

Conforme la muestra analizada (Ver Anexo 2) y dada la georreferenciación de las unidades hidrográficas propuestas por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM, (2013), de Área Hidrográfica (AH), Zona Hidrográfica (ZH) y Subzona Hidrográfica (SZH), los resultados de las frecuencias muestran que la principal Área Hidrográfica impactada por los proyectos licenciados corresponde a Magdalena-Cauca con el 56% de total de impactos estandarizados, seguido de Orinoco el 23% de los impactos, según datos contenidos en la tabla 10. Cabe anotar, que en Magdalena-Cauca y Orinoco, el medio abiótico es el que mayor cantidad de impactos registran, liderando las afectaciones el componente Atmosférico.

Tabla 10 Estadísticas principales de los expedientes consultados por Área Hidrográfica

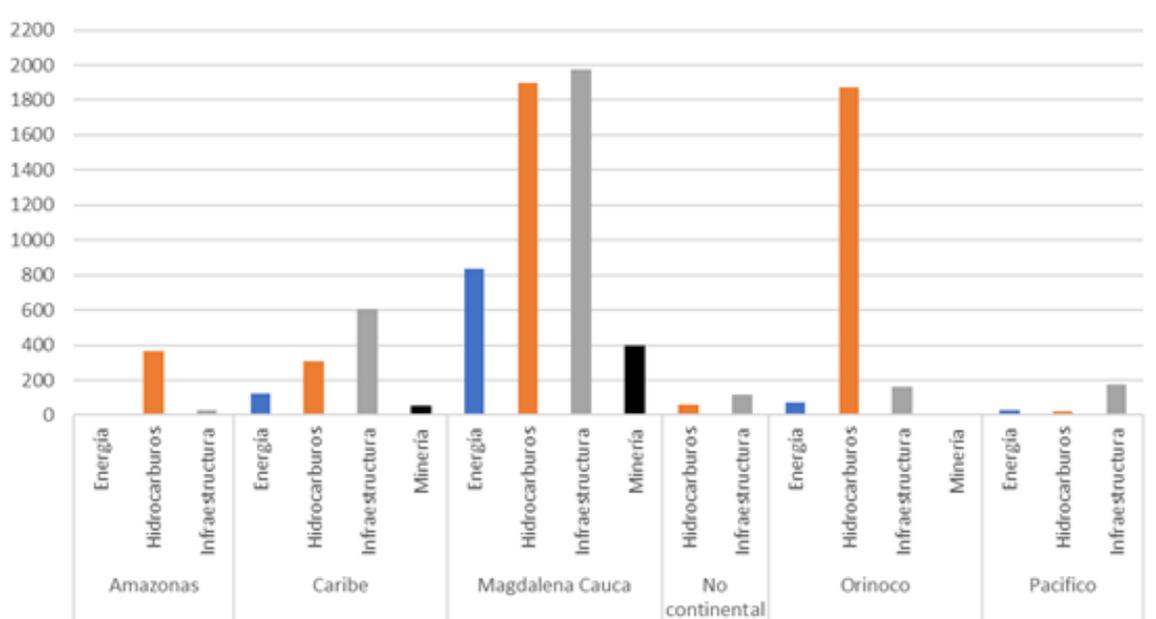
Variable	Valor
N° de expedientes revisados	943
N° de impactos en Área Hidrográfica Amazonas	396
N° de impactos en Área Hidrográfica Caribe	1097
N° de impactos en Área Hidrográfica Magdalena-Cauca	5015
N° de impactos en Área Hidrográfica de Orinoco	2120
N° de impactos s en Área Hidrográfica de Pacífico	219
N° de impactos en Área No continental	177
N° de Zonas Hidrográficas participantes en la muestra	30
N° de Subzonas Hidrográficas participantes en la muestra	172

Fuente: Grupo Instrumentos y Regionalización - Valoración Económica Ambiental SIPTA– ANLA

⁶ Es importante mencionar que a la fecha de realización del presente documento algunos de los expedientes evaluados se encontraban en el proceso de actualización de su georreferenciación, dado el cambio de normatividad ambiental.

En cuanto a las regiones Caribe, Amazonas, Pacífico y No Continental son las que menor porcentaje de impactos registra, con porcentajes del 12%, 4%, 2% y, 2% respectivamente. La Gráfica 37 resume los impactos encontrados estandarizados por Área Hidrográfica y Sector.

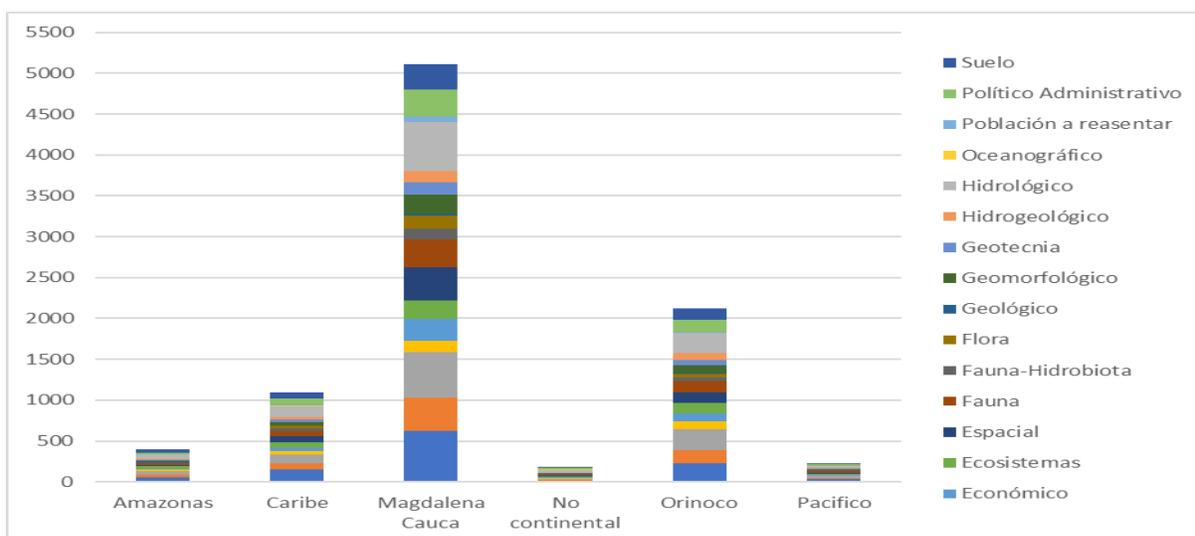
Gráfica 37 Frecuencia de Impactos por Área Hidrográfica y Sector ANLA



Fuente: Grupo Instrumentos y Regionalización - Valoración Económica Ambiental SIPTA– ANLA

En Magdalena-Cauca y Orinoco, el medio abiótico aporta la mayor cantidad de impactos, concentrados en el componente hídrico. La Gráfica 38; **Error! La autoreferencia al marcador no es válida.**, resume los impactos encontrados estandarizados por medio y componente en un Área Hidrográfica.

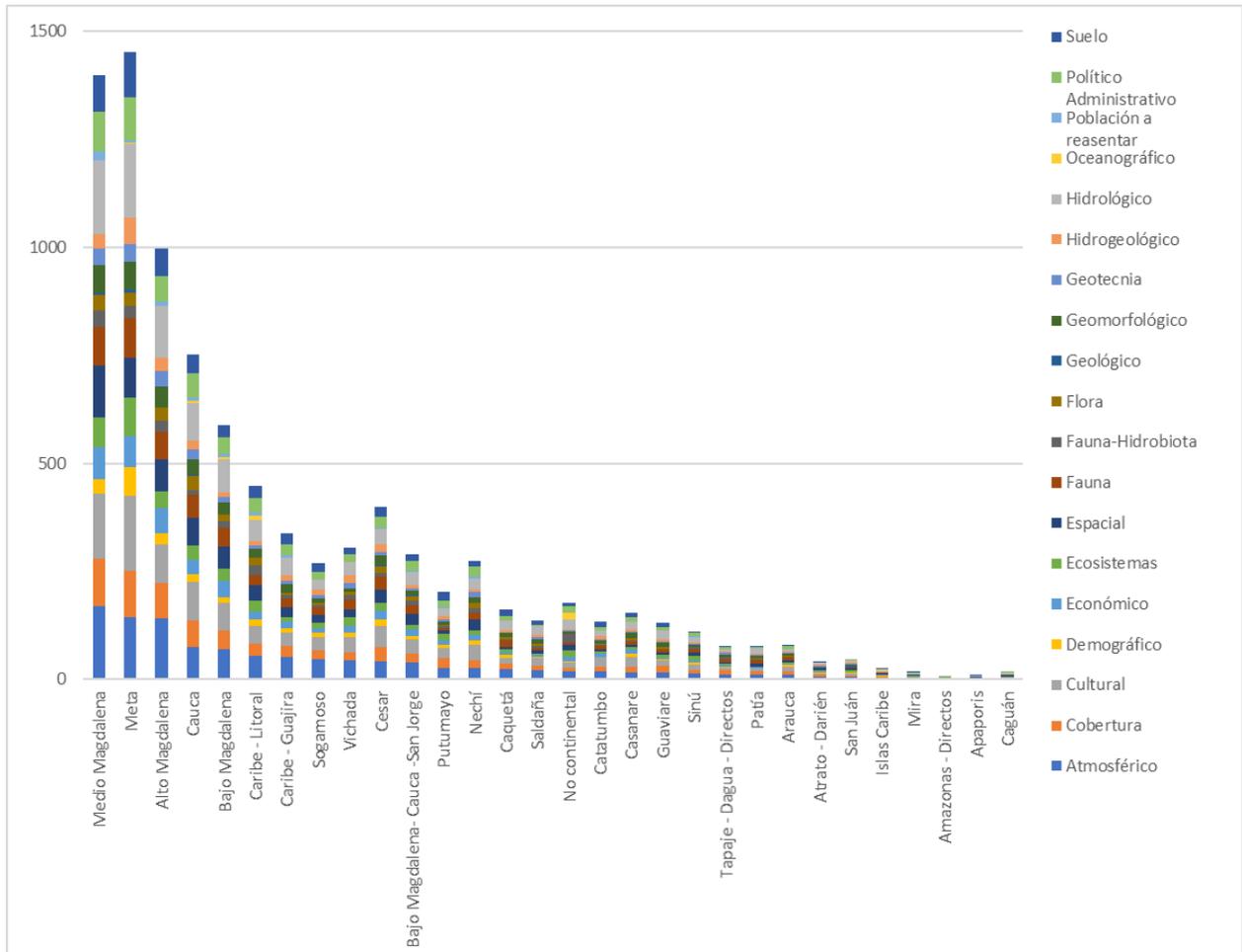
Gráfica 38 Frecuencia de Impactos en el Área hidrográfica por Componente



Fuente: Grupo Instrumentos y Regionalización - Valoración Económica Ambiental SIPTA- ANLA

En la muestra estudiada se identificaron 30 (ZH) con potencial afectación. Meta y Medio Magdalena, presentan el mayor número de impactos ambientales acumulados, abarcando el 16% y 15% respectivamente del total. En estas zonas, los impactos al medio Socioeconómico representan más de 35% del total de las afectaciones. De manera individual en la ZH Meta, el componente con el mayor número de impactos registrados es el Cultural, el cual se relaciona directamente con alteraciones a la percepción visual del paisaje y cambio en el uso suelo de las comunidades pertenecientes al área de influencia. La Gráfica 39 muestra las ZHs identificadas y sus impactos estandarizados por medio y componente.

Gráfica 39 Frecuencia de Impactos en el Zona hidrográfica por Componente

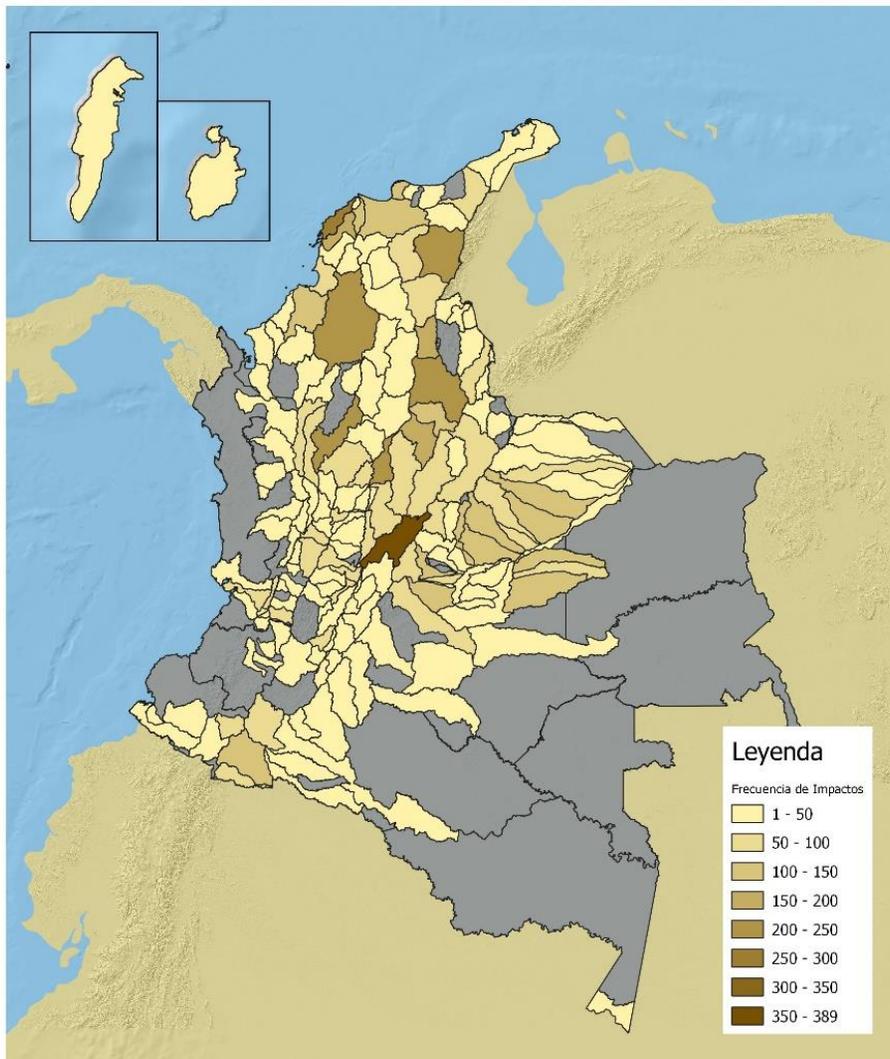


Fuente: Grupo Instrumentos y Regionalización - Valoración Económica Ambiental SIPTA– ANLA

La muestra evaluada presentó impactos sobre 172 Subzonas Hidrográficas (SHs) en el territorio nacional. Los expedientes analizados exponen que la principal alteración de los proyectos licenciados se localiza en la SH Río Bogotá (RB), Arroyos Directos al Caribe (ADC) y Río Porce (RP). Dentro de los mayores impactos estandarizados de estas subzonas están: “Alteración a la calidad del aire”, “Alteración de la cobertura vegetal”, “Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial” y “Generación y/o alteración de Conflictos Sociales”, producida principalmente por el sector de Hidrocarburos e Infraestructura.

El mapa 1, muestra la magnitud de los proyectos por sector y las principales SH afectadas dada la acumulación conjunta de sus impactos⁷.

Mapa 1 Frecuencia de Impactos por Subzona Hidrográfica.

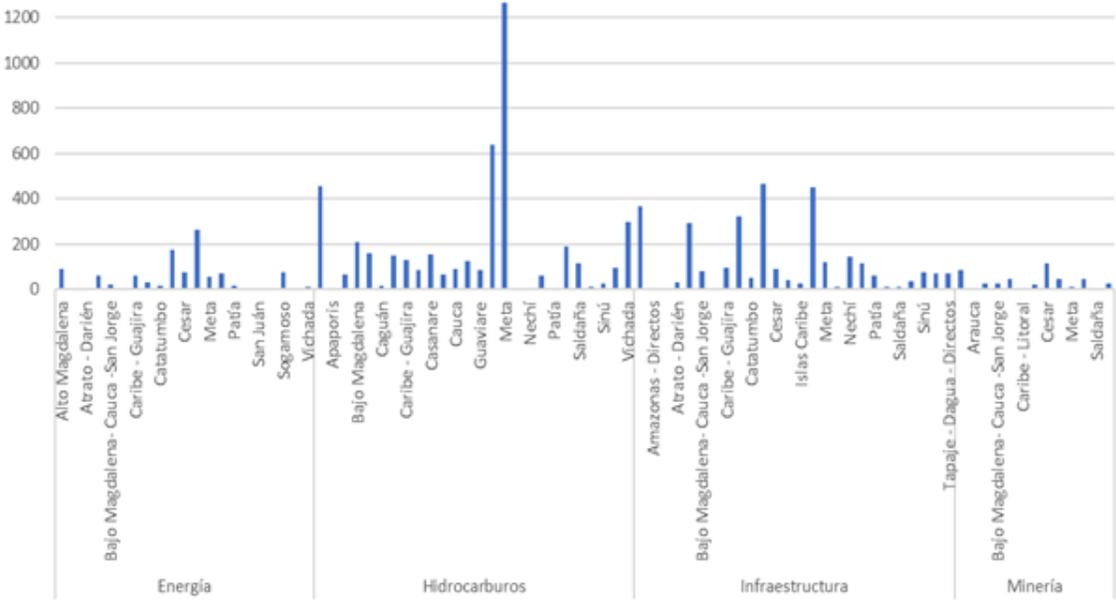


Fuente: Grupo Instrumentos y Regionalización - Valoración Económica Ambiental SIPTA- ANLA

⁷ Las áreas en gris, constituyen aquellas donde no hay presencia de impactos por proyectos licenciados ante ANLA

Respecto a los sectores, según la muestra, la frecuencia de impactos causados por Hidrocarburos se concentra mayoritariamente en las SZHs Alto Río Putumayo y Río Pauto. El sector de Infraestructura presenta el mayor número de impactos en las SZHs Arroyos Directos al Caribe, y en áreas No Continentales, debido a los puertos. Por su parte, Energía concentra sus impactos en dos SZHs las cuales son: Río Porce y Río Sogamoso. Minería, agrupa la mayor cantidad de sus impactos en: Medio Cesar y Río Bogotá.

Gráfica 40 Frecuencia de Impactos por Subzona Hidrográfica y Sector ANLA



Fuente: Grupo Instrumentos y Regionalización - Valoración Económica Ambiental SIPTA- ANLA

3.3.2 Área Político Administrativa⁸

Tabla 11 Estadísticas principales de los expedientes consultados por Área Político-administrativa

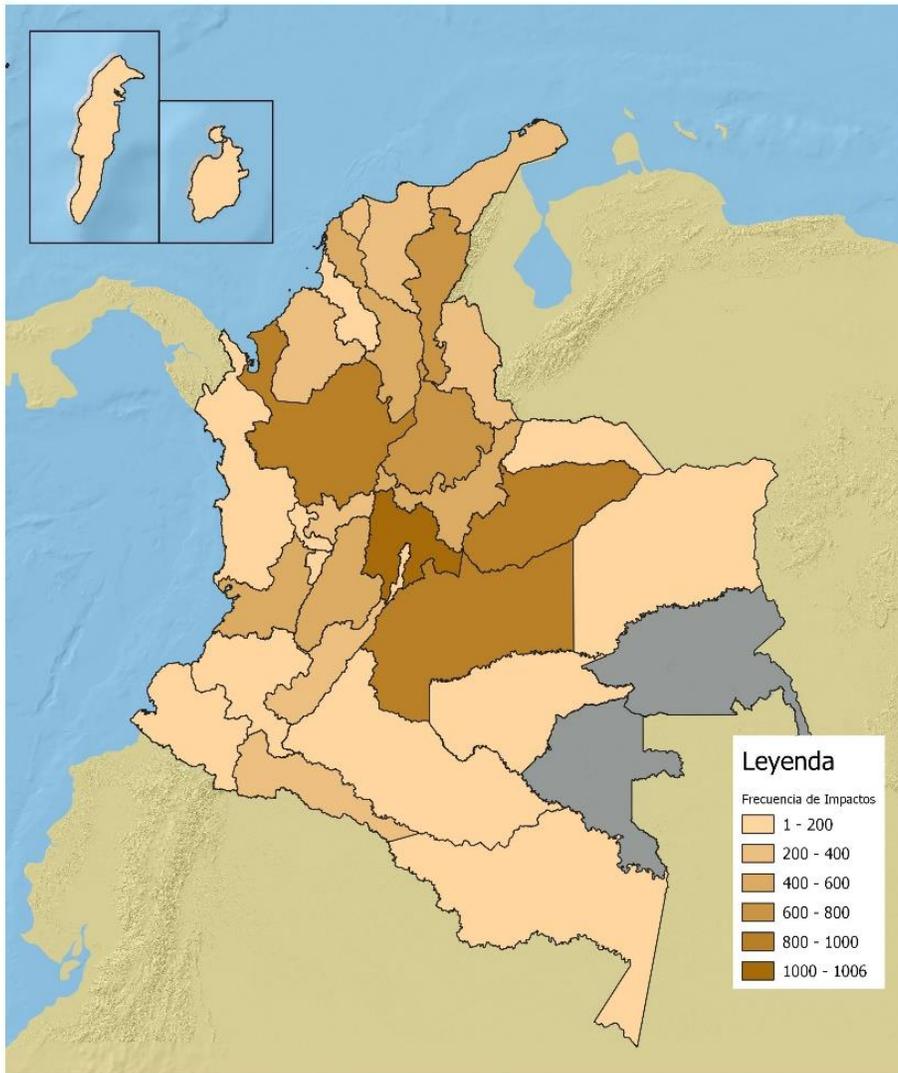
Variable	Valor
N° de expedientes revisados	943
N° de Departamentos participantes en la muestra	32
N° de Municipios participantes en la muestra	463

Fuente: Grupo Instrumentos y Regionalización - Valoración Económica Ambiental SIPTA- ANLA

Los resultados de las frecuencias de la muestra evaluada (Ver Anexo 3), exponen que los principales departamentos con mayor número de impactos, dado los proyectos licenciados por la ANLA corresponden a Cundinamarca con el 9.7%, Antioquia con el 9.4% y Meta con el 8.3%. En Cundinamarca los sectores que aportan la mayor cantidad de impactos son Infraestructura y Energía; en Antioquia, el sector de Infraestructura aporta la mayor cantidad de impactos, en los cuales el medio Socioeconómico contiene las mayores frecuencias., En Meta, la mayor concentración de los impactos se agrupa en el sector de Hidrocarburos, pero también están presentes los sectores de Energía e Infraestructura, en donde el componente cultural e hidrológico resaltan la mayor alteración. El mapa 2 muestra las frecuencias.

⁸ Es importante mencionar que a la fecha de realización del presente documento algunos de los expedientes evaluados se encontraban en el proceso de actualización de su georreferenciación, dado el cambio de normatividad ambiental y la antigüedad de los primeros proyectos licenciados.

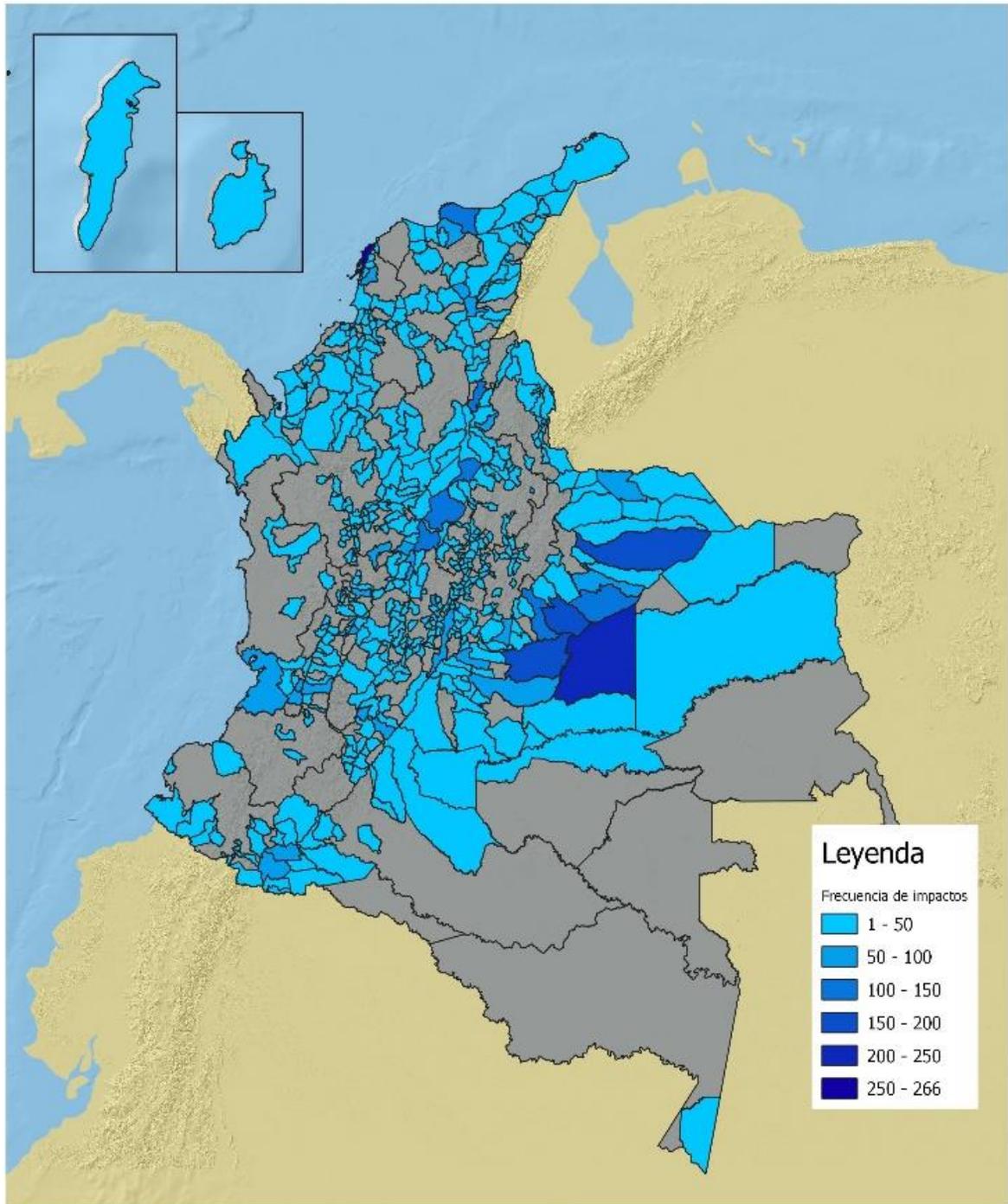
Mapa 40 Frecuencia de Impactos por Departamento



Fuente: Grupo Instrumentos y Regionalización - Valoración Económica Ambiental SIPTA– ANLA

En relación con la ubicación político-espacial de 467 municipios identificados, el ente territorial con la mayor frecuencia de Impactos acumulados es Cartagena de Indias – Bolívar seguido por Puerto Gaitán- Meta y Paz de Ariporo- Casanare. En Paz de Ariporo y Puerto Gaitán, los impactos se concentran en el sector de Hidrocarburos, mientras que, en Cartagena, el sector de Infraestructura compone la mayor parte. El Mapa 3 muestra las frecuencias de impactos por municipio.

Mapa 41 Frecuencia de Impactos por Municipio

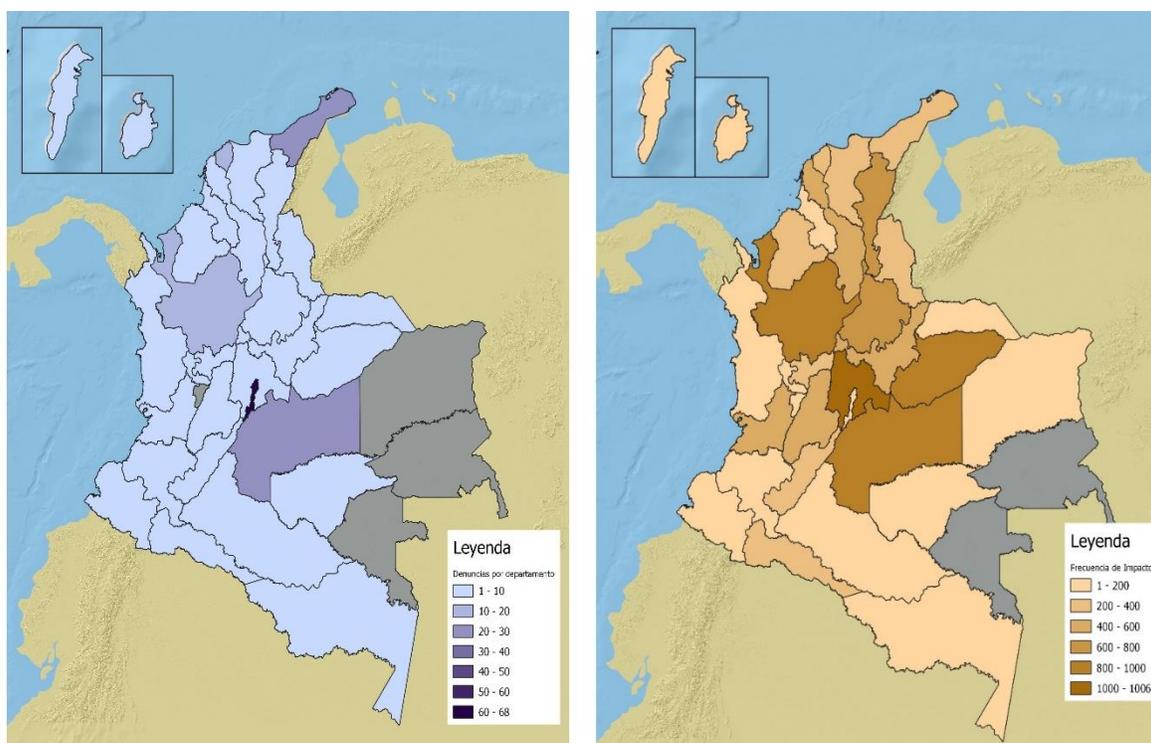


Fuente: Grupo Instrumentos y Regionalización - Valoración Económica Ambiental SIPTA- ANLA

3.3.3 Correlación frecuencia de impactos y número de denuncias ambientales

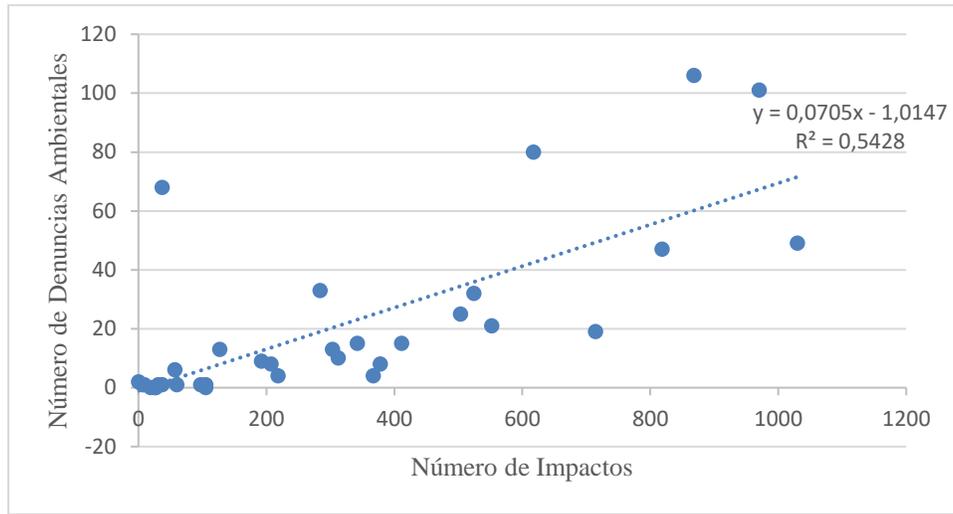
Como ejercicio de retroalimentación para la gestión de la Subdirección de Mecanismos y Participación Ciudadana y bajo la hipótesis de que a un mayor número de impactos en un departamento o municipio, se espera un mayor número de denuncias ambientales, se realiza un cruce del listado de datos del instrumento Jerarquización y Estandarización de Impactos con el listado de datos del aplicativo de Denuncias Ambientales de ANLA. Los resultados muestran una correlación positiva entre el número de impactos y el número de denuncias ambientales a nivel de departamento (Mapa 4) y municipio (Mapa 5). A nivel de departamento esta relación es significativa con un coeficiente de correlación de 0.73 y un R^2 de 0.54. La grafica 41 muestra los datos y la línea de tendencia, y la ecuación de una regresión lineal para las variables de numero de impactos y número de denuncias ambientales a nivel municipal.

Mapa 4 Número de Denuncias Ambientales (izquierda) y Número de Impactos Jerarquizados por departamentos (derecha)



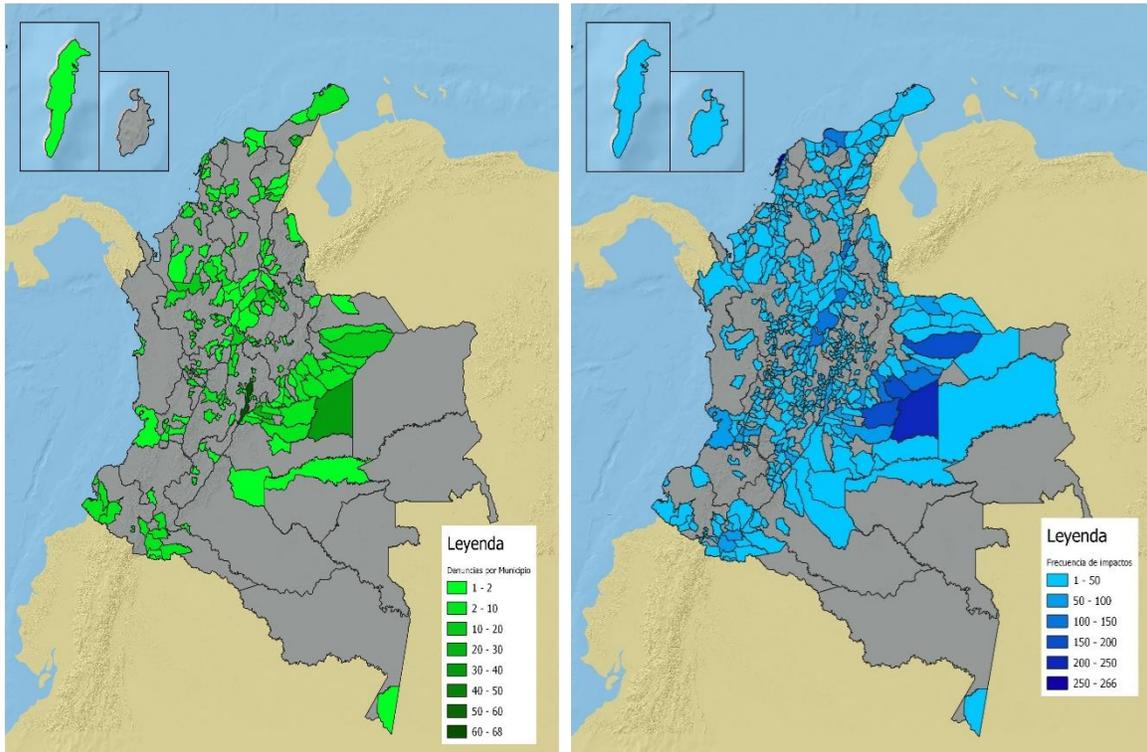
Fuente: Grupo Instrumentos y Regionalización - Valoración Económica Ambiental SIPTA– ANLA

Gráfica 41 Correlación entre número de impactos jerarquizados y número de denuncias ambientales por departamento



Fuente: Grupo Instrumentos y Regionalización - Valoración Económica Ambiental SIPTA– ANLA

Mapa 4 Número de Denuncias Ambientales (izquierda) y Número de Impactos Jerarquizados por Municipio (derecha)

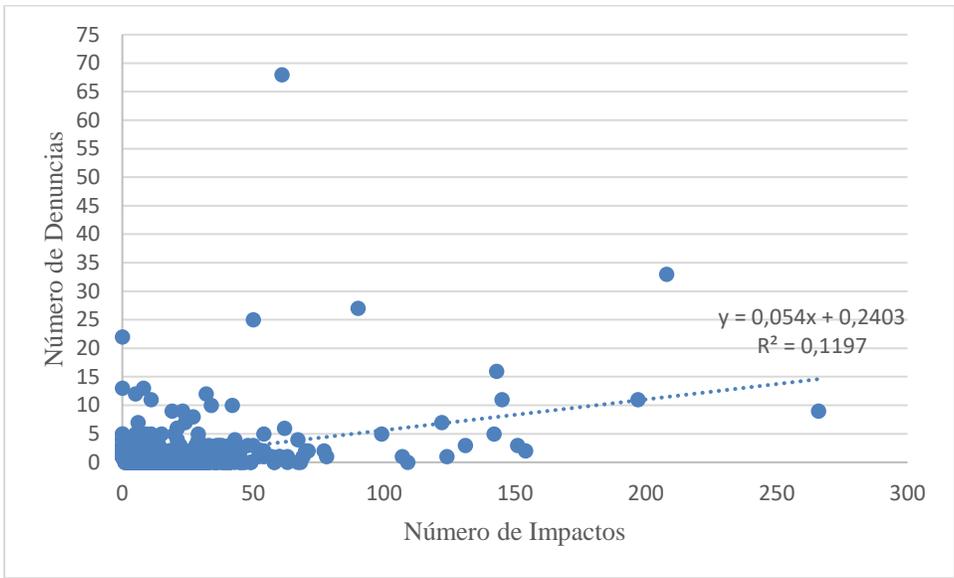


Fuente: Grupo Instrumentos y Regionalización - Valoración Económica Ambiental SIPTA– ANLA

El modelo de regresión lineal por departamento de número de denuncias ambientales y frecuencia de impactos jerarquizados, encontró que por cada 29 impactos jerarquizados en un departamento es posible encontrar una (1) denuncia ambiental.

A nivel municipal la correlación entre los impactos y las denuncias disminuye a 0.34 y por consecuente su R^2 cuyo valor es de 0.12. La grafica 42 muestra los datos, la línea de tendencia, y la ecuación de una regresión lineal para las variables de número de impactos y número de denuncias ambientales a nivel municipal.

Gráfica 42 Correlación entre número de impactos jerarquizados y número de denuncias ambientales por municipio



Fuente: Grupo Instrumentos y Regionalización - Valoración Económica Ambiental SIPTA- ANLA

4. CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES PARA EL USO

4.1 Conclusiones

- En promedio un expediente de la muestra evaluada, reportó un total de 8 categorías de impactos significativos por proyecto. El sector de Minería presentó el promedio más alto (9 en promedio) de los 4 sectores y Energía el más bajo (7 en promedio). Sin contar a los subsectores que solo reportaron un expediente en la población, los subsectores de *Transvase* y *Energías alternativas* reportaron la mayor cantidad de

impactos significativos por subsector (>10) mientras que *Exploración Marina* y *Construcción planta de tratamiento aguas residuales* mostraron cifras promedio de menos de 6 impactos por expediente.

- La región de seguimiento de la ANLA Alto Magdalena-Cauca, reportó el mayor valor promedio de impactos significativos por expediente (8.2) y Orinoquía Amazonas mostró el menor con 7.3. En tres de las regiones de seguimiento a excepción de Orinoquía Amazonas, el componente Atmosférico acumuló el mayor número de impactos.
- El sector de Infraestructura aportó la mayor proporción de impactos en las regiones Alto Magdalena-Cauca, Caribe-Pacífico y, Medio Magdalena-Cauca Catatumbo. En la región Orinoquía Amazonas, Hidrocarburos contribuyó con alrededor del 90% de los impactos.
- La categoría *Alteración a la cobertura vegetal* es el impacto con mayor frecuencia en las regiones de seguimiento Alto Magdalena-Cauca, Caribe-Pacífico y, Medio Magdalena-Cauca Catatumbo. En la región Orinoquía Amazonas, la categoría *Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial* ocupa el primer lugar en frecuencias.
- El componente con mayor número de impactos en las regiones de seguimiento ANLA Alto Magdalena-Cauca, Caribe-Pacífico y, Medio Magdalena-Cauca Catatumbo es el *Atmosférico*. En Orinoquía Amazonas, la mayor acumulación de impactos se evidenció en el componente Cultural.
- La principal categoría de impacto asociada a los 943 proyectos evaluados es *Alteración a cobertura vegetal* seguida por *Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial* y *Generación y/o alteración de conflictos sociales*.
- El componente ambiental que reportó el mayor número de impactos por los 943 proyectos evaluados fue el Atmosférico, seguido por el Hidrológico y el Cultural.
- Para el medio biótico, los componentes de Cobertura y Fauna reportaron la mayor cantidad de impactos en los 943 expedientes.

- La principal Área Hidrográfica alterada por la frecuencia de impactos es Magdalena Cauca. Asimismo, la Zona Hidrográfica Meta y la Subzona hidrografía, Río Bogotá muestran la mayor cantidad de impactos acumulados por todos los subsectores, en donde la Exploración /Explotación y Transporte de hidrocarburos contribuye como el mayor generador de estas acumulaciones.
- Según la muestra, Cundinamarca es el departamento con el mayor número impactos generados por 15 subsectores. Antioquia, concentra la segunda mayor frecuencia con impactos de 18 subsectores y Meta acumula la tercer mayor frecuencia con impactos de 13 subsectores.
- El modelo de regresión lineal por departamento, de número de denuncias ambientales y frecuencia de impactos jerarquizados, encontró una correlación positiva significativa entre estas dos variables. Con lo anterior se estima que por cada 29 impactos jerarquizados en un departamento es posible encontrar una (1) denuncia ambiental.
- La información recolectada en este Instrumento solo evaluó las frecuencias de los impactos generados por los proyectos licenciados por la ANLA, sin considerar los generados por otras actividades (agricultura, ganadería, proyectos licencias por Corporaciones Regionales, entre otros). Por lo anterior, es preponderante delimitar el alcance de las conclusiones de este instrumento a una submuestra del total de impactos ambientales presentes en las regiones, la cual deberá ser ampliada con la información provista en campo por las comunidades y por la Autoridad Ambiental regional competente.

4.2 Consideraciones para el uso del Instrumento de Estandarización y Jerarquización de Impactos 2020

- El uso del Instrumento de Estandarización y Jerarquización de Impactos está delimitado a el conteo de frecuencias de la categoría de impactos, el cual no refleja la magnitud de estos ni el grado de afectación en el bienestar de las comunidades.

- Este Instrumento no reemplaza las metodologías técnicas establecidas como Conesa (1993) y Leopold (1971), entre otros, para la identificación de impactos significativos de un proyecto. No obstante, la información provista por esta herramienta provee datos relevantes preliminares que pueden ser incluidos en estas metodologías y deberán ser confirmados con las visitas técnicas de los proyectos en campo.
- Dado que en los subsectores competencia de ANLA y denominados internamente como: Otros minerales y materiales, Distritos de Riego, Antenas y Sísmica, solo presentaron un proyecto para su evaluación de impactos, los datos reportados en este documento pueden no ser representativos de los mismos y solo hacen referencia a los expedientes evaluados.
- Finalmente, cabe destacar que el uso de este instrumento complementado con la información de los impactos generados por los proyectos, obras y actividades regulados por las Corporaciones Autónomas Regionales y otras autoridades ambientales contribuiría a establecer alertas tempranas regionales sobre el estado de los recursos naturales. Adicionalmente, ayudaría a priorizar monitoreos sobre los componentes ambientales que pueden alterar el bienestar de las comunidades y requieren, de manera preventiva valoraciones biofísicas y económicas para su manejo sostenible.

REFERENCIAS

Martinez, C. (2003). *Estadística y muestreo* (11 ed.). Bogotá: Ecoe Ediciones.

Pérez-Lopez, C. (2000). *Técnicas de muestreo estadístico. teoría, práctica y aplicaciones informáticas*. Mexico, D.F.: Alfaomega.

ANEXOS

Anexo 1. Listado de datos Impactos_Sector_2020.xls

Anexo 2. Listado de datos Impactos_Area_Hidrografica_2020.xls

Anexo 3. Listado de datos Impactos_Area_Politica_2020.xl