Foto: Lorena Valencia Salazar / Concurso de Fotografía Ambiental

PGAR

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL
REGIONAL 2020-2031

ANEXO XI
SECTORES ECONÓMICOS Y GESTIÓN AMBIENTAL

Corpocaldas
Corporación Autónoma Regional de Caldas

1. Agendas Sectoriales 7

1.1. Sector Agrícola 8

1.1.1. Sub sector Cafetero 8

1.1.2. Sub sector Aguacatero 15

1.1.2.1 Producción de Aguacate en Caldas 16

1.1.2.2 Problemática ambiental asociada a la producción de aguacate en el departamento de Caldas 17

1.2. Sector Pecuario 19

1.2.1. Sub sector Ganadero 19

1.2.2. Impactos ambientales generados por la actividad ganadera 20

1.2.3. En búsqueda de una ganadería sostenible 22

1.2.4. Sub sector Avícola 24

1.2.5. Sub sector Porcícola 27

1.3. Sector Minero Energético 30

1.3.1. Sub sector minero 30

1.3.2. Estructura y composición del subsector en el departamento 31

1.3.3. Afectaciones a los recursos naturales y el medio ambiente ocasionadas por las explotaciones mineras 32

1.3.4. Principales acciones y estrategias emprendidas en el Departamento para el mejoramiento ambiental de las actividades del subsector. 34

1.3.5. Principales limitantes que afectan el desarrollo de iniciativas de producción y consumo sostenible del subsector 36

1.3.6. Sub sector energético 36

1.4. Sector Industrial 41

1.4.1. Principales Conflictos Ambientales 43

1.5. Sector Servicios 47
1.5.1. Sub Sector Turismo 47
1.5.2. Aviturismo 47
1.5.3. Sub Sector Estaciones de Servicio 50
1.6. Sector de la Construcción 54
1.7. Agenda para la Construcción Sostenible para Caldas 56

Tabla 1. Porcentaje de contaminación por tipo de beneficiadero 13
Tabla 2. Área, producción y rendimiento del cultivo de Aguacate en el departamento de Caldas 16
Tabla 3. Número de granjas avícolas registradas en Corpocaldas a octubre de 2019 25
Tabla 4. Número de granjas porcícolas registradas en Corpocaldas a octubre de 2019 .. 28
Tabla 5. Proyectos Generación eléctrica Departamento de Caldas, 2019..... 38
Tabla 6. Solicitudes de Permisos de estudio del recurso hídrico con fines de aprovechamiento hidroeléctrico 38
Tabla 7. Proyectos hidroeléctricos con Licencia Ambiental 39
Tabla 8. Permiso de concesión de agua para proyectos hidroeléctricos 40
Tabla 9. Solicitud de Proyectos hidroeléctricos con EIA..... 40
Tabla 10. Solicitud de Proyectos hidroeléctricos con DAA 40
Tabla 11. Actividad industrial y su participación en Caldas 42
Tabla 12. Impactos por actividad empresarial 43
Tabla 13. Criterios de reconocimiento para cada nivel 46
Tabla 14. Número de empresas con reconocimiento en el Programa CREAS-Corpocaldas 46
Tabla 15. Líneas estratégicas y actividades Agenda Construcción Sostenible Caldas..... 56

Figura 1. Sistema productivo de café tradicional 9
Figura 2. Sistema productivo de café tecnificado 10
Figura 3. Diagrama proceso beneficio tradicional. 11
Figura 4. Diagrama proceso beneficio ecológico. 12
Figura 5. Denuncias y Derechos de Petición presentados ante Corpocaldas desde el 2015 hasta octubre de 2019 26
Figura 6. Número total de denuncias y derechos de petición presentados ante Corpocaldas desde el 2015 hasta octubre del 2019 29
Figura 7. EDS permiso de Vertimientos, corte a 17 de marzo de 2017 53
Figura 8. Concesiones de agua con corte a 17 de 2017 53
Figura 9. Estado de planes de contingencia con corte a diciembre 31 de 2017 54

Índice de Fotografías

Fotografía 1. Trazado de vías, cultivo de aguacate Hass 18
Fotografía 2. Afectación a fuentes hídricas por vías en cultivo de aguacate Hass 18
Fotografía 3. Deslizamientos, procesos erosivos, fragmentación de bosques y talas de franjas protectoras producto de la ganadería. 21
Fotografía 4. Ejemplo de un sistema de producción avícula 25
Fotografía 5. Alojamientos bajo un manejo adecuado de la porcinaza. 28

1. Agendas Sectoriales

CORPOCALDAS ha establecido el desarrollo de una estrategia de configuración de 'agendas sectoriales' como un mecanismo que permite establecer un diálogo permanente y constructivo entre las autoridades ambientales y el sector productivo para la implementación de acciones concretas que configuren y den sentido y aplicación al concepto de desarrollo sostenible, asegurando la conservación del capital natural y promoviendo un uso eficiente y sostenible de los recursos naturales, así como el aprovechamiento racional y la disminución en la afectación de los servicios ecosistémicos, en un entorno de productividad y competitividad que favorezca la inclusión social.

Así, se identifica la existencia de por lo menos 18 agendas:

- AGENDA SECTOR HIDROELÉCTRICO
- AGENDA SECTOR SALUD (Mesa Aire, COTSA)
- AGENDA SECTOR MINERO
- AGENDA SECTOR INDUSTRIAL
- AGENDA SECTOR CAFETERO
- AGENDA SECTOR GANADERO
- AGENDA SECTOR AGRÍCOLA
- AGENDA SECTOR FORESTAL (GUADUA)
- AGENDA SECTOR VIAL
- AGENDA SECTOR AVÍCOLA
- AGENDA SECTOR PORCÍCOLA
- AGENDA CENTROS COMERCIALES
- AGENDA SECTOR CONSTRUCCIÓN
- AGENDA SECTOR RESIDUOS
- AGENDA ESTACIONES SERVICIO
- AGENDA CENTRALES SACRIFICIO
- AGENDA MERCADOS VERDES
- AGENDA ACUEDUCTOS RURALES

Si bien en algunos casos se tiene una documentación que permite identificar los resultados o contribuciones a los indicadores de gestión ambiental desde la ejecución de las agendas, es oportuna la realización un ejercicio que permita identificar en estos instrumentos los valores que podrían llevar a su establecimiento como política

institucional. Esto es, una revisión del avance y logros de las agendas sectoriales que se encuentran vigentes, y que se presenta a continuación.

SECTOR PRIMARIO:

1.1. Sector Agrícola

1.1.1. Sub sector Cafetero

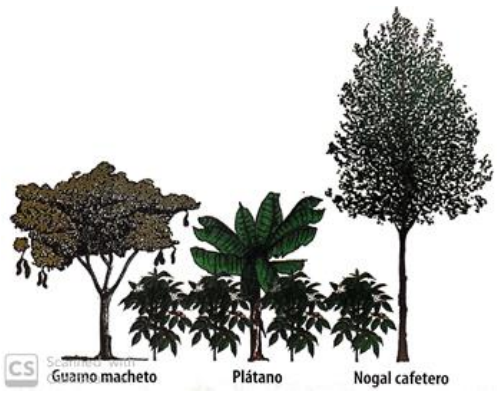
Actualmente el departamento de Caldas cuenta con 68.969 ha en café, representadas en 41.836 fincas de las cuales son propietarios 33.175 caficultores, encontrando que el 95% son pequeños productores menores de 5 ha. La producción anual del grano en el Departamento, en condiciones normales, puede ascender a los 8 millones de arrobas de café pergamino seco, la cual representa ingresos a su economía por valor cercano a los $500.000'000.000,oo, actividad de la cual viven y dependen directamente alrededor de 132.000 personas, convirtiendo la caficultura en un hilo fundamental del tejido social y cultural del Departamento (*Comité Departamental de Cafeteros de Caldas, 2019*), los cuales hacen parte de La Declaratoria de Paisaje Cultural Cafetero de la UNESCO, encaminada a la conservación y desarrollo de los valores productivos, sociales, culturales y ambientales del territorio de los municipios de Aguadas, Anserma, Aránzazu, Belalcázar, Chinchiná, Filadelfia, La Merced, Manizales, Neira, Pácora, Palestina, Riosucio, Risaralda, Salamina, San José, Supía y Villamaría, representado en 159 veredas, 8 cabeceras municipales y una población de 35.885 personas en área principal y 165 veredas, 2 cabeceras municipales y una población de 30.811 personas en área de amortiguamiento. (*Fuente Ministerio de Cultura, 2013*).

En el Departamento se cuenta con dos sistemas productivos predominantes, los cuales son en menor proporción el sistema siembra tradicional (Figura 1), donde se emplean variedades de café como la Típica y el Caturra, con densidades de siembra de hasta 5.000 árboles por hectárea, en el que se conserva el sombrío de especies forestales como Nogal Cafetero, Guamo, Tachuelo, Arboloco, Chachafruto, Roble, Balso Tambor, Niguito, Balso Blanco, Carbonero, Sietecueros, Dragos, Cedro Rosado, Cedro Negro, Nacedero De Jardín, Guayacán Amarillo y Rosado, Nuquetoro, Barcino, Chirlobirlo, Punta

De Lanza, Azuceno, Árbol De La Cruz y Camargo (entre otros), los cuales se pueden encontrar en los municipios cafeteros que presentan una mayor valoración, en cuanto a los atributos de producción cafetera asignado por la Declaratoria del Paisaje Cultural Cafetero, como son el café de montaña, la predominancia del café, el cultivo de ladera y la edad de la caficultura, con un alto potencial de sostenibilidad en su producción, que puede llegar a contribuir a la conservación de los servicios ecosistémicos tanto de aprovisionamiento, soporte y regulación, así como a varios culturales.

Por otro lado, encontramos en una mayor proporción el sistema de siembra tecnificado (Figura 2), el cual emplea variedades como Colombia, Castillo y Cenicafé 1, las cuales fueron desarrolladas por Cenicafé, con la finalidad de aportar resistencia a enfermedades y aumentar la productividad del cultivo, donde se manejan densidades de siembra de hasta 10.000 árboles por hectárea, manejando prácticas y tecnologías de la revolución verde[1], en el que predomina el café a libre exposición solar sin sombrío, bajo estrictos estándares agronómicos, maximizando las áreas de cultivo, incrementando la presión antrópica y fomentando la expansión de la frontera agrícola, impactando negativamente en la oferta y disponibilidad de los servicios ecosistémicos con los que cuenta el Paisaje Cultural Cafetero.

Figura 1. Sistema productivo de café tradicional



Conservación de suelos.

Protección de fajas forestales protectoras y rondas hídricas. Regulación hídrica.

Conservación de la biodiversidad.

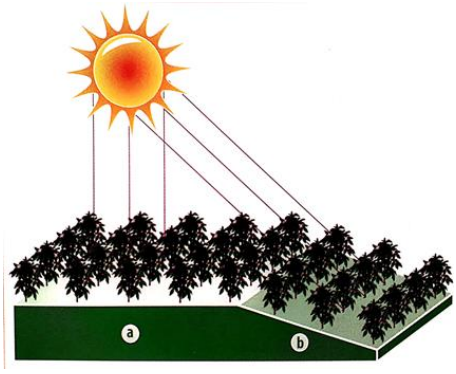
Preservación el equilibrio ecosistémico.

Conservación de los servicios ecosistémicos.

Fuente: Agroforestería y sistemas agroforestales con café – Cenicafé – 2014.

[1] Entendida aquí como un periodo en la historia a partir de la cual comenzó una fuerte intensificación y tecnificación de los sistemas de producción agropecuarios.

Figura 2. Sistema productivo de café tecnificado



Perdida de suelo.

Perdida de coberturas vegetales.

Fomenta el desequilibrio ecosistémico.

Pérdida de biodiversidad.

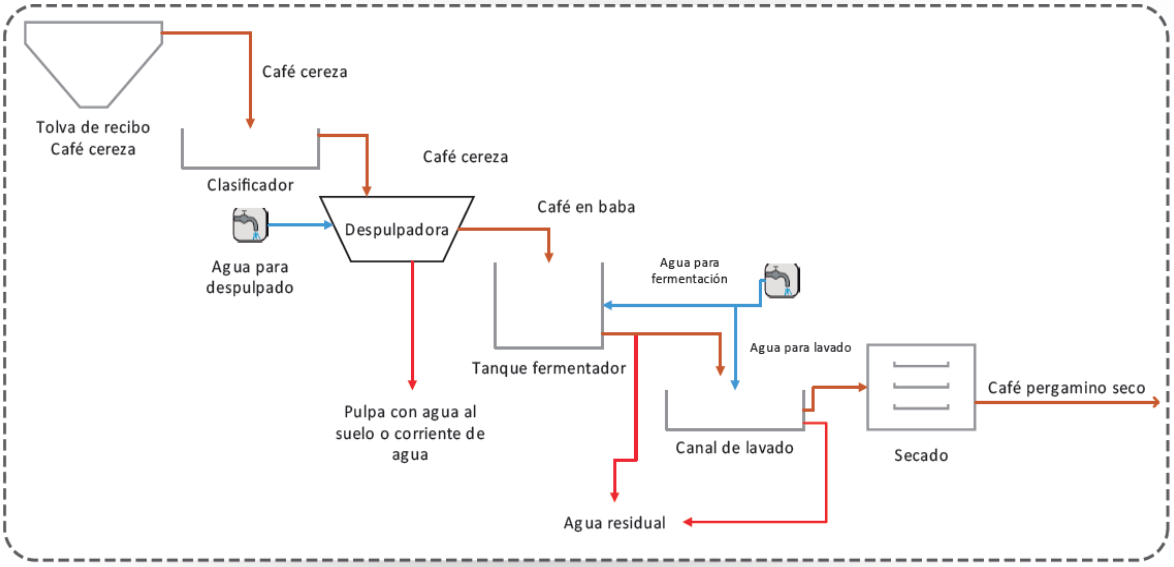
Perdida de la disponibilidad de los servicios ecosistémicos.

Fuente: Agroforestería y sistemas agroforestales con café – Cenicafé – 2014.

Teniendo en cuenta que la caficultura representa un renglón importante en la actividad agrícola del Departamento y que por tanto genera una presión e impactos antrópicos a los servicios ecosistémicos disponibles en Caldas, Corpocaldas ha realizado una identificación de los diferentes tipos de beneficiaderos de café, tomando como punto de partida información suministrada por el Centro de Investigaciones del Café (Cenicafé), asignado la carga contaminante que aporta cada uno de los seis tipos identificados, partiendo del tipo de beneficiadero tradicional o convencional (Figura 3), que emplea 40 litros de agua para la obtención de un kilogramos de café pergamino seco, generando el 100% de contaminación y finalizando con el beneficiadero Ecológico (Figura 4), con un aporte cercano al 0% de contaminación.

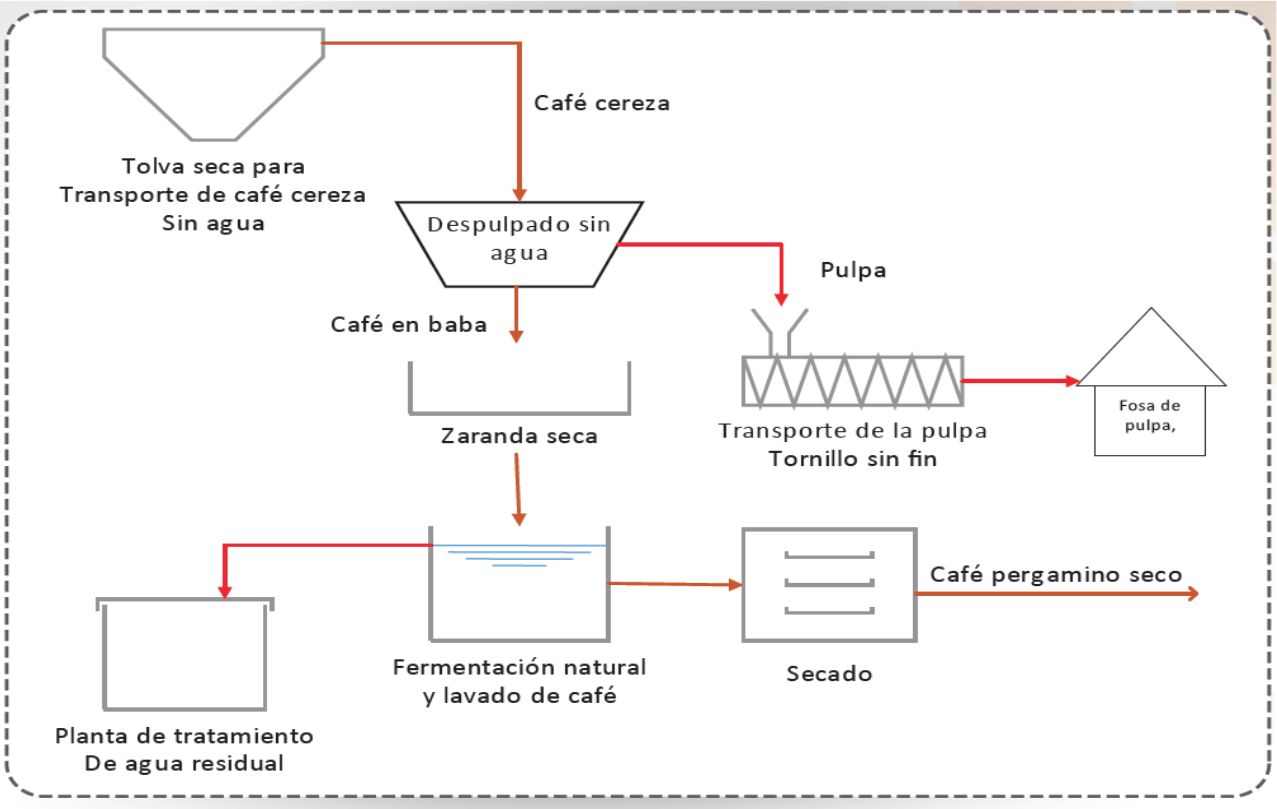
Adicionalmente Cenicafé ha desarrollado investigaciones que permitieron establecer que del 100% DQO (115,1 gO_2/kg) café cereza procesado durante el beneficio, el 43.2% es ocasionado por el transporte de pulpa con agua, 30,5% en el despulpado con agua y un 26,3% es ocasionado por la mezcla del mucílago del café con aguas en el proceso de fermentación y lavado.

Figura 3. Diagrama proceso beneficio tradicional.



Fuente: CORANTIOQUIA, manual de gestión recurso hídrico – sector cafetero 2016.

Figura 4. Diagrama proceso beneficio ecológico.



Fuente: CORANTIOQUIA, manual de gestión recurso hídrico – sector cafetero 2016.

Tabla 1. Porcentaje de contaminación por tipo de beneficiadero

TIPO DE BENEFICIADERO	CARACTERISTICAS	CONTAMINACION (%)	DBO(%)	Cc DBO(Kg/día)	SST(%)	Cc SST(Kg/día)
CONVENCIONAL O TRADICIONAL	Utiliza 40 Lts de agua/Kg C.P.S Despulpado con agua. Transporte de la pulpa y del café en baba con agua. Lava y clasifica el café con agua. Arroja pulpa y mucilago (agua miel) a las quebradas.	100	100	3,59	100	3,48
BENIFICIADERO ECOLOGICO 1	Utiliza 40 Lts de agua/Kg C.P.S Despulpado con agua. Transporte de la pulpa y del café en baba con agua. Lava y clasifica el café con agua. Almacena la pulpa en fosas y la descompone por volteo o lombricultivo. Arroja mucilago (agua miel) a las quebradas.	71	71	2,54	35,2	1,22
BENEFICIADERO ECOLOGICO 2	Transporta el café a la tolva sin agua. Despulpa el café sin agua. Transporta la pulpa sin agua. Almacena la pulpa en fosas y la descompone por volteo o lombricultivo. Lava el café con desmucilagiador. Arroja a las quebradas el mucilago.	31	31,2	1,12	10,0	0,348
BENEFICIADERO ECOLOGICO 3	Transporta el café a la tolva sin agua. Despulpa el café sin agua. Transporta la pulpa sin agua. Fermenta el café en tanques. Lava el café en los tanques y utiliza de 4 a 5 Lts de agua /Kg C.P.S. Arroja aguas mieles a las quebradas.	26	26,3	0,94	6,0	0,208
BENEFICIADERO ECOLOGICO 4	Transporta el café a la tolva sin agua. Despulpa el café sin agua. Transporta la pulpa sin agua. Fermenta el café en tanques. Lava el café en los tanques y utiliza de 4 a 5 Lts de agua /Kg C.P.S. Remoja la pulpa o lombricultivos con el agua miel del primer enjuague. Arroja las aguas del 2,3 y 4 enjuague a las quebradas.	15	15,0	0,53	3,4	0,118
BENEFICIADERO ECOLOGICO 5	Transporta el café a la tolva sin agua. Despulpa el café sin agua. Transporta la pulpa sin agua. Transporta el café en baba sin agua. Lava el café con desmucilaginador. Mezcla y transporta la pulpa en tornillo sinfin. Almacena la mezcla del mucilago y la pulpa en fosas y la descompone por volteo o lombricultivo. Arroja a las quebradas los lixiviados de la fosa.	8	8,0	0,28	1,1	0,038
BENEFICIADERO ECOLOGICO 6	Transporta el café a la tolva sin agua. Despulpa el café sin agua. Transporta la pulpa sin agua. Transporta el café en baba sin agua. Lava el café con desmucilaginador. Mezcla y transporta la pulpa en tornillo sinfin. Almacena la mezcla del mucilago y la pulpa en fosas y la descompone por volteo o lombricultivo. Realiza manejo de lixiviados: Los regresa a la pulpa, los lleva a bioreactores o emplea otro sistema que no contamine.	0	0,0	0,0	0,0	0,0

Fuente: Corpocaldas, 2019.

Teniendo en cuenta lo anterior, se puede inferir que existen una serie de impactos negativos generados por la actividad cafetera en el Departamento, representados en la disminución de la oferta y disponibilidad de cada uno de los servicios ecosistémicos existentes, tales como los de aprovisionamiento, reflejado en la contaminación de las fuentes hídricas, cambios en el uso del suelo, disminución y perdida de ecosistemas nativos, deforestación que ocasiona la perdida de bosque húmedo tropical y bosque de niebla, fragmentación de ecosistemas, introducción de especies que ocasionan pérdida de biodiversidad; en cuanto a los servicios ecosistémicos de regulación se evidencia la disminución en la capacidad de retención hídrica, la degradación y disminución en la cantidad y calidad del recurso hídrico, la eutrofización de los cuerpos de agua y la generación de gases efecto invernadero; en cuanto a los servicios ecosistémicos de soporte se identifican impactos como la toxificación del suelo por uso indiscriminado de fertilizantes y agroquímicos, desertificación, acidificación, salinización y perdida de suelo (capa orgánica) ocasionada por las inadecuadas prácticas agrícolas y labores culturales, y finalmente en cuanto a los servicios ecosistémicos culturales se identifican la afectación a la belleza escénica, con la que cuentan las fuentes hídricas y los cuerpos de agua existentes al interior del Paisaje Cultural Cafetero.

Igualmente existen acciones encaminadas a la prevención, la mitigación, la compensación y la recuperación de los servicios ecosistémicos afectados por la actividad cafetera, sin afectar la calidad del grano, implementando estrategias de procesamiento del café en seco como: transporte de café cereza, transporte de la pulpa de café y café despulpado utilizando gravedad o transporte mecánico como tornillo sin fin, despulpado sin agua, además de realizar el proceso de fermentación y lavado del café en un tanque tina, ocasionando la disminución en el consumo de agua a 4,5 litros por kilogramo de café pergamino y la disminución de la contaminación por DQO Y SST mayor al 90%; adicionalmente se cuenta con tecnologías validadas para el tratamiento de las aguas residuales de café que se producen durante la fermentación y lavado, las cuales son tratadas en sistemas anaerobios de tratamiento, desarrollados por Cenicafé denominados S.M.T.A, estos sistemas logran disminuir la contaminación que acompañado de la implementación de filtros verdes al final del proceso, se convierten en procesos circulares de beneficio del café, generando cero vertimientos, por ende cero contaminación, que pueden ser implementados en el 95% de los predios destinados al cultivo de café en

Caldas. Por otro lado, existen tecnologías denominadas Ecomil, la cual emplea 3 litros de agua para la obtención de un kilogramo de café pergamino seco, tecnología que puede ser aplicada para el 5% restante de predios cafeteros en el Departamento. Aunado a lo anterior, existen alterativas de reconversión productiva, denominadas como buenas prácticas agrícolas y ambientales, agroforestería, caficultura orgánica y caficultura agroecológica, las cuales están direccionadas a la recuperación de suelos, rondas hídricas, fajas forestales protectoras, servicios ecosistémicos y de la biodiversidad antes existente, las cuales se encuentran apoyadas por medio de programa como cafés de conservación, *Rainforest Alliance*, *Utz Certified*, *Fairtrade*, Nespresso AAA y *Starbucks C.A.F.E. Practices*, donde se establecen compromisos de sostenibilidad ambiental para elevar la dignidad de las personas, asegurar la conservación de las aves, generar fuentes de agua más limpias y bosques que albergan gran biodiversidad. Adicionalmente existen programas liderados por la Federación Nacional de cafeteros como 'Gestión Inteligente del Agua', que busca una mayor calidad del agua en equilibrio con la producción de café de calidad, que apuntan al concepto de Comercio Justo.

1.1.2.Sub sector Aguacatero

A pesar de que el gobierno nacional ha tenido dificultad en consolidar los datos oficiales de las hectáreas cultivadas de aguacate Hass, existe un estimado entre 15.000 y 30.000 hectáreas en el país. Debido a que las cifras de consumo per cápita de aguacate en el mundo dan señales del potencial agrícola de este fruto, uno de los objetivos del gobierno nacional es que el aguacate Hass sea priorizado como producto para la comercialización y exportación (El Quindiano, 2019). Es así como el plan de desarrollo 'Pacto por Colombia pacto por la equidad' destaca a la agroindustria como un sector clave para Colombia y recalca el aguacate como uno de los productos que ha venido mostrando un crecimiento de exportaciones, siendo susceptible de producirse a gran escala.

En el contexto regional, según las debilidades identificadas en las seis subregiones del mismo, aprobó mediante ordenanza 734 de abril de 2014 la Política Pública para el Desarrollo del Sector Agropecuario y Agroindustrial del Departamento de Caldas*:* "Una Alternativa Para La Superación de la Pobreza 2014 – 2035", priorizando las cadenas

productivas de Aguacate, Café, Plátano, Cacao, agroganaderia, entre otras; es así como para el año 2035 se espera que exista un área total de siembra de aguacate de 20.000 ha en el departamento, con un rendimiento esperado de 14 ton/ha (Gobernación de Caldas, SF).

1.1.2.1. Producción de aguacate en Caldas

El departamento de Caldas ha fomentado el cultivo de aguacate, en especial aguacate Hass de calidad de exportación, y en la actualidad se posiciona como el segundo cultivador de esta fruta en Colombia, después de Antioquia. De acuerdo con la información de Agronet, durante el periodo comprendido entre los años 2008 y 2018, el subsector de aguacate en Caldas ha tenido un aumento en el número de hectáreas cosechadas del 892% y de 1.216% en producción (Tabla 2). Puntualizando el cultivo de aguacate Hass, el ICA reporta que para el año 2017 Caldas contaba con 1.527 hectáreas registradas en aguacate Hass para exportación (31% del área total cosechada), aportando para este mismo año 2.817 toneladas con destino a Europa (ICA, 2017).

Tabla 2. Área, producción y rendimiento del cultivo de Aguacate en el departamento de Caldas

Año	Área (ha)	Producción (ton)	Rendimiento (ha/ton)	% Producción Nacional (ton)	% Área Nacional (ha)
2008	838,90	6.741,00	8,04	3,94	4,71
2009	954,40	8.326,50	8,72	4,40	4,96
2010	1.340,70	12.134,10	9,05	5,91	6,21
2011	1.723,27	15.008,67	8,71	6,98	7,03
2012	2.431,90	23.795,70	9,78	9,32	8,78
2013	3.613,81	32.771,72	9,07	11,11	11,26
2014	3.870,10	36.740,70	9,49	12,72	11,21
2015	4.002,20	33.371,93	8,34	10,68	10,43
2016	4.773,50	42.574,80	8,92	12,68	11,65

2017	7.890,40	81.447,20	10,32	16,61	15,17
2018	8.320,40	88.733,90	10,66	16,28	14,92

Fuente: Elaboración Corpocaldas con base en información de Agronet

Como respuesta a la priorización del aguacate Hass como uno de los productos estratégicos para aumentar las exportaciones del país, el gobierno nacional ha fijado mercados clave para el crecimiento de las ventas al mundo, y como resultado de ello, Estados Unidos, la Unión Europea, Argentina, Japón y China ya permiten la entrada de este producto. La admisión del aguacate Hass en diferentes mercados implica que Caldas seguirá incrementando la producción de este cultivo, incluso, en la actualidad el departamento ha sido priorizado para el apoyo del gobierno nacional, es así como, con el propósito de fortalecer las capacidades agrícolas de productores caldenses, la Agencia de Desarrollo de Rural –ADR– ha priorizado seis municipios de Caldas (Aguadas, Salamina, Manzanares, Pensilvania, la Merced y Supía) para cofinanciar un proyecto que busca fortalecer y ampliar los cultivos de aguacate Hass en estos municipios, con la siembra de 500 nuevas hectáreas de este producto (Agencia de Desarrollo Rural ADR).

1.1.2.2. Problemática ambiental asociada a la producción de aguacate en el departamento de Caldas

Debido al alto crecimiento que ha tenido el subsector en el departamento, en Corpocaldas se ha incrementado, también, el número de quejas y solicitudes relacionadas con la producción de aguacate Hass. De esta manera, la comunidad ha manifestado preocupación frente a la siembra de este cultivo en zonas que anteriormente eran reconocidas por ser zonas productoras de agua, declarando que este cultivo va a contaminar las fuentes hídricas, y a su vez, competir con el uso del agua para las comunidades. De la misma manera, se han presentado quejas frente a los daños que las empresas productoras de aguacate Hass han realizado sobre el ambiente, al trazar vías en zonas protectoras, creando erosión y deslizamientos de tierra y al realizar siembras sin respetar las fajas protectoras.

Fotografía 1. Trazado de vías, cultivo de aguacate Hass

Fuente. Corpocaldas, 2019

Fotografía 2. Afectación a fuentes hídricas por vías en cultivo de aguacate Hass

Fuente. Corpocaldas, 2019

Con base al alto crecimiento que ha tenido este cultivo en el departamento, y al potencial que tiene Caldas como uno de los principales productores a nivel nacional, la gobernación de caldas, mediante la resolución número 6509-8 del 25 de julio del 2018 fijó los «lineamientos para la siembra del cultivo de aguacate Hass sostenible en el departamento de Caldas», conforme a ello y en vista de la preocupación manifestada por la comunidad

ante Corpocaldas, por medio del aumento de derechos de petición y quejas radicadas por los usuarios ante la entidad, la Corporación decide priorizar el trabajo con este subsector productivo. De esta manera y conscientes de la oportunidad que representa este subsector para la generación de empleo y la dinamización de la economía en el sector primario, Corpocaldas, de la mano con la secretaria de desarrollo rural, y otras entidades gubernamentales, trabajan en conjunto buscando tomar acciones para evitar que se expandan las fronteras de producción sin control en zonas de protección. Igualmente, teniendo en cuenta que los municipios de Pacora, Aguadas, Aranzazu y Salamina, presentan, hasta la fecha, una mayor cantidad de áreas cultivadas en el departamento de Caldas, las entidades gubernamentales trabajando de la mano con la comunidad y los productores de aguacate, firman los acuerdos de voluntades por las buenas prácticas ambientales para el cultivo de aguacate. En el marco de dichos acuerdos, se ha trabajado con los productores orientándolos en la aplicación de las determinantes ambientales en los respectivos predios, especialmente en lo que respecta a la protección de fajas forestales protectoras, áreas de abastecimiento de acueductos comunales y evitar la construcción de vías en zonas restringidas.

La anterior información revela el potencial que tiene el departamento en la producción de aguacate, más específicamente las regiones norte y oriente, y por ello Corpocaldas deberá trabajar de la mano con este subsector productivo, para garantizar que el crecimiento de este no afecte la sostenibilidad ambiental del departamento.

1.2. Sector Pecuario

1.2.1.Sub sector Ganadero

Fedegan en el año 2017 reporta que la ganadería contribuye con el 1,4 % del PIB nacional, aportando el 21,8% del PIB agropecuario y el 48,7% del PIB pecuario. Además, este subsector genera 810 mil empleos directos que representan el 6% del empleo nacional y el 19% del empleo agropecuario, demostrando que representa una gran importancia para la economía nacional y la economía del territorio, ocupando un renglón

importante para la mayoría de los municipios del departamento de Caldas. De acuerdo con información reportada por la Gobernación de Caldas (2017), la ganadería se encuentra sobre todo el territorio del departamento, sin embargo, debido a sus planicies, la mayor producción ganadera se localiza en el Valle del río Magdalena en tierras del municipio de La Dorada (Gobernación de Caldas, 2017). Es así como la ganadería en el departamento se encuentra concentrada en tres áreas diferenciadas: 1. Tierras bajas, corresponden a los valles del río Magdalena y del río Risaralda con un gradiente topográfico que va de plano a tierras onduladas y suelos bien drenados, que corresponden, en su mayoría, a terrazas aluviales; 2. Tierras bajas fuertemente pendientes, ubicadas a lo largo del cañón del río Cauca; y 3. Zonas frías, ubicadas en la parte media y alta de la cordillera central con topografías onduladas y muy pendientes, sobre suelos bien drenados e inestables.

En el departamento de Caldas la ganadería está representada principalmente por la producción bovina para producción de carne, leche o doble propósito, siendo la ganadería de doble propósito la que demuestra mayor incremento en los últimos años.

1.2.2.Impactos ambientales generados por la actividad ganadera

Existe una gran cantidad de documentación frente al impacto que tiene el sector pecuario sobre el medio ambiente, es así como se conoce que la producción ganadera contribuye a la contaminación atmosférica y el cambio climático, así como genera un impacto sobre los recursos hídricos, el suelo y la biodiversidad, posicionándose dentro de los primeros tres sectores con graves repercusiones en las problemáticas medioambientales desde el ámbito mundial (FAO & LEAD, 2009). De acuerdo con el documento de Perspectivas Agrícolas 2019-2028, publicado por la FAO y la OCDE (2019), Colombia ocupa el tercer puesto entre los países con actividad agrícola más contaminante de la región, pues su actividad agropecuaria genera un aporte general de 38% de GEI, en donde los cultivos aportan 58% y la ganadería 49,2%.

Teniendo en cuenta que la ganadería desarrollada en el departamento de Caldas se caracteriza por ser ganadería de tipo extensivo, con un deficiente desempeño tecnológico,

ausencia de prácticas de renovación y recuperación de praderas y suelos, es claro que hasta la fecha se ha generado una subutilización e ineficiencia en el uso de los recursos naturales, lo cual tiene repercusiones en los campos ambiental, social y económico. La principal problemática presentada en el departamento, debido a la producción extensiva de ganado, se centra en la disminución de los recursos bióticos y la modificación de las funciones ecológicas del suelo, en aspectos tales como su capacidad de retención de agua, acumulación de biomasa y almacenamiento de carbono, lo que se ve reflejado en el desencadenamiento de procesos de erosión severa, disminución de la fertilidad, compactación, pérdida de la capacidad de infiltración y aumento en la escorrentía superficial del suelo, alterando de esta manera la regulación normal de las corrientes superficiales y generando, a su vez, movimientos de remoción en masa, principalmente cuando esta actividad se adelanta en zonas de alta pendiente como puede apreciarse en la Fotografía 3 (Garzón, N.V. & Gutiérrez, J.C. 2013). Debido a los efectos de la compactación durante el pastoreo y de la acción mecánica de las pezuñas en el suelo, el ganado también tiene un impacto determinante en la infiltración de agua y la velocidad de su movimiento a través del paisaje, incluso se reporta que en Estados Unidos el ganado es causante del 55% de la erosión, lo que, para el caso específico de Caldas ha hecho que en las épocas de sequía o veranos fuertes se presenten problemas por deficiencia de agua (FAO & LEAD, 2009).

Fotografía 3. Deslizamientos, procesos erosivos, fragmentación de bosques y talas de franjas protectoras producto de la ganadería.

Fuente: Corpocaldas, 2019.

De acuerdo con la caracterización realizada por Corpocaldas, las zonas de vida más amenazadas por la ganadería son el bsT (Bosque Seco tropical) de los cuales podrían persistir actualmente solo el 5% en escarpes inaccesibles para el ganado, el bmhT (Bosque Muy húmedo tropical) del cual se cree que podría existir aún el 10%, y bhT (Bosque húmedo tropical) y ppSA (páramo pluvial subandino) los cuales han sido intervenidos totalmente. De esta manera, a pesar de que la producción ganadera en el departamento se concentra principalmente en el municipio de la Dorada y amenaza los bosques secos tropicales, existe también ganadería de alta montaña que se estableció en el territorio hace ya varios años y no ha permitido la recuperación de la vegetación natural, debido al largo tiempo que necesita este proceso, afectando así el páramo pluvial andino.

1.2.3.En búsqueda de una ganadería sostenible

Las limitantes tecnológicas y de eficiencia productiva en la producción de carne bovina se debe principalmente al uso inadecuado del suelo, a la falta de recursos económicos para la implementación de componentes tecnológicos en buena parte de las explotaciones ganaderas, al manejo extensivo, falta de valoración de la pastura y pocas prácticas en conservación de forrajes, así como a un bajo nivel de capacitación del productor y el uso inadecuado de insumos; incluso, a factores relacionados con la degradación del suelo productivo, generada en parte por la alta deforestación que la misma actividad ganadera ha ocasionado. Sin embargo, existen diferentes proyectos, tanto a nivel nacional, como a nivel regional, que buscan mejorar la producción del negocio ganadero a través del

trabajo amigable con el medio ambiente. A nivel nacional, se desarrolla el proyecto "Ganadería Colombiana Sostenible", el cual mediante una alianza estratégica entre la Federación Colombiana de Ganaderos (FEDEGÁN-FNG), el Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria (Cipav), el Fondo para la Acción Ambiental y la Niñez (Fondo Acción) y *The Nature Conservancy* (TNC),y con recursos de financiación del Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF), pretende mejorar la producción de este subsector haciendo uso de diferentes tipos de árboles integrados a la producción ganadera (sistemas silvopastoriles), y conservando los bosques nativos en las fincas.

Por su parte, mediante la 'Política Pública para el Desarrollo Rural del Departamento, la Gobernación de Caldas' priorizó, entre otras cadenas productivas, a la cadena agroganadera para promover la sostenibilidad ambiental en el territorio caldense, a través de la implementación de tecnologías apropiadas y amigables con el entorno, realizando un trabajo interinstitucional con los gremios y la academia, enlazando las actividades productivas con el fortalecimiento social de las comunidades, generando capacidades a los productores.

Acorde con las acciones que se están realizando a nivel nacional y a nivel departamental, y a raíz de la situación climática global y regional, evidenciada en eventos extremos de temporadas invernales como la relacionada con el fenómeno de la niña en el año 2011, el cual genero pérdidas económicas, de infraestructura y humanas en la región central del departamento de Caldas, y con base en el interés manifestado por un grupo de propietarios de predios ubicados en la cuenca alta del Rio Chinchiná, en mantener una producción agrícola y pecuaria ambientalmente sostenible, con énfasis en la conservación, preservación y restauración de los ecosistemas; el día 23 abril del año 2019, se realizó la firma del Acuerdo Sectorial Ganadero: Cuenca alta del rio Chinchiná, entre Corpocaldas, el comité de ganaderos de Caldas, 19 representantes de los productores y diferentes entidades del territorio como el SENA, la CHEC, Alcaldías de Manizales y Villamaría, entre otros, evidenciando el compromiso institucional y particular en alcanzar un desarrollo del subsector de manera sostenible y amigable con el medio ambiente

En el marco de dicho acuerdo, Corpocaldas fomenta acciones de adaptación y promueve la formulación de una política pública ambiental y productiva que conduzca a la producción sostenible y a acompañar algunas necesidades de reconversión, aprovechando las nuevas tecnologías y conocimientos, convirtiéndose este acuerdo, en un piloto para la reconversión productiva de la actividad ganadera en el departamento de Caldas. Con este Acuerdo piloto, no solo se busca reconstruir el tejido social agremiando a los dueños de los predios, sino también hacer viable un Plan de Acción orientado hacia la concertación de una gobernanza de carácter participativo y voluntario, cuyos beneficios exigen la apropiación social del territorio bajo el liderazgo de los ganaderos, con el soporte institucional, la gestión de los recursos necesarios y la voluntad política de los gobernantes.

Por otro lado, y con el objetivo de incentivar la reconversión productiva de la ganadería en Caldas, Corpocaldas, de la mano con VivoCuenca (el Fondo de Agua de la Cuenca del Río Chinchiná), se encuentra adelantando un proyecto de Pago por Servicios Ambientales (PSA) en la cuenca del rio Chinchiná. Por medio de este proyecto se busca incentivar la liberación y restauración de áreas, actualmente utilizadas para pastoreo, así como la restauración de fajas forestales protectoras y creación de corredores biológicos, buscando la implementación de cercas vivas y sistemas de silvopastoreo.

1.2.4.Sub sector Avícola

En general, las actividades avícolas en el departamento de Caldas son realizadas por organizaciones de mayor o menor tamaño, más que por productores domésticos. Estas actividades pueden generar impactos ambientales a los recursos naturales, como vertimientos a cuerpos de agua y a los suelos, olores ofensivos, emisiones de material particulado, proliferación de vectores y una amplia variedad de residuos sólidos y peligrosos.

Fotografía 4. Ejemplo de un sistema de producción avícola

Con el fin de controlar y prevenir estos efectos adversos contra el medio ambiente y los servicios escosistémicos, la corporación realiza permanentemente acciones de seguimiento y control de los productores avícolas en el departamento. Mediante los permisos de vertimientos, las concesiones de agua y el cumplimiento de buenas prácticas en el manejo de RESPEL. En Caldas existen 52 granjas con producción avícola registradas ante Corpocaldas.

Tabla 3. Número de granjas avícolas registradas en Corpocaldas a octubre de 2019

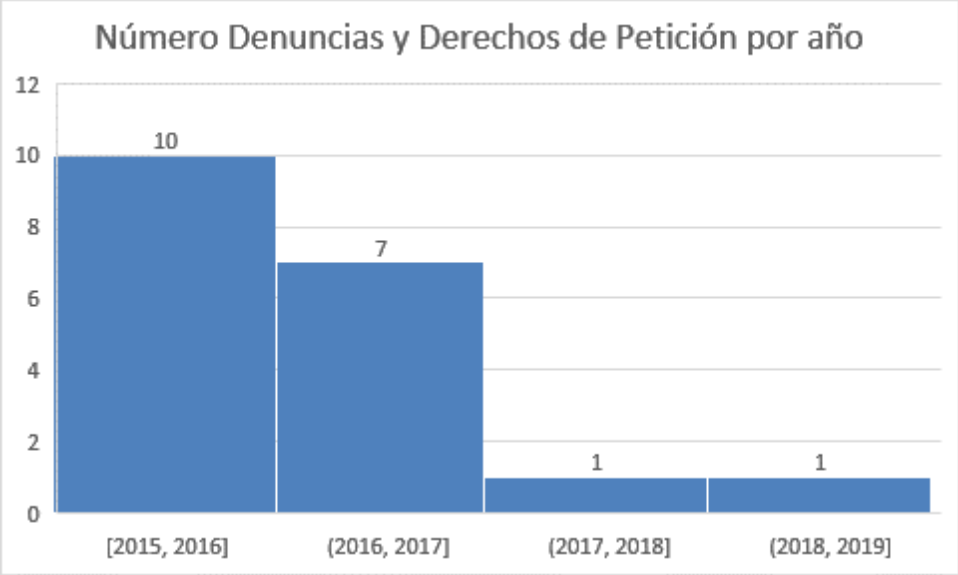
Número de Granjas Avícolas por Municipio					
Aguadas	1	La Merced	0	Palestina	1
Anserma	1	Manizales	13	Pensilvania	2
Aranzazu	1	Manzanares	2	Riosucio	4
Belalcázar	4	Marquetalia	2	Risaralda	3
Chinchiná	1	Neira	5	Samaná	1
Filadelfia	1	Norcasia	0	San José	0
La Dorada	1	Pacora	3	Supia	4

				Villamaría	4

Fuente: Corpocaldas 2019

Como parte de las labores de control y seguimiento que realiza la corporación, la misma atiende Denuncias y Derechos de Petición realizadas por la comunidad, que en el caso del sector avícola han sido menores que para otras actividades agropecuarias en el departamento; desde el 2015 se han registrado 14 denuncias y 5 derechos de petición relacionados mayoritariamente a olores ofensivos, debidos particularmente al manejo de la Gallinaza.

Figura 5. Denuncias y Derechos de Petición presentados ante Corpocaldas desde el 2015 hasta octubre de 2019



Fuente: Corpocaldas 2019

Como estrategia para la continua disminución del impacto ambiental de las granjas avícolas en el departamento, Corpocaldas junto con las otras Corporaciones Autónomas Regionales del Eje Cafetero y la Federación Nacional de Avicultores-FENAVI se suscribió una Agenda Ambiental del subsector Avícola, que consiste en promover buenas prácticas de manejo ambiental, siguiendo los lineamientos de la Guía Ambiental del Subsector Avícola del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; además de realizar talleres de capacitación a funcionarios y productores avícolas, relacionados con el cumplimiento y conocimiento de la Normatividad ambiental vigente.

1.2.5.Sub sector Porcícola

Otra que podría ser considerada como una actividad agropecuaria dispersa, en el departamento de Caldas, es la porcicultura, que puede generar impactos ambientales a los recursos naturales como vertimientos a cuerpos de agua y a los suelos, olores ofensivos, emisiones de material particulado, proliferación de vectores y una amplia variedad de residuos sólidos y peligrosos. En particular, los impactos relacionados con la actividad porcícola se encuentran estrechamente relacionadas con el manejo de la porcinaza (las excretas de los animales), el manejo tejidos o cadáveres y el manejo de los alimentos de los animales.

Fotografía 5. Alojamientos bajo un manejo adecuado de la porcinaza.

Fuente: Corpocaldas 2019

La corporación realiza control ambiental de estas actividades mediante la evaluación y el seguimiento a los permisos de vertimientos y/o concesiones de aguas superficiales o subterráneas, y en general en velar por el cumplimiento de las normas ambientales y la aplicación de buenas prácticas en la porcicultura.

Tabla 4. Número de granjas porcícolas registradas en Corpocaldas a octubre de 2019

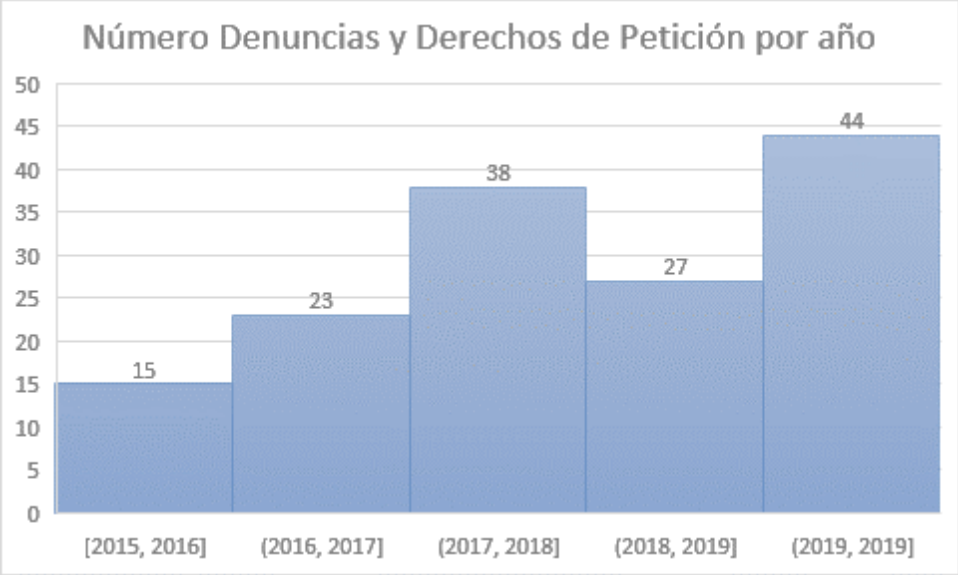
Número de Granjas Porcícolas por Municipio					
Aguadas	4	La Merced	3	Palestina	5
Anserma	3	Manizales	6	Pensilvania	2
Aranzazu	3	Manzanares	2	Riosucio	2

Belalcázar	12	Marquetalia	0	Risaralda	4
Chinchiná	5	Neira	8	Samaná	0
Filadelfia	1	Norcasia	3	San José	3
La Dorada	2	Pacora	3	Supia	7
				Villamaría	7

Fuente: Corpocaldas 2019

Como parte de las labores de control y seguimiento que realiza la Corporación, la misma atiende Denuncias y Derechos de Petición realizadas por la comunidad. En el caso de la porcicultura, se han recibido unas 129 Denuncias y 17 Derechos de petición en los últimos años (desde 2015); el 54% fueron hechas por contaminación, seguidas por quejas por olores ofensivos (34%). En la inmensa mayoría de los casos ambas se encontraron estrechamente relacionadas, por su naturaleza la porcinaza es el elemento con mayor potencial de afectación al ambiente y percepción por la comunidad, toda vez que se genera en cantidades considerables y se vierten de alguna manera a los cuerpos de agua, y porque generan gases como amoníaco y sulfuro de hidrógeno que pueden ser sentidos a la distancia. En Caldas, la porcicultura es ejercida por pequeños productores que además son identificados y registrados por la Corporación en los procesos verificación de cumplimiento, evidenciando así que existe aún un reto en cuanto a la consolidación de un proceso de legalización ambiental de los sistemas productivos entre los pequeños productores porcícolas.

Figura 6. Número total de denuncias y derechos de petición presentados ante Corpocaldas desde el 2015 hasta octubre del 2019



Fuente: Corpocaldas 2019

No obstante, dentro de la gestión ambiental sectorial, Corpocaldas tiene la Agenda Ambiental con el subsector Porcícola, firmada con las Corporaciones Autónomas Regionales del eje Cafetero y la Asociación Porkcolombia-Fondo Nacional de la Porcicultura. Dicha agenda sectorial consiste en acciones conjuntas como: talleres de capacitación a funcionarios y productores, visitas de asesoría y acompañamiento a los porcicultores, actualización y producción de material divulgativo relacionado con procesos de producción más limpia encaminados a un manejo ambiental adecuado en las granjas porcícolas en cada de una de sus jurisdicciones, entre otras. Es, sin embargo, evidente la tendencia al crecimiento de las quejas de la comunidad frente a esta actividad productiva, y con ella el reto que implicará el trabajar por una continua mejoría en su gestión ambiental.

1.3. Sector Minero Energético

1.3.1. Sub sector minero

1.3.2.Estructura y composición del subsector en el departamento

Dadas las condiciones geológicas del departamento de Caldas, este territorio ha sido tradicionalmente minero, en el cual se han destacado por su tradicionalidad o vigencia temporal las explotaciones oro de filón, oro aluvial, manganeso, mercurio, carbón, arcillas y materiales de construcción. En este sentido, sobresalen por su tradicionalidad los municipios de Marmato y Supía con las extracciones centenarias de oro, Viterbo con el manganeso, Aranzazu con el mercurio, Riosucio y Aranzazu con el carbón, Manizales y Villamaría con el oro, y el centro occidente con los materiales de construcción. Así mismo, se advierte cómo en las últimas décadas las explotaciones de manganeso, mercurio y carbón mencionadas han estado inactivas, debido a la pérdida de interés económico, pero siguen permaneciendo como un potencial por explorar.

Por otro lado, conforme a la presencia de títulos mineros en el departamento de Caldas, el potencial minero en los diferentes municipios se concentra fundamentalmente en los siguientes minerales: Chinchiná (materiales de construcción), Filadelfia (talco, oro, materiales de construcción), La Merced (talco, oro, materiales de construcción), Manizales (oro, materiales de Construcción), Manzanares (oro, materiales de construcción, manganeso, berilo), Marmato (oro), Marquetalia (oro), La Dorada (materiales de construcción, oro), Marulanda (manganeso), Aguadas (arcillas, oro, cobre, zinc), Anserma (arcillas, oro, materiales de construcción), Aranzazu (mercurio), Belalcázar (materiales de construcción), Neira (materiales de construcción, oro, níquel, arcillas, puzolana), Norcasia (oro, materiales de construcción), Pácora (serpentina, plata, zinc, platino, molibdeno), Palestina (materiales de construcción, oro, arcillas), Pensilvania (oro, arenas feldespáticas y cuarcíferas), Riosucio (oro), Salamina (materiales de construcción, cuarzo, oro), Samaná (uranio, zinc, platino, molibdeno, oro, materiales de construcción), Supía (oro, arcillas, materiales de construcción, plata), Victoria (mármol, materiales de construcción, oro, asfaltita, platino), Villamaría (oro, materiales de Construcción) y Viterbo (materiales de Construcción, manganeso).

Bajo este contexto, el licenciamiento ambiental amparado en los títulos mineros a cargo de la Agencia Nacional de Minería, enmarcados principalmente en el Decreto 2655 de 1988, posteriormente derogado por la Ley 685 de 2001 (Código de Minas), o las

solicitudes de legalización o formalización de minería tradicional presentadas ante la autoridad minera y regidas por los decretos 2390 de 2002 y 933 de 2013 (actualmente suspendido por el Consejo de Estado), se ve reflejado en Corpocaldas en 198 expedientes activos; los cuales se asocian en un 70% a explotaciones de materiales de construcción, un 25% a oro y un 5% restante a arcillas, mármol, asfaltitas (MAPIA) y manganeso principalmente.

En cuanto a la minería de subsistencia, definida mediante la Ley 1753 de 2015 (PND 2014 – 2018), el Decreto 1666 de 2016 (Minminas), la resolución 40103 de 2017 (Minminas) y el artículo 327 de la Ley 1955 de 2019 (PND 2018 – 2022), cuya inscripción y vigilancia corresponde a las Alcaldías Municipales, se destacan en el Departamento de Caldas las extracciones manuales de materiales de arrastre y el barequeo, a lo largo de las corrientes de agua localizadas principalmente en aquellos municipios donde se evidencia un potencial minero para materiales de construcción y oro.

1.3.3. Afectaciones a los recursos naturales y el medio ambiente ocasionadas por las explotaciones mineras

A partir del licenciamiento ambiental para las explotaciones mineras durante los últimos 15 años, ya sea asociado a un contrato de concesión o a un proceso de legalización o formalización minera, se han identificado y evaluado impactos ambientales relacionados principalmente con extracciones mineras subterráneas de oro de filón y a cielo abierto para oro aluvial, arcillas y materiales de construcción (canteras, arrastre), destacándose de manera general los siguientes:

- La degradación de los cauces, la modificación de la dinámica fluvial (desviación, represamiento, contraflujos, aumento de velocidad, ensanchamiento o estrangulamiento) y la potencial generación de procesos erosivos de socavación lateral y de fondo, por la extracción de materiales de arrastre y la conformación de piscinas de sedimentación.
- La contaminación de aguas superficiales por el aporte de materiales sólidos provenientes de actividades de lavado, clasificación, trituración o molienda, aporte de

drenajes ácidos, vertimientos con residuos de la cianuración, vertimientos humano - domésticos, aporte de grasas, aceites, entre otros.

- La degradación, contaminación y modificación del uso de los suelos por la remoción de los mismos, la disposición de residuos (estériles, colas de beneficio, aceites, grasas, residuos de los procesos de cianuración), y las excavaciones o construcción de infraestructura minera; la ocupación de las fajas forestales protectoras.
- La contaminación de la atmósfera por la generación de ruido, material particulado y emisiones atmosféricas, especialmente en las etapas de explotación y beneficio.
- La variación o degradación del paisaje natural por la modificación de las geoformas, la remoción de las coberturas vegetales, la generación de procesos morfodinámicos y la construcción o conformación de infraestructura minera como campamentos, adecuación de vías escombreras, presas de relaves, entre otros.
- La degradación y/o intervención de las coberturas vegetales de alto significado ambiental, la destrucción o modificación del hábitat de la fauna silvestre terrestre y acuática, la intervención de los ecosistemas y la provisión de los servicios.
- Para el medio socioeconómico, los conflictos por el uso del territorio y la disponibilidad de los recursos naturales renovables en cantidad y calidad, la generación de expectativas, la afectación de la infraestructura vial y de servicios, la generación de empleo, entre otros.

En el marco de las medidas de gestión realizadas para la aprobación o imposición de las medidas de manejo ambiental correspondientes, se han valorado las medidas de prevención, corrección, mitigación o compensación, con el propósito de manejar apropiadamente los diferentes impactos que pueden generar los proyectos mineros en sus diferentes etapas de construcción, montaje, explotación, beneficio, transformación, adecuación de vías internas, cierre y abandono. Así mismo, a partir del seguimiento ambiental se han efectuado requerimientos de obligaciones adicionales, impulsado modificaciones al instrumento ambiental o iniciado sancionatorios ambientales en el caso de la generación de afectaciones o incumplimientos reiterados.

1.3.4. Principales acciones y estrategias emprendidas en el Departamento para el mejoramiento ambiental de las actividades del subsector.

En este aspecto se resaltan las siguientes acciones y estrategias:

1. Formalización Minera: con esta estrategia se desarrollan acciones de regularización ambiental en el departamento de Caldas, a través del seguimiento e implementación de los medios de regularización ambiental para los pequeños mineros no regularizados; así como realizar la caracterización minera de algunos municipios del departamento. Estas acciones han sido posibles al trabajo coordinado entre el Ministerio de Minas y Energía y Corpocaldas.

   Se resalta también el trabajo desarrollado entre Corpocaldas y la Gobernación de Caldas para apoyar la caracterización y diagnóstico de las operaciones mineras en el municipio de Marmato, incluidas las operaciones de las plantas de beneficio, identificándose 490 UPM (476 subterráneas y 14 a cielo abierto) y 110 plantas de beneficio.

2. Ordenamiento Minero Ambiental: se evidencian avances en la realización de estudios de exploración de los sedimentos en el río Risaralda con fines del aprovechamiento sostenible de los materiales de construcción tipo arrastre y estudio hidrológico y campañas de monitoreo de variables ambientales y de sedimentos. Estas acciones han sido posible al trabajo coordinado entre Corpocaldas y la Carder. Se realizan gestiones para continuar con la realización de estudios sedimentológicos, hidrológicos e hidráulicos con el propósito de establecer la caracterización de los sedimentos y su transporte, las variables ambientales y la valoración de la dinámica fluvial de los ríos Risaralda y Mapa en su tramo final

   Un avance importante en este tema tiene que ver con la formulación de determinantes ambientales para la inclusión de la minería en el ordenamiento territorial para los diferentes municipios del Departamento.

3. Formación y estrategias para un mejor desempeño ambiental: el desarrollo de esta estrategia ha contado con las siguientes acciones:

    a. Elaboración de diagnóstico y censo minero ambiental de tres sectores de explotación artesanal de material de arrastre en la cuenca alta del rio La Miel, con el propósito de motivar a los pequeños mineros, conocidos como *areneros manuales* y demás actores y sectores sociales involucrados, a implementar medidas para el mejoramiento de su desempeño ambiental.
    b. Realización de estudios mineralógicos y físicos del material pétreo resultante de la actividad minera en Marmato, con el propósito de generar alternativas de aprovechamiento y contribuir con la generación de nuevos procesos productivos y la recuperación futura de cauces y laderas ocupadas utilizando este tipo de residuos mineros.
    c. Elaboración de cartillas denominadas “Prácticas Ambientalmente Amigables y Prácticas Ambientalmente Nocivas en la Minería Aluvial del Oro”, con el propósito de aportar en la formación para la reducción del uso del mercurio a los pequeños mineros o mineros de subsistencia.
    d. Desarrollo de estrategias de comunicación y educación en temas minero-ambientales, dirigidas a la población minera que explota oro de filón en el Municipio de Marmato y materiales de construcción en la cuenca media del río Chinchiná, municipios de Manizales, Villamaría, Chinchiná y Palestina; así como hacia las autoridades municipales del área de influencia de estas actividades.

4. Reducción y eliminación del uso de mercurio: se realizaron evaluaciones de los impactos ambientales generados por las actividades mineras auríferas y el uso del mercurio y otras sustancias químicas en las labores de beneficio del oro en los municipios de Filadelfia, Neira, Anserma, La Dorada, Norcasia y Victoria; así como, la difusión de buenas prácticas ambientales y de alternativas de producción más limpia en la extracción y beneficio del oro, mediante la realización de campañas educativas tendientes a la disminución del uso del mercurio y de los impactos asociados a estas actividades

También se destaca la formulación del Plan Sectorial Ambiental del Mercurio, liderada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

1.3.5.Principales limitantes que afectan el desarrollo de iniciativas de producción y consumo sostenible del subsector

La informalidad minero ambiental, especialmente en la pequeña minería y minería de subsistencia, la cual se complejiza con una falta de exploración y planeación en las explotaciones mineras, el desconocimiento o falta de interés en un adecuado manejo minero ambiental; así como el desinterés en la formalización o la inscripción respectivamente, por el no querer establecer obligaciones con el estado (autoridades mineras y ambientales) o una manifiesta situación económica precaria que no les permitiría asumir las obligaciones que un título minero y una licencia ambiental acarrean.

La explotación ilícita de yacimientos mineros, especialmente en lo referente a oro de aluvión, oro de filón y materiales de construcción, se han convertido en algunos sectores como un limitante para una actividad sostenible, debido a que la ilegalidad es mucho más rentable que asumir costos minero-ambientales; dejando en segundo plano los riesgos inherentes a la salud y seguridad minera y las afectaciones ambientales generadas. En este sentido se destaca cómo a partir de actividades entre Corpocaldas, Policía Nacional, Fiscalía General de la Nación, Ejército Nacional y algunas Administraciones Municipales, durante los últimos 10 años se identificaron e intervinieron cerca de 300 explotaciones ilícitas en 26 de los 27 municipios del departamento, destacándose explotaciones ilícitas de oro aluvial conocidas como “cúbicos”, localizadas a lo largo de las márgenes del río Cauca, las cuales han sido consideradas por la Agencia Nacional de Minería, Corpocaldas y Carder como inviables, dadas sus características minero ambientales. A nivel general las afectaciones ambientales generadas por las explotaciones ilícitas se corresponden con las descritas anteriormente para las actividades mineras, pero sin considerar en todos los casos la implementación de medidas de manejo ambiental.

1.3.6.Sub sector energético

Durante los últimos 15 años aproximadamente, el Departamento de Caldas ha encontrado un potencial energético concentrado en la región del Oriente favorecido por sus condiciones topográficas y los importantes caudales de las corrientes de ese sector, expresado en los diferentes proyectos de generación de energía que se han planeado para la zona y que están sujetos al licenciamiento ambiental, según lo establecido en el Decreto 1076 de 2015.

Esta condición responde, además, al interés que ha tenido el Departamento de Caldas en los últimos 15 años en incluir los sectores de minas y energía como apuestas para el desarrollo de la región, principalmente para este segundo caso, a través de la generación hidroeléctrica y geotermia como actividades de interés. Este componente, guarda relación directa con el crecimiento de la economía a través del PIB; circunstancia que se ve favorecida con el crecimiento de la demanda de energía en el país, que reportó para el primer cuatrimestre del año un crecimiento de 4,37% en comparación con el periodo del año anterior (2018) cuando fue de 2,56%[2] con lo cual se concluye que es un sector que ha venido creciendo en los últimos años y que favorece o motiva al mismo tiempo el crecimiento de estos proyectos para el caso del Departamento de Caldas.

Lo anterior se ve reflejado no sólo en los 15 trámites que ha adelantado la Corporación en el sector de generación de energía, de los cuáles diez 10 cuentan con licencia ambiental otorgada para la construcción y operación de proyectos hidroeléctricos[3] (los demás continúan en trámite); sino también en las 76 solicitudes de permisos de estudios con fines de generación de energía, de los cuales se han otorgado 52 permisos, la gran mayoría de ellos en el oriente de Caldas.

[2] Cifras publicadas en la Revista Dinero y en el Diario La República y reportadas en el informe mensual de XM, operador del Sistema Interconectado Nacional (SIN) y administrador del Mercado de Energía Mayorista de Colombia
https://www.dinero.com/economia/articulo/cuanto-crecio-el-consumo-de-energia-en-colombia/273508
https://www.larepublica.co/economia/la-demanda-de-energia-en-colombia-crecio-33-en-2018-segun-xm-2818093

[3] Es importante señalar que a la fecha, sólo tenemos tres (3) proyectos en operación (PCH San José, PCH La Frisolera y PCH el Edén)

Tabla 5. Proyectos Generación eléctrica Departamento de Caldas, 2019

Proyectos Generación eléctrica Departamento de Caldas Jurisdicción Corpocaldas - Año 2019		
Tipo proyecto	**Observación**	**Total**
Hidroeléctrico	Con Licencia ambiental	7
	Con Concesión de agua para generación de energía	2
	Con Estudio de impacto ambiental - EIA	3
	Con Diagnóstico Ambiental de Alternativas - DAA	1
	Con permiso de estudio del recurso hídrico	52
Geotérmico	Con licencia ambiental	1
Fotovoltaico	En estudio de impacto ambiental	1

Fuente: Corpocaldas, 2019

Pese a que este tipo de permisos, no indican que efectivamente se vayan a ejecutar las iniciativas de proyecto, teniendo en cuenta que están en fase de prefactibilidad y que, a la fecha, de esa totalidad de permisos otorgados cerca del 15% han continuado a fase de DAA, si muestra un panorama sobre el interés que existe para invertir en este sector.

Tabla 6. Solicitudes de Permisos de estudio del recurso hídrico con fines de aprovechamiento hidroeléctrico

Solicitudes de Permisos de estudio del recurso hídrico con fines de aprovechamiento hidroeléctrico	
Permisos Otorgados	52
Con informe para Secretaría General	3
Solicitudes en evaluación	1
Permisos y solicitudes cerradas	8
Solicitudes negadas	12
Total	76

Fuente: Corpocaldas, 2019

Es importante igualmente señalar que se tienen proyectadas en el Departamento de Caldas tres propuestas de generación de energía a través de embalse, 2 en el oriente caldense (Butantán y Samaná Medio) y la otra en el occidente por río Cauca (Pipintá) con una capacidad de generación superior a los 100 MW y que, por lo tanto, son competencia de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales ANLA.

Por otro lado, durante los últimos años con apoyo de la Ley 1715 del año 2014, el país ha tratado de incentivar la utilización de fuentes no convencionales de energía eléctrica, entre ellas la Geotérmica y la Solar Fotovoltaica, situación de lo que no es ajena el territorio del departamento de Caldas, en donde se ha pretendido la construcción de proyectos de generación eléctrica a partir de estas fuentes, las cuales presentan una mayor aptitud para su desarrollo en la zona del macizo volcánico del Ruíz (Geotermia) con una capacidad cercana a los 50 MW y el Magdalena Caldense en el municipio de La Dorada (Solar Fotovoltaica con una capacidad de 96,7 MW.

A continuación, se sintetiza el registro de los proyectos que actualmente cuentan con licencia ambiental y aquellos que están en trámite en el departamento de Caldas, teniendo en cuenta que casi la totalidad de estos están diseñados a filo de agua, con excepción de los proyectos Fotovoltaico y de Geotermia de CHEC.

Tabla 7. Proyectos hidroeléctricos con Licencia Ambiental

Proyectos hidroeléctricos con Licencia Ambiental								
Nombre del Proyecto	**Localización**			**Expediente N°**	**Licencia Ambiental**		**Generación Esperada (MW)**	**Estado Actual**
	Municipio	**Cuenca**	**Corriente**		**Resol. Nº**	**Fecha**		
Proyecto Hidroeléctrico Encimadas	Aguadas Sonsón	Río Arma	Río Arma	382	1739	26/11/1997	94	Sin iniciar construcción
Proyecto Hidroeléctrico Cañaveral	Aguadas Sonsón	Río Arma	Río Arma	381	1740	26/11/1997	80	Sin iniciar construcción
Proyecto Hidroeléctrico Monte Bonito	Marulanda	Río Guarinó	Río Guarinó	1395	60	17/02/2011	26	Modificación Licencia
Proyecto Hidroeléctrico El Edén	Manzanares Pensilvania Marquetalia	Río La Miel	Río La Miel	1416	173	04/05/2011	19.5	En operación
Proyecto Paujil I	Samaná - Pensilvania	Río La Miel	Río Tenerife	1417	184	05/05/2011	20	Modificación Licencia
Recuperación PCH La Frisolera	Salamina	Cuenca del río Tapias y otros directos al Cauca	La Frisolera	1470	1635	11/05/2017	0.5	En construcción de obras de recuperación - Operación
PCH La Florida	Manizales - Neira	Río Chinchiná	Río Guacaica	500-08-2017-0003	2019-1188	14/05/2019	3	Sin iniciar construcción

Fuente: Corpocaldas, 2019

Tabla 8. Permiso de concesión de agua para proyectos hidroeléctricos

Permiso de concesión de agua para proyectos hidroeléctricos					
Nombre Del Proyecto	**Localización**			**Generación Esperada (MW)**	**Estado Actual**
	Municipio	**Cuenca**	**Corriente**		
Proyecto Hidroeléctrico Qda. Cauya	Anserma	Cuenca del río Opirama, río Supía y otros directos al Cauca	Qda. Cauya	1.4	En construcción
San José	Pensilvania	Río La Miel	Río Pensilvania	0.3	En operación

Fuente: Corpocaldas, 2019

Tabla 9. Solicitud de Proyectos hidroeléctricos con EIA

Solicitud de Proyectos hidroeléctricos con EIA*						
Nombre del Proyecto	**Localización**			**Expediente N°**	**Generación Esperada (MW)**	**Estado Actual**
	Municipio	**Cuenca**	**Corriente**			
Proyecto Hidroeléctrico Río Hondo	Samaná	Río Samaná	Río Hondo	500-08-2018-0004	20	En evaluación de requerimientos
Proyecto Hidroeléctrico La Rica	Pensilvania	Río Samaná	Qda. La Rica	500-08-2018-0005	1.7	Con requerimientos
PCH - Pore	Aguadas	Río Arma	Qda. Pore	500-08-2019-0003	4	En evaluación EIA

Fuente: Corpocaldas, 2019

Tabla 10. Solicitud de Proyectos hidroeléctricos con DAA

Solicitud de Proyectos hidroeléctricos con DAA*						
Nombre del Proyecto	**Localización**			**Expediente n°**	**Generación Esperada (mw)**	**Estado Actual**
	Municipio	**Cuenca**	**Corriente**			
PCH Salamina	Salamina, Pácora, La Merced	Cuenca del río Tapias y otros directos al Cauca	Río Chamberí Río Pozo	500-09-2018-0001	16-19	En evaluación requerimientos

Fuente: Corpocaldas, 2019

Ahora bien, dentro de los problemas ambientales más frecuentes asociados a la construcción de estos proyectos y de manera particular del Proyecto Hidroeléctrico El

Edén, que para su fase constructiva implicó una mayor envergadura por la adecuación de su túnel de conducción (5,8 kilómetros) o lo que en su momento fue la construcción del trasvase del río Guarinó[4] al río la Miel a través de una presa y un túnel de 3,3 kilómetros de longitud, fueron los impactos causados al recurso hídrico asociados con la disminución y pérdidas de caudal de las fuentes superficiales localizadas en el trazado de estos túneles.

Esta afectación, ha tenido efectos también sobre los ecosistemas de flora y fauna (especialmente en los ecosistemas ícticos) y de manera importante en las comunidades que habitan en las áreas de influencia de estos proyectos, por la alta dependencia hacia el uso del agua para el consumo humano y para el desarrollo de las diferentes actividades productivas, lo que ha promovido una serie conflictos sociales más presentes en la región del oriente y ha extendido la preocupación de las comunidades en otros sectores del departamento por la posible ejecución de estos proyectos y su potencial afectación sobre el recurso hídrico.

SECTOR SECUNDARIO:

1.4. Sector Industrial

En el departamento de Caldas el sector industrial se desarrolla principalmente en el municipio de Manizales, y en menor proporción en los municipios de Chinchiná, Villamaría y La Dorada.

Según reporte de la Cámara de Comercio de Manizales, a cierre del 31 de diciembre de 2018, existían 44.594 registros mercantiles activos y renovados, 42,1% de persona natural y 13,6% de persona jurídica, es decir, 55,6% de empresas; y 42% de establecimientos de comercio (locales abiertos al público dedicados a cualquier actividad

[4] La licencia ambiental de este proyecto estuvo a cargo en su momento del Ministerio del Medio Ambiente

mercantil según el Código de Comercio) y 2,4% sucursales y agencias, es decir, 44,4% de unidades productivas o establecimientos de comercio. En el consolidado departamental, Manizales contiene la mayor parte de estos registros.

El Departamento de Caldas tiene una participación del PIB a nivel nacional del 1.6%, la industria a nivel departamental tiene un PIB del 11.9%, y en el municipio de Manizales la actividad industrial de la zona genera una proporción del PIB de 19% en la ciudad.

La producción industrial a nivel departamental contempla de manera general, según fuente del Ministerio de Comercio (Encuesta Anual Manufacturera, 2018) diez actividades principales que representan el 97.5% de la producción total y el 95.6% del valor agregado total del Departamento:

Tabla 11. Actividad industrial y su participación en Caldas

Actividad Industrial (CIIU Rev. 4)	Porcentaje de participación (%)
Elaboración de productos de café	26.4
Otras industrias manufactureras	25.3
Industrias básicas de hierro y de acero	9.7
Elaboración de otros productos alimenticios	8.6
Elaboración de productos lácteos	7.3
Fabricación de productos de plástico	5
Otros productos de metal	3.1
Fabricación de Calzado	2.7
Fabricación de partes para vehículos automotores	1.4

Fuente: Perfiles Económicos Departamentales. Oficina de Estudios Económicos. Junio 2019. Mincomercio

En el municipio de Manizales, la industria se concentra principalmente en la microcuenca de la quebrada Manizales (sector Maltería) y sus afluentes (quebradas Cimitarra o Coqueta, Tesorito y Cristales); otros sectores donde hay presencia de industrias en el municipio, es en el sector de la Alta Suiza donde se localiza las empresas Mabe e Invermec. Un censo[i] realizado en el año 2016 estableció la presencia de 87 establecimientos que desarrollan actividades industriales, comerciales o de servicio en la microcuenca de la quebrada Manizales del municipio de Manizales.

Entre los principales impactos según la clasificación de las empresas se tiene:

Tabla 12. Impactos por actividad empresarial

Actividad	Impactos
Elaboración de productos alimenticios, elaboración de café soluble, beneficio de ganadería de bovino	Asociados al aumento de materia orgánica medidos principalmente en la Demanda Química de Oxígeno, Demanda Bioquímica de Oxígeno, cambios organolépticos en la fuente receptora (olor, color)
Fabricación de maquinaria y equipos fabricación de autopartes, siderúrgica	Asociados a vertimientos de elementos no deseables y/o tóxicos como metales pesados

Fuente: Corpocaldas, 2019

1.4.1.Principales Conflictos Ambientales

Entre los principales conflictos ambientales que se generan con la comunidad por la actividad industrial, están los asociados con la contaminación de las fuentes hídricas ligada a los vertimientos que realizan las industrias en sus actividades productivas, así como las emisiones atmosféricas.

Entre las actividades productivas generadoras de vertimientos de tipo no doméstico en el departamento, de acuerdo a las clasificaciones definidas en la Resolución 0631 de 2015, se tienen en orden de mayor a menor cantidad las siguientes: elaboración de productos alimenticios, fabricación de maquinaria y equipos, venta y distribución de combustible, elaboración de productos lácteos, fabricación de artículos de hormigón cemento y yeso, elaboración de café soluble, fabricación de plásticos, beneficio de ganadería de bovino equino, tratamiento y disposición de residuos, elaboración de alimentos preparados para animales, elaboración de bebidas alcohólicas, siderurgia, fabricación de autopartes, fabricación de productos textiles, fabricación de ácidos inorgánicos y sus sales, y fabricación de surfactantes.

Las industrias independientemente del tipo de vertimientos (domésticos o no domésticos) en un alto porcentaje cuentan con sistemas de tratamiento previo a su vertimiento, sin

embargo, en este punto es importante anotar que los límites máximos permisibles se establecen en función de la actividad industrial generadora del vertimiento, por lo cual muchas tendrán un límite de concentración de contaminantes más altos que otras.

De los 87 establecimientos censados en la microcuenca de la quebrada Manizales, se tienen cerca de 25 empresas que realizan vertimientos de aguas residuales no domésticas (o industriales); las demás empresas del sector sólo generan vertimientos de tipo doméstico. La gran mayoría de empresas se encuentran localizadas en el perímetro urbano del municipio y muchas de ellas con bastante tiempo de antigüedad se encuentran sobre la faja de protección de las quebradas, para lo cual la administración municipal como entidad competente ha dado viabilidad mediante los conceptos de uso de suelo.

De otra parte, sobre el río Chinchiná realizan vertimientos directos de tipo no doméstico empresas como Ternium, Induma (Planta Tesorito), Mantesep S.A.S, Industrias Básicas de Caldas – IBC, Stepan Colombia. Igualmente, se efectúan vertimientos de las empresas Prestadoras del Servicio de Acueducto y Alcantarillado (Aguas de Manizales S.A. E.S.P, Acuamaná E.S.P, Empocaldas S.A. E.S.P), que conducen las aguas residuales combinadas (aguas residuales doméstica y no domésticas) de viviendas y empresas conectadas al servicio de alcantarillado, de los municipios de Manizales, Villamaría y Chinchiná.
Sobre la quebrada Aguas frías, aferente de la quebrada Olivares, se vierten principalmente las aguas residuales del relleno sanitario “La Esmeralda”, ubicado en la ciudad de Manizales y administrado por la empresa EMAS S.A. E.S.P.

En el municipio de Chinchiná, las industrias de mayor relevancia como Alpina Productos Alimenticios y FLP Procesados vierten sus aguas residuales a fuentes tributarias del río Chinchiná. Por su parte, la empresa Buencafé Liofilizado realiza sus vertimientos al alcantarillado municipal administrado por la empresa Empocaldas S.A. E.S.P.

En aras de dar cumplimiento a la normatividad vigente en materia de vertimientos como se establece en la Resolución 0631 de 2015 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Corpocaldas ha solicitado a las empresas, la presentación de planes o

propuestas de optimización de sus sistemas de tratamiento, y aunque el proceso ha sido lento con algunas ellas, en la actualidad muchas cumplen con la normatividad referida.

Corpocaldas en ejercicio de sus funciones, y en aras de contribuir a la descontaminación de la quebrada Manizales como fuente principal receptora de vertimientos de industrias, expidió la Resolución No. 469 del 28 de noviembre de 2014, a través de la cual se adoptan los objetivos de calidad del río Chinchiná y la quebrada Manizales, así mismo, ha venido impulsando el proyecto de construcción y puesta en operación de un interceptor de aguas residuales en la quebrada Manizales. Con las anteriores determinaciones se busca que a mediano plazo las empresas ajusten sus sistemas de tratamiento en concordancia con la normatividad vigente que permita el cumplimiento del objetivo de calidad fijado, y/o conectarse al interceptor. La Corporación no solo se centró en la construcción de la infraestructura del interceptor de la quebrada Manizales, sino también promueve acuerdos que hagan viable su utilización para los actores comprometidos, en especial los del Acuerdo No. 06 del 5 de abril de 2017 por el cual se establecen las metas de carga contaminante en el marco de aplicación del instrumento económico tasa retributiva.

Los directivos, empresarios o industriales, cada día son más conscientes del problema de contaminación que tiene las fuentes hídricas en el departamento, y un importante grupo de ellos tienen la voluntad de elaborar productos que no perjudiquen el medio ambiente, al igual que incluir e implementar programas de gestión ambiental dentro de la política de sus empresas, con el objeto de lograr un equilibrio entre sus aspiraciones económicas y la protección y defensa de los recursos naturales. Por ello las industrias se encuentran en proceso de implementar tecnologías que minimicen los daños e impactos sobre el medio ambiente, y que igualmente mejoren los procesos de producción, reduciendo sus costos con productos de buena calidad.

Adicionalmente, la Corporación, mediante la Resolución No. 238 del 27 de abril de 2010 “Por la cual se establece el Programa Corpocaldas reconoce la excelencia ambiental sostenible, CREAS” y se establece el procedimiento para la obtención y terminación de la membresía”, emprende entre su apuesta institucional, el desarrollo de este mecanismo, orientado a exaltar públicamente a las empresas de los sectores manufacturero, comercial, servicios, agroindustria y minero que tengan implementada la dimensión

ambiental para la toma de decisiones gerenciales y/o políticas de gestión ambiental y como una estrategia de mejoramiento de la productividad, del desempeño en la gestión ambiental y de la competitividad empresarial que contribuya al mejoramiento de la calidad del entorno y el desarrollo sostenible en el departamento de Caldas, incorporando estrategias de Producción Más Limpia (PML) en sus procesos, productos y/o servicios. Para el reconocimiento a la gestión y el desempeño ambiental empresarial, se tienen establecidos tres niveles:

Tabla 13. Criterios de reconocimiento para cada nivel

Niveles de reconocimiento	Criterios
Postulante	Se incluyen todas aquellas postulaciones, que cumplen la normatividad ambiental, y que obtienen entre doscientos uno (201) y quinientos (500) puntos en su calificación final.
En marcha hacia la Excelencia Ambiental	Reconoce a las empresas que, además de cumplir con las normas ambientales vigentes, obtienen entre quinientos uno (501) y setecientos (700) puntos en su calificación final.
Excelencia Ambiental	Reconoce a las empresas que, además de cumplir con las normas ambientales vigentes, obtienen entre setecientos uno (701) y mil (1000) puntos en su calificación final.

Fuente: Corpocaldas, 2019. Elaborado a partir de la Resolución No. 238 del 27 de abril de 2010

A la fecha, la Corporación, con el apoyo del Centro Regional de Producción Más Limpia – Eje Cafetero, organización adscrita a la Facultad de Ciencias Ambientales de la Universidad Tecnológica de Pereira, ha desarrollado cuatro (4) Convocatorias del Programa CREAS en el Departamento (años 2010, 2012, 2015 y 2017), otorgando reconocimientos a las empresas participantes, como se muestra en la Tabla 6:

Tabla 14. Número de empresas con reconocimiento en el Programa CREAS-Corpocaldas

No. Convocatoria		
	Empresas	***Nivel de Reconocimiento Alcanzado***

No. Convocatoria		
	Inscritas	***(No. de empresa)***
1	10	Postulante: 1
		En marcha hacia la excelencia ambiental: 4
		Excelencia Ambiental: 5
2	13	Postulante: 3
		En marcha hacia la excelencia ambiental: 2
		Excelencia Ambiental: 8
3	9	Postulante: 1
		En marcha hacia la excelencia ambiental: 0
		Excelencia Ambiental: 8
4	13	Postulante: 3
		En marcha hacia la excelencia ambiental: 3
		Excelencia Ambiental: 7

Fuente: Elaboración propia a partir de informe final de actividades – Convenio Interadministrativo No. 283-2016

1.5. Sector Servicios

1.5.1. Sub Sector Turismo

1.5.2. Aviturismo

Corpocaldas en el Plan de Acción 2016-2019, tenía como meta desarrollar Modelos de Biocomercio y Uso Sostenible de la Biodiversidad, implementados con la finalidad de fomentar acciones para el desarrollo del aviturismo y la observación de aves en el departamento.

Para la Corporación el desarrollo del aviturismo y la observación de aves en el departamento está directamente ligado a la conservación y uso sostenible de la biodiversidad, así como los servicios ecosistémicos derivados de ellos, beneficiando directa e indirectamente a los pobladores de una región. La observación de aves es una de las actividades que actúa como el puente de unión entre la biodiversidad y el ser humano. Lo cual significa que las acciones que históricamente se han realizado en pro de la conservación de la biodiversidad (como áreas protegidas, preservación de especies focales, corredores biológicos, entre otros), no son ajenas al desarrollo, sino que, por el contrario, han contribuido a la provisión de servicios ecosistémicos, entre los que se cuentan el disfrute para la observación de aves.

En los últimos años se ha evidenciado un aumento acelerado de las actividades relacionadas con la observación de aves a nivel internacional, nacional y departamental; y en algunos contextos se ha visto reflejada en buenos resultados en términos ambientales y económicos. Por lo que visibilizar a la región como un área de importancia para la observación de aves se convierte en una medida estratégica, que permitiría integrar diversos sectores de la población con el fin de ampliar el entendimiento y aprovechamiento sostenible de nuestra biodiversidad.

Debido a que los programas de conservación y restauración ambiental se desarrollan en áreas rurales, es necesario incluir actividades que contribuyan con el empoderamiento de las personas que allí habitan. Así, para la Corporación ha sido muy importante el proceso con los Clubes de Observadores de Aves, pues su reconocimiento y fortalecimiento es vital para darle continuidad y autonomía a los actores locales. Dicho fortalecimiento se inició en el año 2016 mediante un convenio entre la Corporación y la Sociedad Caldense de Ornitología (SCO).

Es así como se ha venido consolidando la conformación de grupos en diferentes municipios bajo el nombre de Clubes de Observadores de Aves, a los que se les ha venido dando capacitaciones, mediante talleres teóricos y prácticos sobre biología de las aves, técnicas de observación, y emprendimiento en el sector del Aviturismo.

Actualmente se encuentran conformados 16 clubes en todo el departamento así:

1. La Dorada.
2. Vereda Buenavista (La Dorada).
3. Reserva Natural Monteleón (Manizales).
4. Manizales, AndinAves (asociado a la Reserva Forestal Torre 4).
5. Victoria.
6. Anserma.
7. Chinchiná.
8. Villamaría.
9. Belalcázar.

10. Viterbo.
11. Pensilvania área urbana Institución Educativa y en Pueblo Nuevo.
12. Salamina.
13. Riosucio.
14. Samaná área urbana y corregimiento de San Diego.

Igualmente, desde el 2016 se implementó la Red de Aviturismo de Caldas como mecanismo de trabajo articulado entre organizaciones públicas y privadas con intereses en cuatro pilares: turismo, conservación ambiental, ciencia ciudadana e investigación científica. La Red de Aviturismo de Caldas es un escenario estratégico para el aprovechamiento y conservación de nuestros recursos naturales, beneficio social de las poblaciones humanas, fomento y contribución al desarrollo económico, rural, cultural, institucional; y se relaciona con otro renglón de la productividad de la región como es el turismo (Turismo de Naturaleza). El Comité coordinador está formado por:

- Chec Grupo EPM.
- Secretaría de Desarrollo Empleo e Innovación.
- Corpocaldas.
- Cotelco Caldas.
- Industria Licorera de Caldas.
- Sociedad Caldense de Ornitología.
- Aguas de Manizales – Reserva Río Blanco.

Actualmente Cotelco Caldas, está ejerciendo la secretaría técnica de la Red y viene coordinando las actividades que desarrollan el Plan de Acción fijado entre todas las instituciones que forman dicha Red, y donde se han efectuado varias actividades alrededor de la observación de aves y el Aviturismo. Entre las que se pueden citar haber logrado el estudio denominado "Estado de Conocimiento de la Avifauna en Caldas**",** realizado durante el año 2018 y a través del cual se actualizó el diagnóstico del número de aves y sus diferentes especies, logrando la verificación de la existencia de 802 especies de aves en el departamento. Así mismo, se apoyó en convenio con Audubon, la realización de talleres en la actividad denominada "La ruta de aviturismo de los Andes Centrales".

También, la Corporación ha dado apoyo a cuatro Congresos de Turismo de Observadores de Aves, la 1ª Expedición de Observadores de Aves de Caldas, Manizales, 2° Concurso de Fotografía de Aves, la Feria de aves de Suramérica, realizados por Cotelco, de manera consecutiva desde el 2016 hasta el año 2019.

El desarrollo de estas actividades involucra a todos y cada uno de los actores que intervienen en la gestión integral de la biodiversidad, por medio de la creación de espacios de diálogo, promoción y difusión. En ellos se promueven acciones que concienticen y eduquen a los habitantes del departamento, sobre las ventajas de conservar y usar sosteniblemente la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos; a través del apoyo a los Clubs de avistamiento de aves y a eventos en torno al tema en la región.

Lo anterior con la finalidad de desarrollar un producto ecoturístico, que lleve consigo un mensaje de responsabilidad ambiental y que busca impulsar sitios con alto potencial para el avistamiento de aves. Todo ello para lograr una responsabilidad compartida de sus habitantes, visitantes, y demás entidades públicas y privadas involucradas, lo cual asegura que el conocimiento de la riqueza ecológica de la región promueva por sí mismo su cuidado y conservación de parte de la comunidad.

1.5.3.Sub Sector Estaciones de Servicio

Este sector tiene una alta relevancia para la economía nacional. Otros sectores como la industria y los productores de alimentos, así como el transporte individual y de pasajeros, hacen uso constante de los diferentes tipos de combustibles, lo que convierte a este segmento en un importante actor de la economía.

La cadena de producción, distribución y comercialización de los combustibles líquidos en Colombia comienza en las refinerías de petróleo y los productores de biocombustibles. En el caso del combustible de origen fósil, el país cuenta con dos refinerías de petróleo (Refinería de Barrancabermeja y Refinería de Cartagena - Reficar). Las dos pertenecen a Ecopetrol y comprenden una capacidad instalada de 415 kbpd (miles de barriles por día), los cuales se alcanzaron con la reciente modernización de Reficar. Esta cantidad alcanza

para suplir la totalidad de la demanda de combustibles fósiles en el país y el excedente se utiliza para exportación.

Por otro lado, la producción de biocombustibles en Colombia se concentra en siete plantas productoras de etanol carburante, con una capacidad estimada de 1.65 millones de litros diarios y diez productores de biodiesel establecidos en seis departamentos, con una capacidad instalada de 2.1 millones de litros diarios.

Cuando se culmina la etapa de refinación, el combustible es llevado a las plantas de abastecimiento operadas por los distribuidores mayoristas. En la actualidad existen en el país alrededor de 50 plantas de abasto, operadas por 17 distribuidores mayoristas. Posteriormente, los combustibles son transportados por carro tanques hasta las estaciones de servicio o hasta los grandes consumidores (Industrias, aeropuertos, compañías de transporte, etc.).

Los comercializadores mayoristas de combustibles atienden cerca de 5.000 estaciones de servicio (EDS) abanderadas con su marca y más de 200 comercializadores industriales ubicados en cerca de 900 municipios en todo el territorio nacional, además de las estaciones de servicio de aviación, marítima y fluvial.

Una estación de Servicio no es un negocio normal puesto que los daños ambientales provocados por la fuga de combustible y otros elementos al suelo son bastante graves y costosos ante una eventual remediación del área afectada.

Las actividades que las Estaciones de Servicio desarrollan, almacenamiento y distribución de combustibles principalmente, requieren de medidas particulares de seguridad y de manejo ambiental que en la actualidad varían dependiendo de las políticas de manejo y diseño de la compañía que construye y opera la estación, y del marco legal existente en la Ley Colombiana.

Actualmente existen 5.570 estaciones de servicio en el territorio Colombiano, de las cuales aproximadamente 3.500 son afiliadas a Fendipetroleos. Acorde a la DIAN, en 2017

se categorizaron 12 grandes sectores económicos, uno de ellos fue la comercialización de combustible, el crecimiento promedio del sector en los últimos cinco años es de 3,8%.

En materia de ventas se tiene que al término 2018 el volumen de despachos se ubicó en 3.403 millones de galones de combustibles, de ellos, 1.827 millones son de gasolina corriente, 1.519 millones de ACPM y 57 millones de gasolina extra.

En Caldas tenemos geo referenciadas 108 estaciones de servicio, de las cuales 100 se encuentran agremiadas a Fendipetroleos, algunas estaciones presentan conflictos con el uso del suelo por no cumplir con los planes de ordenamiento territorial.

La falta de monitoreo adecuado de las instalaciones, el uso de productos de baja calidad (componentes de la instalación no certificados, equipos con recursos y piezas de repuestos no originales) y la falta de control en el proceso de abastecimiento, cambio de aceite y lavados de vehículos, así como el desconocimiento y falta de aplicación de los planes de contingencia, de normas de seguridad industrial en el trabajo; pueden causar una serie de daños a la naturaleza e incluso a la salud de la población y los mismos empleados de la estación.

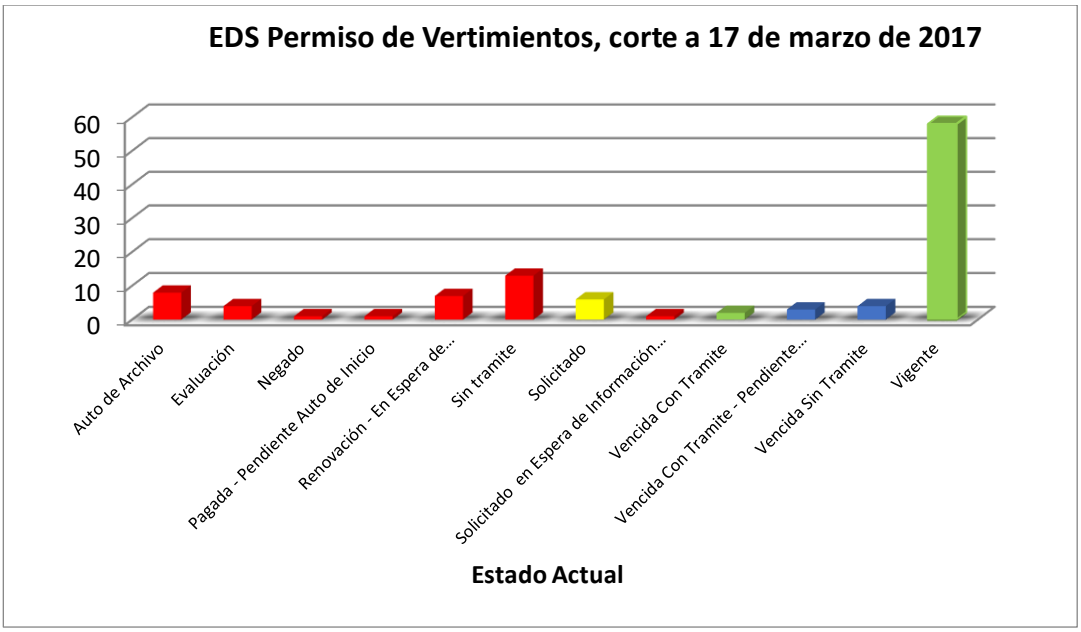
Los altos costos que tienen los profesionales que asesoran el mercado hacen que los dueños de algunas estaciones de servicio opten por contratar profesionales o empresas sin la certificación o la experiencia necesaria para preparar las tuberías de combustible, para adecuación de infraestructura y para medición y evaluación de cumplimiento de los parámetros ambientales.

Una de las grandes problemáticas que enfrentan las estaciones de servicio es la cantidad de parámetros que deben analizar para dar cumplimiento a la resolución 631 de 2015 la cual regula los vertimientos.

En Caldas con el sector de estaciones de servicio se han realizado capacitaciones por parte de la Corporación en cuanto a trámites y requerimientos normativos y a través de FENDIPETROLEO y financiado por SOLDICON se gestionó la vinculación de un ingeniero ambiental con el conocimiento y experiencia requerida para que capacitara y asesorara a

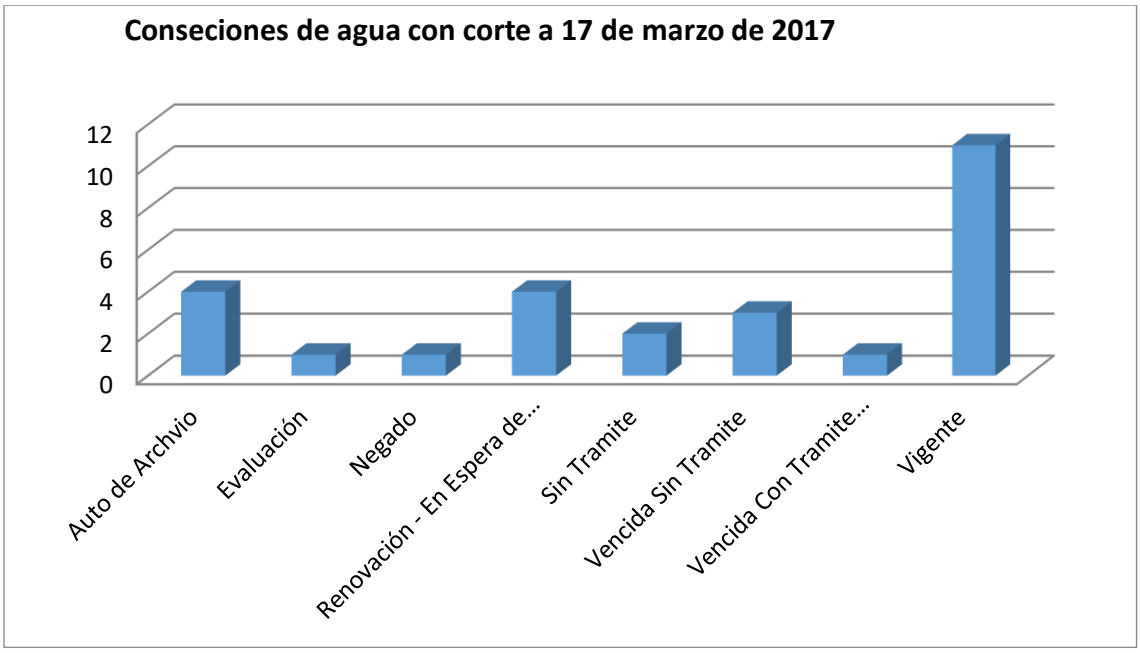
los afiliados en cuanto al cumplimiento de los requerimientos legales con la Corporación y facilitar la opción de presentar solicitudes grupales.

Figura 7. EDS permiso de Vertimientos, corte a 17 de marzo de 2017



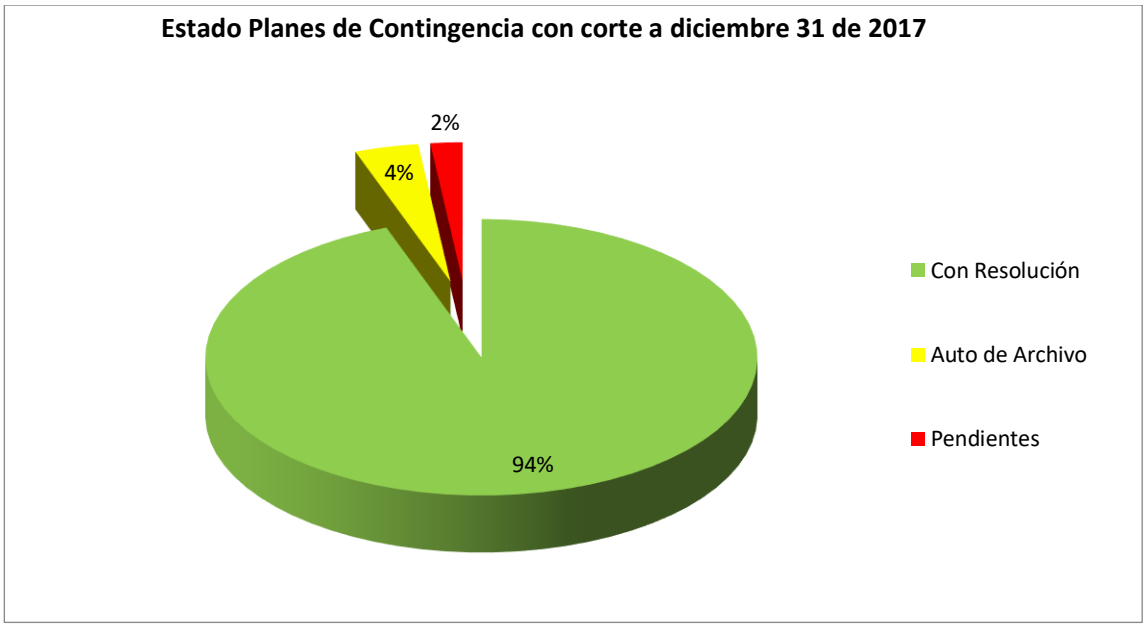
Fuente: Corpocaldas, 2019.

Figura 8. Concesiones de agua con corte a 17 de 2017



Fuente: Corpocaldas, 2019.

Figura 9. Estado de planes de contingencia con corte a diciembre 31 de 2017



Fuente: Corpocaldas, 2019.

1.6. Sector de la Construcción

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de Naciones Unidas, recomiendan que las ciudades y comunidades busquen ser más sostenibles, donde las áreas urbanas y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles, reduciendo su impacto ambiental negativo. Esa consolidación de ciudades y asentamientos, se deben en gran parte al sector de la construcción, con un papel fundamental en la actividad humana, y tener soportes para la calidad de vida de la población. En este sentido es fundamental que se implementen buenas prácticas ambientales en las actividades constructivas, para reducir los impactos que se pueden generar en las diferentes etapas de obras y proyectos de construcción, y fortalecer el uso racional y eficiente de los recursos naturales, los materiales de construcción, y el ahorro de agua y energía.

En Colombia, este tema no ha sido ajeno, ya que para el año 2008 se expidió la Política de Gestión Ambiental Urbana, la cual estableció, como uno de sus objetivos de gestión, contribuir al mejoramiento de la calidad del hábitat urbano, con una meta específica enfocada a la definición y establecimiento de principios y lineamientos ambientales para el diseño y la construcción de vivienda, los cuales buscan fortalecer la planeación sostenible e integral de las áreas urbanas, a través de una mayor comprensión de la dimensión ambiental y el desarrollo de estímulos para la construcción ambientalmente sostenible (Min. Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2008).

De esta forma, se definieron parámetros y lineamientos de construcción sostenible, a través de la Resolución 0549 de 2015, adoptando la Guía para el ahorro de agua y energía en edificaciones, promoviendo las buenas prácticas para la ventilación, sub-medición de electricidad y agua, separación de residuos, parqueo de bicicletas, reducción de superficies permeables, orientación y luz del día, entre otras.

Por otra parte, existe preocupación por la generación de Residuos de la Construcción y Demolición (RCD), que, a partir del Documento del Consejo Nacional de Política Económica y Social CONPES 3874, en 2016, se incorporó en la nueva Política Nacional de Residuos Sólidos la importancia de la gestión de los RCDS, considerando el volumen, cantidad, disposición inadecuada, escasez de información, y rezago en esquemas de recuperación y reciclaje de estos residuos en el país. Producto de lo anterior, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), adoptó la Resolución 472 de 2017 por la cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición – RCD y se dictan otras disposiciones, para promover su adecuado manejo (transporte, disposición final), buenas prácticas ambientales (prevención y reducción, aprovechamiento) y fortalecer el control sobre estas actividades.

En el Departamento de Caldas, es sector de la construcción se concentra principalmente en el municipio de Manizales y en general en la región Centro Sur. Según el estudio realizado en convenio entre la Fundación CEPA y Corpocaldas (2018), se calculó la generación de RCD para los últimos 5 años (2014 – 2018), en 3’021.054 Toneladas, gracias a la información suministrada de construcción y disposición final de las Secretarías de Planeación de los municipios, y Curadurías Urbanas de Manizales.

1.7. Agenda para la Construcción Sostenible para Caldas

Con base en lo anterior, Corpocaldas ha realizado una formulación de una Agenda para el sector con los objetivos de:

- Promover mejores condiciones de gestión, enfatizando en el aprovechamiento y valorización, así como una adecuada disposición de RCD;
- Armonizar los instrumentos de gestión, vigilancia y control existentes para el sector de la construcción en cuanto a la gestión integral de RCD y consumo de recursos;
- Promover el uso eficiente de los recursos naturales y de la energía en el diseño de proyectos constructivos;
- Incorporar evaluaciones económicas ambientales y contraprestaciones por la conservación de servicios ecosistémicos; y
- Articular a los diferentes actores de la academia con procesos de investigación e innovación para la búsqueda e implementación de alternativas para la construcción sostenible.

Las líneas y actividades formuladas incluyen:

Tabla 15. Líneas estratégicas y actividades Agenda Construcción Sostenible Caldas

Líneas Estratégicas	Actividades
Generar alianzas público - privadas para asumir acciones de aprovechamiento de RCD, promoviendo establecimiento de gestores en el departamento, y su control. Corpocaldas realizará seguimiento y control a generadores y gestores, promoviendo buena elaboración de Programas de Manejo Ambiental e incorporación de criterios ambientales.	Corpocaldas y las diferentes Secretarías de Planeación, buscarán armonizar protocolo para disponibilidad y aprobación de uso del suelo, manejo y cierre de los sitios de disposición final municipal, (Res.472 de 2017), y revisar su capacidad actual. Realizar análisis de línea base sobre la generación de RCD en el municipio de Manizales y la región centro sur de Caldas.
Definir nuevos criterios e instrumentos que armonicen las disposiciones existentes frente a los RCD, desde la Autoridad Ambiental y las entidades territoriales. Establecer mecanismos para un proceso de	Promover el cumplimiento de la Resolución 472 de 2017. Incorporar y alinear las estrategias de gestión de RCD en los PGIRS de cada municipio.

Líneas Estratégicas	Actividades
consolidación de información y estadísticas de generación, aprovechamiento y disposición final de RCD e indicadores de ecoeficiencia. Generar alianzas entre Corpocaldas y autoridades territoriales para establecer mecanismos de control y seguimiento de la generación, aprovechamiento, disposición final de RCD y consumo de recursos naturales.	Incorporar a los transportadores de RCD, las Secretarías de Tránsito, Policía y las asociaciones de transportadores. Convocar actores del sector, para conformar la mesa de trabajo de la Agenda para la Construcción Sostenible en Caldas. Desarrollar herramienta para recopilar la información, cálculo de indicadores, estadísticas y posibilidades de análisis. Establecer pacto entre actores para garantizar la adquisición de minerales a fuentes con Licencia Ambiental vigente. Conformar un equipo para operativos de control de sitios clandestinos de depósito de escombros (Autoridades Ambientales, Autoridades Territoriales y Policías).
Adoptar y promover la divulgación, capacitación y sensibilización con grandes y pequeños constructores entorno a las necesidades y retos que establece la Política Nacional de Edificaciones Sostenibles (CONPES 3919 de 2018), la Guía de Construcción Sostenible, los Criterios Ambientales para el Diseño y Construcción de Vivienda Urbana y la Guía para el Ahorro de Agua y Energía en Edificaciones (Res. 549/2015) dentro de los sectores públicos y privados. Fomentar las iniciativas de construcción sostenible e instrumentos que viabilicen su implementación.	Consolidar estrategia de comunicación y difusión de las políticas nacionales que involucren al sector constructivo. Establecer mecanismos de recopilación de datos de porcentajes de ahorro de agua y energía, el reporte, seguimiento y control a los mismos, para incluir indicadores de desempeño ambiental. Fomentar alternativas para la construcción sostenible, considerando sellos verdes, certificados, certificaciones nacionales e internacionales de construcción ecológica. Consolidar la caracterización de RCD, consumos energéticos y de recursos naturales para el sector de la construcción.
Promover un análisis económico ambiental de las compensaciones que el sector constructivo podría usar para apoyar la conservación de la estructura ecológica de Manizales.	Desarrollar estudios de evaluación económica ambiental, medidas de compensación y otros instrumentos que permita que el sector constructor contribuya a la conservación de la estructura ecológica.
Promover espacios de intercambio de experiencias exitosas en la incorporación de los criterios de construcción sostenible regionales y nacionales. Generar programas formativos para los diferentes perfiles profesionales, sobre la aplicación de criterios ambientales en la	Recopilar experiencias investigativas de la región y otros países, para generar y apoyar procesos de investigación, para buscar alternativas de uso de los RCD y otros en los mismos procesos constructivos (economía circular). Incentivar alianzas para promoción de

Líneas Estratégicas	Actividades
construcción. Articular las instituciones académicas con el sector privado, para investigar y desarrollar productos y procesos productivos concernientes al sector de la construcción y generar una estructura formativa en los diferentes municipios	elementos y materiales para la construcción, basados en criterios de sostenibilidad y buenas prácticas constructivas. Realizar análisis de valoración económica ambiental, y relación beneficio costo, para establecer propuesta de incentivos a proyectos de construcción sostenible.

Fuente: elaboración propia

Esta agenda fue firmada el 20 de junio de 2019, por representantes de Corpocaldas, la Gobernación de Caldas; Alcaldía de Manizales, Neira, Villamaría, CAMACOL Caldas, las Curadurías de Manizales; la Empresa de Renovación Urbana de Manizales (ERUM); las empresas de servicios de públicos: EMPOCALDAS, Aguas de Manizales, EMAS, CHEC; Asociaciones de ingenieros y arquitectos: Sociedad Caldense de Ingenieros Civiles, Sociedad Colombiana de Arquitectos; el SENA; La Cámara de Comercio de Chinchiná, e INFIMANIZALES.