



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

**INTEGRALIDAD ENTRE LA EFICACIA AMBIENTAL Y EFECTIVIDAD FISCAL
EN LAS TASAS RETRIBUTIVAS DEL SECTOR INDUSTRIAL DE MALTERÍA,
MUNICIPIO DE MANIZALES, PERÍODO 2000-2015.**

Paulo Smith Larios Giraldo
Biólogo

Universidad de Manizales
Facultad de Ciencias Contables Económicas y Administrativas
Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente
Manizales, Colombia
2017

**INTEGRALIDAD ENTRE LA EFICACIA AMBIENTAL Y EFECTIVIDAD FISCAL
EN LAS TASAS RETRIBUTIVAS DEL SECTOR INDUSTRIAL DE MALTERÍA,
MUNICIPIO DE MANIZALES, PERÍODO 2000-2015.**

Paulo Smith Larios Giraldo

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:
Magister en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente

Director:

Juan Carlos Granobles I.A MSc.

Universidad de Manizales

Facultad de Ciencias Contables Económicas y Administrativas

Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente

Manizales, Colombia

2017

Nota de aceptación

Director de Tesis

Jurado

Jurado

Manizales, Noviembre 9 del 2017.

Al Creador del Universo,

que tiene tantos nombres como religiones en el mundo hay. Concepción que genera mucha controversia por su falta de evidencias, pero que en mi forma de ver las cosas, considero necesaria para poder justificar la inmensidad de todo lo que nos rodea.

A mi familia.

Por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, por los ejemplos de perseverancia y constancia que los caracterizan, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor incondicional.

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa su agradecimiento a:

Juan Carlos Granobles I.A MSc. Director del trabajo de Tesis, por su gran apoyo y motivación para la culminación de este proyecto de vida.

A la Universidad de Manizales, con todos sus funcionarios, docentes y compañeros; porque cada uno ha contribuido a mi formación profesional.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	1
ABSTRACT	2
1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	4
2.1.1 LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	5
2.1.2 Usos de suelo:	6
2.1.3 Microcuenca Quebrada Manizales:	7
2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	10
2.3 HIPÓTESIS	10
3 JUSTIFICACIÓN	11
4 MARCO TEÓRICO.....	12
4.1 REFERENTE TEÓRICO.....	12
4.2 MARCO CONCEPTUAL	14
4.3 ANTECEDENTES	16
4.3.1 Internacional	16
4.3.2 Nacional	18
4.3 MARCO LEGAL.....	21
5 OBJETIVOS.....	24
5.1 OBJETIVO GENERAL	24
5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	24
6 METODOLOGÍA	25
6.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	25
6.2 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	25
6.3 ETAPAS DE LA INVESTIGACIÓN	26
6.4 FUENTES DE INFORMACIÓN.....	27
6.5 POBLACIÓN Y MUESTRA	28
6.5.1 Población	28
6.5.2 Muestra.....	28
6.6 SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN	29
6.9 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	29
6.10 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	30
7 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	31
7.1 ÍNDICES DE CALIDAD DE AGUA.....	31
7.1.1 Índice de calidad del agua.....	31
7.1.2 Índices de contaminación	31
7.1.2.1 Índice de contaminación por mineralización	31

7.1.2.2 Índice de contaminación por materia orgánica	32
7.1.2.3 Índice de contaminación por sólidos suspendidos.....	32
7.2 CALIDAD DEL AGUA EN LA QUEBRADA MANIZALES	32
7.2.1 Estudio Dussan y Ortega (1979)	32
7.2.2 Estudio Universidad Nacional (1989)	33
7.2.3 Estudio Universidad Nacional (1996) y Corpocaldas (1997).....	34
7.2.4 Estudios Fundación Sanear & Corpocaldas (2009), Fundación Sanear y Corpocaldas (2010), Fundación Proagua y Corpocaldas (2013), ONG Servicios Ambientales de Caldas y Corpocaldas (2015).	36
7.2.4.1 ICA Quebrada Manizales	37
7.2.4.2 ICOMI Quebrada Manizales	39
7.2.4.3 ICOMO Quebrada Manizales	40
7.2.4.4 ICOSUS Quebrada Manizales.....	42
7.2.4.5 ICA Quebrada Cimitarra	43
7.2.4.6 ICOMI Quebrada Cimitarra	45
7.2.4.7 ICOMO Quebrada Cimitarra	46
7.2.4.8 ICOSUS Quebrada Cimitarra.....	47
7.2.4.9 ICA Quebrada Cristales	48
7.2.4.10 ICOMI Quebrada Cristales.....	49
7.2.4.11 ICOMO Quebrada Cristales	50
7.2.4.12 ICOSUS Quebrada Cristales	51
7.2.4.13 ICA Quebrada Tesorito	52
7.2.4.14 ICOMI Quebrada Tesorito.....	54
7.2.4.15 ICOMO Quebrada Tesorito.....	55
7.2.4.16 ICOSUS Quebrada Tesorito	56
7.2.4.17 ICA Quebrada 2615-002-098-003.....	57
7.2.4.18 ICOMI Quebrada 2615-002-098-003.....	58
7.2.4.19 ICOMO Quebrada 2615-002-098-003.....	59
7.2.4.20 ICOSUS Quebrada 2615-002-098-003	60
7.2.5 Estudios Fundación Sanear & Corpocaldas (2011).....	61
7.2.6 Comportamiento de las Cargas Contaminantes, período 2000-2015	63
7.2.6.1 Carga Contaminante Bellota	63
7.2.6.2 Carga Contaminante Colombit	64
7.2.6.3 Carga Contaminante Descafecol Descafeinadora	65
7.2.6.4 Carga Contaminante Industria Licorera de Caldas	67
7.2.6.5 Carga Contaminante Industria Normandy	68
7.2.6.6 Carga Contaminante Industria Progel.....	69
7.2.6.7 Carga Contaminante Siderúrgica de Caldas.....	70
7.2.6.8 Carga Contaminante Súper de Alimentos.....	72
7.2.6.9 Carga Contaminante Toptec	73

7.2.6.10	Carga Contaminante Descafecol Solubles	74
7.2.6.11	Carga Contaminante Surtipiel.....	76
7.2.6.12	Carga Contaminante Madeal.....	77
7.2.6.13	Carga Contaminante Herragro	78
7.3	INSTRUMENTO ENCUESTA.....	79
7.3.1	Compromiso Ambiental Empresarial	79
7.3.1.1	Componentes Compromiso Ambiental Empresarial.....	80
7.3.1.1.1	Políticas Ambientales.....	80
7.3.1.1.2	Responsabilidad Ambiental	81
7.3.1.1.3	Responsabilidad Social.....	82
7.3.1.2	Análisis Clúster Compromiso Ambiental Empresarial.....	83
7.3.2	Encuesta de Percepción Ambiental	84
7.3.2.1	Componentes Percepción Ambiental.....	85
7.3.2.1.1	Responsables de la afectación	85
7.3.2.1.2	Compensaciones recibidas.....	86
7.3.2.1.3	Manifestaciones de Inconformidad	87
7.3.2.1.4	Comunicación con Corpocaldas	88
7.3.2.1.5	Acciones de Corpocaldas	89
7.3.2.2	Análisis Clúster Percepción Ambiental.....	89
7.4	ANÁLISIS ECONÓMICO.....	91
7.4.1	Facturado vs Recaudo en Caldas, 2000-2015.....	91
7.4.2	Proyectos de Inversión en Caldas, 2000-2015.....	92
7.4.2.1	Prevención y Control de la Contaminación Hídrica	93
7.4.2.2	Planificación y Ordenamiento del Territorio	94
7.4.2.3	Educación y Participación	95
7.4.2.4	Mejoramiento del Sistema de Evaluación y Seguimiento	96
7.4.2.5	Conocimiento e Investigación del Patrimonio Hídrico.....	97
7.4.2.6	Fortalecimiento Institucional y Gestión	98
7.4.3	Inversiones en los Distritos Agroindustriales de Caldas, 2000-2015	99
7.5	MATRIZ DOFA.....	101
8	CONCLUSIONES.....	103
9	RECOMENDACIONES	106
10	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	108
11	ANEXOS.....	120

LISTA DE TABLAS

Tabla 1	<i>Áreas proyectadas en el uso del suelo en el municipio de Manizales</i>	6
Tabla 2	<i>Empresas que realizan sus vertimientos sobre la Quebrada Manizales</i>	9
Tabla 3	<i>Calidad del agua en la Quebrada Manizales</i>	34
Tabla 4	<i>Estaciones de monitoreo en la Quebrada Manizales</i>	36
Tabla 5	<i>ICA Quebrada Manizales</i>	37
Tabla 6	<i>ICOMI Quebrada Manizales</i>	39
Tabla 7	<i>ICOMO Quebrada Manizales</i>	41
Tabla 8	<i>ICOSUS Quebrada Manizales</i>	42
Tabla 9	<i>Estaciones Quebrada Cimitarra</i>	43
Tabla 10	<i>ICA Quebrada Cimitarra</i>	44
Tabla 11	<i>ICOMI Quebrada Cimitarra</i>	45
Tabla 12	<i>ICOMO Quebrada Cimitarra</i>	46
Tabla 13	<i>ICOSUS Quebrada Cimitarra</i>	47
Tabla 14	<i>Estaciones de muestreo en la Quebrada Cristales</i>	48
Tabla 15	<i>ICA Quebrada Cristales</i>	49
Tabla 16	<i>ICOMI Quebrada Cristales</i>	50
Tabla 17	<i>ICOMO Quebrada Cristales</i>	51
Tabla 18	<i>ICOSUS Quebrada Cristales</i>	52
Tabla 19	<i>Estaciones de monitoreo en la Quebrada Tesorito</i>	52
Tabla 20	<i>ICA Quebrada Tesorito</i>	53
Tabla 21	<i>ICOMI Quebrada Tesorito</i>	54
Tabla 22	<i>ICOMO Quebrada Tesorito</i>	55
Tabla 23	<i>ICOSUS Quebrada Tesorito</i>	56
Tabla 24	<i>Estaciones de monitoreo de la Quebrada 2615-002-098-003</i>	57
Tabla 25	<i>ICA Quebrada 2615-002-098-003</i>	58
Tabla 26	<i>ICOMI Quebrada 2615-002-098-003</i>	59
Tabla 27	<i>ICOMO Quebrada 2615-002-098-003</i>	60
Tabla 28	<i>ICOSUS Quebrada 2515-002-093-003</i>	61
Tabla 29	<i>ICA e ICOSUS de las Empresas</i>	62
Tabla 30	<i>Empresas escogidas para las encuestas de Compromiso Ambiental</i>	79
Tabla 31	<i>Distritos Agroindustriales de Caldas</i>	99
Tabla 32	<i>Matriz DOFA, Diagnostico Tasas Retributivas</i>	101

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Localización de la zona de estudio	5
Figura 2	Microcuenca Quebrada Manizales	8
Figura 3	ICA Quebrada Manizales 1996-1997.....	35
Figura 4	ICA Quebrada Manizales	37
Figura 5	ICOMI Quebrada Manizales	39
Figura 6	ICOMO Quebrada Manizales	40
Figura 7	ICOSUS Quebrada Manizales.....	42
Figura 8	ICA Quebrada Cimitarra	43
Figura 9	ICOMI Quebrada Cimitarra.....	45
Figura 10	ICOMO Quebrada Cimitarra	46
Figura 11	ICOSUS Quebrada Cimitarra	47
Figura 12	ICA Quebrada Cristales.....	48
Figura 13	ICOMI Quebrada Cristales	49
Figura 14	ICOMO Quebrada Cristales.....	50
Figura 15	ICOSUS Quebrada Cristales	51
Figura 16	ICA Quebrada Tesorito.....	53
Figura 17	ICOMI Quebrada Tesorito	54
Figura 18	ICOMO Quebrada Tesorito.....	55
Figura 19	ICOSUS Quebrada Tesorito	56
Figura 20	ICA Quebrada 2615-002-098-003	57
Figura 21	ICOMI Quebrada 2615-002-098-003	58
Figura 22	ICOMO Quebrada 2615-002-098-003	59
Figura 23	ICOSUS Quebrada 2615-002-098-003.....	60
Figura 24	ICA e ICOSUS de las Empresas	62
Figura 25	Carga Contaminante Bellota.....	63
Figura 26	Carga Contaminante Colombit	64
Figura 27	Carga contaminante Descafeol Descafeinadora	65
Figura 28	Carga Contaminante Industria Licorera de Caldas	67
Figura 29	Carga Contaminante Industria Normandy.....	68
Figura 30	Carga Contaminante Industria Progel.....	69
Figura 31	Carga Contaminante Siderúrgica de Caldas.....	70
Figura 32	Carga Contaminante Súper de Alimentos.....	72
Figura 33	Carga Contaminante Toptec.....	73
Figura 34	Carga Contaminante Descafeol Solubles	74
Figura 35	Carga Contaminante Surtipiel.....	76
Figura 36	Carga Contaminante Madeal.....	77
Figura 37	Carga Contaminante Herragro	78
Figura 38	Políticas Ambientales	80
Figura 39	Responsabilidad Ambiental	81
Figura 40	Responsabilidad Social	82
Figura 41	Dendograma Encuesta Compromiso Ambiental Empresarial	84
Figura 42	Responsables de la afectación.....	85

Figura 43	Compensaciones recibidas.....	86
Figura 44	Manifestaciones de inconformidad	87
Figura 45	Comunicación con Corpocaldas	88
Figura 46	Acciones de Corpocaldas	89
Figura 47	Dendograma Percepción Ambiental	90
Figura 48	Facturado vs. Recaudo en Caldas.....	91
Figura 49	Prevención y Control de la Contaminación Hídrica	93
Figura 50	Planificación y Ordenamiento del Territorio	94
Figura 51	Educación y Participación	95
Figura 52	Mejoramiento del Sistema de Evaluación y Seguimiento.....	96
Figura 53	Conocimiento e Investigación del Patrimonio Hídrico	97
Figura 54	Fortalecimiento Institucional y de Gestión	98
Figura 55	Inversión por Distritos Agroindustriales de Caldas.....	99
Figura 56	Inversión en la Quebrada Manizales	100

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1	Plantilla para calcular el ICA.....	120
Anexo 2	Cálculo del ICOMI	121
Anexo 3	Cálculo del ICOMO	122
Anexo 4	Cálculo del ICOSUS	122
Anexo 5	Formato Encuesta de Compromiso Ambiental Empresarial.....	123
Anexo 6	Formato Encuesta De Percepción Ambiental	127

RESUMEN

La investigación analiza el Programa de las Tasas Retributivas en términos de eficacia ambiental y efectividad fiscal en algunas empresas del sector industrial de Maltería. Se identificaron factores ambientales como la calidad del agua de la Quebrada Manizales, la carga contaminante proveniente de las industrias, y así mismo, también se consideró el compromiso ambiental empresarial y la percepción ambiental de la población aledaña a las empresas.

Se encontró que el agua de la Quebrada Manizales se ha visto muy afectada por la actividad industrial, además, con la implementación del programa de tasas retributivas se lograron disminuir levemente los índices de contaminación. Las empresas relacionadas en el estudio, mostraron tener muy poca responsabilidad social y los habitantes encuestados reconocieron claramente a los causantes del impacto ambiental en el sector industrial Maltería. Se evidencian los recaudos e inversiones realizadas en la región, también se observó que la gestión de la corporación ha mejorado desde la implementación del programa hasta la fecha. A partir de los hallazgos, se generan recomendaciones para potenciar las tasas retributivas en la Corporación Autónoma Regional de Caldas (Corpocaldas).

Palabras claves: tasas retributivas, eficacia ambiental, efectividad fiscal, impacto ambiental, carga contaminante.

ABSTRACT

The research analyzes the Program of the Remuneration Rates in terms of environmental effectiveness and fiscal effectiveness in some companies of the industrial sector of Maltería. Environmental factors such as the water quality of the Manizales River were identified, the pollutant load coming from the industries, and the corporate environmental commitment and the environmental perception of the population surrounding the companies were also considered.

It was found that the water of the Manizales River has been very affected by the industrial activity; in addition, with the implementation of the program of retributive rates, the pollution indices were slightly reduced. The companies involved in the study showed very little social responsibility and the inhabitants surveyed clearly recognized the causes of environmental impact in the Maltería industry. It is evidenced the collections and investments made in the region, it was also observed that the management of the corporation has improved since the implementation of the program to date. Based on the findings, recommendations are generated to increase the rates of remuneration in the Corporación Autónoma Regional de Caldas (Corpocaldas).

Key words: retributive rates, environmental effectiveness, fiscal effectiveness, environmental impact, pollutant load.

1. INTRODUCCIÓN

La Corporación Autónoma Regional de Caldas, CORPOCALDAS en el año 2000, dio inicio al programa de la Tasa Retributiva por vertimientos puntuales. El objetivo de este instrumento, es lograr que los sectores productivos modifiquen su comportamiento con respecto a las cargas contaminantes que vierten sobre los cuerpos hídricos. Según lo establecido en el plan de ordenamiento territorial, la ciudad de Manizales tiene varios tipos de uso del suelo que están acorde a su vocación y actividad, por tanto en el barrio Maltería perteneciente a la Comuna Tesorito de Manizales, se encuentran las zonas urbanas e industriales dentro de un mismo espacio, generando conflictos de índole ambiental y social. Dada la cercanía y diversidad de empresas asociadas al sector, se reportan problemas de ruido, malos olores, contaminación visual y afectación de las quebradas.

En el desarrollo de la investigación, se consideran los componentes ambientales y económicos que hacen parte del programa de las tasas retributivas en el sector industrial de Maltería. Además, se incluyen aspectos sociales que no están implícitos en dicho esquema normativo-ambiental, pero que juegan un papel importante en el proceso para determinar su efectividad fiscal y eficacia ambiental. Por medio de una metodología analítica-descriptiva, se hace la interpretación y argumentación de los elementos ambientales y económicos, posteriormente se analizan los relacionados con las empresas objeto de estudio y la población de Maltería. En la etapa propositiva, se generan las recomendaciones para mejorar las tasas retributivas en Corpocaldas, sugiriendo entre otras cosas, la necesaria incorporación del componente social, para potenciar la articulación de este instrumento de gestión ambiental.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las tasas retributivas son impuestos ambientales que se cobran a las empresas que contaminan el recurso hídrico, uno de sus objetos es que se logre una descontaminación progresiva a través de la fijación de metas. Sin embargo, en la práctica se observa que las empresas mantienen o incrementan sus niveles de contaminación, sin preocuparse por mejorar sus sistemas de tratamiento. Por otro lado, el dinero recogido por el concepto de las tasas retributivas no tiene una destinación muy clara, según la norma, en el artículo 20 del decreto 2667 de 2012 que habla sobre la destinación, indica que el recaudo debe ser usado para proyectos de descontaminación hídrica y monitoreo de calidad de agua, indicando que solamente debe usarse hasta 10% en implementación y seguimiento (Minambiente, 2012). Quedando a discreción de las autoridades la distribución del 90% restante, de tal manera que tenga una destinación específica de la tasa. En la observación solo es evidente la inversión en estudios ambientales, perdiéndose su objetivo principal, que es la descontaminación o mitigación.

2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

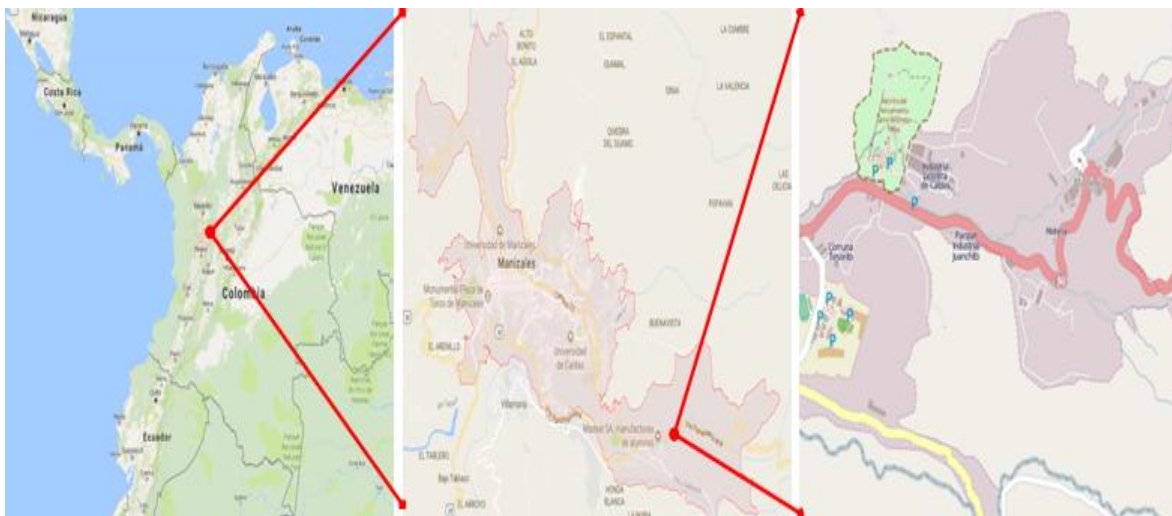
Los instrumentos para el control ambiental tienen características de índole ambiental, económico y de tipo social. Para el caso de las Tasas Retributivas, es evidente que son una herramienta para obtener recursos económicos a su vez, también sirven para incentivar a la disminución de la contaminación. Sin embargo, estudios nacionales e internacionales muestran que los instrumentos de control ambiental, tienen falencias en lo que respecta a sus componentes fiscal y ambiental, evidenciando la falta de coherencia debido a que al ser cobros de bajo costo para el empresario, estos no logran cambiar la conducta del agente

contaminador. Por otro lado, en Colombia las corporaciones encargadas de la gestión ambiental, muestran tener dificultades en el cobro de dichos recursos, encontrándose en algunos casos eficiencias del 55%, es decir, percibiendo poco más de la mitad de lo facturado. Otro aspecto a considerar en el marco colombiano, es la buena fe que tienen las corporaciones sobre las empresas, es decir, según la norma de las Tasas Retributivas, las empresas deben realizar autodeclaraciones sobre sus vertimientos, mientras que las entidades control dejan a su discreción, la ejecución de acciones de verificación. En la realidad, las corporaciones muy poco se preocupan en constatar lo reportado, lo cual hace cuestionable la reducción de la contaminación, por ende, el instrumento termina convirtiéndose en un fin económico más que ambiental.

2.1.1 LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Figura 1 Localización de la zona de estudio

Figura 1.1. Departamento Caldas Figura 1.2. Ciudad Manizales Figura 1.3 Zona Industrial Maltería



Fuente: Google earth

Manizales, está ubicada en la zona centro-occidente de Colombia y es la capital del departamento del Caldas; tiene 397.466 habitantes para el 2016, cifras presentadas por el CIE (Centro de Información y Estadística), cuenta con una extensión territorial de 442.01 km² con altitud media de 2150 metros sobre el nivel del mar, precipitación media anual de 1.878 mm y su temperatura promedio de 16.7 °C (Alcaldía de Manizales, 2015).

La ciudad de Manizales se encuentra dividida entre 11 comunas, una de ellas es la Comuna Tesorito que cuenta con una población de 23.261 habitantes (Alcaldía de Manizales, 2015), a su vez conformada por 8 barrios entre ellos, el barrio Maltería que cuenta con aproximadamente 637 habitantes (Proyección realizada con datos obtenidos de DANE y Gobernación de Caldas, 1993; Alcaldía de Manizales, 2016).

2.1.2 Usos de suelo:

Dentro del perímetro urbano de la ciudad, está zonificada con uso de suelo residencial, institucional, comercial, industrial y de servicios y actividades agroindustriales, tal como se muestra en el Tabla 2.

Tabla 1 Áreas proyectadas en el uso del suelo en el municipio de Manizales

Uso	Área (%)
Residencial	75.91
Institucional	7.54
Comercial	6.23
Industrial	3.83
Servicios y actividades agroindustriales	6.49

Fuente: POT Manizales, (2015-2022).

Debido a la dinámica que tiene el desarrollo de la ciudad, esta a su vez se subdivide en áreas de actividad de acuerdo a la combinación e intensidad en los usos del suelo, a su especialidad o cubrimiento a nivel de la ciudad:

Áreas de Actividad Múltiple: Tendencia a la mezcla de usos urbanos y comerciales.

Áreas de Actividad Residencial: Uso predominante de vivienda, conformadas alrededor de áreas y ejes de actividades múltiples.

Áreas de Actividad Institucional: Uso Educativo, Administrativo, Asistencial, Cultural-Recreativa y Seguridad.

Áreas de Actividad Especializada: Conformada por las zonas industrial y los servicios especiales (Central de Sacrificio, Plaza de Mercado, Aeropuerto y la Terminal de Transportes). La zona industrial se encuentra conformada por un núcleo principal, cuatro a menor escala y un núcleo rural:

Núcleo Principal: Sector La Enea, Juanchito y Maltería

Núcleo 2: Sector Panamericana-Aranjuez

Núcleo 3: Sector La Estación Uribe

Núcleo 4: Sector Alta Suiza

Núcleo 5: Sector Barrio Colombia – El Campin – Persia – El Guamal

Núcleo Rural: Sector La Manuela – Kilometro 41

2.1.3 Microcuenca Quebrada Manizales:

La Quebrada Manizales es una microcuenca que se encuentra ubicada entre los 1950 y 3600 msnm, nace en el Alto del Colmillo y desemboca en el Rio Chinchiná. Posee una extensión de 3400 Ha, comprendidas en 1800 rurales y 1600 urbanas. En la parte alta, que corresponde a la rural, se presentan problemas de deforestación, actividades agropecuarias y mineras. En la zona urbana, que se

encuentra localizada en la parte baja de la cuenca, la convergencia de actividades residenciales, industriales y comerciales, genera un gran impacto ambiental sobre la Quebrada Manizales. (PAI, 2010)

Figura 2 Microcuenca Quebrada Manizales



Fuente: Galvis y Zapata, 2000.

La Quebrada Manizales cruza longitudinalmente por la Comuna Tesorito, en donde convergen (según clasificación, uso del suelo por tipo de actividad) todas las actividades; se observan conjuntos cerrados, unidades residenciales, educativas y la industria (Cuadro 2). Todo ello se conjuga para que la Quebrada Manizales reciba un gran impacto por la concentración y diversidad de actividades en una corta distancia de 6.75 km (Fuente: medidor de distancia google maps).

Tabla 2 Empresas que realizan sus vertimientos sobre la Quebrada Manizales

Empresa	Vertimiento	Actividad	Fuente Receptora
Progel	Industrial	Elaboración de gelatina comestible	Q. Cimitarra *
Súper de Alimentos	Industrial	Fábrica de dulces	Q. Cristales *
Industria Licorera de Caldas	Industrial	Obtención de alcohol y licores varios	Q. Manizales
Descafecol S.A – Solubles	Industrial	Elaboración de café instantáneo	Q. El Tesoro *
Descafecol S.A	Industrial	Elaboración de café descafeinado y cafeína	Q. Cimitarra *
Descafeinadora			
Surtipiel	Industrial	Procesamiento de piel animal	Q. Manizales
Colombit S.A.	Industrial	Producción de láminas para construcción	Q. Manizales
Bellota	Industrial	Productora de herramientas	Q. Manizales
Compañía Promotora de Inversiones del Café	Industrial	Servicio de apoyo y distribución de productos de café	Q. Manizales
Industria de Alimentos Gransoli S. A.	Industrial	Industria de alimentos	Q. Manizales
Siderúrgica de Caldas	Doméstico	Producción de acero y laminación	Q. Tesorito *
Toptec S.A.	Industrial	Productos para la construcción	Q. Manizales
Siteco S.A. Formapol S.A.	Doméstico	Fabricación de tubos para refrigeradores	Q. Tesorito *
Productos Químicos Andinos	Industrial	Industria química y producción de sustancias	Q. Manizales
Tableros y Maderas de Caldas (Tablemac)	Mixto	Fábrica de tableros con partículas de madera	Q. Manizales
Industrias Normandy	Mixto	Fábrica de lácteos	Q. Manizales
Manufacturas de Aluminio (Madeal)	Industrial	Fabricación de rines de Aluminio	Q. Manizales
Plastigoma S.A	Doméstico	Fabricación de artículos en caucho	Q. Manizales – Q. Universitaria *
Comercializadora Internacional			
C.I. Creaciones Ambrosia S.A.	Doméstico	Confecciones y maquila de ropa	Q. Manizales
Rehau S.A.S	Doméstico	Soluciones para la construcción	Q. Manizales
Herragro S.A.	Doméstico	Fabricación de herramientas agrícolas	Q. Manizales
Colgás de Occidente S.A. E.S.P	Doméstico	Distribución de gas	Q. Manizales
Combustibles Líquidos de Colombia S.A CIC	Doméstico	Distribución de gas	Q. Manizales
Pulverizar S.A.	Doméstico	Mezcla de polvo para tejas	Q. Manizales
Organización Terpel S.A.	Industrial	Venta de combustibles y aceites	Q. Manizales
Frugy Los Helechos Ltda.	Industrial	Producción de pulpa de fruta	Q. Manizales
Prompan Ltda.	Doméstico	Distribuidor de alimentos	Q. Manizales
Ecopetrol S.A.	Mixto	Venta de combustibles y aceites	Q. Manizales
GLP Vidagas (antes Plexa)	Doméstico	Distribución de gas	Q. Manizales
RS Mecánica Ltda.	Doméstico	Fabricación estructuras metálicas	Q. Manizales

*Tributarios de la Quebrada Manizales

Fuente: Elaboración propia con información de Corpocaldas-GIAS 2014

2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cual es la integralidad entre la eficacia ambiental y efectividad fiscal en las tasas retributivas por vertimientos en el sector industrial de Maltería?

2.3 HIPÓTESIS

El cobro de las tasas retributivas por vertimientos sirve para incentivar los procesos de descontaminación por parte de las empresas sujetas a dicho impuesto, sin embargo, debido a los altos costos que conlleva la implementación adecuada de una planta de tratamiento (costo marginal por descontaminación), para las empresas resulta más rentable pagar por contaminar, que implementar procesos de mitigación.

Por lo tanto, debido a la naturaleza de la valoración que se realizará, se puede dar el siguiente escenario o supuesto de investigación:

- Las Tasas Retributivas no muestran eficacia ambiental pero si resultan ser efectivas en términos económicos.

3 JUSTIFICACIÓN

Las tasas retributivas por vertimientos como impuestos ambientales deben cumplir metas económicas y ambientales, sin embargo, hasta el momento no se han encontrado investigaciones acerca de su efectividad. Se desconoce cuánto dinero invierten para estudios de calidad de agua, se ignora cuánto es destinado para obras de mitigación y está en duda su funcionalidad para reducir la contaminación. Debido a esa serie de inquietudes, surge la necesidad de evaluar qué tan integradas están la efectividad económica y eficacia ambiental en las tasas retributivas.

Ambientalmente la investigación resulta relevante por la importancia que tiene el recurso hídrico, inherente para la vida. El acelerado desarrollo de las actividades humanas cada vez genera más impactos en el medio ambiente, por ende, se requiere de un fortalecimiento de las políticas ambientales y sobre todo, de su efectividad.

En el municipio de Manizales hay 30 usuarios¹ que vierten sobre la Quebrada Manizales y sus tributarios: Quebrada Cristales, Quebrada Cimitarra, Quebrada Tesorito y Quebrada 2515-002-093-003. La población aledaña cuenta con aproximadamente 600 habitantes. Los residentes de Maltería son testigos de la contaminación industrial (malos olores, pérdida del paisaje fluvial, enfermedades respiratorias, etc.), sin embargo la contaminación no se detiene; aguas abajo la Quebrada Manizales sigue recibiendo descargas por fuentes industriales y domésticas.

¹ Es usuario toda persona natural o jurídica, de derecho público o privado, cuya actividad produzca vertimientos puntuales. Decreto 3100 de 2003, Capítulo II, Artículo 4°.

4 MARCO TEÓRICO

4.1 REFERENTE TEÓRICO

Los recursos naturales son bienes de uso público, sin embargo, debido al desarrollo económico/social se han convertido en sumideros de contaminación, bien se encuentra planteado por Hardin, 1968: "El hombre razonable encuentra que su parte de los costos en sus desperdicios descargados a los recursos comunes, es mucho menor que el costo de purificar sus desechos antes de deshacerse de ellos". (Tragedia de los Recursos Comunes p.1245) No se puede ignorar que la contaminación es una tragedia, pero a su vez, es una externalidad.

Según Helbling, 2011: "Las externalidades se definen como decisiones de consumo, producción e inversión que toman los individuos, los hogares y las empresas y que afectan a terceros que no participan directamente en esas transacciones/beneficios." (p. 1) también Rudas, 1998 en Lozano 2007, define las externalidades como "cualquier impacto en el bienestar de una persona, ocasionado por la acción de otro individuo, sin que exista una compensación adecuada".

Existen dos tipos de externalidades: positivas y negativas. Las positivas son básicamente las que generan beneficios privados y sociales, es decir, son positivas cuando la rentabilidad privada es inferior a la rentabilidad social. Mientras que las externalidades negativas son, a modo de ejemplo, la contaminación, cuando un contaminador (bien sea empresa o una persona) toma decisiones basadas únicamente en sus costos y beneficios, sin tener en cuenta los costos

indirectos que recaen en las víctimas de la contaminación, se genera una externalidad negativa (Helbling, 2011).

Economistas neoclásicos analizaron las situaciones presentadas por las externalidades, recomendaron la intervención del gobierno para corregir dicho efecto puesto que las decisiones privadas no producían resultados eficientes. En ese orden de ideas, apareció la obra de Arthur Pigou "Economía del Bienestar" en 1920, donde propone que el gobierno debería someter a los contaminadores a un impuesto que compensara el daño causado a terceros, coloquialmente, "el que contamina paga".

Más Adelante surgió Ronald Coase, con "El costo social" en 1960, abordó la problemática de las externalidades desde un punto de vista diferente, de sus observaciones surgió lo que se denomina el "Teorema de Coase". De manera general, lo que propone Coase es una negociación (siempre y cuando no sea algo irreversible) entre las partes sujetas al conflicto, deben existir ciertas condiciones: un modelo de competencia perfecta, derechos de propiedad bien definidos y un pequeño grupo de afectados, definidos de forma clara, temporal y espacialmente, que responden a incentivos económicos (Galarza, 2009).

Con el paso del tiempo la conciencia ambiental se fue desarrollando con más fuerza debido a las externalidades negativas impuestas por el desarrollo económico y social. Claros ejemplos de dicha preocupación radican en las cumbres realizadas en Estocolmo en 1972 y Río en 1992. Gracias a esas reuniones se empezó a gestar el marco político ambiental en Colombia, que nace en 1974 donde se crea el Código de los Recursos Naturales (Ley 2811 de 1974), en 1993 con el artículo 42 de la Ley 99, se puede decir que nacen las tasas retributivas y compensatorias, que son una herramienta económica cuyo objetivo es la reducción de la contaminación por uso del recurso hídrico.

Ahondando en el término de retribución, Gomez-Mejia *et al* 2004 en Vega G, 2015; la introducen como un conjunto de las recompensas cuantificables que recibe un empleado por su trabajo. Si bien es un concepto meramente económico, cabe pensar qué el recurso hídrico es un bien administrado por el estado, y para el caso de las tasas retributivas, los empresarios hacen uso de este servicio para lo cual, deben pagar una “recompensa” por su trabajo realizado, es decir, por servir como cinta transportadora de sus residuos industriales.

Por otro lado Serra V, 2015; sugiere que la retribución como termino pudiera tener sus orígenes en la Ley del Talión, la cuál en su concepción tiene como fin la imposición del castigo que se corresponda con la gravedad del delito. Aquí el concepto ya tiene un carácter punitivo, y es el que más se aproxima a lo que deberían ser las tasas retributivas. En el sentido de que el castigo tiene un impacto social y económico mucho mayor que el de una imposición tributaria.

4.2 MARCO CONCEPTUAL

Eficacia ambiental: Es uno de los criterios de evaluación más importantes a tener en cuenta cuando se requiera evaluar una política ambiental. Se deben considerar dos aspectos:

- *Efectividad ambiental:* Se refiere a la capacidad del instrumento para solucionar el problema ambiental en cuestión (Lavandeira X., *et al.* 2007), también tiene qué ver con la capacidad de alterar las conductas de los agentes en un sentido favorable para el medio ambiente. (Rodríguez A., 2003).
- *Incentivación a la introducción y desarrollo de tecnologías limpias:* Es claro que para que un instrumento de política ambiental consiga efectos significativos a mediano y largo plazo, su funcionamiento

debe potenciar la introducción y desarrollo continuo de nuevas tecnologías menos contaminantes, (Lavandeira X., *et al.* 2007)

Según Cepal, 2002, “la efectividad ambiental está relacionada con la capacidad de un instrumento para alcanzar los objetivos ambientales de la sociedad por medio del efecto incitativo que ejerce sobre los agentes regulados. De esta manera, no sólo depende del establecimiento de una meta ambiental, sino del incentivo económico generado por el cargo para que dichos agentes reduzcan su contaminación y alcancen la meta ambiental”.

Un impuesto se llama efectivo si hace lo que supuestamente debería hacer. En teoría, los impuestos ambientales deberían intentar mejorar la eficiencia del mercado de los bienes y servicios ambientales, al imponer un precio sobre dichos bienes igual a los costos marginales de su uso (costo marginal del daño ambiental). Si las autoridades logran calcular dichos costos, los impuestos ambientales serían intrínsecamente efectivos. (IPCC, 2007)

Adicionalmente Chica 2011, sugiere que la efectividad ambiental del instrumento de las Tasas Retributivas, se hace teniendo en cuenta el comportamiento de los agentes contaminadores y en lo que respecta a las autoridades ambientales, considerando su capacidad y gestión ambiental en la implementación.

Efectividad fiscal: Los impuestos no solo deben ser eficaces ambientalmente, sino que también han de ser efectivos a nivel fiscal, es decir, deben ser ejecutados acorde a lo previsto y cumpliendo su objetivo. La efectividad fiscal tiene mucho que ver con la capacidad de gestión administrativa (procedimientos administrativos, costos de aplicación, control e inspección) y también con la incidencia fiscal que se pretenda alcanzar, para esto se requiere que su diseño facilite esos objetivos. (Gago A. y Lavandería X., 1998)

La efectividad económica/fiscal es un medio para medir la eficacia y el propósito de una determinada actividad comercial dada por la comparación (relación) del valor de los efectos obtenidos con los factores invertidos para lograrlos. (The General Household Encyclopaedia, 1995 en Poskart, 2014).

Mejia C, 1998, también define la efectividad económica como un concepto que involucra la eficiencia (lograr un objetivo a menor precio/costo) y la eficacia (lograr metas u objetivos de un plan), dicho de otro modo, la efectividad económica tiene que ver con conseguir los resultados programados en un tiempo determinado bajo un costo razonable.

4.3 ANTECEDENTES

4.3.1 Internacional

(Glachant, 2001), En Francia, los impuestos sobre efluentes han existido desde hace más de 30 años, sin embargo, estas tasas difieren significativamente con las soluciones teóricas encontradas en los textos. De hecho, varios estudios han mostrado que la tasa es demasiado baja como para afectar el comportamiento de los contaminadores, teniendo más el aspecto de un instrumento meramente económico. El autor sugiere que tanto los usuarios como los contaminadores deben participar en la mejora de la política para lograr una mejor aceptación, a su vez, un fortalecimiento de la gestión.

(Sánchez y Carra, 2013), el proceso productivo que se lleva a cabo en la industria agroalimentaria requiere grandes cantidades de agua, que en muchas ocasiones, se regresa al medio ambiente con una carga contaminante. En ese contexto, el estudio tiene relación con los impuestos sanitarios en España, Italia y Bélgica, demostrando la necesidad de homogenizar su estructura con el fin de mejorar su

aplicación y fomentar tecnologías en favor del agua, cuando esto sea necesario. Esto implica que el diseño de los impuestos sanitarios tenga diferencias en la cantidad cobrada, así como también se le de importancia a la contaminación presente en las aguas residuales. Los autores también indican que la decisión de las empresas sobre el tratamiento del agua, depende en gran medida de la cantidad cobrada en el impuesto, así como también del costo que implica el tratamiento del agua vertida. Sugieren que con el fin de cumplir el objetivo de corregir esta falla, en ningún caso debe ser menor al costo del tratamiento *in situ*. De lo contrario, el costo del tratamiento podría transferirse a la sociedad, quienes son los responsables de financiar el tratamiento de las aguas residuales.

(Moller-Gullan *et al*, 2011), en Alemania la necesidad de crear un impuesto a los efluentes, surgió de la amenaza que estaba generándose por el alto crecimiento de sectores contaminantes (energía, productos químicos y la construcción) durante el período posterior a la guerra, lo que generó grandes problemas ambientales. Los autores analizaron 3 instrumentos: permiso de descargas (1957), impuesto a efluentes (1976) y los límites de descarga y estándares tecnológicos (1997). Recalcan que la tasa de impuesto de efluentes se ha establecido demasiado baja como para cumplir con su función de desincentivar las cargas contaminantes, además la tasa tampoco se incrementaba con la inflación. La combinación de políticas hizo que fuera difícil señalar el impacto específico del impuesto a efluentes, pero se puede inferir que la combinación de estas políticas logró la mayor parte de sus objetivos; reducción de la contaminación, mejora en la calidad hídrica, actualización en las plantas de tratamiento. Ahora las condiciones en Alemania muestran que la contaminación por aguas residuales ya no es un problema serio, pero debido a que los incentivos para la reducción de contaminación se han debilitado, surge la necesidad de actualizarlos para reflejar la situación actual.

4.3.2 Nacional

(Cepal, 2001), Hace una descripción de la aplicación de instrumentos económicos en la gestión ambiental en América Latina, para el caso colombiano, realizan una evaluación de algunas de las 37 corporaciones existentes y su proceso de implementación de las tasas retributivas.

Tabla 3 Corporaciones y la Implementación de la Tasa Retributiva en Colombia

Corporación	Zona Influencia	Implementación
CORNARE	Oriente Antioqueño	Septiembre -1997
CVC	Valle del Cauca	Diciembre - 1997
CARDER	Depto. Risaralda	Abril – 1998
CRQ	Dpto. Quindío	Septiembre – 1998
CRC	Dpto. Cauca	Noviembre – 1998
CAM	Dpto. Huila	Septiembre – 1999
CAR	Dpto. Cundinamarca	Febrero – 2000
CORANTIOQUIA	Parte del Dpto. Antioquía	En proceso
CORPOCALDAS	Depto. Caldas	En proceso
CORPOBOYACA	Depto. Boyacá	En proceso
CARSUCRE	Depto. Sucre	En proceso

Fuente: Tomado y modificado de Cepal, 2001

En la investigación, se destaca CORNARE por su rápido proceso de implementación en la cuenca del Río Negro - Antioquía, indicando haber obtenido una reducción del 28.48% y 7.43% de las cargas contaminantes de DBO y SST, además, logrando recaudar cerca del 70% del total facturado, en tan solo los primeros seis meses del proceso.

(Galarza, 2009), realizó una investigación sobre la implementación de las tasas retributivas en 3 corporaciones (Corporación Autónoma Regional para la Defensa

de la Meseta de Bucaramanga, Corporación Autónoma Regional Rio Negro Nare y Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca). Utilizando modelos econométricos, analizo el período 1997-2005, evidenciando que con la implementación se ha generado una reducción de la contaminación en el sector industrial de las corporaciones, mientras que en el sector municipal los resultados en disminución no son muy claros. Según el autor, esto obedece a que las empresas municipales como las de acueducto y alcantarillado, manejan niveles de carga contaminante más altos, así mismo, el costo marginal de remoción es superior. Finaliza puntualizando que el precio facturado debe estar acorde con el nivel de contaminación, que realmente sirva como incentivo para el cumplimiento de su objetivo, es decir, incentivar la disminución de las cargas contaminantes.

(Briceño y Chávez, 2010), los autores evaluaron el proceso de las tasas retributivas en la Corporación Autónoma Regional del Chivor, período 2001-2006. Analizaron los factores que influyeron en declaración de las cargas contaminantes y los relacionados con el pago.

Por medio de los resultados, los autores sugieren que los informes/reportes son afectados por el tamaño de la empresa y por las actividades que ejerce la corporación. En lo que respecta al pago, indican que Corpochivor no influye de una manera determinante para que se den esos cumplimientos, en otras palabras, la gestión fiscalizadora de la corporación no ha sido muy eficiente.

(Chica, 2011), se realiza la inspección del programa de tasas retributivas en Corpoamazonía, durante el período 2008-2010, donde el autor evaluó el instrumento en términos de efectividad ambiental (disminución de DBO y SST), eficiencia económica (recaudos). Destaca que durante esos períodos no disminuyo sino que ha estado aumentando la carga contaminante, debido a que principalmente el 91% de la carga está representada por la empresa pública

(acueducto y alcantarillado) y tan solo un 9% del sector privado. En la eficiencia económica, Chica indica que durante el 2008-2010, el promedio facturado vs recaudado fue del 68%, mostrando que hay un gran porcentaje de dinero en cartera por cobrar, lo que probablemente puede influir en que la gestión de la corporación no logre ser muy eficiente.

(Villegas *et al*, 2006), por medio de encuestas enviadas a las Corporaciones Autónomas Regionales, los autores evaluaron la efectividad y viabilidad del programa de tasas retributivas. Todos los encuestados revelaron que los cobros de la tasa retributiva se basan en las autodeclaraciones que realizan las empresas, solamente el 36% indicaron haber realizado procesos de verificación sobre dichos reportes. Además resaltan que la aplicabilidad y éxito de esta política ambiental depende en gran medida de la fortaleza institucional, liderazgo, autonomía financiera e independencia política.

(Minambiente, 2002), el ministerio reporta que para la fecha, nueve corporaciones habían implementado el programa de las tasas retributivas de manera adecuada, logrando una efectividad en la reducción de la DBO con un 27% y 45% para los SST. A pesar de que los recaudos de las tasas retributivas se han convertido en una fuente importante en los ingresos de las corporaciones, solamente ascendieron a \$25.000 millones de pesos, cuando lo facturado correspondió a \$73.000, es decir, un recaudo del 33%. De manera general, el ministerio califica a las tasas como efectivas en lo que respecta a la reducción de contaminación, pero se requiere un mayor fortalecimiento institucional para que este tipo de programas ambientales, puedan cumplir con sus objetivos.

(Contraloría, 2012), realizó un informe sobre el estado de los recursos naturales y del ambiente, en él hay una sección que trata sobre las tasas retributivas. La información reportada indica que 37 de las 39 autoridades ambientales, han

establecido objetivos de calidad de agua en al menos un tramo o sector de alguna fuente hídrica de su jurisdicción. De esas 37, solamente 18 autoridades han establecido metas de reducción de carga contaminante, 11 se encuentran en procesos y otras dos entidades no han realizado ninguna gestión concerniente. El informe indica que corporaciones con bajo presupuesto como la CAM (Jurisdicción Alto Magdalena), a tenido un una relación recaudo/factura del 116% (obedece a recaudos de vigencias pasadas e intereses). Mientras que otras corporaciones que cuentan con más recursos como la CAR (Cundinamarca) y Corantioquía, apenas tienen una relación del 13% y 14% respectivamente. Al comparar la vigencia 2010, la relación fue del 53%, pero comparándola con el período 2002-2012, el mismo indicador da 71.5%, indicando que la gestión de cobro se ha estado debilitando.

(Blackman, 2007), por medio de datos primarios y secundarios realizó la investigación, donde encontró que el programa de las tasas retributivas en sus primeros 5 años tuvo serios problemas debido a que muchas corporaciones no lo habían aplicado adecuadamente, por otro lado, se evidencio mucho incumplimiento por parte de las empresas municipales de alcantarillado. Sin embargo, en algunas cuencas hidrográficas, la contaminación disminuyó significativamente después de la aplicación del programa. Mientras que las autoridades manifestaron que la disminución de la contaminación fue gracias a los impuestos por descargas, el autor sostiene que fue una acción conjunta de los permisos, monitoreos y el reforzamiento institucional.

4.3 MARCO LEGAL

A nivel mundial se han realizado dos grandes eventos que han incentivado la conciencia ambiental: La declaración de Estocolmo sobre el medio ambiente

humano, en 1972; y la declaración de Río sobre el medio ambiente y desarrollo, en 1992.

Estas declaraciones sirvieron de referencia para muchos países preocupados por la situación ambiental, para el caso de Colombia, la contaminación ambiental comenzó a ser un factor importante dentro de la política, ya en el año de 1974 se crea el Código de los Recursos Naturales de Colombia (Ley 2811 de 1974), el cual se convirtió en un pilar jurídico para el manejo de los recursos naturales en el país.

En 1993, con la Ley 99 se crea el Ministerio del Medio Ambiente, además de la creación del SINA (Sistema Nacional Ambiental) el cual sustituiría al INDERENA. Con dicha ley, se produce una descentralización y se fortalece la institucionalidad al crear más de 15 Autoridades Ambientales Regionales (AAR), con autonomía financiera y operativa. Continuando, en el artículo 42 de la Ley 99 de 1993 se dispuso:

"Artículo 42º. **Tasas Retributivas y Compensatorias.** La utilización directa o indirecta de la atmósfera, el agua y del suelo, para introducir o arrojar desechos desperdicios agrícolas, mineros o industriales, aguas negras o servidas de cualquier origen, humos, vapores y sustancias nocivas que sean resultado de actividades antrópicas o propiciadas por el hombre, o actividades económicas o de servicio, sean o no lucrativas, se sujetará al pago de tasas retributivas por las consecuencias nocivas de las actividades expresadas..." Artículo 42, Ley 99 de 1993.

Con base en dicha disposición las tasas retributivas fueron reglamentadas mediante el Decreto 901 de 1997, posteriormente derogado por el Decreto 3100 de 2003, modificado parcialmente por el Decreto 3440 de 2004. A finales del 2012 se expidió el decreto 2667 reglamentando la tasa por la utilización directa e

indirecta del agua como receptor de los vertimientos puntuales, derogando el Decreto 3100 de 2003 y 3440 de 2004.

Para el Caso de Colombia, según la Resolución 273 de 1997, expedida por el Ministerio de Ambiente, se determinó con base en estudios técnicos que los parámetros básicos para iniciar el cobro de la tasa retributiva son: La Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5) y Sólidos Suspendidos Totales (SST).

5 OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar la integralidad entre la eficacia ambiental y la efectividad fiscal de las Tasas Retributivas por vertimientos hídricos, en el sector industrial de Maltería, municipio de Manizales.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diagnosticar el impacto de las tasas retributivas con respecto a la eficiencia ambiental en el sector industrial de Maltería.
- Determinar el alcance de los recaudos por concepto de tasas retributivas sobre los presupuestos operativos empleados por Corpocaldas, en el sector industrial de Maltería.
- Correlacionar la eficiencia ambiental y efectividad fiscal de las tasas retributivas en el sector industrial de Maltería.

6 METODOLOGÍA

6.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El presente estudio es de carácter descriptivo, con diseño de campo. Se realizó un análisis cuantitativo de la calidad del agua en la Quebrada Manizales y una evaluación económica de las tasas retributivas de las empresas objeto de estudio. Adicionalmente, se efectuó un análisis cualitativo con las empresas del sector y la población de Maltería.

La investigación descriptiva permitió identificar el compromiso ambiental de las empresas y la percepción que tienen los habitantes de Maltería sobre el medio ambiente, por otro lado, con los estudios de calidad de agua de la Quebrada Manizales de determinaron el grado de afectación en términos de contaminación y con la evaluación económica, se podrá inferir acerca de la eficiencia de Corpocaldas con respecto al manejo que le dan a los recursos provenientes de las tasas retributivas.

6.2 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Se emplearan dos técnicas para la recolección de la información: investigación documental y encuestas.

Para evaluar el compromiso ambiental de las empresas, se adaptó y modifíco la propuesta de Pratt & Rojas, 2001; la cual consistía en una evaluación del compromiso ambiental de los bancos latinoamericanos.

Técnicas que se emplearon para la recolección de la información:

- Visitas de campo al Centro de Documentación de Corpocaldas, para recabar la información sobre los análisis de calidad de agua que se han realizado sobre la Quebrada Manizales.
- Requerimientos a Corpocaldas sobre la información económica relacionada con las Tasas Retributivas por vertimientos puntuales.
- Encuestas de Compromiso Ambiental, dirigidas a las empresas objeto de estudio y cuyo fin fue establecer por medio de preguntas abiertas y cerradas, el grado de compromiso que tienen las empresas con respecto al medio ambiente y cómo se relacionan con la población circundante.
- Encuestas de Percepción Ambiental, dirigidas a los individuos pertenecientes al Barrio Maltería, cuyo objetivo fue establecer por medio de preguntas abiertas y cerradas, la visión que tienen sobre el medio ambiente en Maltería y sobre cómo repercute la actividad industrial en su entorno.

Se registrarán datos observados, se interpretarán y se elaborarán conclusiones de acuerdo con la metodología planteada en la investigación.

6.3 ETAPAS DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación se llevó a cabo en 3 etapas, que componen los capítulos de la investigación:

- Etapa 1. Descriptiva: recolección de información.
 - Categoría ambiental: Estudios de calidad de agua e índices de contaminación, cargas contaminantes y encuestas de percepción ambiental y compromiso ambiental empresarial.

- Categoría socioeconómica: Relación de los dineros facturados vs los recaudados, relación de las inversiones realizadas por proyectos
- Etapa 2. Argumentativa: análisis de los componentes ambiental y económico; diagnóstico e identificación de fortalezas y debilidades de la normativa existente y su aplicación; análisis de la información recolectada de fuentes primarias y de la información encontrada en la etapa 1.
- Etapa 3. Propositiva: generación de condiciones y recomendaciones prospectivas, enfocadas en el mejoramiento del sistema de acción de las tasas retributivas.

6.4 FUENTES DE INFORMACIÓN

En la investigación se utilizaron fuentes de información primaria y secundaria:

- Fuentes primarias: se consiguieron datos de forma directa a través de las técnicas e instrumentos diseñados para la recolección de la información (encuestas).
- Fuentes secundarias: información proporcionada por Corpocaldas, además se obtuvo como referentes; libros especializados, artículos de revistas indexadas, páginas de reconocida trayectoria académica y científica en internet, periódicos, trabajos de grado.

6.5 POBLACIÓN Y MUESTRA

6.5.1 Población

Para el año de 1993, la población de Maltería contaba con 533 habitantes, según DANE y Gobernación de Caldas, 1993. Los datos del Censo de 2005 no permitieron discriminar la población de Maltería. Considerando las tasas de crecimiento y las proyecciones de población realizadas por el DANE en 2005, según Alcaldía de Manizales, 2016; se estimó para el 2017 una población de 637 habitantes aproximadamente para el barrio Maltería.

6.5.2 Muestra

Para complementar la parte de diagnóstico del proyecto, se respaldó con la aplicación de entrevistas como técnicas de investigación de campo, las cuales constituyen una herramienta básica para identificar la percepción ambiental y el compromiso ambiental de las empresas objeto de estudio

Para definir la muestra se aplicó la siguiente fórmula:

$$n_0 = \frac{P * Q * Z^2 * N}{(N - 1) * E^2 + P * Q * Z^2}$$

La cual permite definir qué el número de personas a las que se va a encuestar es de 61 de los 637 habitantes distribuidos en la zona urbana de la Comuna Maltería de Manizales, Caldas.

Donde:

- n_0 = Tamaño de la muestra.

- **N** = Total de la población: 637 habitantes.
- **Z²**= 1.96 al cuadrado. Nivel de confianza con la que se calcula el tamaño de muestra, tomado de la tabla de la curva normal estándar, en el trabajo se usa 95% lo que equivale en la formula a 1,96.
- **P** = proporción esperada (en este caso 5% = 0.05) Proporción de la población que tiene la característica que se desea estudiar.
- **Q** = 1 – p (en este caso 1-0.25 = 0.25) Proporción de la población que no tiene la característica que se desea estudiar.
- **E** = precisión (en esta investigación se usa un 6%).

$$n_0 = \frac{0,25 * 0,25 * 1,96^2 * 637}{(637 - 1) * 0,06^2 * + 0,05 * 0,95 * 1,96^2} = 61$$

6.6 SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Utilizando el programa Excel, se sistematizaron las encuestas y se graficaron los resultados arrojados.

6.9 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Con los datos obtenidos en las encuestas se construyeron dos bases de datos en el programa Excel, posteriormente se exportaron al software estadístico SPAD (Système Portable pour l'Analyse de Données) y al SPSS (Statistical package for Social Science). Las relaciones entre variables a través de la prueba de Chi

Cuadrado al 5%. El análisis cualitativo se realizó utilizando el programa Atlas Ti para establecer las relaciones, asociaciones y dependencias entre categorías.

6.10 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Al requerir información de fuentes primarias para el trabajo de investigación, se aplicaron encuestas basadas en objetivos bien definidos, se utilizaron como una herramienta de trabajo de campo para que ayudará al fortalecimiento de ésta investigación, además, al introducir preguntas abiertas y cerradas se obtuvieron opiniones de la población de Maltería y de las empresas del sector industrial de Maltería.

7 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

7.1 ÍNDICES DE CALIDAD DE AGUA

7.1.1 Índice de calidad del agua

Los índices de contaminación del agua (ICA), son valores numéricos expresados en cinco categorías de calidad (ubicadas entre 0 y 100), se expresan en relación con determinadas variables medidas en campo o en el laboratorio (pH, Sólidos Suspendidos, Conductividad Eléctrica, Oxígeno Disuelto, Demanda Biológica de Oxígeno, Dureza Total, Cloruros, Alcalinidad, Grasas y Aceites, Nitrógeno de Nitratos, Nitrógeno Amoniacal, Fosfatos Totales, Color, Turbidez, Coliformes Fecales y Coliformes Totales. Los índices entre 80-100 (Óptima calidad), entre 52-79 (Buena calidad), entre 37-51 (Dudosa calidad), de 20-36 (Inadecuada calidad) y de 0-19 (Pésima calidad). (Ramírez *et al*, 1997).

7.1.2 Índices de contaminación

Los índices de contaminación del agua, son valores numéricos expresados en cinco categorías de contaminación (Muy Baja, Baja, Media, Alta y Muy Alta), se expresan en relación con determinadas variables medidas en campo o en el laboratorio (Ramírez *et al*, 1997).

7.1.2.1 Índice de contaminación por mineralización

El índice ICOMI, emplea la conductividad eléctrica (relacionada con los sólidos disueltos), la dureza (presencia de cationes de calcio y magnesio) y la alcalinidad (muestra los aniones carbonates y bicarbonatos). Los índices cercanos a cero (0), están relacionados con una muy baja contaminación por mineralización y viceversa (Ramírez *et al*, 1997)

7.1.2.2 Índice de contaminación por materia orgánica

El índice ICOMO, expresa las variables: demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅), Coliformes totales y porcentaje de saturación del oxígeno. En general, este índice recoge distintos efectos que tiene la contaminación por materia orgánica. Los índices cercanos a cero (0), están relacionados con una muy baja contaminación por materia orgánica y viceversa (Ramírez *et al*, 1997). (Anexo 3, Cálculo ICOMO).

7.1.2.3 Índice de contaminación por sólidos suspendidos

El índice ICOSUS, se expresa solamente mediante la concentración de sólidos suspendidos. Los índices cercanos a cero (0), están relacionados con una muy baja concentración de sólidos suspendidos y viceversa (Ramírez *et al*, 1997).

7.2 CALIDAD DEL AGUA EN LA QUEBRADA MANIZALES

Con la información obtenida por medio de los análisis fisicoquímicos expresados en los siguientes estudios, se calcularon los Índices de Calidad de Agua ICA (Anexo 1), Índice de Contaminación por Mineralización ICOMI (Anexo 2), Índice de Contaminación por Materia Orgánica ICOMO (Anexo 3) y el Índice de Contaminación por Sólidos Suspendidos ICOSUS (Anexo 4), que se reportan a continuación.

7.2.1 Estudio Dussan y Ortega (1979)

Uno de los primeros estudios de calidad de agua realizado en la Quebrada de Manizales, corresponde al que fue llevado a cabo por Dussan y Ortega en 1979, donde se afirma: “El pH de la Quebrada Manizales, es inicialmente de 7.3 y se incrementa hasta 11.8 debido a los residuos alcalinos de Colombit y Progel (p.74)..sufriendo una neutralización por los residuos fuertemente ácidos de la

Industria Licorera de Caldas, hasta un valor de 8.1 (p.74)...La Quebrada Manizales presenta un color blanco debido a los residuos de Progel...se incrementa por los residuos coloreados de la Industria Licorera de Caldas (fuertemente amarillos) (p.74)...La alcalinidad se incrementa debido a los residuos de Progel, Derivados del Azufre y Colombit (p.74)...El oxígeno disuelto se hace cero a partir de los vertimientos de la Industria Licorera de Caldas (p.75)...El hecho de que el oxígeno disuelto no exista entre los vertimientos de Progel y la Licorera es un signo inequívoco de que el estado ecológico de la Quebrada Manizales se ha deteriorado notablemente y que aún en su desembocadura en el Río Chinchiná no se ha recuperado” (p.78), terminan concluyendo “...podemos concluir que la Quebrada Manizales en el trayecto entre Progel y su desembocadura en el Río Chinchiná, es séptica, sin fauna ni flora normal en sus aguas, foco de infección y olores desagradables, y que además de dañar el paisaje, no presenta ningún servicio al hombre e incrementa la contaminación del Río Cauca” (p.78).

Los resultados de Dussan y Ortega en 1979, evidenciaron que la Quebrada Manizales ya presentaba importantes focos de contaminación relacionados con las empresas: Progel, Colombit y la Industria Licorera de Caldas, también resalta la falta de conciencia, la irresponsabilidad y negligencia de muchas personas que ven de manera apática esta situación.

7.2.2 Estudio Universidad Nacional (1989)

Para el año 1989, la Universidad Nacional junto con Adela Franco, desarrollaron un estudio de calidad de agua sobre la Quebrada Manizales, con el objeto de determinar el nivel de contaminación, a su vez que proporcionaron las bases para crear un programa de control y monitoreo sobre la quebrada. Establecieron 6 zonas de muestreo a lo largo e la quebrada, como se muestra en la **Tabla 4**.

Tabla 3 Calidad del agua en la Quebrada Manizales

Estación	Actividad/ Afectación	DBO ⁵ (mg/l)	Caudal (m ³ /s)	Carga Orgánica (kg/día)
E1, Cascadas	Agrícola-minera	7.5	0.2214	47.82
E2, después de Progel	Industrial- urbano	16.2	0.1191	55.57
E3, Puente Verdún	Industrial	208.4	0.5253	3152.81
E4, Puente La Libertad	Urbano	161.2	1.0480	4856.12
E5, Puente vía Panamericana	Urbano	184.1	0.7235	3836.05
E6, Desembocadura	Recreacional	44.7	2.8000	3604.61

Fuente: Tomado y modificado de Bastidas y Ramírez, 2007.

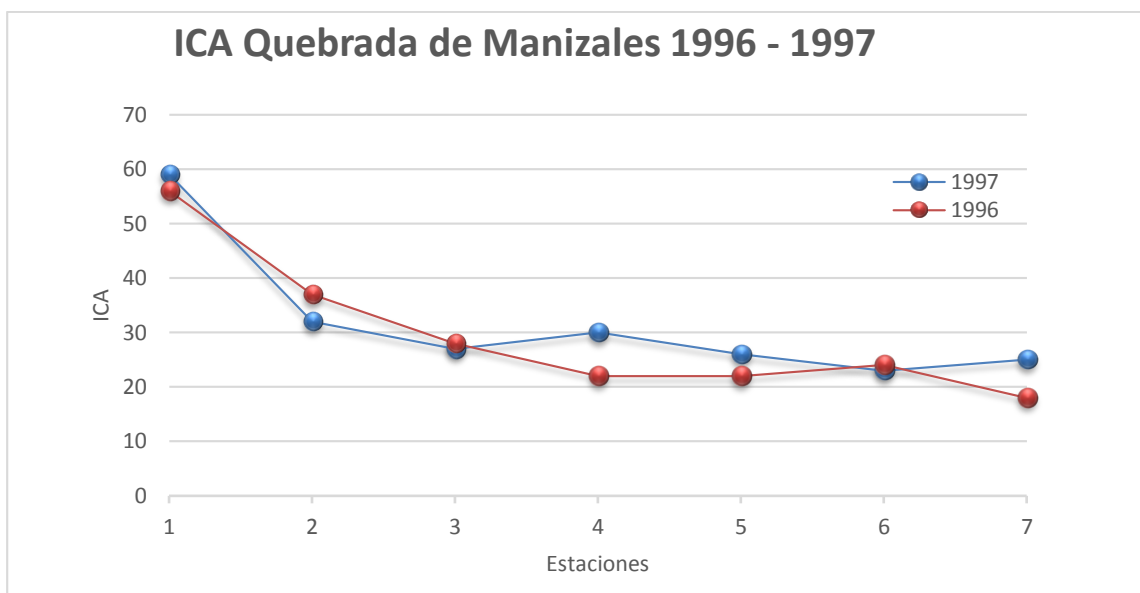
En la E1, es una zona que se usa como referencia debido a que aun no recibe la carga contaminante de las industrias, sin embargo, si tiene afectación agrícola-minera. En la E2, donde ya ha recibido las aguas de Progel, se observa un incremento en la DBO⁵ (es una medida para cuantificar la cantidad de materia orgánica biodisponible), no obstante, en la E3, donde las aguas de la Quebrada Manizales ya han recibido los vertimientos de todas industrias asentadas allí, la carga orgánica de la quebrada sube drásticamente, indicando un severo proceso de contaminación por materia orgánica. A pesar de que aguas abajo recibe las fuentes urbanas, la DBO⁵ tiende a disminuir, bien sea por procesos de dilución o por la ausencia de fuentes de contaminación de tipo industrial.

7.2.3 Estudio Universidad Nacional (1996) y Corpocaldas (1997)

Entre los años 1996 y 1997, la Universidad Nacional y Corpocaldas (en Gaona Ferro, 1997), realizaron un estudio de calidad de agua en la Quebrada de Manizales, donde contemplaron 7 estaciones de muestreo, tal como se muestra en la Grafica 1, siendo así: E1) antes de desembocadura minas E2) después de la

desembocadura de las minas, E3) después de Colombit, E4) después unión Quebrada Cuervos, Quebrada Tesorito, E5) después descole Industria Licorera de Caldas, E6) después descole La Enea, E7) Antes del Río Chinchiná.

Figura 3 ICA Quebrada Manizales 1996-1997



Fuente: Tomado y modificado de Gaona Ferro, 1997

La E1, es un punto regular calidad según el ICA (Índice de calidad de agua), lo cual indica que ya viene con contaminantes a pesar de que aún no recibe las aguas provenientes de la industria minera, presumiblemente por efecto de la agricultura que se desarrolla en la cuenca alta de la quebrada. Sin embargo, ya en la E2, recibe la carga de las minas y sus aguas pasan a ser de mala calidad. En la E3, ha recibido las aguas de Progel, Colombit, Descafeol Descafeinado, por lo cual su ICA baja un poco más, sin embargo, su clasificación de mala calidad se mantiene a pesar de que aguas abajo, entre la E4 y la E6, a recibido las aguas de la Licorera y las provenientes del Barrio La Enea. Al finalizar su recorrido la Quebrada Manizales en la E7, sigue siendo de mala calidad, y ya su carga contaminante pasa a mezclarse con la del Río Chinchiná.

El efecto de la contaminación es igual en ambos años, a pesar de que en la E4 y E7 parecieran ser ligeramente diferentes, su categoría de mala calidad se mantiene.

7.2.4 Estudios Fundación Sanear & Corpocaldas (2009), Fundación Sanear y Corpocaldas (2010), Fundación Proagua y Corpocaldas (2013), ONG Servicios Ambientales de Caldas y Corpocaldas (2015).

Para el año de 2009, la Fundación Sanear en convenio con Corpocaldas, realizó un estudio de calidad sobre la Quebrada Manizales, en donde se establecieron 22 estaciones de muestreo, con las cuales posteriormente se conformó una red de monitoreo para hacerle seguimiento a la calidad del agua en la quebrada y sus tributarios principales, las quebradas: Cimitarra, Cristales, Tesorito y 2615-002-098-003. A continuación se presentan los índices de calidad de agua y de contaminación, agrupados por año y por estación (Tabla 5).

Tabla 4 Estaciones de monitoreo en la Quebrada Manizales

Estación	Lugar
E1	Antes de la Quebrada Chuzcales
E2	Antes de Bocatoma Acueducto La Enea
E3	Después de Bocatoma Acueducto La Enea
E4	Antes Quebrada Santa Rita
E5	Antes Quebrada Tesorito
E6	Antes de Industria Licorera de Caldas
E7	Antes Quebrada Guayabal
E8	Puente Verdúm
E9	Antes Quebrada Cristales

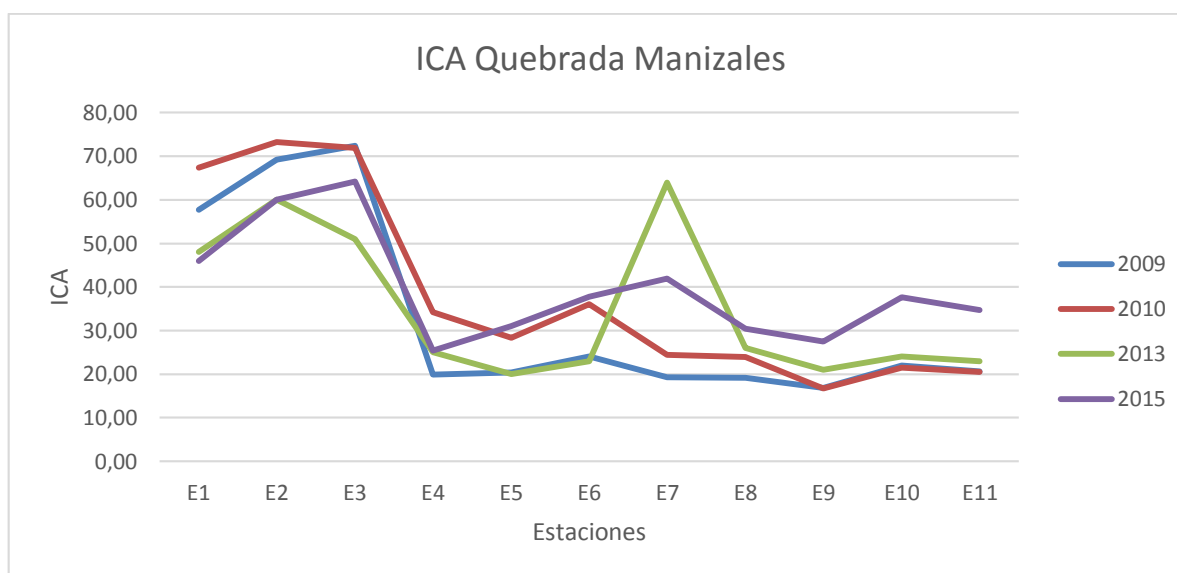
Continuación Tabla 4

Estación	Lugar
E10	Antes Descole La Enea
E11	Antes desembocadura Río Chinchiná

Fuente: Tomado y modificado de Sanear y Corpocaldas (2009), Sanear y Corpocaldas (2010), Proagua y Corpocaldas (2013), SAC y Corpocaldas (2015).

7.2.4.1 ICA Quebrada Manizales

Figura 4 ICA Quebrada Manizales



Fuente: Tomado y modificado de Sanear y Corpocaldas (2009), Sanear y Corpocaldas (2010), Proagua y Corpocaldas (2013), SAC y Corpocaldas (2015).

Tabla 5 ICA Quebrada Manizales

Estación	2009	Calidad	2010	Calidad	2013	Calidad	2015	Calidad
E1	57.7	Buena	67.4	Buena	48.5	Dudosa	45.9	Dudosa
E2	69.2	Buena	73.2	Buena	60.3	Buena	60	Buena

Continuación Tabla 5

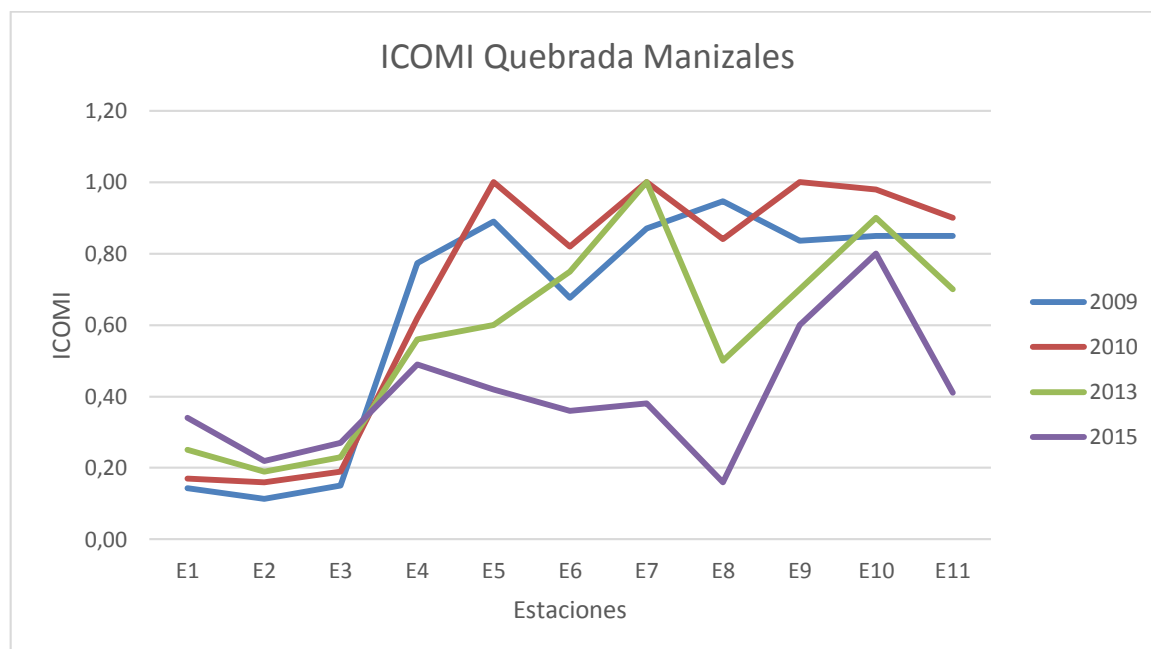
Estación	2009	Calidad	2010	Calidad	2013	Calidad	2015	Calidad
E3	72.3	Buena	71.9	Buena	51.4	Dudosa	64.1	Buena
E4	19.8	Pésima	34.2	Dudosa	25.1	Inadecuada	25.3	Inadecuada
E5	20.4	Inadecuada	28.3	Inadecuada	20.1	Inadecuada	30.9	Inadecuada
E6	24	Inadecuada	36.1	Inadecuada	23.8	Inadecuada	37.8	Dudosa
E7	19.3	Pésima	24.4	Inadecuada	64.3	Buena	41.9	Dudosa
E8	19.2	Pésima	23.9	Inadecuada	26	Inadecuada	30.4	Inadecuada
E9	21.9	Inadecuada	16.7	Pésima	21.8	Inadecuada	27.4	Inadecuada
E10	21.9	Inadecuada	21.5	Inadecuada	24.7	Inadecuada	37.6	Dudosa
E11	20.6	Pésima	20.5	Inadecuada	23.3	Inadecuada	34.6	Inadecuada

Fuente: Tomado y modificado de Sanear y Corpocaldas (2009), Sanear y Corpocaldas (2010), Proagua y Corpocaldas (2013), SAC y Corpocaldas (2015).

El resultado de los estudios comprendidos entre el año 2009 y el 2015, muestran claramente que la Quebrada Manizales, entre la E1 y la E3, tiene una buena calidad del agua, a pesar de tener afectaciones de tipo minero y agroindustrial aguas arriba de la E1. Ya para la E4, comienza a deteriorarse seriamente debido a la presencia de los vertimientos industriales que convierten su calidad entre pésima e inadecuada, sin embargo, se observa que el año 2009 es el que presenta la peor calidad, el ICA mejora levemente para los demás años, pero de igual forma su calidad de agua es inadecuada para el uso y aprovechamiento humano.

7.2.4.2 ICOMI Quebrada Manizales

Figura 5 ICOMI Quebrada Manizales



Fuente: Tomado y modificado de Sanear y Corpocaldas (2009), Sanear y Corpocaldas (2010), Proagua y Corpocaldas (2013), SAC y Corpocaldas (2015).

Tabla 6 ICOMI Quebrada Manizales

Estación	2009	Categoría	2010	Categoría	2013	Categoría	2015	Categoría
E1	0.14	Muy Baja	0.17	Muy Baja	0.25	Baja	0.34	Baja
E2	0.11	Muy Baja	0.16	Muy Baja	0.19	Muy Baja	0.22	Baja
E3	0.15	Muy Baja	0.19	Muy Baja	0.23	Baja	0.27	Baja
E4	0.77	Alta	0.62	Alta	0.56	Alta	0.49	Media
E5	0.89	Muy Alta	1	Muy Alta	0.6	Alta	0.42	Media
E6	0.68	Muy Alta	0.82	Muy Alta	0.75	Alta	0.36	Baja
E7	0.87	Muy Alta	1	Muy Alta	1	Muy Alta	0.38	Media
E8	0.95	Muy Alta	0.84	Muy Alta	0.5	Media	0.16	Muy Baja
E9	0.84	Muy Alta	1	Muy Alta	0.7	Alta	0.6	Alta
E10	0.85	Muy Alta	0.98	Muy Alta	0.9	Muy Alta	0.8	Muy Alta

Continuación Tabla 6

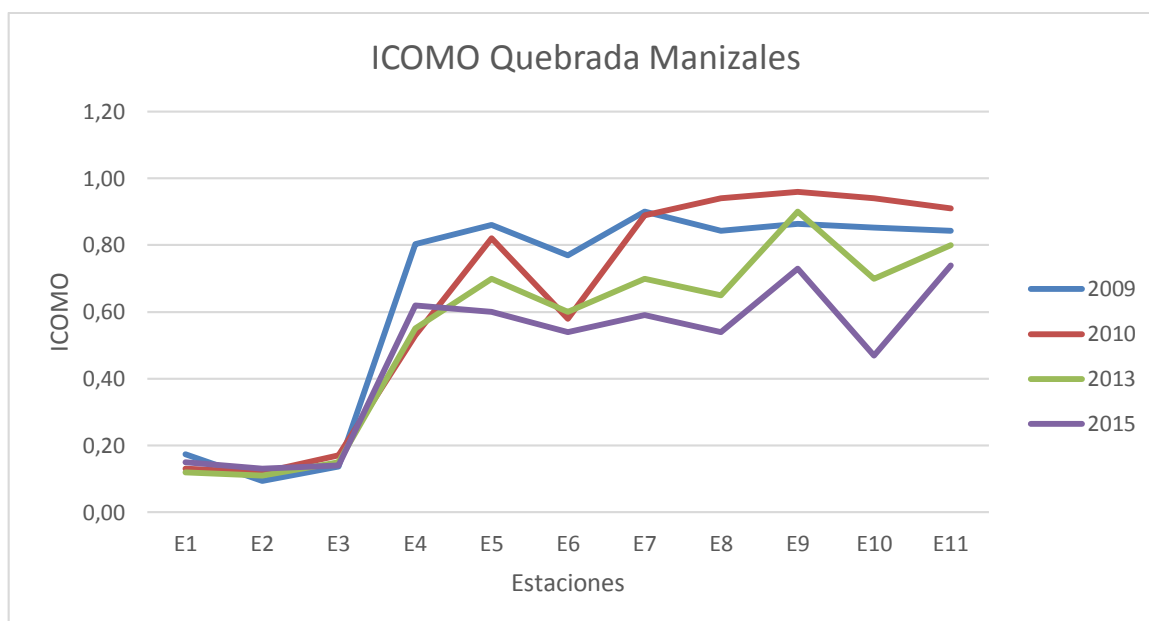
Estación	2000	Categoría	2010	Categoría	2013	Categoría	2015	Categoría
E11	0.85	Muy Alta	0.9	Muy Alta	0.7	Alta	0.41	Media

Fuente: Tomado y modificado de Sanear y Corpocaldas (2009), Sanear y Corpocaldas (2010), Proagua y Corpocaldas (2013), SAC y Corpocaldas (2015).

En la Tabla 6, se observa que el grado de contaminación por mineralización es muy bajo y bajo entre la E1 y E2, sin embargo, desde la E4 comienza a deteriorarse la quebrada en lo que respecta al ICOMI, debido a la presión ambiental que ejercen las industrias sobre la quebrada. Se destaca que en año 2009 y 2010, la contaminación por mineralización alcanza sus valores más altos y persistentes sobre el resto de la quebrada, ya para el 2013 y 2015, la contaminación disminuye en algunos sectores, probablemente por procesos de autodepuración en la quebrada.

7.2.4.3 ICOMO Quebrada Manizales

Figura 6 ICOMO Quebrada Manizales



Fuente: Tomado y modificado de Sanear y Corpocaldas (2009), Sanear y Corpocaldas (2010), Proagua y Corpocaldas (2013), SAC y Corpocaldas (2015).

Tabla 7 ICOMO Quebrada Manizales

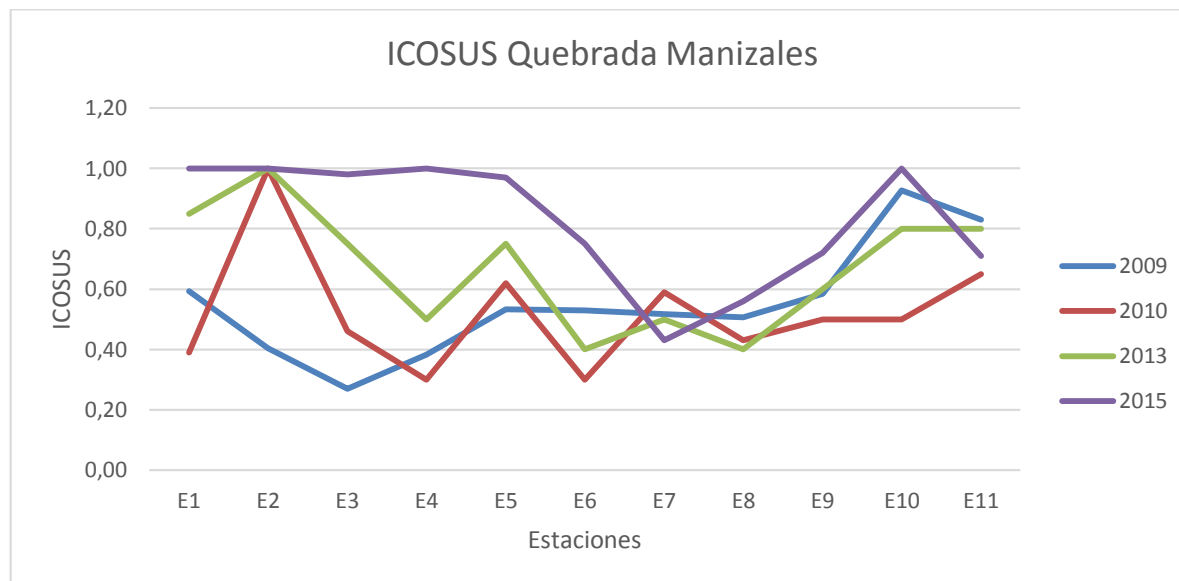
Estación	2009	Categoría	2010	Categoría	2013	Categoría	2015	Categoría
E1	0.17	Muy Baja	0.13	Muy Baja	0.12	Muy Baja	0.15	Muy Baja
E2	0.09	Muy Baja	0.12	Muy Baja	0.11	Muy Baja	0.13	Muy Baja
E3	0.14	Muy Baja	0.17	Muy Baja	0.15	Muy Baja	0.14	Muy Baja
E4	0.53	Media	0.53	Media	0.55	Media	0.62	Alta
E5	0.82	Muy Alta	0.82	Muy Alta	0.7	Alta	0.6	Media
E6	0.58	Media	0.58	Media	0.6	Media	0.54	Media
E7	0.89	Muy Alta	0.89	Muy Alta	0.7	Alta	0.59	Media
E8	0.94	Muy Alta	0.94	Muy Alta	0.65	Alta	0.54	Media
E9	0.96	Muy Alta	0.96	Muy Alta	0.9	Muy Alta	0.73	Alta
E10	0.94	Muy Alta	0.94	Muy Alta	0.7	Alta	0.47	Media
E11	0.91	Muy Alta	0.91	Muy Alta	0.8	Alta	0.74	Alta

Fuente: Tomado y modificado de Sanear y Corpocaldas (2009), Sanear y Corpocaldas (2010), Proagua y Corpocaldas (2013), SAC y Corpocaldas (2015).

El Índice de Contaminación por Materia Orgánica es muy bajo para todos los años entre la E1 y la E3, pero a partir de la E5, la quebrada comienza a recibir aportes de materia orgánica de los vertimientos industriales, indicando que es muy alta la contaminación, en especial la presentada durante los años 2009 y 2010. Entre el 2013 y 2015 hay una leve mejora con respecto a este indicador, sin embargo, no deja de estar con niveles altos de contaminación.

7.2.4.4 ICOSUS Quebrada Manizales

Figura 7 ICOSUS Quebrada Manizales



Fuente: Tomado y modificado de Sanear y Corpocaldas (2009), Sanear y Corpocaldas (2010), Proagua y Corpocaldas (2013), SAC y Corpocaldas (2015).

Tabla 8 ICOSUS Quebrada Manizales

Estación	2009	Categoría	2010	Categoría	2013	Categoría	2015	Categoría
E1	0.59	Media	0.39	Baja	0.85	Muy Alta	1	Muy Alta
E2	0.40	Baja	1	Muy Alta	1	Muy Alta	1	Muy Alta
E3	0.27	Baja	0.46	Media	0.75	Alta	0.98	Muy Alta
E4	0.38	Baja	0.3	Baja	0.5	Media	1	Muy Alta
E5	0.53	Media	0.62	Alta	0.75	Alta	0.97	Muy Alta
E6	0.53	Media	0.3	Baja	0.4	Media	0.75	Alta
E7	0.52	Alta	0.59	Alta	0.5	Alta	0.43	Media
E8	0.51	Media	0.43	Media	0.4	Media	0.56	Alta
E9	0.58	Alta	0.5	Alta	0.6	Alta	0.72	Alta
E10	0.93	Alta	0.5	Media	0.81	Muy Alta	1	Muy Alta
E11	0.83	Muy Alta	0.65	Alta	0.8	Muy Alta	0.71	Alta

Fuente: Tomado y modificado de Sanear y Corpocaldas (2009), Sanear y Corpocaldas (2010), Proagua y Corpocaldas (2013), SAC y Corpocaldas (2015).

La contaminación por sólidos suspendidos es muy alta entre la E1 y E5, presumiblemente por las aguas de las bocaminas de las industrias mineras que se encuentran aguas arriba de la E1, un efecto muy marcado para el 2015 y que se mantiene con niveles altos a lo largo de la quebrada. Al compararlo con los índices como el ICOM y el ICOMI, se puede inferir que para el caso del ICOSUS, la actividad industrial no es la principal contaminante.

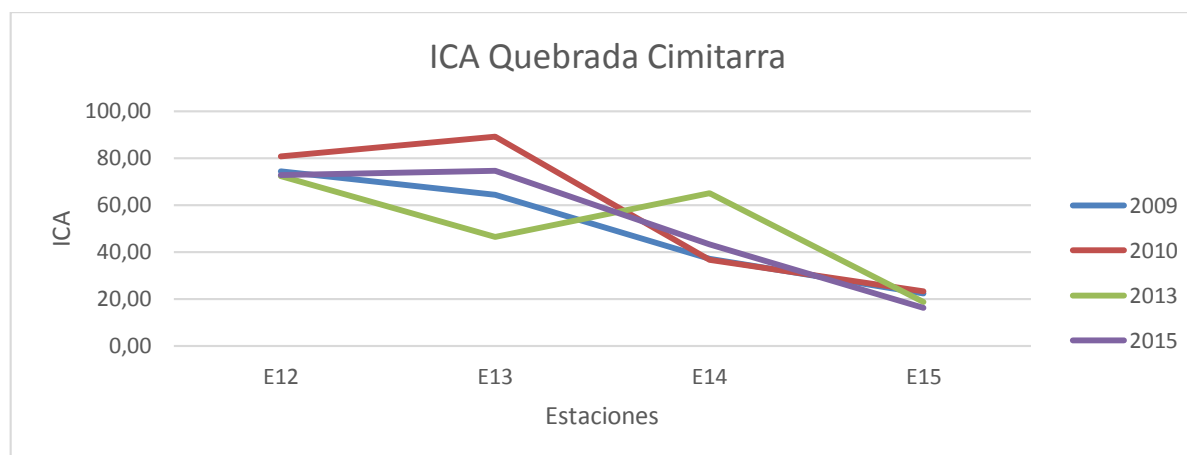
7.2.4.5 ICA Quebrada Cimitarra

Tabla 9 Estaciones Quebrada Cimitarra

Estación	Lugar
E12	Antes de Descafecol
E13	Antes Acueducto La Enea
E14	Después Descole Progel
E15	Antes desembocadura Q. Manizales

Fuente: Tomado y modificado de Sanear y Corpocaldas (2009), Sanear y Corpocaldas (2010), Proagua y Corpocaldas (2013), SAC y Corpocaldas (2015).

Figura 8 ICA Quebrada Cimitarra



Fuente: Tomado y modificado de Sanear y Corpocaldas (2009), Sanear y Corpocaldas (2010), Proagua y Corpocaldas (2013), SAC y Corpocaldas (2015).

Tabla 10 ICA Quebrada Cimitarra

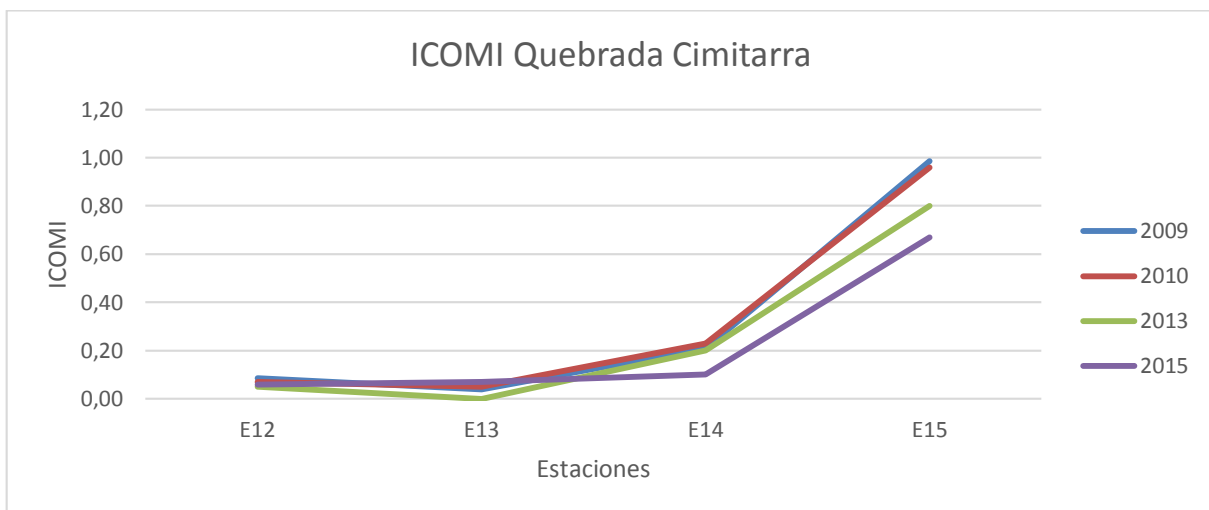
Estación	2009	Calidad	2010	Calidad	2013	Calidad	2015	Calidad
E12	74.27	Buena	80.6	Optima	72.3	Buena	72.63	Buena
E13	64.30	Buena	89.2	Optima	46.3	Dudosa	74.51	Buena
E14	36.97	Inadecuada	36.7	Inadecuada	65.1	Buena	43.2	Dudosa
E15	22.20	Inadecuada	23.1	Inadecuada	18.7	Pésima	16.21	Pésima

Fuente: Tomado y modificado de Sanear y Corpocaldas (2009), Sanear y Corpocaldas (2010), Proagua y Corpocaldas (2013), SAC y Corpocaldas (2015).

El agua de las estaciones E12 y E13 es relativamente buena durante todos los años, a excepción del año 2013, donde su ICA la considera de dudosa calidad. Después de la descarga de la industria Progel, las aguas de la quebrada pierden calidad al caracterizarse como inadecuadas, o de dudosa y pésima calidad, exceptuando en el año 2013 donde hay una mejoría, presumiblemente el muestreo pudo coincidir con un período de baja productividad en la empresa, puesto que Progel tiene vertimientos prácticamente las 24h toda la semana.

7.2.4.6 ICOMI Quebrada Cimitarra

Figura 9 ICOMI Quebrada Cimitarra



Fuente: Tomado y modificado de Sanear y Corpocaldas (2009), Sanear y Corpocaldas (2010), Proagua y Corpocaldas (2013), SAC y Corpocaldas (2015).

Tabla 11 ICOMI Quebrada Cimitarra

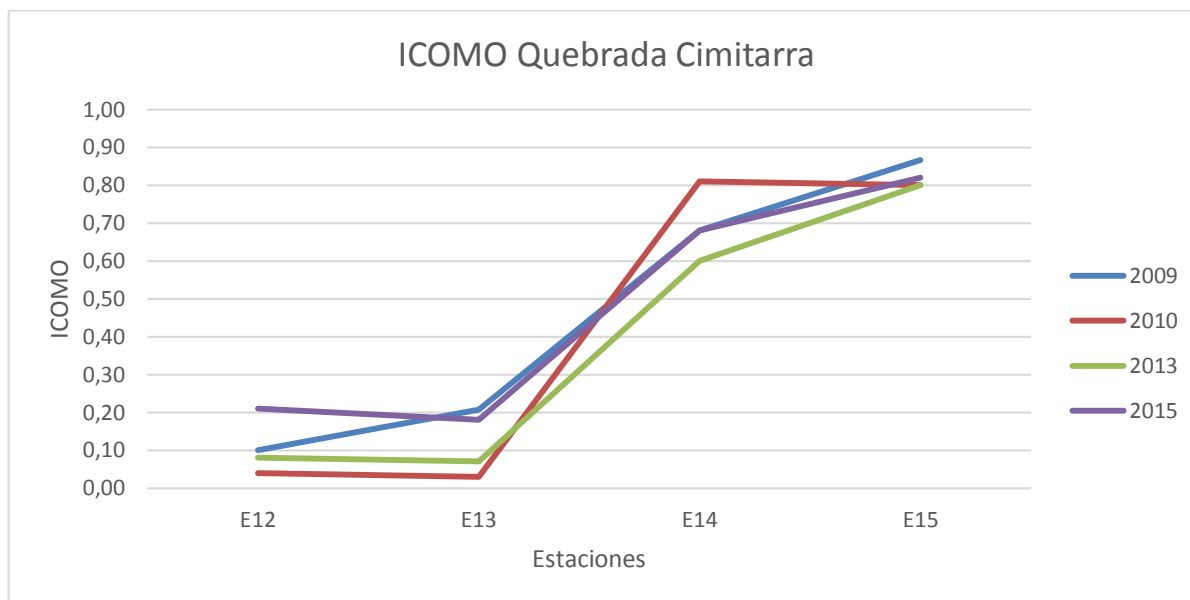
Estación	2009	Categoría	2010	Categoría	2013	Categoría	2015	Categoría
E12	0.09	Muy Baja	0.07	Muy Baja	0.05	Muy Baja	0.06	Muy Baja
E13	0.04	Muy Baja	0.05	Muy Baja	0	Muy Baja	0.07	Muy Baja
E14	0.21	Baja	0.23	Baja	0.2	Muy Baja	0.1	Muy Baja
E15	0.99	Muy Alta	0.96	Muy Alta	0.82	Muy Alta	0.67	Alta

Fuente: Tomado y modificado de Sanear y Corpocaldas (2009), Sanear y Corpocaldas (2010), Proagua y Corpocaldas (2013), SAC y Corpocaldas (2015).

El índice de contaminación por mineralización para la Quebrada Cimitarra es bastante bajo entre la E12 y E14, descartando que la industria Progel sea una fuente de contaminación por mineralización, sin embargo, antes de la desembocadura de a la Q. Manizales, el ICOMI se hace muy alto, lo cual refleja que hay una fuente que probablemente aún no haya sido establecida.

7.2.4.7 ICOMO Quebrada Cimitarra

Figura 10 ICOMO Quebrada Cimitarra



Fuente: Tomado y modificado de Sanear y Corpocaldas (2009), Sanear y Corpocaldas (2010), Proagua y Corpocaldas (2013), SAC y Corpocaldas (2015).

Tabla 12 ICOMO Quebrada Cimitarra

Estación	2009	Categoría	2010	Categoría	2013	Categoría	2015	Categoría
E12	0.10	Muy Baja	0.04	Muy Baja	0.08	Muy Baja	0.21	Baja
E13	0.21	Baja	0.03	Muy Baja	0.07	Muy Baja	0.18	Muy Baja
E14	0.68	Alta	0.81	Muy Alta	0.62	Alta	0.68	Alta
E15	0.87	Muy Alta	0.82	Muy Alta	0.81	Muy Alta	0.82	Muy Alta

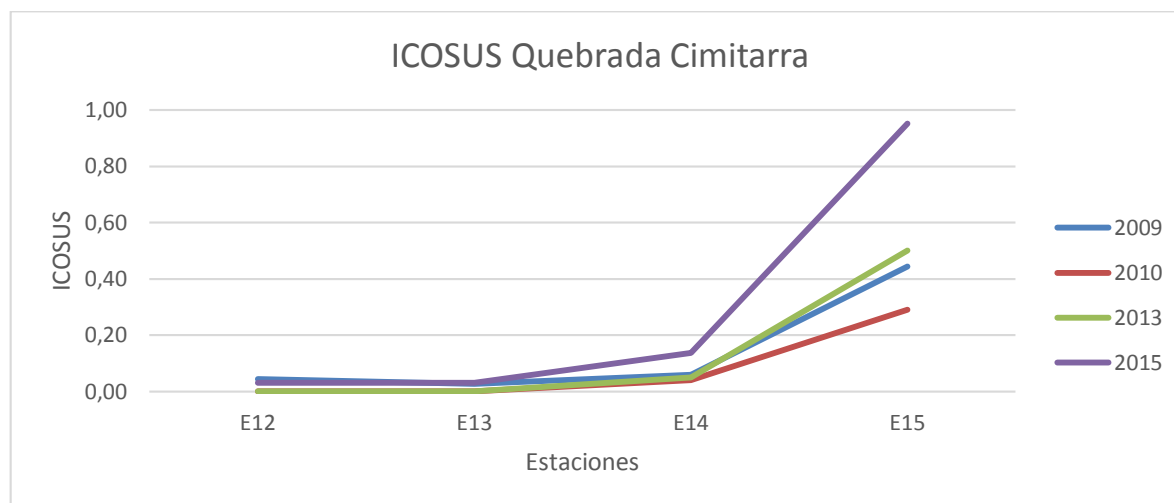
Fuente: Tomado y modificado de Sanear y Corpocaldas (2009), Sanear y Corpocaldas (2010), Proagua y Corpocaldas (2013), SAC y Corpocaldas (2015).

El índice de contaminación por materia orgánica es muy bajo en las primeras estaciones, evidencia nuevamente la afectación que se genera por efecto de la

industria Progel, reflejándose en niveles muy altos de contaminación representados en todos los muestreos.

7.2.4.8 ICOSUS Quebrada Cimitarra

Figura 11 ICOSUS Quebrada Cimitarra



Fuente: Tomado y modificado de Sanear y Corpocaldas (2009), Sanear y Corpocaldas (2010), Proagua y Corpocaldas (2013), SAC y Corpocaldas (2015).

Tabla 13 ICOSUS Quebrada Cimitarra

Estación	2009	Categoría	2010	Categoría	2013	Categoría	2015	Categoría
E12	0.04	Muy Baja	0	Muy Baja	0	Muy Baja	0.03	Muy Baja
E13	0.03	Muy Baja	0	Muy Baja	0	Muy Baja	0.03	Muy Baja
E14	0.06	Muy Baja	0.04	Muy Baja	0.05	Muy Baja	0.13	Muy Baja
E15	0.44	Media	0.29	Baja	0.5	Media	0.95	Muy Alta

Fuente: Tomado y modificado de Sanear y Corpocaldas (2009), Sanear y Corpocaldas (2010), Proagua y Corpocaldas (2013), SAC y Corpocaldas (2015).

La Quebrada Cimitarra en lo que respecta a contaminación por sólidos suspendidos tiene muy poca afectación en las primeras estaciones, indicando que

la industria Progel incrementa el ICOSUS con sus vertimientos, pero si hay una fuente generadora, la cual se desconoce.

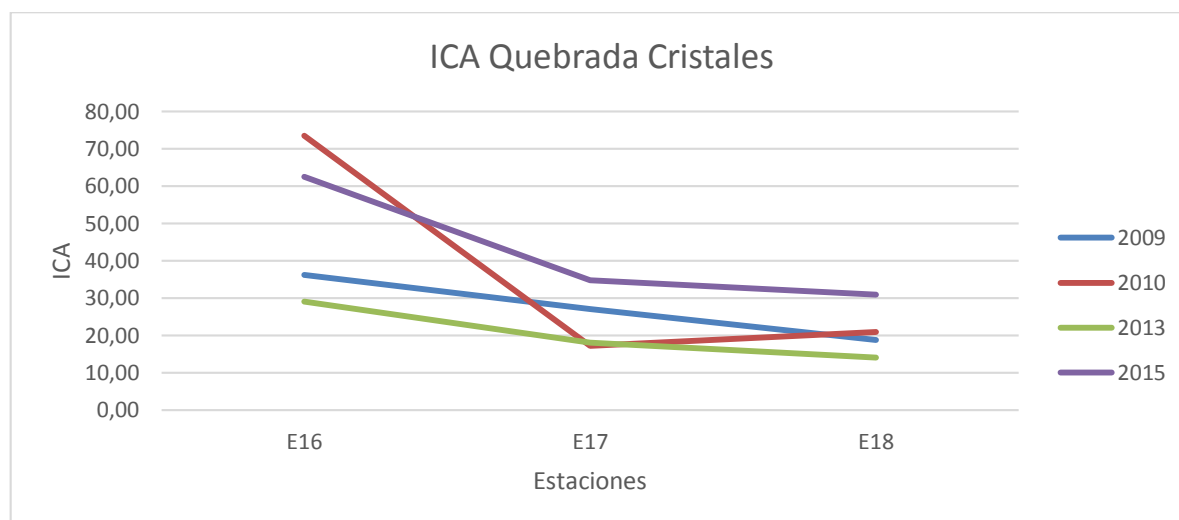
7.2.4.9 ICA Quebrada Cristales

Tabla 14 Estaciones de muestreo en la Quebrada Cristales

Estación	Lugar
E16	Antes vertimiento Súper de Alimentos
E17	Antes descole ARD
E18	Antes desemb. Q. Mzles

Fuente: Tomado y modificado de Sanear y Corpocaldas (2009), Sanear y Corpocaldas (2010), Proagua y Corpocaldas (2013), SAC y Corpocaldas (2015).

Figura 12 ICA Quebrada Cristales



Fuente: Tomado y modificado de Sanear y Corpocaldas (2009), Sanear y Corpocaldas (2010), Proagua y Corpocaldas (2013), SAC y Corpocaldas (2015)

Tabla 15 ICA Quebrada Cristales

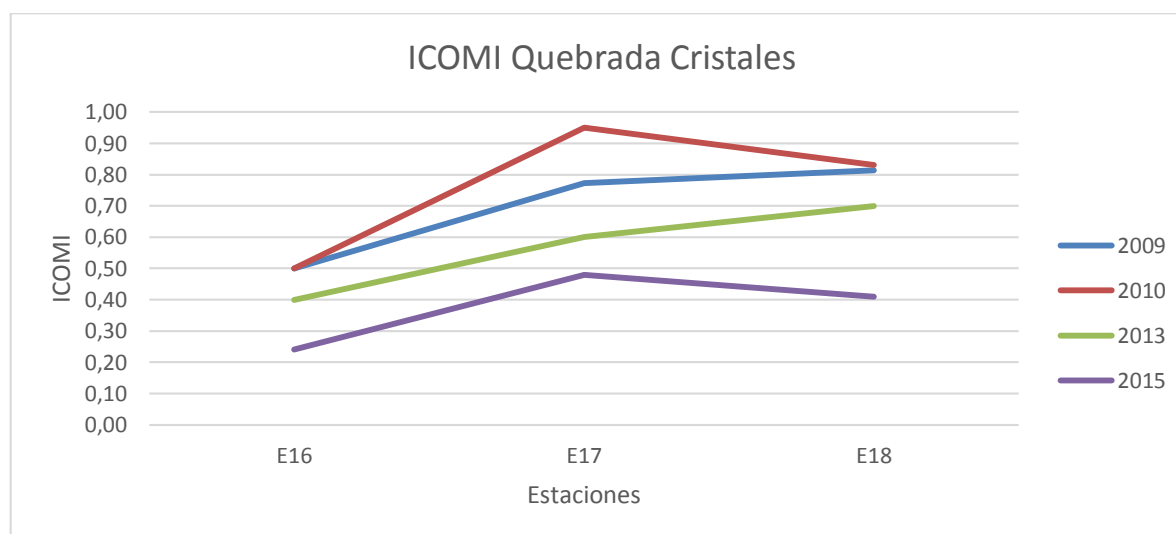
Estación	2009	Calidad	2010	Calidad	2013	Calidad	2015	Calidad
E16	36.23	Inadecuada	73.5	Buena	29	Inadecuada	62.41	Buena
E17	27.10	Inadecuada	17.2	Pésima	18	Pésima	34.77	Inadecuada
E18	18.73	Pésima	20.9	Inadecuada	14	Pésima	30.86	Inadecuada

Fuente: Tomado y modificado de Sanear y Corpocaldas (2009), Sanear y Corpocaldas (2010), Proagua y Corpocaldas (2013), SAC y Corpocaldas (2015).

El índice de calidad de agua de la Quebrada Cristales muestra que sus aguas han tenido una pésima calidad en los tres primeros períodos, a pesar de que para el 2015 haya tenido una ligera recuperación, siguen siendo de inadecuada calidad.

7.2.4.10 ICOMI Quebrada Cristales

Figura 13 ICOMI Quebrada Cristales



Fuente: Tomado y modificado de Sanear y Corpocaldas (2009), Sanear y Corpocaldas (2010), Proagua y Corpocaldas (2013), SAC y Corpocaldas (2015).

Tabla 16 ICOMI Quebrada Cristales

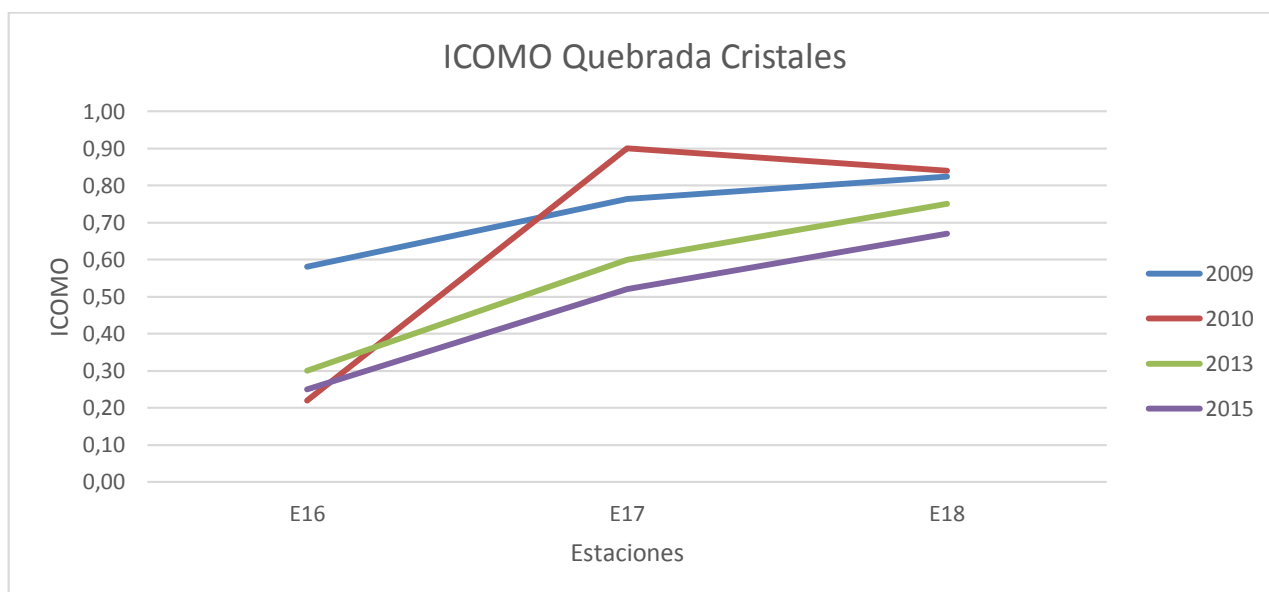
Estación	2009	Categoría	2010	Categoría	2013	Categoría	2015	Categoría
E16	0.50	Media	0.5	Media	0.4	Baja	0.24	Baja
E17	0.77	Alta	0.95	Muy Alta	0.6	Media	0.48	Media
E18	0.81	Muy Alta	0.83	Muy Alta	0.7	Alta	0.41	Media

Fuente: Tomado y modificado de Sanear y Corpocaldas (2009), Sanear y Corpocaldas (2010), Proagua y Corpocaldas (2013), SAC y Corpocaldas (2015).

La Quebrada Cristales ya trae índices medios de contaminación por mineralización, se incrementan con la entrada de los vertimientos de Súper de Alimentos. Para los dos últimos años, el ICOMI presenta una disminución, lo cual podría considerarse como un avance en términos de reducir la contaminación por mineralización.

7.2.4.11 ICOMO Quebrada Cristales

Figura 14 ICOMO Quebrada Cristales



Fuente: Tomado y modificado de Sanear y Corpocaldas (2009), Sanear y Corpocaldas (2010), Proagua y Corpocaldas (2013), SAC y Corpocaldas (2015).

Tabla 17 ICOMO Quebrada Cristales

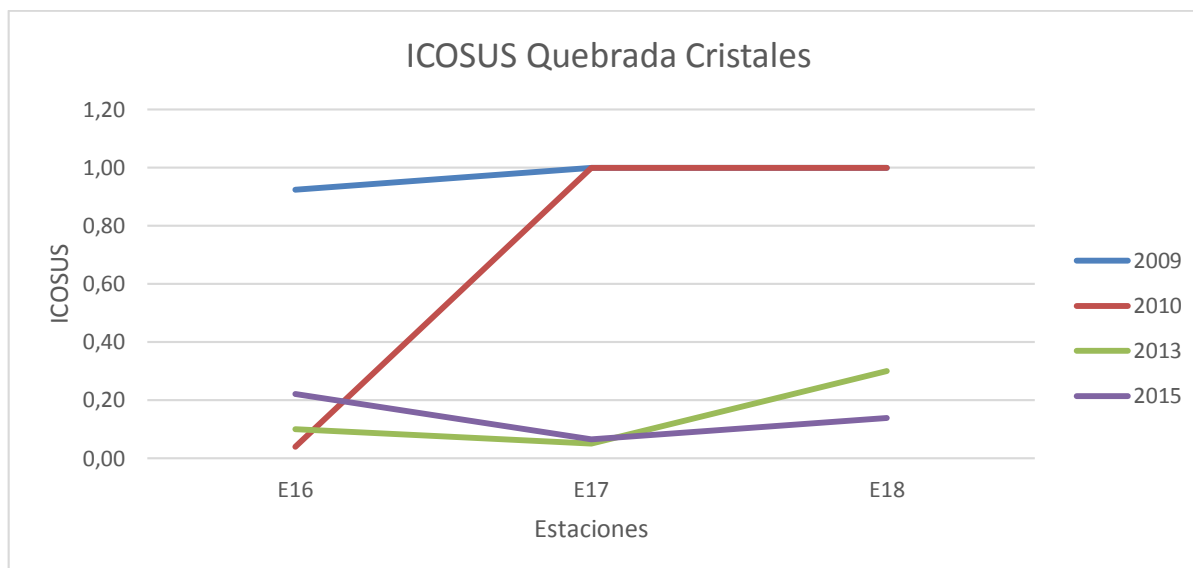
Estación	2009	Categoría	2010	Categoría	2013	Categoría	2015	Categoría
E16	0.58	Media	0.22	Baja	0.3	Baja	0.25	Baja
E17	0.76	Alta	0.9	Muy Alta	0.6	Media	0.52	Media
E18	0.82	Muy Alta	0.84	Muy Alta	0.75	Alta	0.67	Alta

Fuente: Tomado y modificado de Sanear y Corpocaldas (2009), Sanear y Corpocaldas (2010), Proagua y Corpocaldas (2013), SAC y Corpocaldas (2015).

Muy a pesar de que la calidad del agua en términos de contaminación por materia orgánica se vea reducida para los años 2013 y 2015, esta no deja de ser una problemática asociada directamente a los vertimientos de las industrias del sector, en especial los realizados por Súper de Alimentos.

7.2.4.12 ICOSUS Quebrada Cristales

Figura 15 ICOSUS Quebrada Cristales



Fuente: Tomado y modificado de Sanear y Corpocaldas (2009), Sanear y Corpocaldas (2010), Proagua y Corpocaldas (2013), SAC y Corpocaldas (2015).

Tabla 18 ICOSUS Quebrada Cristales

Estación	2009	Categoría	2010	Categoría	2013	Categoría	2015	Categoría
E16	0.92	Muy Alta	0.04	Muy Baja	0.1	Muy Baja	0.22	Baja
E17	1	Muy Alta	1	Muy Alta	0.05	Muy Baja	0.06	Muy Baja
E18	1	Muy Alta	1	Muy Alta	0.3	Baja	0.13	Muy Baja

Fuente: Tomado y modificado de Sanear y Corpocaldas (2009), Sanear y Corpocaldas (2010), Proagua y Corpocaldas (2013), SAC y Corpocaldas (2015).

Es evidente que el 2009 fue el peor año para la Quebrada Cristales en términos de contaminación por sólidos suspendidos, en los años posteriores, se evidencia una disminución muy notoria que podría corresponder a las acciones realizadas por Corpocaldas para controlar la contaminación de las industrias, en específico, el control realizado sobre Súper de Alimentos.

7.2.4.13 ICA Quebrada Tesorito

Tabla 19 Estaciones de monitoreo en la Quebrada Tesorito

Estación	Lugar
E19	Blanco
E20	Antes desemb. Q. Mzles

Fuente: Tomado y modificado de Sanear y Corpocaldas (2009), Sanear y Corpocaldas (2010), Proagua y Corpocaldas (2013), SAC y Corpocaldas (2015).

Figura 16 ICA Quebrada Tesorito



Fuente: Tomado y modificado de Sanear y Corpocaldas (2009), Sanear y Corpocaldas (2010), Proagua y Corpocaldas (2013), SAC y Corpocaldas (2015).

Tabla 20 ICA Quebrada Tesorito

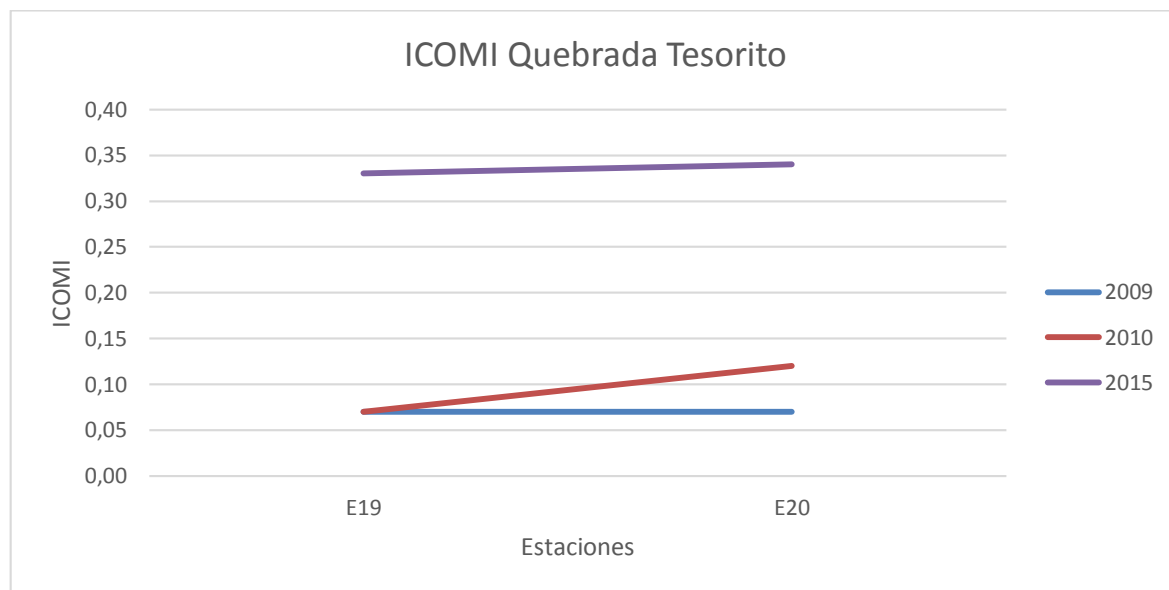
Estación	2009	Calidad	2010	Calidad	2013	Calidad	2015	Calidad
E19	82.9	Óptima	75.4	Buena	56	Buena	59.59	Buena
E20	49.40	Dudosa	66.5	Buena	18	Pésima	38.45	Dudosa

Fuente: Tomado y modificado de Sanear y Corpocaldas (2009), Sanear y Corpocaldas (2010), Proagua y Corpocaldas (2013), SAC y Corpocaldas (2015).

La calidad de la Quebrada Tesorito presenta una muy buena calidad en la primera estación, característica que se mantiene durante todos los períodos, sin embargo, en antes de la desembocadura con la Q. Mzles su calidad disminuye, en parte porque recibe las aguas del Parque Industrial de Maltería y los vertimientos de Surtipiel (está empresa traslado su vertimiento a la Q. Manizales después del 2010).

7.2.4.14 ICOMI Quebrada Tesorito

Figura 17 ICOMI Quebrada Tesorito



Fuente: Tomado y modificado de Sanear y Corpocaldas (2009), Sanear y Corpocaldas (2010), Proagua y Corpocaldas (2013), SAC y Corpocaldas (2015).

Tabla 21 ICOMI Quebrada Tesorito

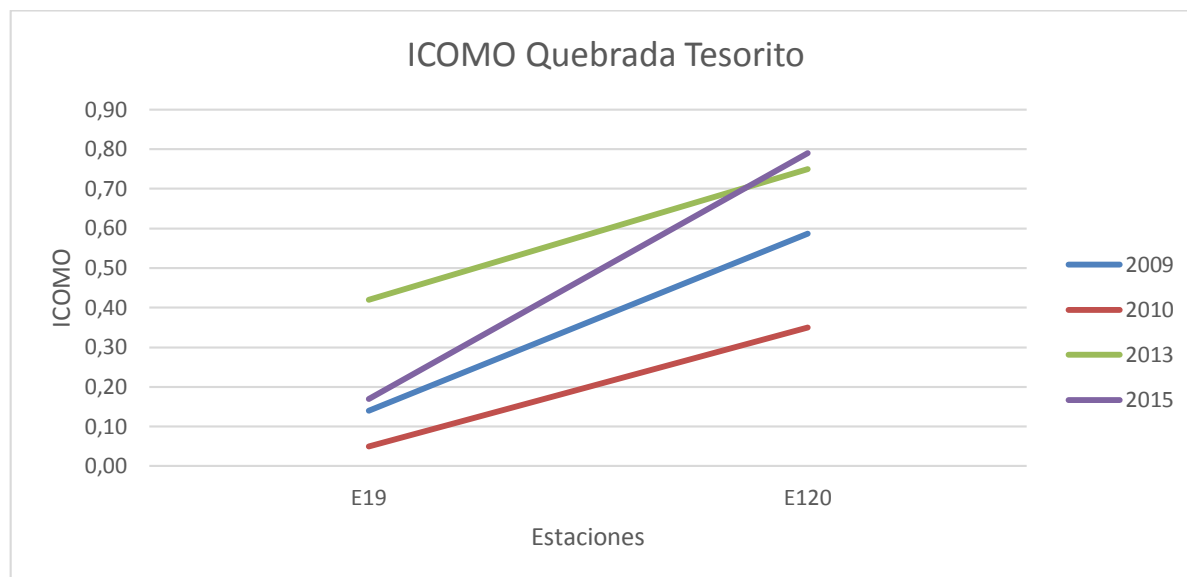
Estación	2009	Categoría	2010	Categoría	2015	Categoría
E19	0.07	Muy Baja	0.07	Muy Baja	0.33	Baja
E20	0.07	Muy Baja	0.12	Muy Baja	0.34	Baja

Fuente: Tomado y modificado de Sanear y Corpocaldas (2009), Sanear y Corpocaldas (2010), Proagua y Corpocaldas (2013), SAC y Corpocaldas (2015). *El ICOMI del 2013 no se incluyó porque los datos eran insuficientes para poder realizar el cálculo del índice.

Como se observa en la Tabla 21 y Figura 17, la contaminación por mineralización en la Quebrada Tesorito es muy baja, lo cual indica que el Parque Industrial de Maltería no es una fuente que incremente el ICOMI.

7.2.4.15 ICOMO Quebrada Tesorito

Figura 18 ICOMO Quebrada Tesorito



Fuente: Tomado y modificado de Sanear y Corpocaldas (2009), Sanear y Corpocaldas (2010), Proagua y Corpocaldas (2013), SAC y Corpocaldas (2015).

Tabla 22 ICOMO Quebrada Tesorito

Estación	2009	Categoría	2010	Categoría	2013	Categoría	2015	Categoría
E19	0.14	Muy Baja	0.05	Muy Baja	0.42	Media	0.17	Muy Baja
E20	0.59	Media	0.35	Baja	0.75	Alta	0.79	Alta

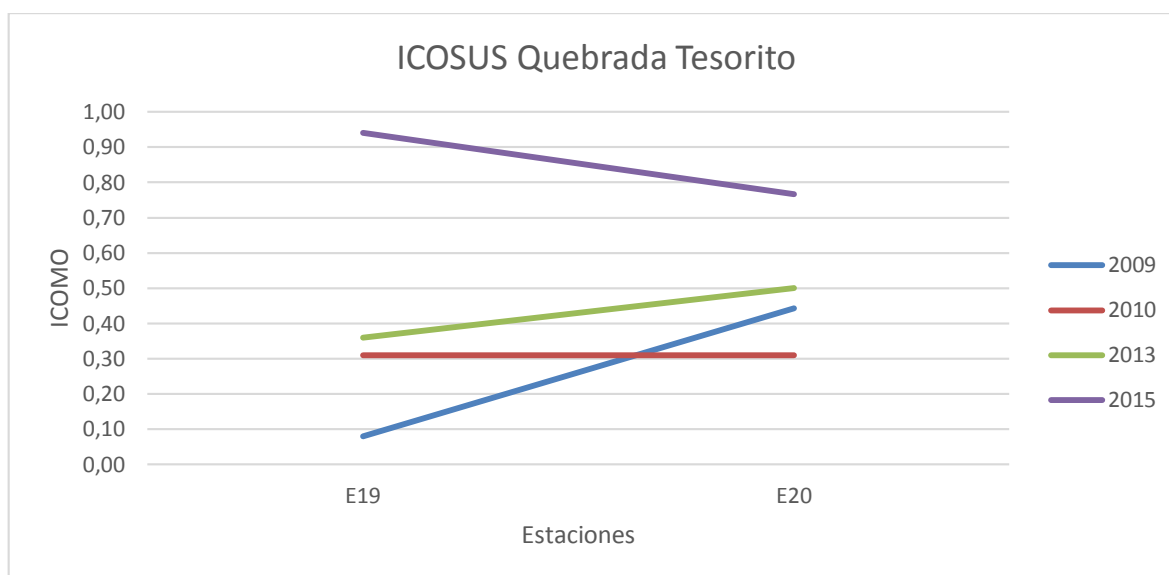
Fuente: Tomado y modificado de Sanear y Corpocaldas (2009), Sanear y Corpocaldas (2010), Proagua y Corpocaldas (2013), SAC y Corpocaldas (2015).

La Quebrada Tesorito ha tenido muy poca contaminación por materia orgánica en la primera estación, sin embargo, con la entrada de las aguas del Parque Industrial de Maltería la situación cambia, porque el nivel de contaminación ya se vuelve Alto. Es de destacar que a pesar de que la industria Surtipiel ya no vierte sobre la Quebrada Tesorito sino sobre la Manizales desde el 2010, hay que considerar varios factores, entre ellos: que puede haber un nuevo vertimiento o bien, que la

carga contaminante del parque industrial se haya incrementado, o incluso, un periodo de bajo caudal de la Quebrada Tesorito, en el que los contaminantes se encuentran en mayor concentración.

7.2.4.16 ICOSUS Quebrada Tesorito

Figura 19 ICOSUS Quebrada Tesorito



Fuente: Tomado y modificado de Sanear y Corpocaldas (2009), Sanear y Corpocaldas (2010), Proagua y Corpocaldas (2013), SAC y Corpocaldas (2015).

Tabla 23 ICOSUS Quebrada Tesorito

Estación	2009	Categoría	2010	Categoría	2013	Categoría	2015	Categoría
E19	0.08	Muy Baja	0.31	Baja	0.36	Baja	0.94	Muy Alta
E20	0.44	Media	0.31	Baja	0.5	Media	0.76	Alta

Fuente: Tomado y modificado de Sanear y Corpocaldas (2009), Sanear y Corpocaldas (2010), Proagua y Corpocaldas (2013), SAC y Corpocaldas (2015).

Los valores de ICOSUS a lo largo de la Quebrada Tesorito son muy similares en los períodos evaluados, en el 2015 se presume que para la E19 pudo presentarse niveles muy altos de contaminación por causa de la actividad minera,

precisamente de las aguas de sus bocaminas. Para la E20 donde ha disminuido un poco el nivel de sólidos suspendidos, bien puede deberse al efecto de dilución que generan las aguas del Parque Industrial de Maltería.

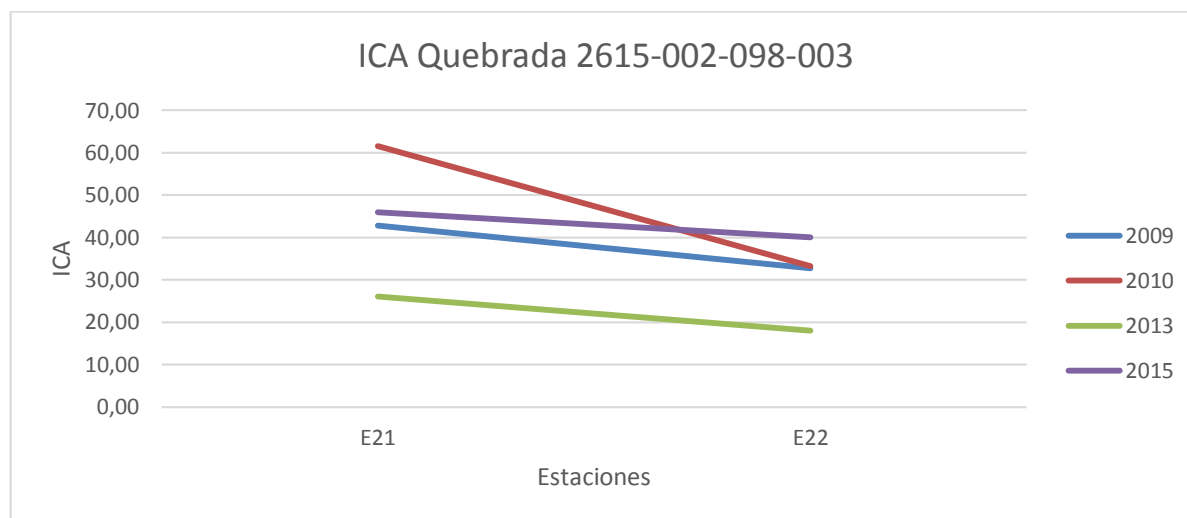
7.2.4.17 ICA Quebrada 2615-002-098-003

Tabla 24 Estaciones de monitoreo de la Quebrada 2615-002-098-003

Estación	Lugar
E21	Antes Descafeol Descafeinado
E22	Antes desemb. Q. Mzles

Fuente: Tomado y modificado de Sanear y Corpocaldas (2009), Sanear y Corpocaldas (2010), Proagua y Corpocaldas (2013), SAC y Corpocaldas (2015).

Figura 20 ICA Quebrada 2615-002-098-003



Fuente: Tomado y modificado de Sanear y Corpocaldas (2009), Sanear y Corpocaldas (2010), Proagua y Corpocaldas (2013), SAC y Corpocaldas (2015).

Tabla 25 ICA Quebrada 2615-002-098-003

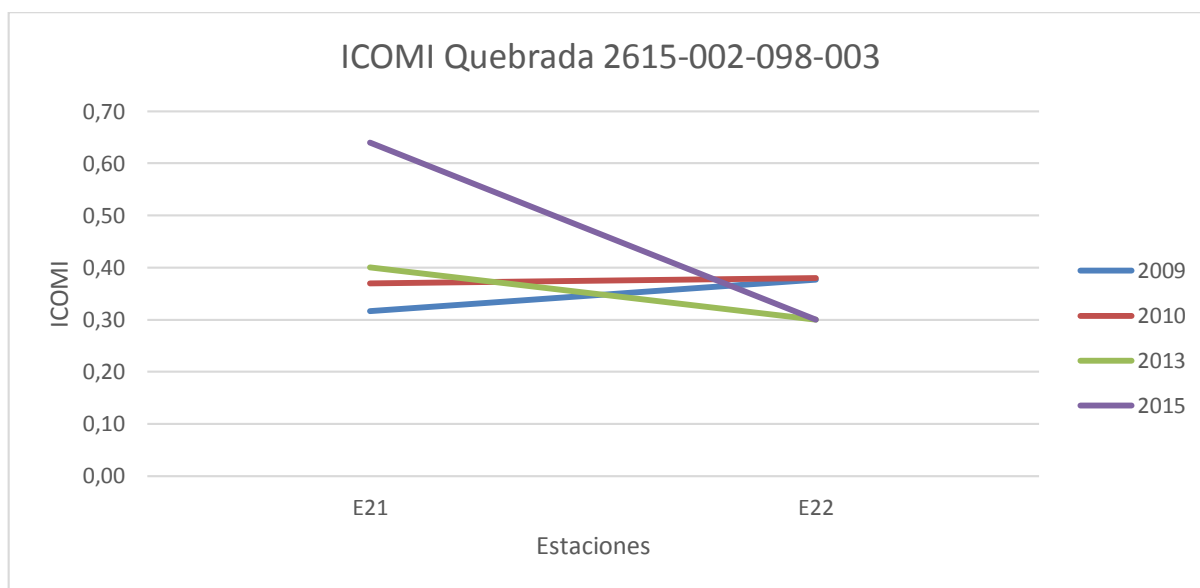
Estación	2009	Calidad	2010	Calidad	2013	Calidad	2015	Calidad
E21	42.77	Dudosa	61.5	Buena	26	Inadecuada	46	Dudosa
E22	32.73	Inadecuada	33.2	Inadecuada	18	Pésima	40	Dudosa

Fuente: Tomado y modificado de Sanear y Corpocaldas (2009), Sanear y Corpocaldas (2010), Proagua y Corpocaldas (2013), SAC y Corpocaldas (2015).

El ICA de la Quebrada 2615-002-098-003 muestra que en todos los muestreos, la quebrada ha tenido una mala calidad, siendo su peor año el 2013, teniendo una leve recuperación para el año 2015, pero de manera general, hay una afectación importante por parte de los vertimientos de la industria Descafecol, que es la principal que descarga sus aguas sobre dicha quebrada.

7.2.4.18 ICOMI Quebrada 2615-002-098-003

Figura 21 ICOMI Quebrada 2615-002-098-003



Fuente: Tomado y modificado de Sanear y Corpocaldas (2009), Sanear y Corpocaldas (2010), Proagua y Corpocaldas (2013), SAC y Corpocaldas (2015).

Tabla 26 ICOMI Quebrada 2615-002-098-003

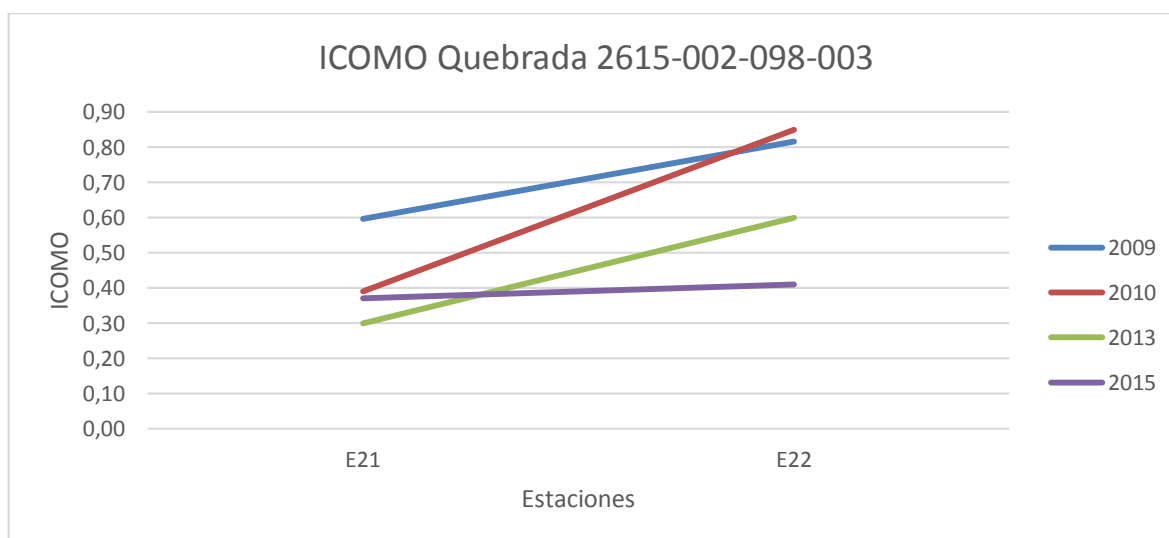
Estación	2009	Categoría	2010	Categoría	2013	Categoría	2015	Categoría
E21	0.32	Baja	0.37	Media	0.4	Media	0.64	Alta
E22	0.38	Media	0.38	Media	0.3	Baja	0.3	Baja

Fuente: Tomado y modificado de Sanear y Corpocaldas (2009), Sanear y Corpocaldas (2010), Proagua y Corpocaldas (2013), SAC y Corpocaldas (2015).

La Quebrada 2615-002-098-003 durante todos los periodos de muestreo evidencio niveles medios de contaminación, incluso antes del vertimiento realizado por Descafecol (Foodex), lo que puede indicar contaminación por vertimientos domésticos antes de la E21.

7.2.4.19 ICOMO Quebrada 2615-002-098-003

Figura 22 ICOMO Quebrada 2615-002-098-003



Fuente: Tomado y modificado de Sanear y Corpocaldas (2009), Sanear y Corpocaldas (2010), Proagua y Corpocaldas (2013), SAC y Corpocaldas (2015).

Tabla 27 ICOMO Quebrada 2615-002-098-003

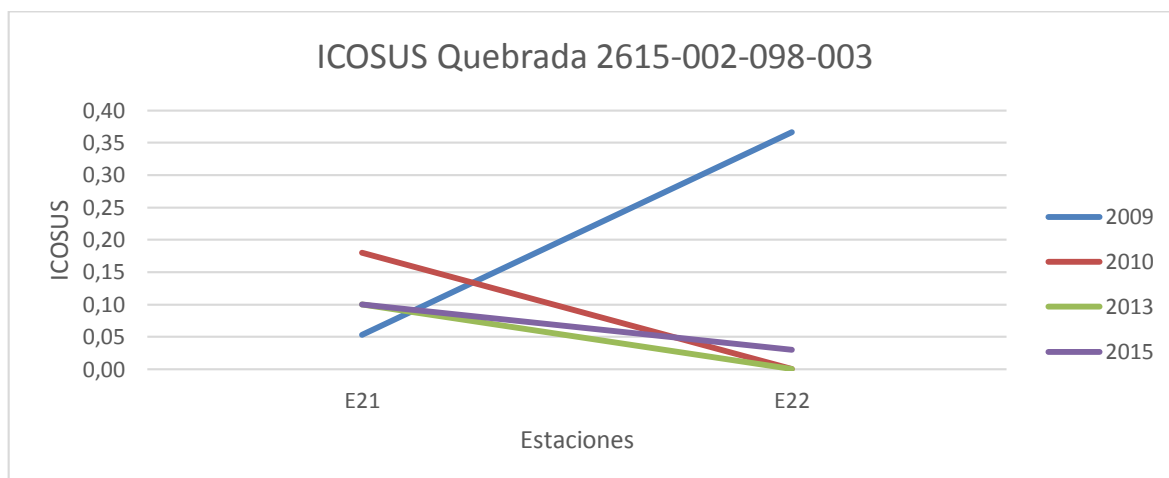
Estación	2009	Categoría	2010	Categoría	2013	Categoría	2015	Categoría
E21	0.60	Media	0.39	Baja	0.3	Baja	0.37	Baja
E22	0.82	Muy Alta	0.85	Muy Alta	0.6	Media	0.41	Media

Fuente: Tomado y modificado de Sanear y Corpocaldas (2009), Sanear y Corpocaldas (2010), Proagua y Corpocaldas (2013), SAC y Corpocaldas (2015).

El ICOMO de la Quebrada 2615-002-098-003 refleja poca contaminación por materia orgánica durante la primera estación, pero con la entrada de las aguas de Descafecol la situación cambia abruptamente, mostrando niveles muy altos para los años 2009 y 2010, para los subsiguientes se observa una recuperación leve, bien puede ser un conjunto de fenómenos que involucran una disminución de la contaminación generada por Descafecol o bien, procesos de autodepuración que lleva a cabo la quebrada.

7.2.4.20 ICOSUS Quebrada 2615-002-098-003

Figura 23 ICOSUS Quebrada 2615-002-098-003



Fuente: Tomado y modificado de Sanear y Corpocaldas (2009), Sanear y Corpocaldas (2010), Proagua y Corpocaldas (2013), SAC y Corpocaldas (2015).

Tabla 28 ICOSUS Quebrada 2515-002-093-003

Estación	2009	Categoría	2010	Categoría	2013	Categoría	2015	Categoría
E21	0.05	Muy Baja	0.18	Muy Baja	0.1	Muy Baja	0.1	Muy Baja
E22	0.37	Media	0	Muy Baja	0	Muy Baja	0.03	Muy Baja

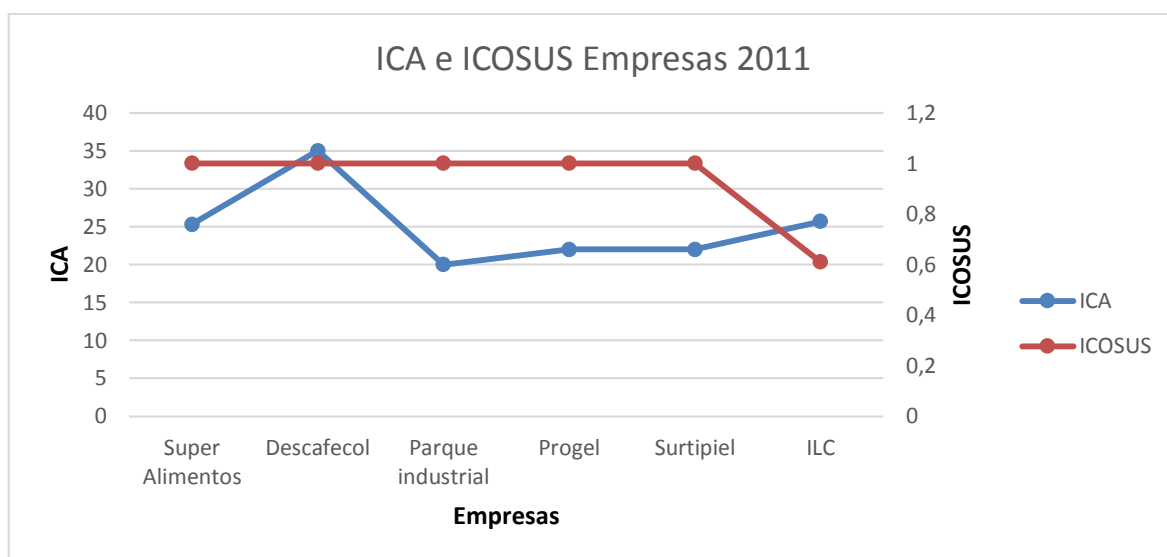
Fuente: Tomado y modificado de Sanear y Corpocaldas (2009), Sanear y Corpocaldas (2010), Proagua y Corpocaldas (2013), SAC y Corpocaldas (2015).

Es evidente que la Quebrada 2515-002-093-003 tiene niveles muy bajos por contaminación de sólidos suspendidos, solo la E22 en el 2009 mostro un nivel de contaminación Media, pero en los siguientes años el índice es cercano a cero, lo que demuestra que Descafecol no es una fuente generadora de sólidos suspendidos para la quebrada.

7.2.5 Estudios Fundación Sanear & Corpocaldas (2011)

En el presente estudio, la Fundación Sanear por medio de un convenio con Corpocaldas en el 2011, caracterizaron los vertimientos de seis industrias que descargan sobre la cuenca de la Quebrada Manizales, fueron muestreos realizados en tres temporadas del año, al ser muy similares los resultados, se promedian y muestran en la siguiente gráfica.

Figura 24 ICA e ICOSUS de las Empresas



Fuente: Sanear y Corpocaldas (2011)

Tabla 29 ICA e ICOSUS de las Empresas

Empresa	ICA	Calidad	ICOSUS	Categoría
Súper de Alimentos	23.4	Inadecuada	0.91	Muy Alta
Descafeacol desc.	34	Inadecuada	0.73	Alta
Parque Industrial	20.3	Inadecuada	1	Muy Alta
Progel	21.3	Inadecuada	1	Muy Alta
Surtipiel	17.6	Pésima	1	Muy Alta
ILC	33.1	Inadecuada	0.78	Alta

Fuente: Sanear y Corpocaldas (2011)

Los datos del ICA en la Tabla 29 sobre las empresas, muestran que para el año 2011 estas se encontraban vertiendo aguas de inadecuada calidad sobre sus respectivos receptores, la empresa Surtipiel figura con el vertimiento de Pésima calidad. Por el lado de los sólidos suspendidos, el comportamiento indica que

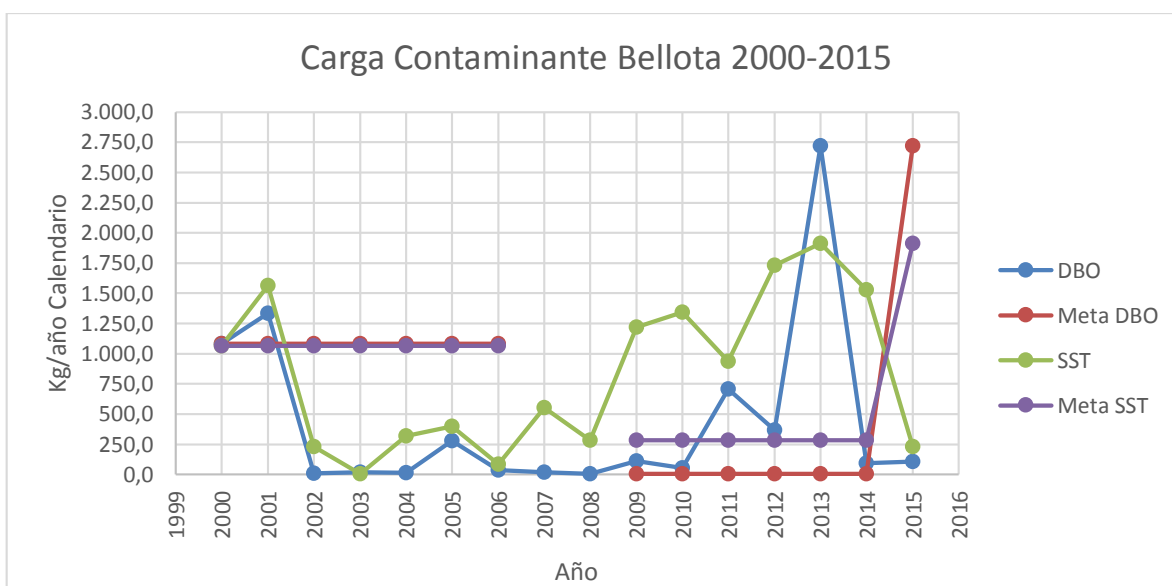
todas las empresas son fuente muy importante en la generación de sólidos suspendidos sobre los cuerpos de agua que reciben sus vertimientos.

7.2.6 Comportamiento de las Cargas Contaminantes, período 2000-2015

En el siguiente análisis se presentan las cargas contaminantes (DBO y SST) de las empresas objeto de estudio, durante el período 2000-2015.

7.2.6.1 Carga Contaminante Bellota

Figura 25 Carga Contaminante Bellota



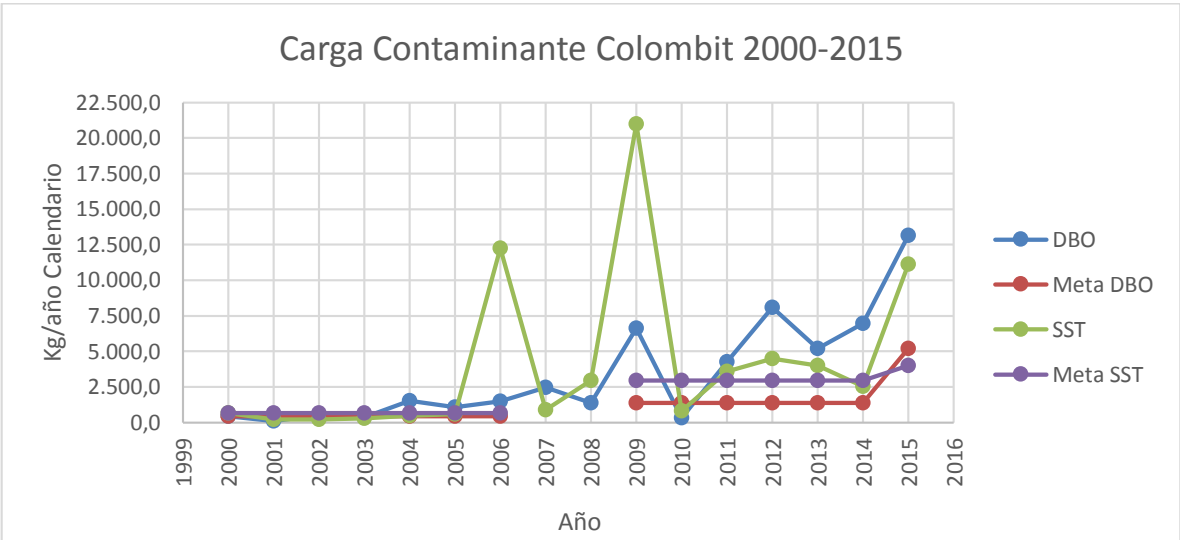
Fuente: Elaboración propia

Para el año 2000, Bellota reporto un valor de 1083kgDBO/año y 1065kgSST/año, los cuales Corpocaldas uso como línea base para fijar la meta hasta el 2006. La empresa para el 2001 levemente incumplió la meta en ambos parámetros, pero disminuyo sus vertimientos muy por debajo de la meta desde el 2002 hasta el 2006. En los años 2007 y 2008, Corpocaldas no fijo ninguna meta de reducción.

Para el período 2009-2014, Corpocaldas uso como línea base los vertimientos reportados durante el 2008 (8.21 kgDBO/año y 284 kgSST/año) para establecer las metas. Es evidente que la empresa no pudo cumplir en ningún año con la meta de SST, mientras que con la de DBO, cumplió solo durante el 2009 y 2010. Para ambos parámetros, es de destacar que tuvieron su punto más alto en el año 2013 (2.719 kgDBO/año y 1.914 kgSST/año), el cual sirvió como línea base para establecer la meta a cumplir para el 2015, meta cumplida porque la empresa disminuyó sus vertimientos, incluso muy por debajo de la meta de 2009-2014, lo que indica que la empresa mejoró sus procesos en la planta de tratamiento.

7.2.6.2 Carga Contaminante Colombit

Figura 26 Carga Contaminante Colombit



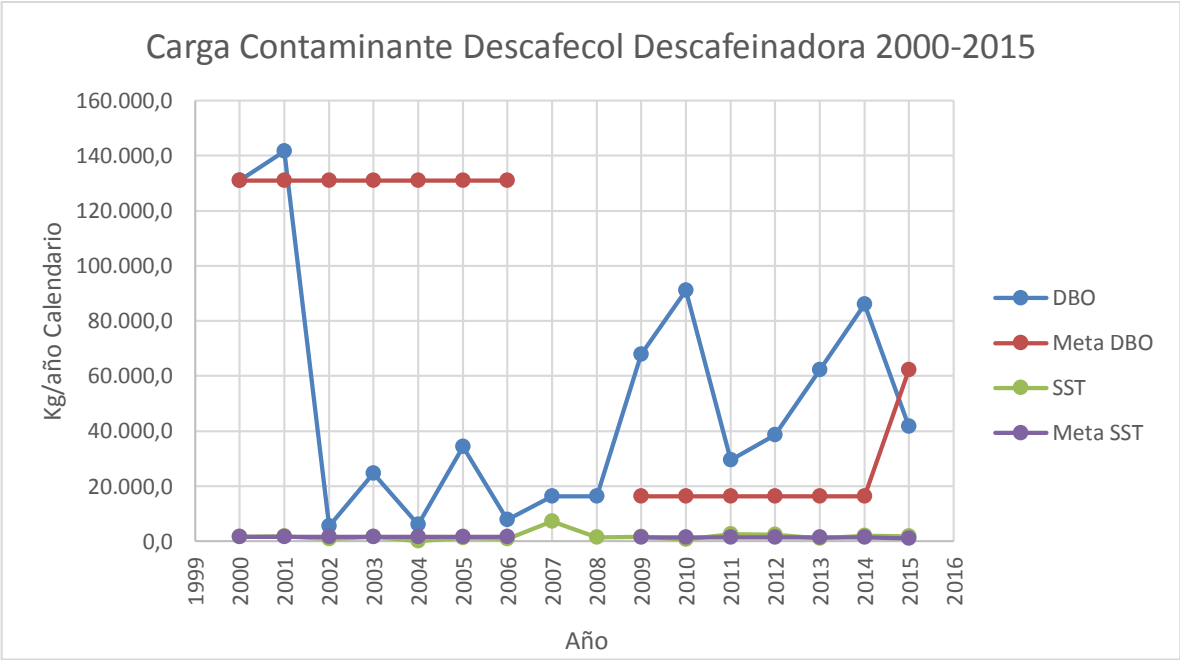
Fuente: Elaboración propia

En el año 2000, la empresa Colombit reporto 442 kgDBO/año y 651 kgSST/año, valor que Corpocaldas adopto para fijar la meta de descontaminación para el período 2001-2006. Dicha meta fue relativamente cumplida por la empresa, a

excepción los SST cuyo valor para el 2006 fue de 12.247 kgSST/año, lo que indica un desfase de más de 18 veces la meta establecida. Para el año 2007 y 2008, Corpocaldas no fijo metas. Corpocaldas uso los valores reportados en el 2008 (1.383 kgDBO/año y 2.948 kgSST/año) para establecer las metas del período 2009-2014. Durante ese período, Colombit incumplió la meta en varios años, destacándose en la gráfica el valor más alto de SST (20.973 kgSST/año) correspondiente al 2009, así mismo, Corpocaldas hizo uso del reporte entregado en el 2013 (5.205 kgDBO/año y 3.980 kgSST/año) para conformar la meta a establecer en el 2015, la cual fue incumplida por la empresa, con el valor más alto de DBO (13.141 kgDBO/año) y el tercero más alto para SST (11.130 kgSST/año).

7.2.6.3 Carga Contaminante Descafeol Descafeinadora

Figura 27 Carga contaminante Descafeol Descafeinadora

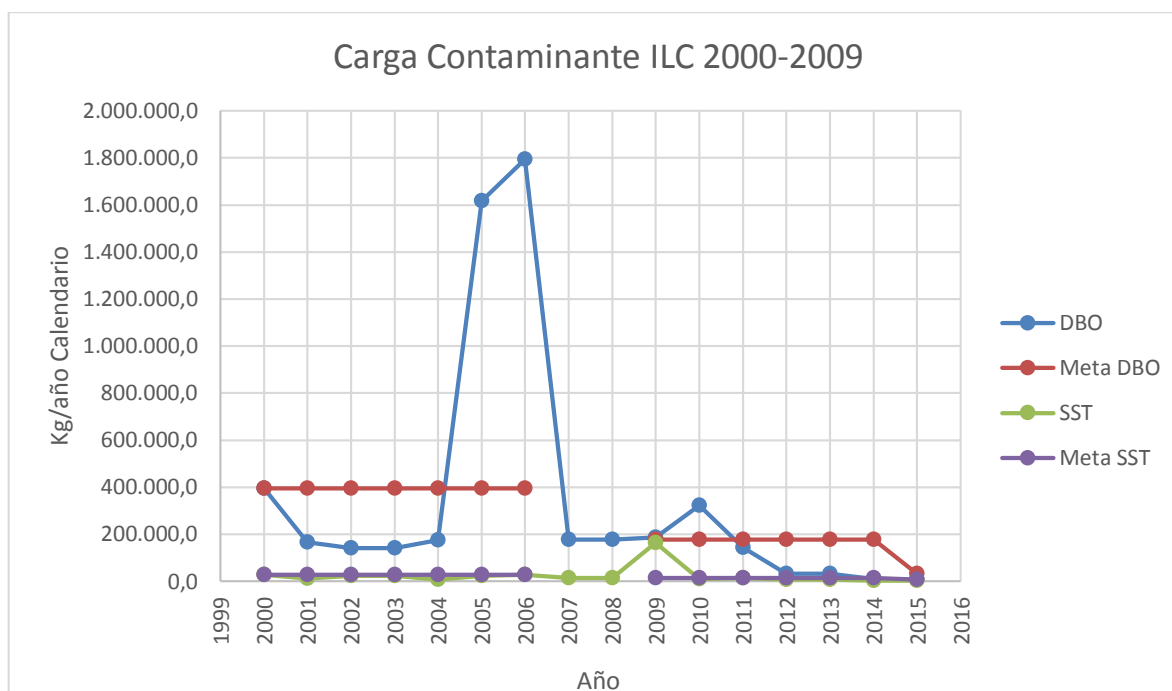


Fuente: Elaboración propia

La empresa Descafeol Descafeinadora en el año 2000, reportó 130.995 kgDBO/año y 1.575 kgSST/año, los cuales sirvieron como línea base para que Corpocaldas los estableciera como meta para el período 2000-2006. Se puede decir que la meta fue cumplida a excepción del año 2001 donde la DBO subió un poco, pero en el resto del período 2001-2006 tanto la DBO como los SST estuvieron igual o por debajo de la meta, lo que indica un claro compromiso en el manejo del vertimiento. Durante el período 2007-2008, Corpocaldas no fijo metas, sin embargo, empleo los informes reportados en el 2008 (16.254 kgDBO/año y 1.437 kgSST/año) para establecer la meta durante los años comprendidos entre el 2009-2014. Durante este período, la empresa continuó cumpliendo la meta de SST, pero no fue así con la DBO que no cumplió en ningún año, incluso fue tres veces superior al corte 2000-2006. La meta del 2015 fue fijada con los reportes del 2013 (62.158 kgDBO/año y 1.007 kgSST/año), para este año la empresa cumplió con la DBO y con los SST.

7.2.6.4 Carga Contaminante Industria Licorera de Caldas

Figura 28 Carga Contaminante Industria Licorera de Caldas



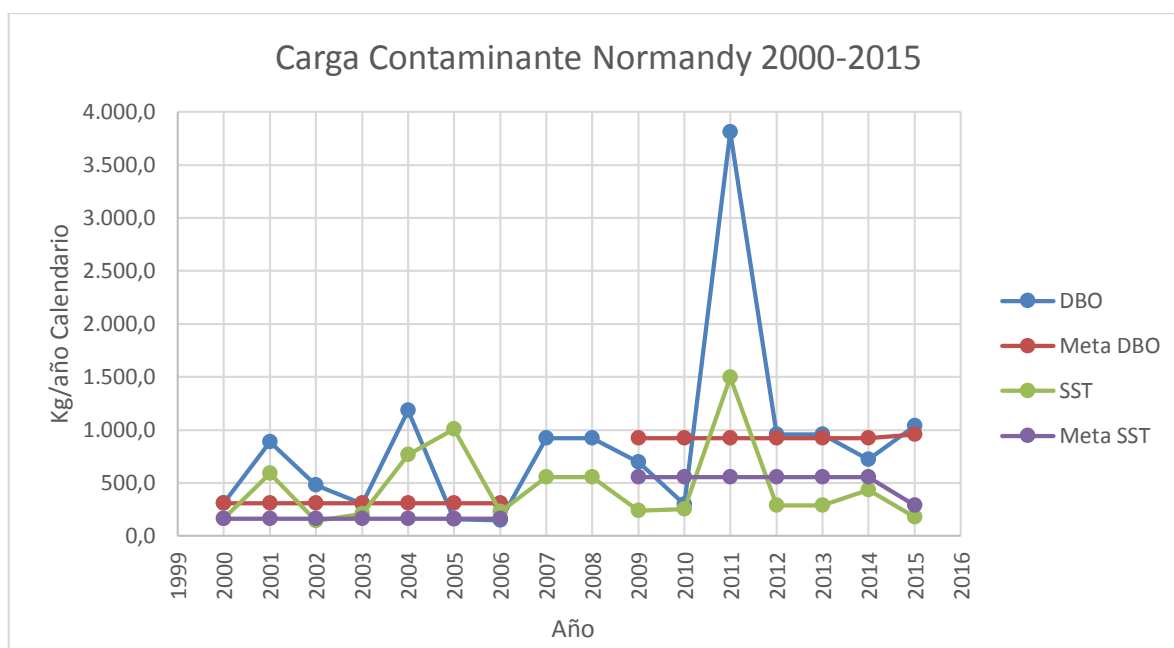
Fuente: Elaboración propia

La ILC para el año 2000 reportó 395.705 kgDBO/año y 28.576 kgSST/año, los cuales Corpocaldas usó para crear una línea base y así conformar la meta para el período 2001-2006. Tanto la DBO como los SST fueron cumplidos, pero en el 2005 y 2006 se reportaron los niveles más altos para la DBO, 1'616.069 kgDBO/año y 1'794.737 kgDBO/año respectivamente. Durante el 2007 y 2008, Corpocaldas no estableció metas, pero usó los valores reportados por la ILC en el 2008 (177.894 kgDBO/año y 13.681 kgSST/año) para conformar la meta durante el período 2009-2014. La meta 2009-2014 solo tuvo tres incumplimientos, uno en 2009 donde los SST subieron cerca de 12 veces por encima de la meta y otros dos, en 2009 donde la DBO subió un poco más de la meta y para el 2010, donde

casi la duplico. La meta para el 2015 fue establecida con los reportes del 2013 (31.140 kgDBO/año y 7.554 kgSST/año), la cual fue cumplida para ambos parámetros.

7.2.6.5 Carga Contaminante Industria Normandy

Figura 29 Carga Contaminante Industria Normandy



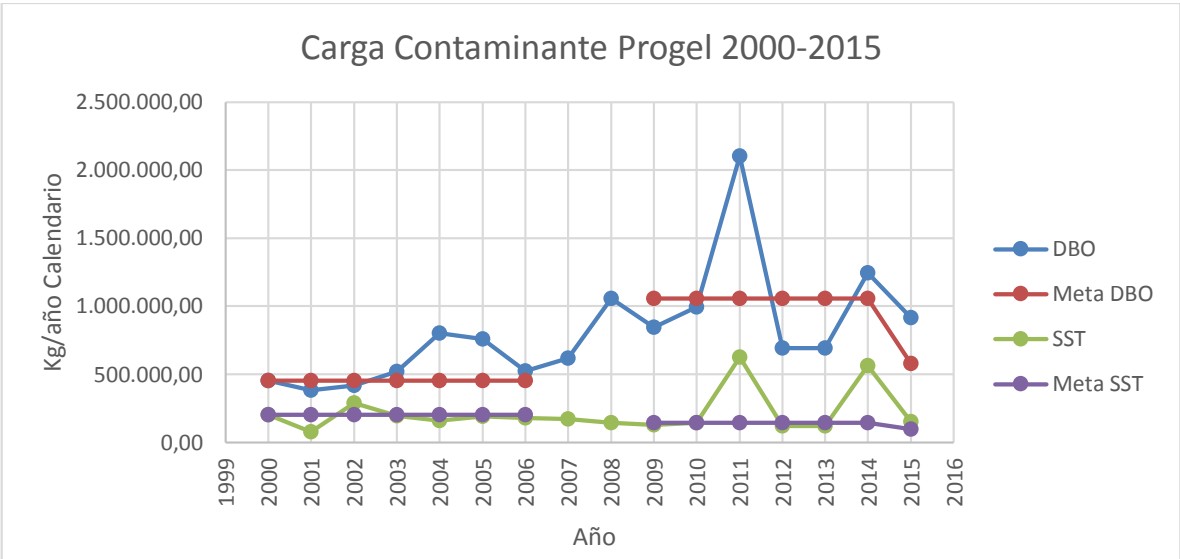
Fuente: Elaboración propia

La Industria Normandy para el año 2000 vertió 308 kgDBO/año y 164 kgSST/año, con esos valores Corpocaldas les fijo la meta para el período 2001-2006. Como se observa en la gráfica, para el período 2000-2006, la empresa solo cumple en 4 años para DBO y en 2 para los SST. Durante el 2007 y 2008, no se fijaron metas, pero Corpocaldas hizo uso de los reportes del 2008 (924 kgDBO/año y 554 kgSST/año) para indicar la meta del período 2009-2014. De ese período, Normandy incumplió en 3 ocasiones para la DBO, siendo la más alta el año 2011, con 3.807 kgDBO/año. Con respecto a los SST, solamente incumplió en el 2011,

siendo 1.494 kgSST/año el vertimiento reportado. La meta del 2015, fue establecida con el reporte del 2013 (959 kgDBO/año y 288 kgSST/año), Normandy incumplió el vertimiento de DBO con 1.039 kgDBO/año, mientras que los SST se mantuvieron por debajo de la meta.

7.2.6.6 Carga Contaminante Industria Progel

Figura 30 Carga Contaminante Industria Progel



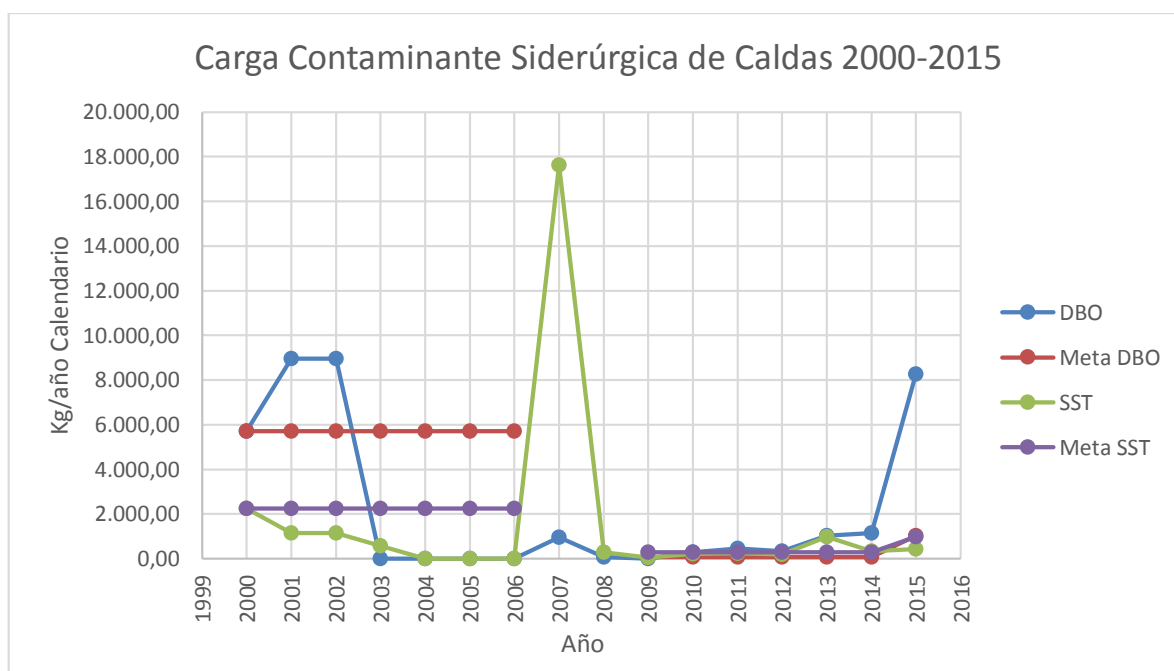
Fuente: Elaboración propia

La industria alimenticia Progel reporto en el año 2000, 454.551 kgDBO/año y 203.564 kgSST/año, cifras que Corpocaldas empleo para formularles las metas para el período 2001-2006. En lo que respecta a la DBO, incumplieron en 4 años consecutivos, mientras que para los SST, solamente se presentó un exceso en el año 2002. Durante el 2007 y 2008, Corpocaldas no fijo ninguna meta, pero uso los reportes del 2008 (1'057.237 kgDBO/año y 142.668 kgSST/año) para configurar la meta en los períodos 2009-2014. Para este corte, Progel incumplió en dos años, pero dichos reportes son los más altos en todo el registro. En el año 2011 se presenta el valor más alto de DBO con 2'101.245 kgDBO/año y en el 2014 con

1'245.830 kgDBO/año. Con relación a los SST, se sobrepasó en 3 años, siendo el más alto el reportado en el 2011, con 624.376 kgSST/año. Para fijar la meta del 2015, se emplearon los datos del 2013 (690.464 kgDBO/año y 121.927 kgSST/año), incumpliendo nuevamente con ambos parámetros.

7.2.6.7 Carga Contaminante Siderúrgica de Caldas

Figura 31 Carga Contaminante Siderúrgica de Caldas



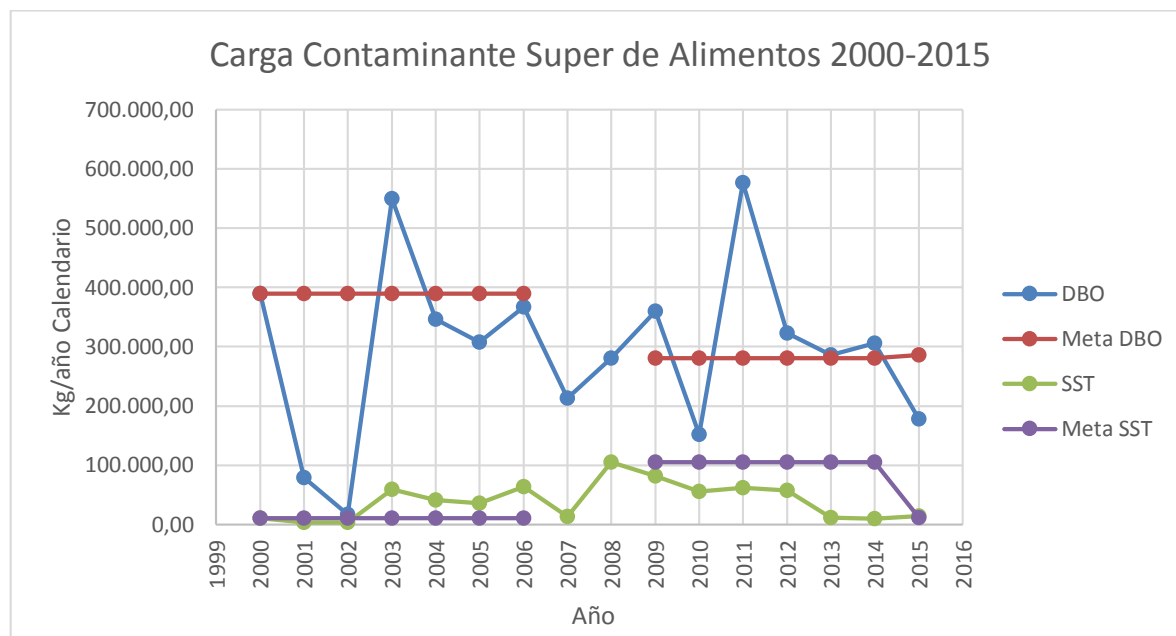
Fuente: Elaboración propia

La Industria Siderúrgica de Caldas, para el año 2000, declaró 5.708kgDBO/año y 2.247 kgSST/año, los cuales fueron usados como línea base para que Corpocaldas estableciera la meta para el período 2001-2006. Como se aprecia en la gráfica, la meta de DBO fue incumplida los dos primeros años, posteriormente, entre el año 2003 y 2006, la DBO se aproximó casi a cero. Los SST estuvieron muy por debajo de la meta fijada. Durante el 2007 (resalta por ser el año con el valor de SST más alto en el registro, con 17.617 kgSST/año) y 2008, Corpocaldas

no acordó metas, pero empleo el reporte del 2008 (77.14 kgDBO/año y 288 kgSST/año) para fijar la meta para el período 2009-2014. Debido a la escala de la gráfica y a que la meta fue muy baja, no se pueden apreciar claramente los años donde se presentaron incumplimientos, fueron así: para la DBO (año 2010 - 294 kgDBO/año, 2011- 448 kgDBO/año, 2012 - 339 kgDBO/año, 2013 – 1.030 kgDBO/año y 2014 – 1.144 kgDBO/año), para los SST (2013 – 987 kgSST/año y 2014 – 333 kgSST/año). Para fijar la meta del 2015, Corpocaldas uso los reportes del 2013, meta que no fue cumplida para el parámetro DBO, pero si estuvo por debajo para los SST.

7.2.6.8 Carga Contaminante Súper de Alimentos

Figura 32 Carga Contaminante Súper de Alimentos



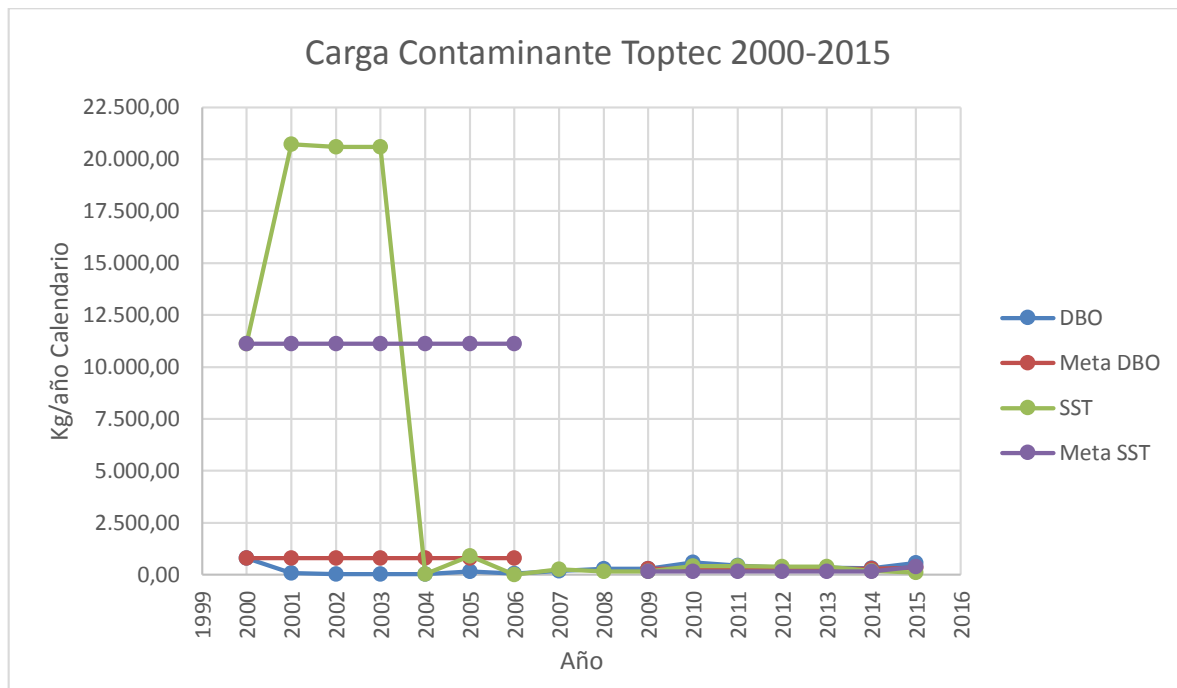
Fuente: Elaboración propia

En el año 2000, la empresa Súper de Alimentos reporto 389.742 kgDBO/año y 11.004 kgSST/año, valores usados por Corpocaldas para considerar la meta para el período 2001-2006. Para ese período, Súper de Alimentos solo incumplió en la DBO para el año 2003, con 549.099 kgDBO/año. Por lo que respecta a los SST en ese período, del 2003 al 2006 se presentaron cuatro concentraciones, entre 3 y 5 veces por encima de la meta. En el año 2007 y 2008, no se fijaron metas, pero si se empleó el reporte del 2008 (280.264 kgDBO/año y 104.936 kgSST/año. Para este período, Súper de Alimentos solamente pudo cumplir con la meta de DBO en el año 2010, para el 2011, se reporta el valor más alto en todo el registro, teniendo 576.665 kgDBO/año, duplicando la meta establecida. La carga contaminante por SST fue manejada muy por debajo de la meta. El reporte del 2013 (285.820 kgDBO/año y 11.596 kgSST/año) fue empleado por Corpocaldas para establecer

la meta del año 2015, la cual fue cumplida solamente para la DBO, pero no para los SST, encontrando una carga de 14.405 kgSST/año.

7.2.6.9 Carga Contaminante Toptec

Figura 33 Carga Contaminante Toptec



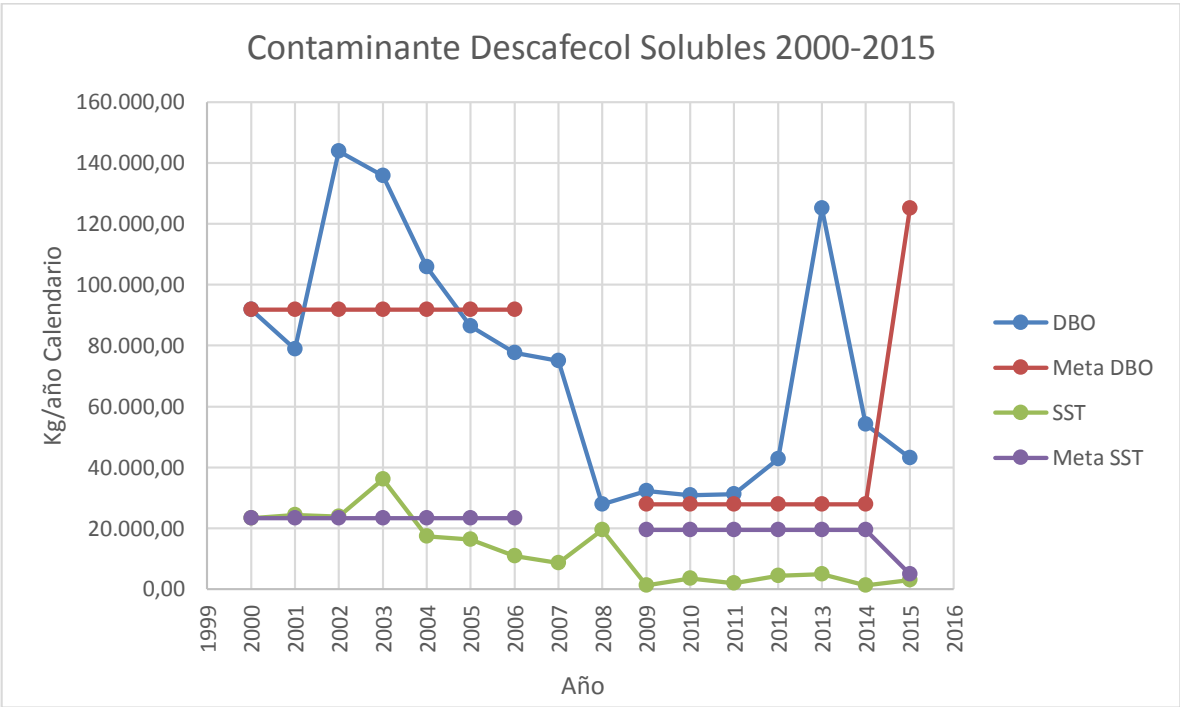
Fuente: Elaboración propia

En el año 2000, la empresa Toptec reporto una carga contaminante de 811 kgDBO/año y 11.123 kgSST/año, valores usados por Corpocaldas para indicar la meta a cumplir durante los años 2001-2006. Para ese período, los valores de DBO estuvieron muy por debajo de la meta, cumpliéndose el objetivo, mientras que los SST, alcanzaron su nivel más alto en todo el registro, encontrando para el año 2001 unos 20.708 kgSST/año, para el 2004 se observa una mejora muy importante en el manejo de sus vertimientos. Corpocaldas durante el 2007 y 2008

no fijo ninguna meta, pero para iniciar con el período 2009-2014, uso los valores reportados en el 2008 (296 kgDBO/año y 152 kgSST/año). Para este nuevo período, debido a la escala de la gráfica no es posible diferenciar claramente lo que sucede con el cumplimiento de las metas, debido a que son muy bajas. Pero se destaca que Toptec solamente pudo cumplir con la meta de DBO para el año 2009, para los siguientes años tiene un desfase entre 50 y 300 kgDBO/año. Algo similar ocurre con los SST, teniendo incrementos entre 30 y 250 kgSST/año. Para la meta del año 2015, Corpocaldas uso los valores reportados en 2013 (342 kgDBO/año y 399 kgSST/año), la meta para el 2015 no fue alcanzada al reportar 575 kgDBO/año, pero si fue controlada la carga contaminante de SST al indicar 110 kgSST/año.

7.2.6.10 Carga Contaminante Descafeol Solubles

Figura 34 Carga Contaminante Descafeol Solubles

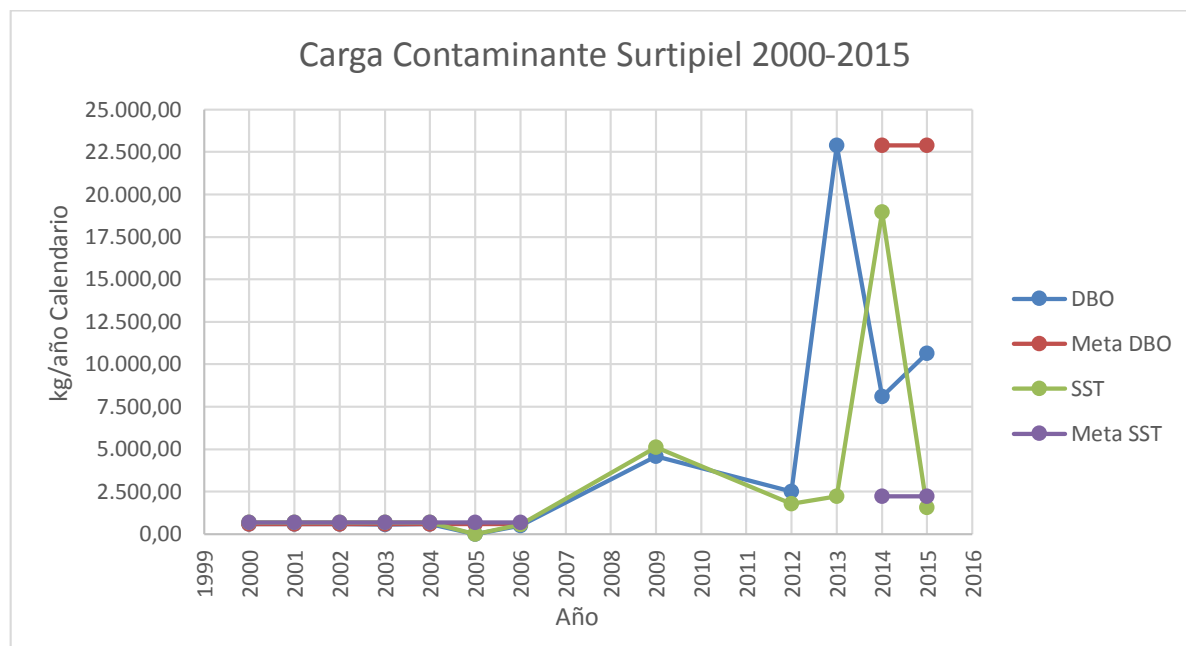


Fuente: Elaboración propia

La empresa Descafecol planta Solubles para el año 2000, reporto una carga contaminante de 91.870 kgSST/año y 23.232 kgSST/año respectivamente, valores que fueron usados por Corpocaldas para establecer la meta del quinquenio 2001-2006. Para este período, tal como se observa en la gráfica, la DBO fue cumplida en el 2001 pero, para el 2002 alcanzo su valor más alto en todo el registro, reportando 143.824 kgDBO/año, posteriormente se observa una reducción gradual conforme se termina el quinquenio. En lo que respecta a los SST, por causa de la escala de la gráfica, no se observa que para el 2001 y 2002 se incumplió con 24.315 y 23.785 kgSST/año respectivamente, en el 2003 se presenta el valor de SST más alto en lo registrado, 35.993 kgSST/año, en los años siguientes del quinquenio, Descafecol continuo disminuyendo su carga contaminante de SST para mantenerlos por debajo de la meta. Para el año 2007 y 2008, Corpocaldas no estableció ninguna meta, pero uso el valor reportado durante el 2008 (27.806 kgDBO/año y 19.492 kgSST/año) para conformar el segundo quinquenio 2009-2014. En este período, no se cumplió en ningún año con la meta de DBO, sino que, incluso para el 2013 registraron la carga contaminante más alta en ambos quinquenios, con 125.182 kgDBO/año, casi cinco veces por encima del valor establecido como meta. Con los SST si mostraron un mejor manejo, puesto que todos sus niveles de carga contaminante se encontraron muy por debajo de la meta establecida, lo que denota un compromiso en el manejo de los sólidos vertidos a la quebrada. Para la meta del 2015, Corpocaldas empleo los valores del 2013 (125.182 kgDBO/año y 4.919 kgSST/año), al tener como punto de referencia una meta tan alta, Descafecol no tuvo ningún incumplimiento para mantener sus vertimientos por debajo de lo acordado.

7.2.6.11 Carga Contaminante Surtipiel

Figura 35 Carga Contaminante Surtipiel



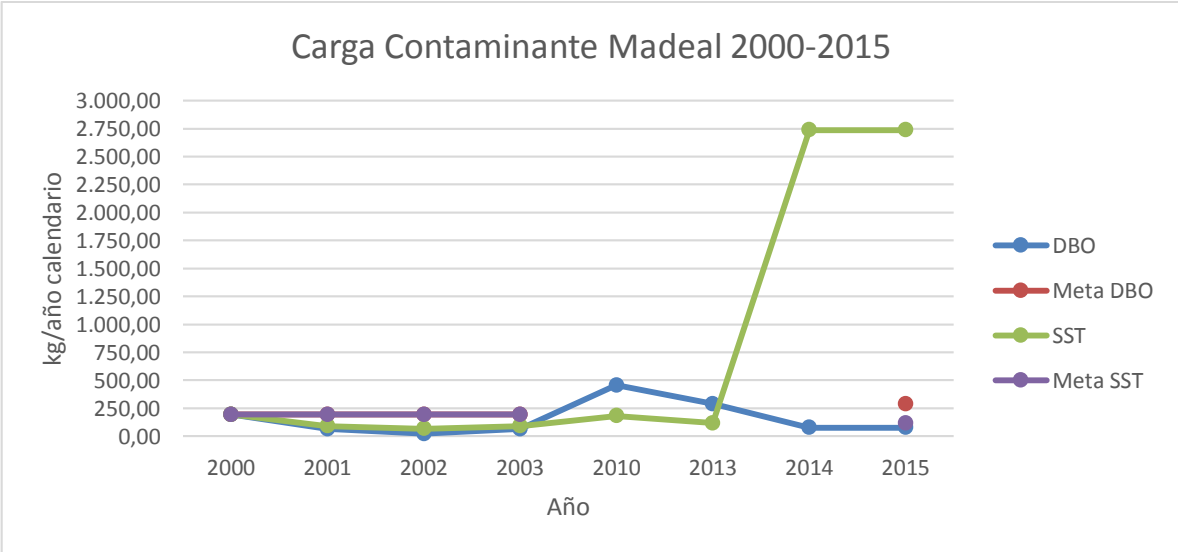
Fuente: Elaboración propia

La empresa Surtipiel en el año 2000, reporto 585 kgDBO/año y 682 kgSST/año, valores que uso Corpocaldas para fijar las metas del primer quinquenio 2001-2006. Debido a que los valores indicados hasta el 2004 son prácticamente idénticos en ambos parámetros, se presume que Corpocaldas en ausencia de datos reportados por la empresa, haya realizado cálculos presuntivos para efectuar el cobro de la Tasa Retributiva. Sin embargo, en el 2005 no se indica ningún cobro por parte de Corpocaldas. En los años 2007, 2008, 2010, 2011 tanto Surtipiel no genero reportes, como Corpocaldas no realizo el cobro presuntivo, solo hay un reporte intermedio para el 2009 (4.571 kgDBO/año y 5.123 kgSST/año). Debido a que no hay datos en el 2008, no es claro si Corpocaldas les estableció metas para el quinquenio 2009-2014. Los reportes arrojados en el año 2013 (22.897 kgDBO/año y 2.235 kgSST/año) fueron usados para la meta de 2014

y 2015. La meta de la DBO al ser la más alta en todo el registro, fue cumplida con una carga contaminante que fue menos de la mitad del valor comprometido. Caso contrario ocurrió con los SST, en el 2014 con 18.955 kgSST/año fue el mayor valor reportado en todos los años, superando la meta en más de ocho veces, en el 2015 la carga contaminante de SST fue controlada adecuadamente y quedó por debajo de la meta.

7.2.6.12 Carga Contaminante Madeal

Figura 36 Carga Contaminante Madeal



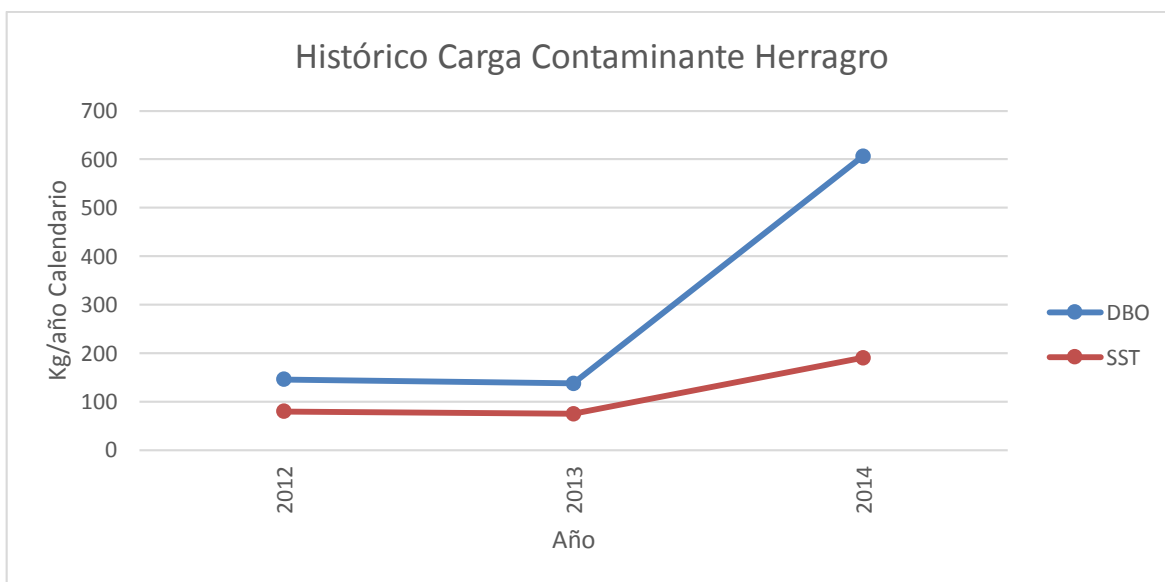
Fuente: Elaboración propia

La empresa Madeal en el año 2000 reportó una carga contaminante de 193.25 kgDBO/año y 193.24 kgSST/año, datos que usó Corpocaldas para fijar la meta durante el período 2001-2006. La meta para ambos parámetros se cumplió, incluso dos o tres veces por debajo de la meta, esto ocurrió hasta el 2003. La empresa ni Corpocaldas generaron datos desde el 2004 hasta el 2012, se presume que la entidad gubernamental haya incurrido en omisión, porque cuando

la empresa no declara, es la corporación o entidad responsable, quien deba realizar el cobro por medio de mediciones anteriores o cálculos presuntivos, tal como lo indica la Resolución 372 de 1998. La empresa Madeal vuelve a registrar para el 2010, posteriormente suceden otros dos años donde no hay reporte, nuevamente en el 2013 reportan 290 kgDBO/año y 117 kgSST/año, valor usado para establecer la meta del 2015. En el año 2014, los SST alcanzan su valor más alto en todo el registro, con 2.713 kgSST/año. Se evidencia que en el año 2015, Corpocaldas recurrió al cobro presuntivo debido a que en ambos parámetros, los valores son idénticos a los reportados en el 2014, la meta del 2015 se cumple tanto para la DBO como para los SST.

7.2.6.13 Carga Contaminante Herragro

Figura 37 Carga Contaminante Herragro



Fuente: Elaboración propia

La empresa Herragro a pesar de que lleva más de 50 años en el sector industrial de Maltería, recientemente se integra a las empresas sujetas a cobro de Tasa Retributiva. Como se observa en la gráfica, los dos primeros años la carga contaminante es muy similar, sin embargo, para el 2014 (606 kgDBO/año y los SST 190 kgSST/año), la DBO se incrementó cuatro veces, y los SST casi se triplican. En el año 2015 no figuran reportes.

7.3 INSTRUMENTO ENCUESTA

7.3.1 Compromiso Ambiental Empresarial

Para medir el Compromiso Ambiental Empresarial, inicialmente se tenía planeado encuestar a 13 empresas, pero Bellota y la Siderúrgica de Caldas por directrices no podían responder esa información. Entre el mes de febrero y mayo de 2017 se encuestaron las 11 empresas a continuación:

Tabla 30 Empresas escogidas para las encuestas de Compromiso Ambiental

Empresa	Vertimiento
Progel	Industrial
Súper de Alimentos	Industrial
Industria Licorera de Caldas	Industrial
Descafecol S.A – Solubles	Industrial
Descafecol S.A – Descafeinadora	Industrial
Surtipiel	Industrial
Colombit S.A.	Industrial
Toptec S.A.	Industrial
Industrias Normandy	Mixto
Manufacturas de Aluminio (Madeal)	Industrial
Herragro S.A.	Domestico

Fuente: Elaboración propia

El cuestionario estaba compuesto por 20 preguntas: 15 con componentes de pregunta abierta y 19 con preguntas cerradas. Para la elaboración de la base de datos, se usó el programa Excel, el análisis de las preguntas abiertas fue realizado

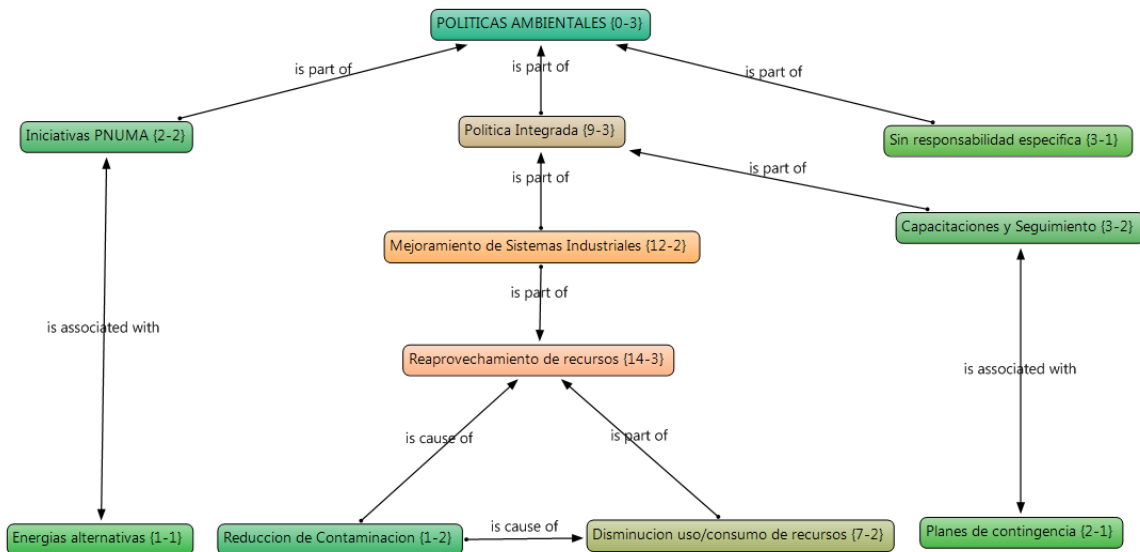
con el software estadístico Atlas ti y para las preguntas cerradas, el software estadístico SPAD y SPSS.

7.3.1.1 Componentes Compromiso Ambiental Empresarial

Los resultados de las encuestas se analizaron con el software estadístico Atlas ti, posteriormente se agruparon en tres categorías: Políticas Ambientales, Responsabilidad Ambiental y Responsabilidad Social.

7.3.1.1.1 Políticas Ambientales

Figura 38 Políticas Ambientales



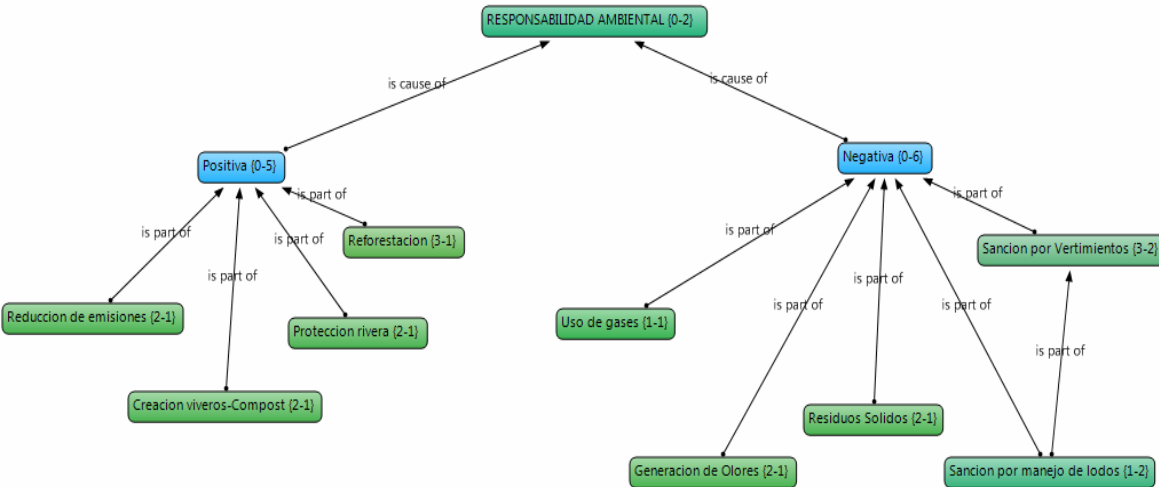
Fuente: Elaboración propia

El primer índice de cada recuadro muestra la densidad, es decir, la cantidad de asignaciones que tuvo cada ítem. Mientras que el segundo número, refleja las relaciones que se establecen entre los ítems de la red.

La imagen muestra 3 subgrupos relacionados con la Política Ambiental, el de Iniciativas PNUMA y Sin responsabilidad específica, son los de más baja densidad, indicando la poca respuesta al preguntarles, por ejemplo, si conocían las iniciativas del Programa de las Naciones Unidas y el Medio Ambiente. El subgrupo de política integrada es el que tiene la mayor densidad, debido a que casi todas las empresas encuestadas tienen como modelo de política ambiental, una de tipo integrado (como lo son los Sistemas de Gestión de Calidad), en la que se reúnen lineamientos como el Mejoramiento de los Sistemas Industriales, ítem que al ser de gran densidad, muestra una clara inclinación de las empresas para reaprovechar sus recursos, disminuir el consumo de estos y a su vez, reducir la contaminación, aunque este último al ser de baja densidad, indica que no es un objetivo principal para la mayoría de las empresas.

7.3.1.1.2 Responsabilidad Ambiental

Figura 39 Responsabilidad Ambiental

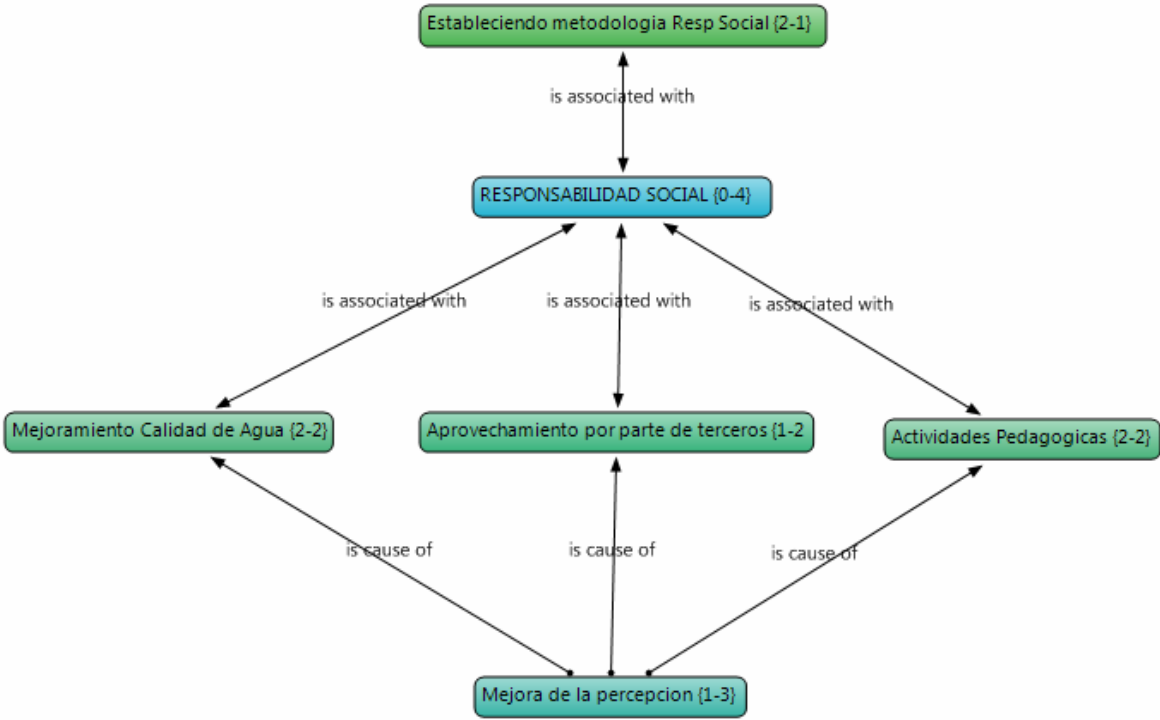


Fuente: Elaboración propia

La densidad de Responsabilidad Ambiental es baja, se destacan dos subgrupos: Positiva y Negativa. En las respuestas asignadas a la Responsabilidad Ambiental Positiva, al ser de baja densidad, son actividades que realizan algunas empresas: reducción de emisiones, reforestación (Súper de Alimentos), protección de ribera (Súper de Alimentos) y creación de viveros para compost (Progel). Con respecto a la Responsabilidad Ambiental Negativa, también es de baja densidad, pero eso no quiere decir que sean pocas las empresas que generen impactos negativos, simplemente muestra lo que en las encuestas respondieron. Por ejemplo, en lo que respecta a sanciones, respondieron afirmativamente: Progel, Surtipiel, Súper de Alimentos y Colombit.

7.3.1.1.3 Responsabilidad Social

Figura 40 Responsabilidad Social



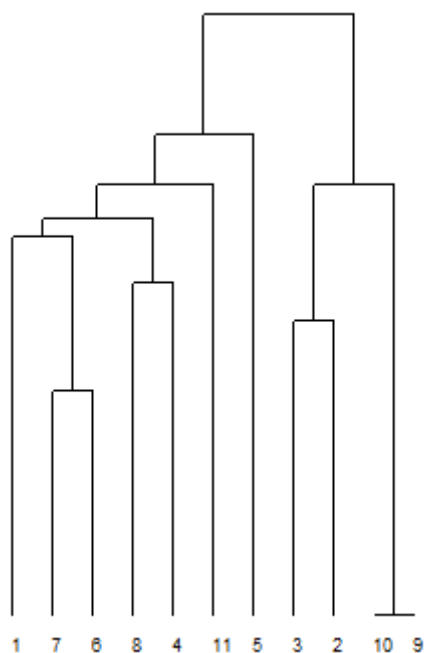
Fuente: Elaboración propia

En la agrupación de Responsabilidad Social, también se observa una baja densidad, lo cual indica que la mayoría de las empresas no tienen fijados sus objetivos en este componente, sin embargo algunas empresas se preocupan por el Mejoramiento de la Calidad del Agua (Progel, a través del acueducto de Maltería), también han desarrollado Actividades Pedagógicas (Surtipiel y Progel), de igual manera, Surtipiel realizó una encuesta en la Escuela de Maltería para medir la Percepción de la Comunidad, Progel por medio de un programa de compostaje de sus lodos, provee de material aprovechable por la comunidad. La empresa Descafecol apenas está estableciendo una metodología para la responsabilidad social.

7.3.1.2 Análisis Clúster Compromiso Ambiental Empresarial

Para el análisis de las encuestas de Compromiso Ambiental Empresarial, se usó el programa Excel para construir la base de datos con las 18 preguntas cerradas. Posteriormente, por medio del software estadístico SPAD se hizo un análisis de Correspondencia múltiple, luego un análisis de Clúster y por último, se procede a la descripción del Clúster.

Figura 41 Dendograma Encuesta Compromiso Ambiental Empresarial



Fuente: Elaboración propia

Al hacerle un análisis estadístico a los clúster generado, se evidencio que no había diferencia estadística que permitiera diferenciar las empresas acorde a las respuestas obtenidas. Las empresas 9 y 10, son las más cercanas debido a que las encuestas corresponden a la misma empresa, Descafeacol Soluble y Descafeinado, cuyo manejo ambiental lo realiza el mismo funcionario.

7.3.2 Encuesta de Percepción Ambiental

Para medir la Percepción Ambiental, entre el mes de Febrero y Agosto de 2017, se encuestaron 61 personas pertenecientes al Barrio Maltería de la Comuna Tesorito en la ciudad de Manizales. El formato de la encuesta tiene en total 12 preguntas, de las cuales 11 tienen componentes de pregunta cerrada y 5, con

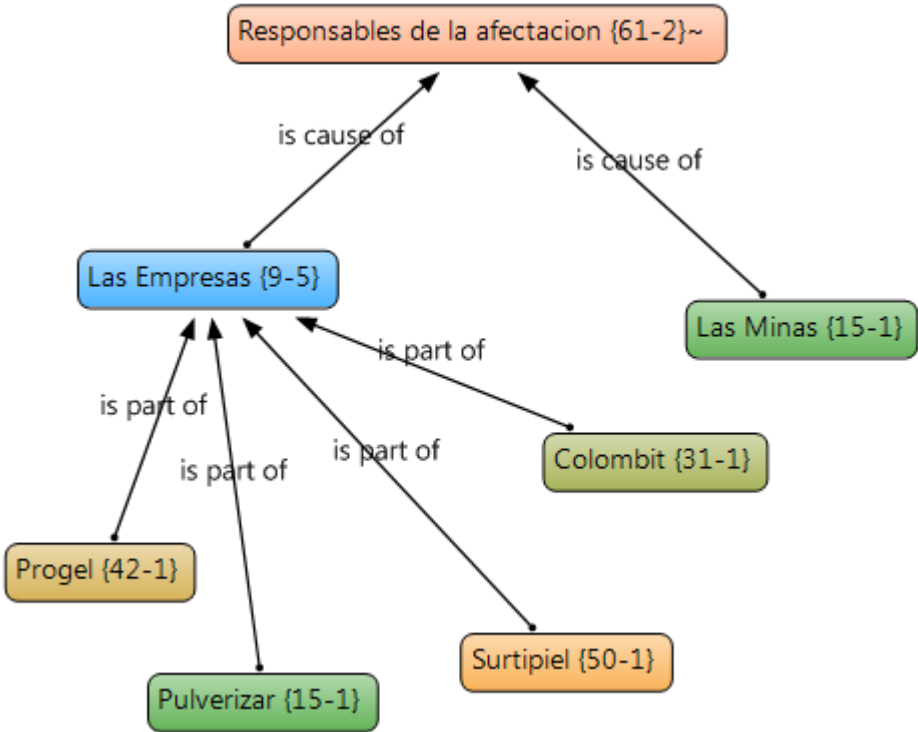
opción de respuesta abierta. El análisis de las respuestas abiertas fue llevado a cabo con el software estadístico Atlas ti, mientras que para las preguntas cerradas, fue usado el SPAD y SPSS.

7.3.2.1 Componentes Percepción Ambiental

Los resultados de las encuestas se agruparon en 5 categorías: Responsables de la afectación, Compensaciones recibidas, Manifestaciones de inconformidad - ¿Qué pasó?, Comunicación con Corpocaldas y Acciones de Corpocaldas.

7.3.2.1.1 Responsables de la afectación

Figura 42 Responsables de la afectación

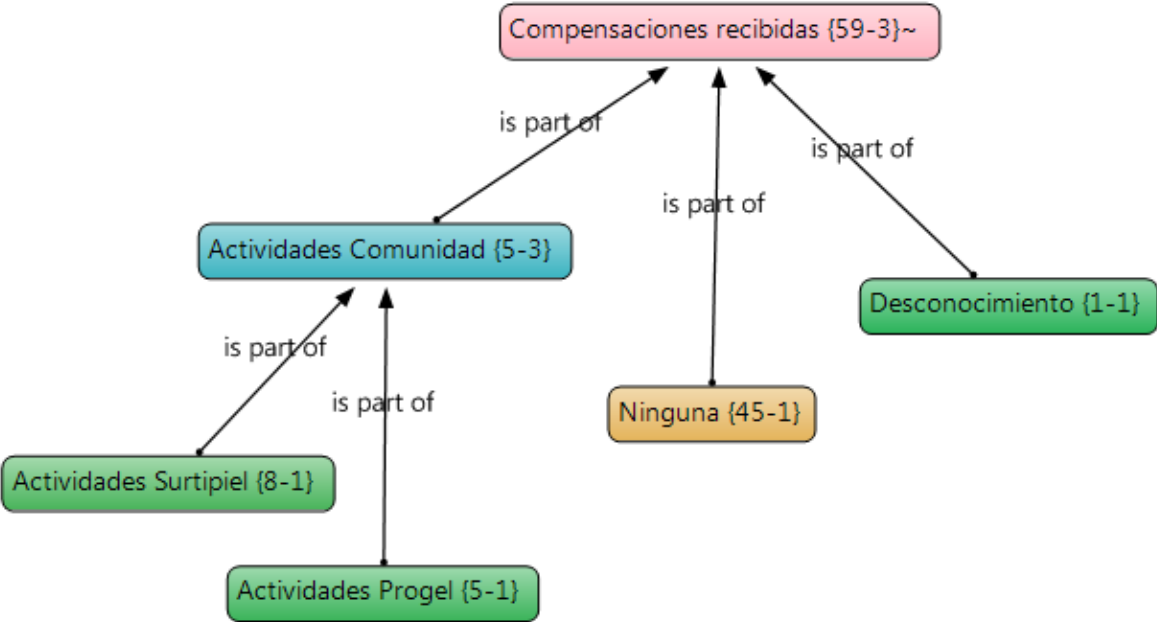


Fuente: Elaboración propia

El componente de Responsables de la afectación tiene una densidad de 61, que son la cantidad de personas encuestas, esto quiere decir que todos los encuestados de la población de Maltería, reconocen quienes son los que generan la afectación a su entorno. Ahora bien, 15 de los encuestados identifica la actividad minera como fuente de detrimento ambiental, otros 9 de manera genérica, catalogan a “Las empresas” como responsables, sin hacer aclaraciones. En otro subgrupo, se observa como la mayoría de los encuestados consideran que Surtipiel y Progel son los que generan más afectación en el entorno.

7.3.2.1.2 Compensaciones recibidas

Figura 43 Compensaciones recibidas



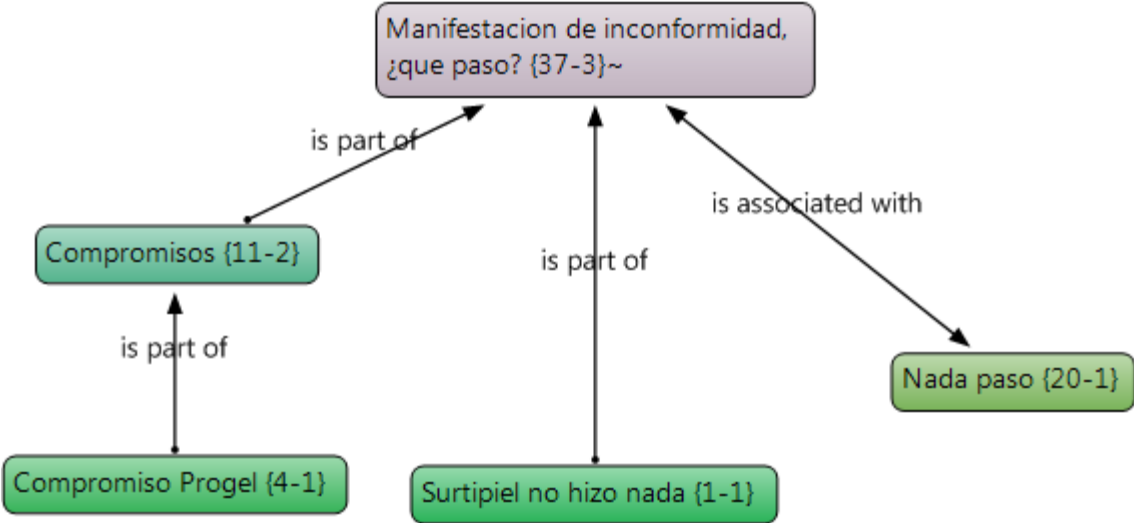
Fuente: Elaboración propia

Este componente trata sobre las compensaciones que han recibido los encuestados, como consecuencia de la afectación ambiental que se da en

Maltería por parte de las empresas. La mayoría de los encuestados han afirmado no haber recibido ninguna compensación, un pequeño grupo dijo desconocer si esto se había recibido. Por otro lado, solamente la cuarta parte de los encuestados manifestó tener conocimiento de actividades realizadas por Surtipiel (en la escuela de Maltería) y Progel (actividades de compostaje).

7.3.2.1.3 Manifestaciones de Inconformidad

Figura 44 Manifestaciones de inconformidad

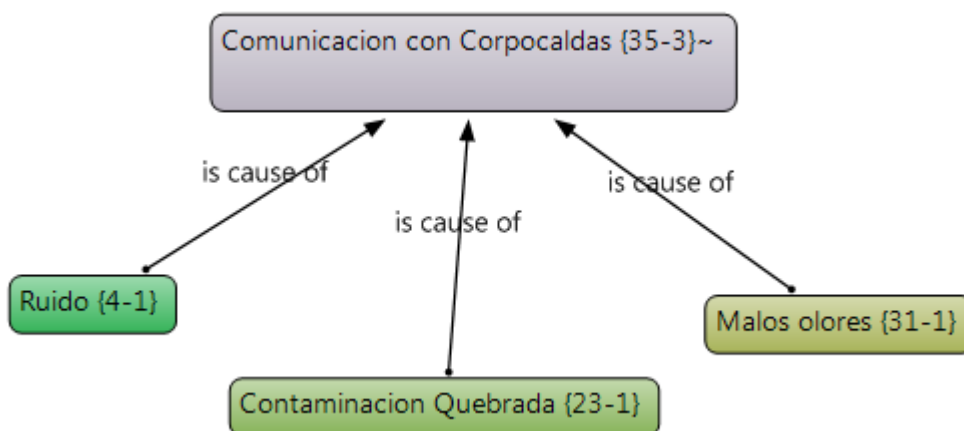


Fuente: Elaboración propia

En este ítem, se reúnen las respuestas de los encuestados cuando se les preguntaba sobre qué había pasado con las manifestaciones de inconformidad que les habían formulado a las empresas. Poco más de la mitad reconocieron haberse manifestado, de los cuales 20 dijeron que no sucedió nada, 11 de ellos se refirieron de manera general a los compromisos que habían establecido las empresas, 4 de ellos mencionaron a Progel como una de las empresas que había hecho compromisos.

7.3.2.1.4 Comunicación con Corpocaldas

Figura 45 Comunicación con Corpocaldas

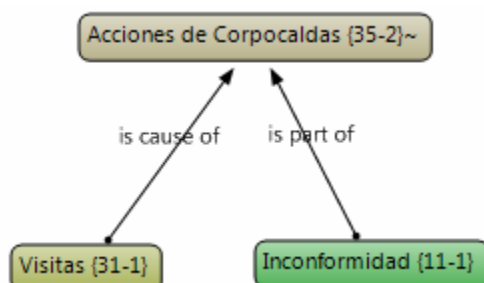


Fuente: Elaboración propia

En esta sección, figuran las respuestas concernientes a cuando los encuestados afirmaban haberse comunicado con Corpocaldas sobre temas de afectación ambiental referentes a su comunidad. Poco más de la mitad de los encuestados reconoció que en algún momento se comunicó con Corpocaldas para hacerles saber sobre una afectación ambiental relacionada con las empresas del sector. La causa más común de queja es la concerniente a los Malos olores y por la Contaminación de la Quebrada, unos pocos mencionaron el ruido generado por la empresa Colombit y Pulverizar.

7.3.2.1.5 Acciones de Corpocaldas

Figura 46 Acciones de Corpocaldas



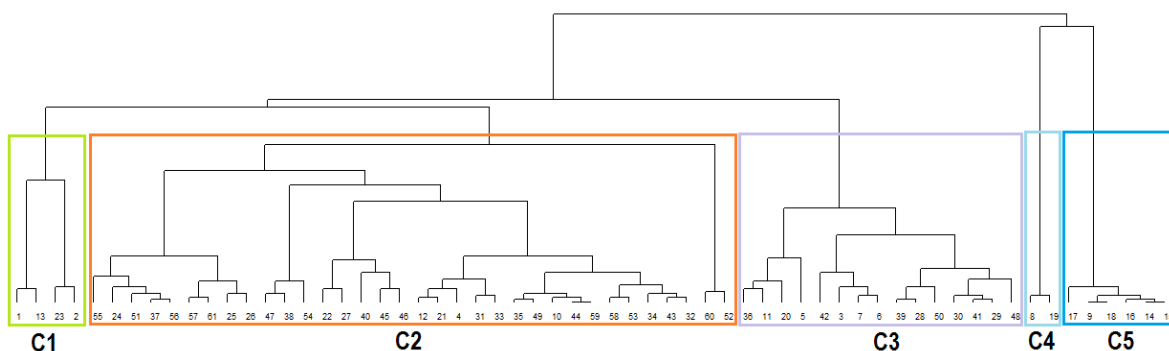
Fuente: Elaboración propia

En la Figura 46, se muestran las respuestas que los encuestados dieron frente a que acciones había realizado Corpocaldas, cuando la comunidad se había quejado directamente con ellos por cuestiones ambientales en las empresas. Teniendo en cuenta que los encuestados fueron 61, poco más de la mitad de ellos indicó que Corpocaldas había recibido sus quejas. Se observa que la mayoría de los encuestados afirmaron que Corpocaldas había realizado visitas luego de sus denuncias, otra porción de los encuestados se mostró inconforme con respecto a la actuación de Corpocaldas por considerar que a pesar de las visitas, la situación seguía igual.

7.3.2.2 Análisis Clúster Percepción Ambiental

Para el análisis de las encuestas de Percepción Ambiental, se usó el programa Excel para construir la base de datos con las 11 preguntas cerradas. Posteriormente, por medio del software estadístico SPAD se hizo un análisis de Correspondencia múltiple, luego un análisis de Clúster y por último, se procede a la descripción del Clúster.

Figura 47 Dendrograma Percepción Ambiental



Fuente: Elaboración propia

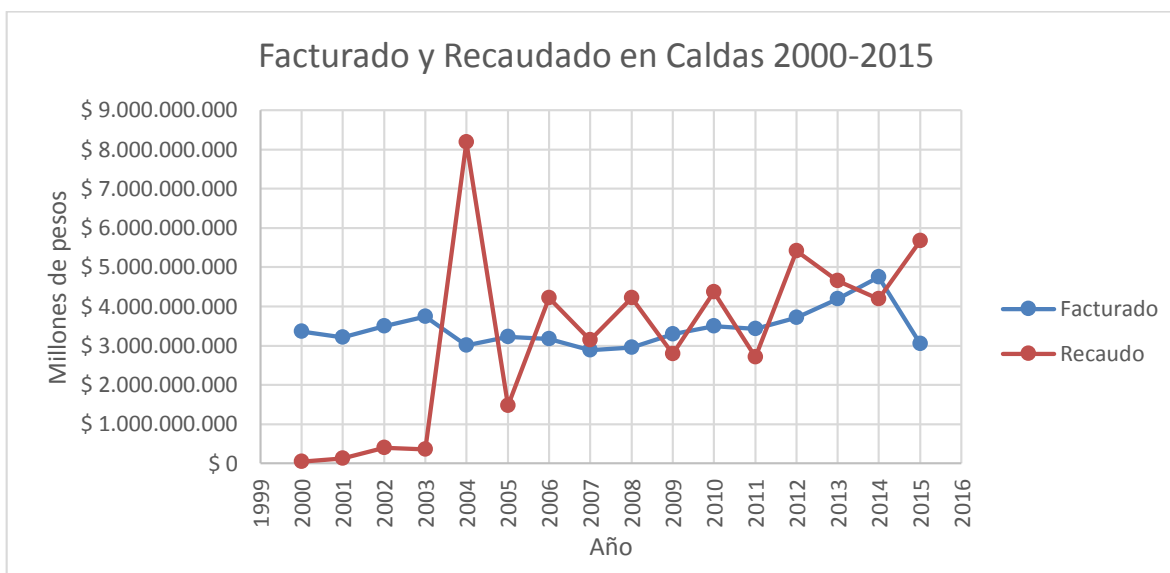
El Clúster 1 está compuesto por 4 individuos, opinan que con el tiempo la flora de Maltería no ha mejorado mucho, además consideran que la contaminación visual del sector es muy apreciable. Con respecto al Clúster 2, siendo el más numeroso con 31 encuestados, se destacan por ser personas preocupadas por el medio ambiente, también se han quejado con Corpocaldas y quizás de allí surge que tengan una opinión muy regular sobre la entidad y su gestión ambiental en Maltería. El Clúster 3 comprende 18 encuestados, los cuales se preocupan muy poco por los temas ambientales, por lo cual tampoco han mostrado interés en manifestarle a Corpocaldas la problemática ambiental en el sector. El clúster más pequeño corresponde al 4, con tan solo dos encuestados que manifiestan mucha contaminación visual y una flora que con el paso del tiempo ha tenido mucha afectación. Por último, el Clúster 5, con 6 individuos cuya característica principal es que no han indicado afectaciones de tipo ambiental, por ende tampoco se ha quejado con Corpocaldas. Este último grupo de encuestados probablemente son los que viven en la parte alta de Maltería, donde están lejos de los malos olores generados por Progel, Surtipiel o el ruido de Colmbit y Pulverizar.

7.4 ANÁLISIS ECONÓMICO

El análisis económico comprende los períodos 2000-2015, donde están considerados los pagos e inversiones realizadas con los dineros obtenidos de las Tasas Retributivas en el Departamento de Caldas. Todas las cifras han sido deflactadas, teniendo en cuenta el Índice de Precios al Consumidor (IPC) del año 2015.

7.4.1 Facturado vs Recaudo en Caldas, 2000-2015

Figura 48 Facturado vs. Recaudo en Caldas



Fuente: Elaboración propia

Corpocaldas implemento la Tasa Retributiva por vertimientos puntuales a partir del año 2000, sin embargo, durante los primeros 4 años de facturación su recaudo fue muy bajo. En el año 2000, se facturaron más de 3356 millones pero solo se obtuvo un recaudo de 51 millones, para el año 2004 hubo una recuperación de

cartera en la cual, prácticamente se recaudo la mitad del dinero faltante de los años anteriores. En todos los años donde se observa que lo recaudado es mayor a lo facturado, se debe a recuperaciones de cartera. Al totalizar ambos factores, se encuentra que al final de esos 15 años se han facturado aproximadamente \$54.960.520.731 y recaudado \$51.971.221.205 millones de pesos, faltando \$2.989.299.526 millones de pesos, es decir, una ejecución cercana al 94%. El rubro faltante puede considerarse como facturas por cobrar o dineros que tuvieron que regresarse por objeto de reclamaciones.

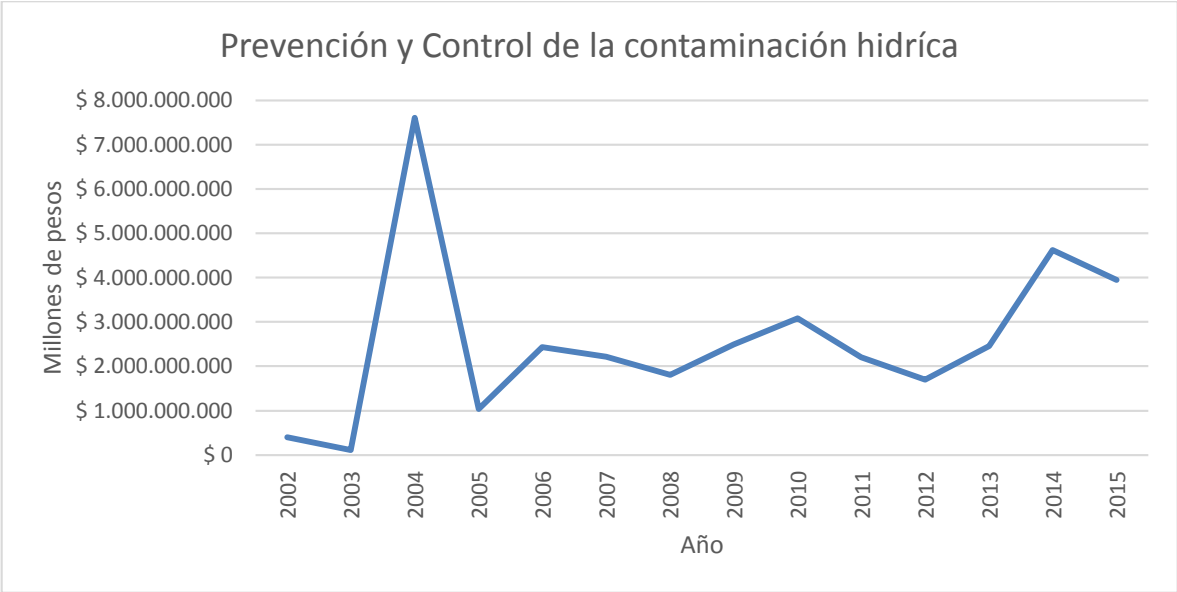
7.4.2 Proyectos de Inversión en Caldas, 2000-2015

Los dineros recaudados por concepto de tasa retributiva tienen como destino los Proyectos de Inversión en Descontaminación Hídrica, que son definidos por el Decreto 3440 de 2004: “Son todas aquellas inversiones cuya finalidad sea mejorar la calidad fisicoquímica y/o bacteriológica de los vertimientos o del recurso hídrico. Incluyen la elaboración y ejecución de los Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico...”

Las inversiones realizadas por Corpocaldas con los dineros provenientes de las Tasas Retributivas, comprenden los siguientes proyectos de inversión: Prevención y Control de la Contaminación Hídrica, Planificación y Ordenamiento el Territorio, Educación y Participación, Mejoramiento del Sistema de Evaluación y Seguimiento, Conocimiento e Investigación del Patrimonio Hídrico, Fortalecimiento Institucional y de Gestión. A continuación se presentan los resultados de cada proyecto de inversión en el período 2000-2015.

7.4.2.1 Prevención y Control de la Contaminación Hídrica

Figura 49 Prevención y Control de la Contaminación Hídrica

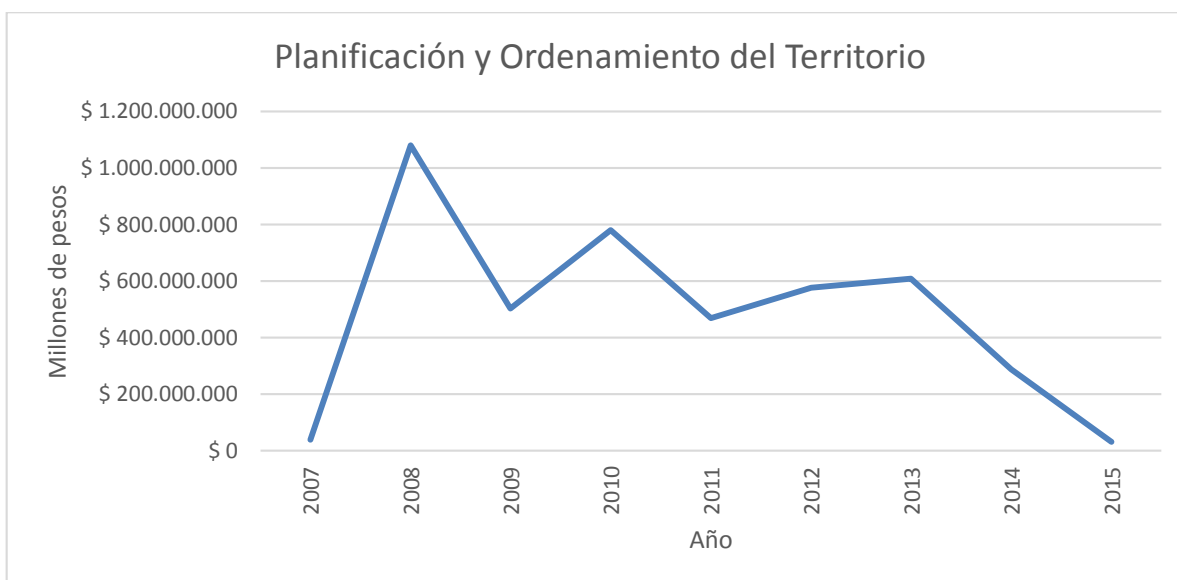


Fuente: Elaboración propia

En el rubro entregado a la Prevención y Control de la Contaminación Hídrica, se encuentran estudios a nivel base y de viabilidad, obras de mantenimiento y saneamiento, así mismo, para evaluaciones técnicas. Como se observa en la gráfica, el período de mayor inversión corresponde con el año 2004, donde se recuperó cartera por un valor de \$8.190 millones (ver Figura 48), con lo cual se pudo invertir \$7606 millones para Prevención y Control de la Contaminación. Entre el 2002 y el 2015, este proyecto ha recibido más de \$36.108 millones, lo que corresponde casi al 70% del total recaudado por las Tasas Retributivas desde su implementación hasta el 2015.

7.4.2.2 Planificación y Ordenamiento del Territorio

Figura 50 Planificación y Ordenamiento del Territorio

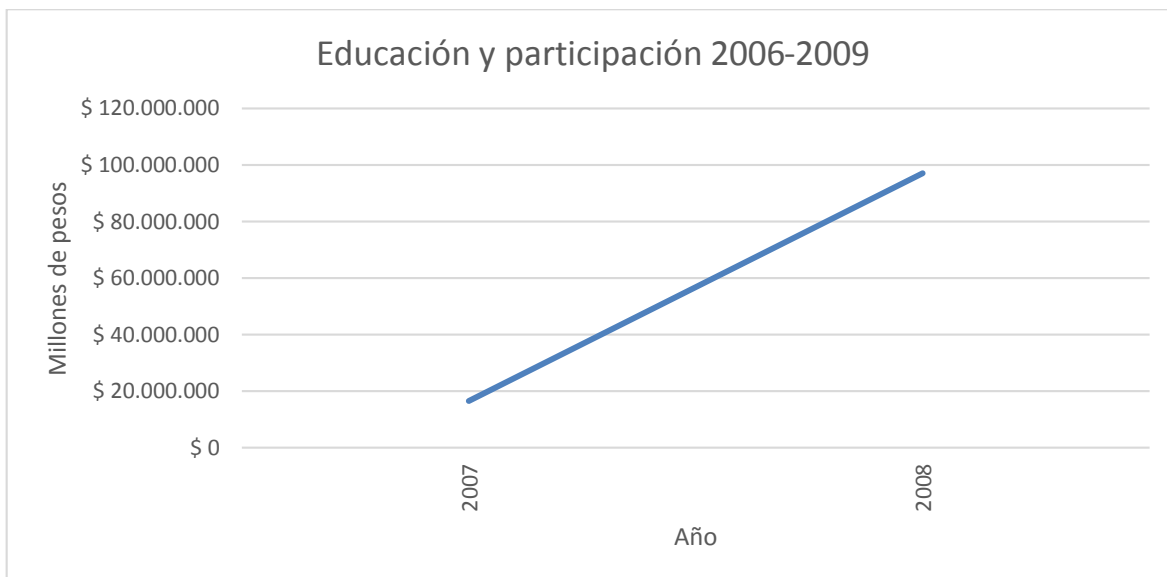


Fuente: Elaboración propia

Las inversiones realizadas para el proyecto de Planificación y Ordenamiento del Territorio comenzaron a darse desde el 2007, con \$37.8 millones, encontrándose su mayor inversión para el año 2008 con \$1.078 millones. Dichas inversiones, tienen como propósito la evaluación, seguimiento y monitoreo que se le realizan a las empresas o sujetos de cobro por concepto de Tasa Retributiva. Se han invertido \$4.369 millones de pesos durante el período 2007-2015, siendo el 8.4% del total recaudado en el Departamento de Caldas desde su vigencia.

7.4.2.3 Educación y Participación

Figura 51 Educación y Participación



Fuente: Elaboración propia

El componente de Educación y Participación, contempla un presupuesto asignado para actividades educativas y de sensibilización, con el objetivo de concientizar a la población y empresas sobre el manejo adecuado del recurso hídrico. Desde la vigencia de las Tasas Retributivas, en total se han invertido \$113 millones de pesos, que corresponden al 0.21% del todo lo recaudado por las Tasas Retributivas en Caldas, durante el 2000-2015.

7.4.2.4 Mejoramiento del Sistema de Evaluación y Seguimiento

Figura 52 Mejoramiento del Sistema de Evaluación y Seguimiento



Fuente: Elaboración propia

Las actividades o proyectos relacionados con la evaluación, control y seguimientos de trámites de vertimientos han recibido aproximadamente \$550 millones de pesos desde el 2008 hasta el 2013, siendo esta cifra cerca de un 1% del total recaudado por concepto de Tasa Retributiva.

7.4.2.5 Conocimiento e Investigación del Patrimonio Hídrico

Figura 53 Conocimiento e Investigación del Patrimonio Hídrico

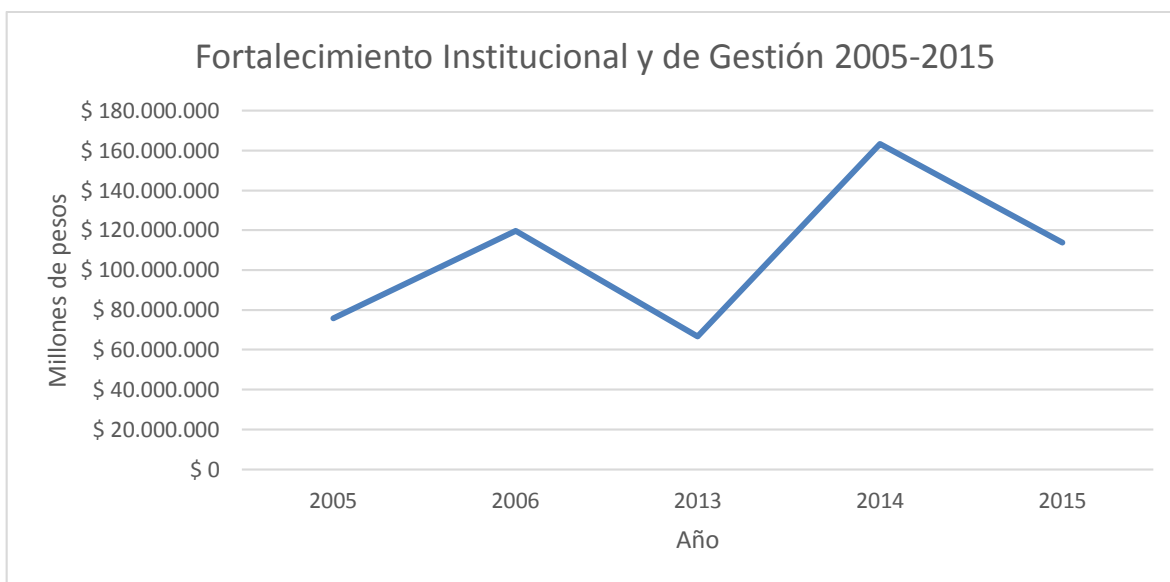


Fuente: Elaboración propia

En este sector de inversión, se destacan todos los proyectos sectoriales enfocados en la producción más limpia y reconversión industrial/agroindustrial. Como se observa en la gráfica, se comenzaron a percibir fondos desde el año 2010 con \$40.4 millones de pesos, para el 2013 no figuran inversiones en este rubro. Durante el período 2010-2015, estos proyectos recibieron \$568 millones de pesos, lo que corresponde a poco más del 1% del total recaudado en Caldas durante la vigencia 2000-2015.

7.4.2.6 Fortalecimiento Institucional y Gestión

Figura 54 Fortalecimiento Institucional y de Gestión

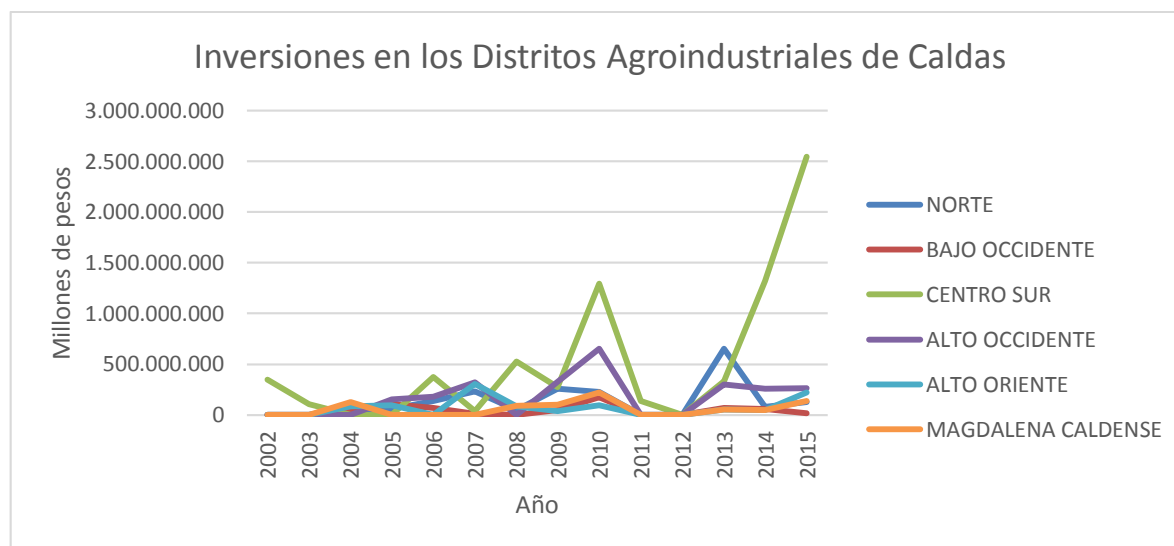


Fuente: Elaboración propia

Los dineros recaudados en este concepto, corresponden a las inversiones realizadas para la adquisición de insumos y equipos para el laboratorio, también se incluye aquí la contratación de personal para facilitar la gestión administrativa y legal. Como se observa en la gráfica, los aportes comenzaron en el año 2005 con \$75.6 millones de pesos, entre el 2007 y el 2012, no se encontraron referencias para ubicar las inversiones en este sector. Desde el 2005 hasta el 2015, se reportaron inversiones por orden de \$167.8 millones de pesos, lo que significa el 0.32% del total recaudado por concepto de Tasa Retributiva en Caldas.

7.4.3 Inversiones en los Distritos Agroindustriales de Caldas, 2000-2015

Figura 55 Inversión por Distritos Agroindustriales de Caldas



Fuente: Elaboración propia

Para facilitar la información sobre la inversión en las regiones, se procedió a agruparlas de acuerdo a los Distritos Agroindustriales que hay en Caldas. A continuación se describen los municipios que corresponden a cada distrito:

Tabla 31 Distritos Agroindustriales de Caldas

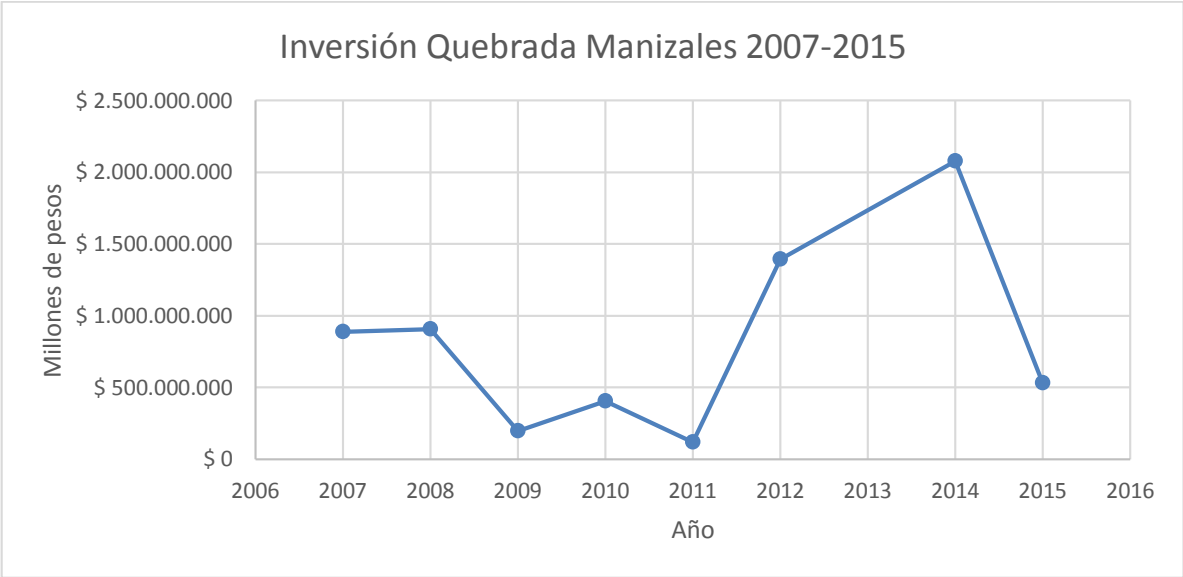
Distrito	Municipios
Norte	Aguadas, Pácora, Salamina y Aranzazu
Bajo Occidente	Anserma, Risaralda, San José, Viterbo y Belalcázar
Centro Sur	Neira, Manizales, Palestina, Chinchiná y Villamaría
Alto Occidente	Riosucio, Supía, Marmato, La Merced y Filadelfia
Alto Oriente	Pensilvania, Marulanda, Manzanares y Marquetalia
Magdalena Caldense	Samaná, Norcasia, La Dorada y Victoria

Fuente: Tomado y modificado de Vargas, 2009.

Anteriormente se describieron las inversiones que por proyectos ascendían a más de \$43.176 millones de pesos, las que se incluyen en los distritos son por orden de \$13.990 millones de pesos. Esto se da porque en los informes recibidos hay muchas inversiones que no aparecen referenciadas a una distrito propiamente, sino a nivel del departamento (\$17.250 millones de pesos) o en la Cuenca del Río Chinchiná (\$11.372 millones de pesos). En la gráfica se observa como el distrito Centro Sur es el que ha tenido la mayor inversión desde la implementación de las Tasas Retributivas, esto obedece a la vocación agroindustrial que se da en esta zona, donde la mayoría de las industrias predominan en el municipio de Manizales.

7.4.4 Inversiones en la Quebrada Manizales

Figura 56 Inversión en la Quebrada Manizales



Fuente: Elaboración propia

Las inversiones que figuran realizadas a nombre de la Quebrada Manizales comenzaron en el 2007, con \$887 millones de pesos, entre el 2012 y 2014, ascendió por encima de los mil millones debido a las inversiones necesarias para los estudios y construcción del interceptor, obra que se utilizara para recoger todas las aguas de origen industrial y llevarlas al Río Chinchiná. En total, se detallan \$6.505 millones de pesos durante estos años.

7.5 MATRIZ DOFA

El diagnostico DOFA, concluye pautas importantes despues de la realización del analisis, desde varias categorías de las tasas retributivas en la Quebrada Manizales, permitiendo establecer las principales condiciones que afectan las tasas retributivas.

Tabla 32 Matriz DOFA, Diagnostico Tasas Retributivas

CATEGORÍAS	DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	FORTALEZAS	AMENAZAS
AMBIENTAL	Las corporaciones no están obligadas a hacer las verificaciones. El valor cobrado por DBO y SST no es suficiente para inducir a la reducción de la contaminación. Se requieren más monitoreos de calidad de agua para evaluar el estado del recurso.	Realización de campañas de concientización ambiental, dirigida a empresas y comunidad.	La herramienta sirve para captar dineros que serán usados en obras de mitigación. Las visitas sorpresa que realiza la corporación para revisar cómo van los vertimientos.	Las Autodeclaraciones que realizan las empresas pueden estar lejos de la realidad, por ende, mayor contaminación. El cobro por DBO y SST, al ser relativamente bajo no desincentiva la reducción de la contaminación.

Continuación Tabla 32

CATEGORÍAS	DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	FORTALEZAS	AMENAZAS
ECONOMICO	El cobro de la tasa retributiva está sujeta a procesos administrativos que pueden demorar el recaudo.	Agilizar los trámites administrativos para tener un acceso más oportuno a los recursos. La Corporación puede disponer personal para acompañar los procesos de autodeclaración que realizan las empresas.	El dinero recaudado a nivel local puede tener un destino multiregional y así fortalecer la gestión.	Las empresas pueden declarar menos de lo real, con lo cuál se percibirán pocos recursos. Los presupuestos pueden dedicarse más a cuestiones administrativas que para obras de descontaminación.
SOCIAL	El componente social no se incluye en las evaluaciones de tasa retributiva.	Vinculación de la comunidad aledaña a las empresas para que actúen como vigías ambientales.	Las tasas retributivas al carecer de componentes sociales, no poseen fortalezas en este aspecto.	Al tener desvinculada a la comunidad, se desconoce la afectación que pudieran estar recibiendo.

Fuente: Elaboración propia

Desde las categorías de ambiental, económica y social, se evidencia como las debilidades, que son muy evidentes y afectan considerablemente el proceso de las tasas retributivas, pueden transformarse en fortalezas, con unas modificaciones que costarían relativamente poco, pero cuyo beneficio podría ser muy grande. Un beneficio que puede extenderse no solamente en la parte económica, sino también en el objetivo mismo de la tasa, la reducción de la contaminación.

8 CONCLUSIONES

Desde los reportes de calidad de agua de Dussan & Ortega en 1979, se observa que la Quebrada Manizales ha tenido una calidad muy baja, por culpa de los vertimientos industriales. En estudios del año 2009, aún se conservaba esa tendencia contaminante por parte de ciertas industrias, como Progel, Surtipiel, la ILC y Súper de Alimentos. Posteriormente, con los reportes del 2013 y 2015, hay una leve mejoría en los índices de calidad de agua.

Con respecto a las cargas contaminantes, las metas quinquenales establecidas en diferentes períodos, no fueron cumplidas en la mayoría de las empresas. Este fenómeno se puede mirar desde varias perspectivas: cuando existe una dificultad técnica para reducir los niveles de contaminación; la falta de compromiso ambiental empresarial, o incluso; cuando la presión ejercida por Corpocaldas no es suficiente o evidente, como para que las empresas sientan la necesidad u obligación de disminuir sus cargas contaminantes. En un panorama menos optimista, se puede considerar la sumatoria esas situaciones.

De acuerdo a las encuestas de compromiso ambiental empresarial, se puede inferir que las industrias están enfocadas en el cumplimiento de la norma, debido a que la mayoría poseen políticas integradas (como lo son los Sistemas de Gestión Ambiental), mientras que el componente social, ha tenido muy poco interés. De las 11 empresas encuestadas, solamente 3 indicaron haber realizado actividades con la comunidad. Esto se debe en gran medida por la configuración de las Tasas Retributivas, las cuales no indican que las empresas deban realizar alguna actividad compensatoria. Simplemente se enfocan en los aspectos

económicos y de calidad de agua, desconociendo qué hay poblaciones aledañas que padecen ciertas problemáticas a causa de la actividad industrial.

Con las encuestas de percepción ambiental, se encontró que la mayoría de los encuestados reconocen claramente el impacto en su entorno, además, de quienes son los que están generando la afectación ambiental. Así mismo, les han expresado sus quejas obteniendo poca atención por parte de los industriales. Con las respuestas obtenidas en la encuesta, se confirma lo manifestado por las empresas, es decir, a pesar de ser pocas las que se han interesado en desarrollar actividades con la comunidad, es importante resaltarles la voluntad mostrada al respecto.

Los aspectos económicos de las Tasas Retributivas, muestran que en sus inicios la gestión fue deficiente en lo que concierne a su capacidad de cobro y recaudo, teniendo que recuperarse cartera de varios años anteriores. Posteriormente, el recaudo fue mejorando, a su vez fueron posibles inversiones en obras, estudios y otras actividades complementarias. El distrito agroindustrial Centro Sur, al cual pertenece la ciudad de Manizales (el que ha tenido la inversión más alta), esto sucede porque en este distrito está la mayor concentración de actividades agroindustriales en Caldas. En el distrito Centro Sur, se han focalizado más de la mitad del total recaudado, obedeciendo a necesidades ambientales, como la construcción del interceptor, obra que pretende recoger todas las aguas industriales que son vertidas a la Quebrada Manizales, para posteriormente ser llevadas al Rio Chinchiná. Objetivo que busca reducir la contaminación en la Quebrada Manizales, pero, dejándole el problema al Rio Chinchiná.

La Tasa Retributiva desde su concepción, indica que se deben usar hasta un 10% del total de dinero recaudado para efectos del proceso de implementación y seguimiento. Para el caso de Corpocaldas, han empleado aproximadamente un

9.7%, es decir, de \$51.971 millones de pesos, han invertido en implementación unos \$5.086 millones de pesos, cumpliendo con los topes de asignación presupuestal.

Teniendo en cuenta que Corpocaldas hace más de 15 años implemento el Programa de las Tasas Retributivas, el instrumento ha mostrado poca eficacia ambiental, evidenciada en la leve disminución de la contaminación en la Quebrada Manizales. Sin embargo, resulta efectiva a nivel fiscal, dada su capacidad de recaudo, la cual está cercana al 95% con respecto a lo facturado. Pero cabe resaltar, que el instrumento pudiera ser más eficiente en términos económicos y ambientales, siempre y cuando Corpocaldas realizara procesos de control, vigilancia y verificación de cada reporte entregado por las empresas. Estas medidas en un principio generarían presión sobre los agentes contaminadores, logrando un mayor recaudo, y aunque eventualmente el dinero recibido disminuiría, la calidad del agua y del entorno mejoraría. Esto se daría gracias a que las empresas van a preferir optimizar sus procesos industriales, buscando así, un alivio financiero a la carga impuesta por las Tasas Retributivas.

9 RECOMENDACIONES

El Ministerio del Medio Ambiente debe considerar modificar las tarifas que usan actualmente en las tasas retributivas, para que las empresas no perciban los costos como un impuesto, sino como una sanción económica por sus actuaciones con respecto al medio ambiente.

Es ineludible que toda política ambiental tenga su componente social de manera implícita, así como es importante conocer los aspectos del medio ambiente, también es saber y entender lo que sienten y viven las personas que se encuentran inmersas en medio de ese conflicto permanente, generado por la presión industrial y el desarrollo económico.

A Corpocaldas como autoridad ambiental, le convendría realizar campañas de concientización ambiental dirigidas a las comunidades afectadas por la actividad industrial. Posteriormente, conformar e integrarlos en grupos o vigías que puedan prestar servicios de monitoreo sobre el estado del recurso hídrico. De esta manera, podrían tener informantes las 24 horas, los 7 días a la semana, a su vez, tendrían unos ciudadanos más conscientes y comprometidos con su entorno.

Se necesitan más investigaciones para evaluar la pertinencia ambiental, económica y social de los impuestos ambientales, en especial de las tasas retributivas. La contemplación de esas perspectivas, es una sugerencia para poder entender y comprender la complejidad que implica el análisis de proyectos con carácter ambiental.

10 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alcaldía de Manizales, 2016. "Manizales, Más Oportunidades". Plan de Desarrollo Municipal 2016-2019. Recuperado de <http://www.manizales.gov.co/RecursosAlcaldia/201603111236304719.pdf>

Alcaldía de Manizales, 2017. Información General: Alcaldía de Manizales. <http://www.manizales.gov.co/Contenido/Alcaldia/24/informacion-general>

Arias Vargas, F.J.: "Perspectivas del agro colombiano frente a la actual crisis financiera" en Observatorio de la Economía Latinoamericana, N° 112, 2009. Recuperado de en <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/co/09/fjav.html>

Bastidas & Ramírez, 2007. Determinación de la carga contaminante de origen industrial vertida sobre la Quebrada Manizales. Tesis de grado, Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/1006/1/juancarlosbastidasluiscarlosramirez.2007.pdf>

Blackman Allen, 2009. Colombia's discharge fee program: Incentives for polluters or regulators? Journal of Environmental Management. Recuperado de <http://biblioteca.umanizales.edu.co:2051/science/article/pii/S0301479707>

Bonilla García Eugenia & Mónica Hurtado Alzate, 2008. Monografía Descriptiva: Revisión del proceso de implementación de las tasas por uso en la Corporación Autónoma Regional de Antioquía Corantioquía y la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca CVC. Universidad

Tecnológica de Pereira, Pereira, Colombia. Recuperado de <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/1132/3337137B715.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Botero A., 2015. La quebrada Manizales, quebrada ambientalmente por la legalidad e ilegalidad de los vertimientos. Revista Summa Iuris, Vol. 3, No. 1, pp. 207-233. Medellín-Colombia. Recuperado de <http://www.funlam.edu.co/revistas/index.php/summaiuris/article/view/1602/1371>

Briceño P. Sandra & Chávez R. Carlos, 2007. Programa de tasas retributivas en Colombia: una evaluación del diseño de fiscalización y su cumplimiento en el caso de Corpochivor. Ensayos de Economía. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/27019/1/24719-86715-1-PB.pdf>

Cardona Gallo Margarita, (2006, Julio-Diciembre). Ordenamiento y manejo integral del territorio metropolitano del Valle de Aburrá con énfasis en el recurso agua. Producción+Limpia. Recuperado de http://www.lasallista.edu.co/fxcu/media/pdf/RevistaLimpia/vol1n2/pl_v1n2_09-27_ordenamiento.pdf

Castro Muñoz.2009. Plantilla en Excel para calcular el índice ICA. Recuperado de <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/6154/7/formulas2.xls>

Castro Hernández Luís Fernando, 1997. Marco Teórico conceptual para la implementación de las tasas retributivas en la Corporación Autónoma Regional Rionegro-Nare Cornare. Recuperado del sitio de internet de la Secretaria Distrital de Ambiente, Bogotá. <http://oab2.ambientebogota.gov.co/apc-aa>

[files/57c59a889ca266ee6533c26f970cb14a/congreso internacional de eco eficiencia y competitividad empresarial andi.pdf](http://files/57c59a889ca266ee6533c26f970cb14a/congreso_internacional_de_eco_eficiencia_y_competitividad_empresarial_andi.pdf).

Castro Nieto, Hernando (2001, 5 de Febrero) Tasas retributivas, situación actual y prospectiva. Revista de Derecho, Universidad del Norte. Recuperado de http://ciruelo.uninorte.edu.co/pdf/derecho/16-2/13_Tasas_retributivas.pdf

Cepal, 2001. La Dimensión Ambiental en el desarrollo de América Latina. (No. 58). Recuperado de http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/2262/1/S2001612_es.pdf

Cepal, 2002. Aplicación del principio contaminador-pagador en América Latina. Evaluación de la efectividad ambiental y eficiencia económica de la tasa por contaminación hídrica en el sector industrial colombiano. Recuperado de http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5741/S02123_es.pdf?sequence=1&isAllowed=

Chica, 2011. Efectividad ambiental y eficiencia económica en la aplicación del Programa de Tasas Retributivas, Caso Florencia Caquetá, Período 2008-2010. Universidad de la Amazonía. Revista FACCEA. Recuperado de <http://www.udla.edu.co/revistas/index.php/faccea/article/download/271/265>.

Conferencia de Estocolmo, 1972. Cumbre de Estocolmo. Recuperado de <http://www.ecologiahoy.com/conferencia-de-estocolmo>

Contraloría General de la República, 2011-2012. Informe del estado de los Recursos Naturales y del Ambiente. Recuperado de <https://redjusticiaambientalcolombia.files.wordpress.com/2012/10/informe-contraloria-estado-ambiente-2011-2012.pdf>

Corpocaldas & Gias, 2014. Informe Línea base de usuarios generadores de vertimientos puntuales a corrientes superficiales. Apoyo técnico para la implementación de la tasa retributiva por la utilización directa e indirecta del recurso hídrico como receptor de vertimientos puntuales, jurisdicción de Corpocaldas. Contrato 109-2013. Corpocaldas – Gias. Recuperado de <http://www.corpocaldas.gov.co/publicaciones/1296/Proceso%20Consulta/Informe%20Linea%20Base%20Usuarios%20Tasa%20Retributiva.pdf>

Correa Restrepo Francisco, Ossa de Arteaga Angélica & Vallejo Chanci Zuly, (2007 Enero-Junio). Regulación ambiental en Colombia: El caso de la tasa retributiva para el control de la contaminación hídrica. Semestre Económico, Universidad de Medellín. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/seec/v10n19/v10n19a3.pdf>

DANE y Gobernación de Caldas, 1993. Perfil Sociodemográfico de Manizales por Comunas y Barrios. Según resultados del XVI Censo Nacional de Población y Vivienda, 1993. Recuperado de ftp://ftp.colombiastad.gov.co/books/LD_10532_EJ_3.PDF

Declaración de Río, 1992. Declaración de Río de Janeiro. Recuperado de <https://redjusticiaambientalcolombia.files.wordpress.com/2012/09/declaracion-de-rio-1992.pdf>

Decreto 2667, de 2012. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Recuperado de http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/decretos/2012/dec_2667_2012.pdf

Decreto 3100, 2003. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Diario Oficial No. 45.357, de 31 de octubre de 2003. Recuperado de <http://www.ideam.gov.co/documents/24024/36843/decreto+3100+de+2003.pdf/c2223038-b4f3-4741-b655-2cca15c117f5>

Decreto 3440, 2004. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Octubre 11 de 2004. Recuperado de <http://www.ideam.gov.co/documents/24024/36843/decreto+3440+de+2004.pdf/9144b013-e8f7-4c1f-bed9-f7d16b5fcfe8>

Decreto 901, 1997. Ministerio del Medio Ambiente. Diario Oficial del 4 de abril de 1997. Recuperado de <https://redjusticiaambientalcolombia.files.wordpress.com/2012/09/decreto-901-de-1997-por-medio-del-cual-se-reglamentan-las-tasas-retributivas-por-la-utilizacic3b3n-directa.pdf>

Ecoversa, 2006. Manual para la Implementación de la Tasa por Utilización de Aguas. Convenio de Cooperación Horizontal (MAVDT, CORANTÍOQUIA, CORTOLIMA, CAM, CDMB) Recuperado del sitio de internet del Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAA) https://www.siac.gov.co/documentos/DOC_Portal/DOC_Uso%20de%20Recursos/Instrumentos%20economicos/20111007_Manual_tasas_util_agua.pdf

Ecoversa, 2008. Manual para la Implementación de Instrumentos económicos: Tasa por Utilización de Aguas y Tasa Retributiva por Vertimientos puntuales. Convenio de Cooperación Horizontal (MAVDT, CORANTÍOQUIA, CORTOLIMA, CAM, CDMB). Recuperado del sitio de internet de la Corporación Autónoma Regional de Antioquia, Corantioquia http://www.corantioquia.gov.co/docs/tasas/Manual_instrumentos.pdf

Ecoversa, 2009. Informe Final: Recopilación, evaluación y análisis de los instrumentos económicos y tributarios existentes en materia ambiental. (ANDESCO). Recuperado del sitio de internet de Emprende y Lidera http://emprendeylidera.weebly.com/uploads/8/1/6/9/8169671/informe_de_instrumentos_economicos_y_tributarios_en_materia_ambiental.pdf

Galarxa García Miguel Ángel, 2009. Análisis de la Efectividad de las Tasas Retributivas en Colombia, estudio de caso. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia. Recuperado de <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/economia/tesis147.pdf>

Gago A. & Lavandería, 1998. La economía política de los impuestos ambientales. *Ekonomiaz: Revista vasca de economía*, N°. 40, 1998. pp 208-221. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/274349.pdf>

Galvis y Zapata, 2000. Propuesta Ambiental de Educación no formal para la Microcuenca Quebrada Manizales. Caso Específico Industria Licorera de Caldas (ILC). Monografía, Universidad de Manizales. Recuperado de http://ridum.umanizales.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/6789/1399/Galvis_Zuleta_Diana_Marcela_2000.pdf?sequence=1

Gaona Ferro, 1997. Perfil sobre la calidad del agua de la Quebrada Manizales, Río Chinchiná y Quebrada Olivares. Trabajo de grado, Universidad Católica de Manizales. Ubicación física (CG/1090), Centro de Documentación de Corpocaldas, Caldas-Manizales.

Glachant, 2001. The political economy of water effluent charges in France: why are rates kept low? Cerna, Centre d'économie industrielle. Ecole Nationale

Súperieure des Mines de Paris. Recuperado de <http://link.springer.com.ololo.sci-hub.cc/article/10.1023/A:1015638400373>

Hardin Garrett, 1968. The Tragedy of the Commons. Science. Recuperado de <http://science.sciencemag.org/content/162/3859/1243.full>

Helbling, Thomas, 2011. What are externalities? Finance & Development. Recuperado de <http://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/2010/>

IDEAM, 2007. Hoja metodológica del indicador Índice de calidad del agua (Versión 1,00). Sistema de Indicadores Ambientales de Colombia - Indicadores de Calidad del agua superficial. 10 p. Recuperado de http://www.ideam.gov.co/documents/24155/123679/08-3.21_HM_Indice_calidad_agua_3_FI.pdf/c0c6eca3-1a2b-484c-82f8-76536f62e2c7

IPCC, 2007: Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds)], Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA., 751 pp. Recuperado de http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg3/ar4_wg3_full_report.pdf

La Patria, 2013. Contaminantes a granel en la Quebrada Manizales. Recuperado de <http://www.lapatria.com/en-domingo/contaminantes-granel-en-la-quebrada-manizales-45318>

Lavandeira X., et al. 2007. Economía Ambiental. Editorial Pearson, Prentice Hall. ISBN 10: 84-205-3651-2. Pp 227.

Lozano Ballesteros Pablo, 2007. Evaluación de Tasas Retributivas por Vertimientos Hídricos en la Cuenca Media del Río Bogotá. Escuela Superior de Administración Pública ESAP, Bogotá, Colombia. Recuperado de <http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/evaluaci%C3%B3n%20de%20tasas%20retributivas%20por%20vertimientos.pdf>

Méndez Sayago Jhon & Hernández Escolar Hugo, 2012. La racionalidad limitada de los agentes contaminadores y sus efectos sobre la eficiencia económica en el control de vertimientos: el caso de las tasas retributivas. Producción + Limpia. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4331530>

Mejía C, 1998. Indicadores de efectividad y eficacia. Documentos Planning, Publicación Periódica Coleccionable. Recuperado de http://www.planning.com.co/bd/valor_agregado/Octubre1998.pdf

Ministerio del Medio Ambiente, 2002. Evaluación Nacional al programa de Tasas Retributivas por Vertimientos Puntuales. Recuperado de <http://biblovirtual.minambiente.gov.co:3000/DOCS/MEMORIA/MMA-0357/MMA-0357.pdf>

Ministerio del Medio Ambiente, 1997. Resolución 273 del 1 de abril de 1997. Recuperado de https://www.corporinoquia.gov.co/files/gestion%20integral%20de%20recurso%20h%C3%ADrico/fundamentos%20normativos/Resolucion_273_del_1_de_Abril_1997.PDF

Moller-Gullan et al, 2011. Evaluating economic policy instruments for sustainable water management in Europe. WP3 EX-POST Case Studies, Effluent Tax in Germany. Epi Water. Recuperado de http://ecologic.eu/sites/files/publication/2015/lago_2011_effluent_tax_0.pdf

Moreno Mantilla Carlos Eduardo, (2007, Enero-Junio). Adopción de Tecnologías más limpias en firmas industriales: un estudio multimétodo sobre el efecto de la aplicación de Límites de Vertimiento y Tasas Retributivas en Santander, Colombia. Cuadernos de Administración. Recuperado de <http://www.scielo.org/wdocs/getdocument.aspx?docnum=966632>

PAI, 2010. Plan de Acción Inmediato Cuenca de la Quebrada Manizales. Corpocaldas – CHEC – Corporación Aldea Global. Recuperado de <http://www.corpocaldas.gov.co/publicaciones/1016/PAI%20Cuenca%20Quebrada%20Manizales.pdf>

Poskart, R 2014. A definition of the concept of economic effectiveness. CEEJME, Central and Eastern European Journal of Management and Economics. Vol. 2, No. 13, 179-187. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/273455739_A_Definition_of_the_Concept_of_Economic_Effectiveness

POT Manizales, 2015-2027. Plan de Ordenamiento Territorial de Manizales. Alcaldía de Manizales, Secretaría de Planeación Municipal. Recuperado de <http://www.manizales.gov.co/RecursosAlcaldia/201507281640230889.pdf>

Pratt, L. & E. Rojas. 2001. Programas ambientales en bancos latinoamericanos: Una Evaluación. Centro Latinoamericano para la Competitividad y el Desarrollo Sostenible (CLACDS) de INCAE Business School. Documento

CEN-770: 61 pp. Recuperado de <https://www.incae.edu/ES/clacds/publicaciones/pdf/cen770.pdf>

Proagua & Corpocaldas, 2013. Informe de Modelación de la Calidad del Agua de la Quebrada Manizales. Fundación Proagua y Corpocaldas. Ubicación física (MI/0506), Centro de Documentación de Corpocaldas, Caldas-Manizales.

Ramírez, a; Restrepo, R y Vina, G. Cuatro índices de contaminación para caracterización de aguas continentales. Formulación y aplicación. C.t.f Cienc. Tecnol. Futuro [online]. 1997, vol.1, n.3 Recuperado de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-53831997000100009&lng=en&nrm=iso

Resolución 0372, 1998. Ministerio del Medio Ambiente. Recuperado de http://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/normativa/Res_372_1998.pdf

Resolución 0631, 2015. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Recuperado de <http://www.lasalle.edu.co/wps/wcm/connect/7bf35b9e-b9ac-45b3-a280-c7dec8b1499d/Resolucion+631-2015.pdf?MOD=AJPERES>

Rodríguez A., 2003. Oficina de Estudios Económicos: Fundamentos para el uso de instrumentos fiscales en la política ambiental: Una aproximación al caso colombiano. Documento web 033, DIAN. Recuperado de <http://www.dian.gov.co/descargas/Servicios/OEE-Documentos/Cuadernos/>

SAC & Corpocaldas, 2015. Informe Red de Monitoreo Quebrada Manizales. ONG Servicios Ambientales de Caldas y Corpocaldas. Ubicación física (MI/0543), Centro de Documentación de Corpocaldas, Caldas-Manizales.

Sánchez & Carra, 2013. Effect of environmental taxes as correcting negative externalities caused by water pollution applied to the agro-food industry. *Theoretical Economics Letters*, 2013, 3, 30-34. Recuperado de http://file.scirp.org/pdf/TEL_2013061813373467.pdf

Sanear & Corpocaldas, 2009. Caracterización y Evaluación de la Calidad del Agua de la Quebrada Manizales: Informe Final diciembre de 2009. Fundación Sanear y Corpocaldas. Ubicación física (MI/0215), Centro de Documentación de Corpocaldas, Caldas-Manizales.

Sanear & Corpocaldas, 2010. Modelación de la Calidad del Agua de la Quebrada Manizales 2009: Informe Final diciembre de 2009. Fundación Sanear y Corpocaldas. Ubicación física (MI/0217), Centro de Documentación de Corpocaldas, Caldas-Manizales.

Sanear & Corpocaldas, 2011. Caracterización de los vertimientos de seis industrias que descargan en la cuenca de la Quebrada Manizales. Fundación Sanear y Corpocaldas. Ubicación física (MI/0473), Centro de Documentación de Corpocaldas, Caldas-Manizales.

Serra V, 2015. Actualidad de las Teorías de la Retribución en el Derecho Penal. De la Ley del Talió a las Corrientes Neoretribucionistas: las doctrinas Alemana y Estadounidense. Trabajo de grado, Universitat Pompeu Fabra, Barcelona. Recuperado de https://repositori.upf.edu/bitstream/handle/10230/24906/Serra_2015.pdf?sequence=1

Vega G, 2015. Gestión de retribuciones: “Una perspectiva estratégica”. Universidad del País Vasco. Recuperado de <http://www.ehu.eus/documents/1393006/6224470/Gestion-de-retribuciones-Una-perspectiva-estrategica.pdf>

Villegas P., C. I., Castiblanco R., C., Berrouet C., L. M. & Vidal G., L. M. (2006, Mayo). El programa de tasas retributivas en Colombia y el fortalecimiento institucional de las Corporaciones Autónomas Regionales. Gestión y Ambiente. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/1694/169421183001.pdf>

11 ANEXOS

Anexo 1 Plantilla para calcular el ICA

Introduzca los datos en la columna celeste y obtendra:

El ICA general y
el analisis en la tabla.

Parametros Totales	Peso de Cada Parametro	Introduzca Datos	Indicadores Utilizados	ICA de Parametros	Ica de Indicadores
PH	0	8,1	1,0	70	70
SOLIDOS SUSPENDIDOS	1	19	1,0	90	90
SOLIDOS DISUELTOS	0,5	30960	0,5	0	0
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	2				
OD	5				
temperatura para OD saturado c					
DBO	5	2,99	5,0	57	287
DUREZ TOTAL	1				
CLORUROS	0,5				
ALCALINIDAD	1				
GRASAS Y ACEITES	2	0,199	2,0	100	200
NITROGENO DE NITRATOS	2				
NITROGENO AMONICAL	2				
FOSFATOS TOTALES	2				
COLOR	1				
TURBIEDAD	0,5				
SAAM	3				
COLIFORMES FECALES	4	29	4,0	196	786
COLIFORMES TOTALES	3	29	3,0	39	118
PESO TOTAL	35,5		16,50	553,00	1550

ICA	CRITERIO GENERAL	ABASTECIMIENTO PUBLICO	RECREACION	PESCA Y VIDA ACUATICA	INDUSTRIAL Y AGRICOLA
100					
90					
80					
70					
60			ACEPTABLE NO RECOMENDABL		SIN TRATAMIENTO INDUSTRIA NORMAL
50	BUENA				
40					
30					
20					
10					

ICA GENERAL = 56

Fuente: Tomado y modificado de Castro Muñoz, 2009

Anexo 2 Cálculo del ICOMI

- **ICOMI** = $1/3 (I_{\text{Conductividad}} + I_{\text{Dureza}} + I_{\text{Alcalinidad}})$
- $I_{\text{CONDUCT.}}$: se obtiene a partir de la siguiente expresión:
 - $\text{Log}_{10} I_{\text{Conduct.}} = -3,26 + 1,34 \text{Log}_{10} \cdot \text{conductividad}$
($\mu\text{S/cm}$).
 - $I_{\text{Conduct.}} = 10^{\text{Log. I. Conduct.}}$
 - conductividades mayores a $270 \mu\text{S/cm}$, tienen un índice de conductividad = 1.
- I_{DUREZA} : se obtiene a partir de la siguiente expresión:
 - $\text{Log}_{10} I_{\text{Dureza}} = -9,09 + 4,40 \text{Log}_{10} \cdot \text{dureza (g}\cdot\text{m}^{-3}\text{)}$
 - $I_{\text{Dureza}} = 10^{\text{Log. I. Dureza}}$
 - durezas mayores a $110 \text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ tienen $I_{\text{Dureza}} = 1$
 - durezas menores a $30 \text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ tienen $I_{\text{Dureza}} = 0$
- $I_{\text{ALCALINIDAD}}$: se obtiene a partir de la siguiente expresión:
 - $I_{\text{Alcal.}} = -0,25 + 0,005 \text{alcalinidad (g}\cdot\text{m}^{-3}\text{)}$
 - alcalinidades mayores a $250 \text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ tienen $I_{\text{Alcal.}} = 1$
 - alcalinidades menores a $50 \text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ tiene $I_{\text{Alcal.}} = 0$

Fuente: Tomado de Ramírez *et al*, 1997.

Anexo 3 Cálculo del ICOMO

- $ICOMO = 1/3 (I_{DBO} + I_{Coliformes\ totales} + I_{Oxígeno\ \%})$
- I_{DBO} : se obtiene a partir de la siguiente expresión:
 - . $I_{DBO} = -0,05 + 0,70 \text{ Log}_{10} \cdot DBO (g \cdot m^{-3})$
 - . DBO mayores a $30 g \cdot m^{-3}$ tienen $I_{DBO} = 1$
 - . DBO menores a $2 g \cdot m^{-3}$ tienen $I_{DBO} = 0$
 - $I_{COL. TOT.}$: se obtiene a partir de la siguiente expresión:
 - . $I_{COL. TOT.} = -1,44 + 0,56 \text{ Log}_{10} \text{Col. tot.} (NMP \cdot 100cm^{-3})$
 - . coliformes totales mayores a $20.000 NMP \cdot 100cm^{-3}$ tienen $I_{COL. TOT.} = 1$
 - . coliformes totales menores a $500 NMP \cdot 100cm^{-3}$ tienen $I_{COL. TOT.} = 0$
 - $I_{OXIGENO \%}$: se obtiene a partir de las siguientes expresiones:
 - . $I_{Oxígeno\ \%} = 1 - 0,01 \text{ oxígeno \%}$
 - . oxígenos (%) mayores a 100 % tienen $I_{Oxígeno\ \%} = 0$

Fuente: Tomado de Ramírez *et al*, 1997.

Anexo 4 Cálculo del ICOSUS

- $ICOSUS = -0,02 + 0,003 \text{ sólidos suspendidos } (g \cdot m^{-3})$
- . sólidos suspendidos mayores a $340 g \cdot m^{-3}$ tienen $ICOSUS = 1$
 - . sólidos suspendidos menores a $10 g \cdot m^{-3}$ tienen $ICOSUS = 0$

Fuente: Tomado de Ramírez *et al*, 1997.

Anexo 5 Formato Encuesta de Compromiso Ambiental Empresarial

UNIVERSIDAD DE MANIZALES
FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES Y ECONOMICAS
MAESTRIA EN DESARROLLO SOSTENIBLE Y MEDIO AMBIENTE
ENCUESTA SOBRE EL COMPROMISO AMBIENTAL EMPRESARIAL

Objetivo:

- Evaluar y comparar el actual compromiso de las empresas ubicadas en la Comuna Tesorito con respecto a su manejo ambiental en la zona.

Fecha:

Nombre de la empresa:			
Cargo en la empresa:			
Carácter de la empresa:	Nacional <input type="checkbox"/>	Internacional <input type="checkbox"/>	
Número de empleados:	Menos de 500 <input type="checkbox"/>	De 500 a 1500 <input type="checkbox"/>	
	De 1501 a 5000 <input type="checkbox"/>	Mayor de 5000 <input type="checkbox"/>	
1. ¿Conoce su empresa las iniciativas del Programa de las Naciones Unidas y el Medio Ambiente PNUMA?		Si <input type="checkbox"/>	¿Cuales? <input type="checkbox"/>
		No <input type="checkbox"/>	
2. ¿Tiene su empresa una política corporativa sobre el medio ambiente?			Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
2.1 En caso de que la empresa Si tenga una política, ¿En que año fue adoptada? y ¿En que consiste?			
3. ¿Cuál es el alcance de los compromisos hechos en la política corporativa sobre el medio ambiente? (Califique de 1 a 5, siendo 5 el mayor alcance y 1, poco alcance)	Cumplimiento regulaciones ambientales <input type="checkbox"/>	Incorporación de criterios ambientales en productos y servicios básicos <input type="checkbox"/>	Incorporación de criterios ambientales en las operaciones <input type="checkbox"/>
	Revisión periódica de implementación de políticas <input type="checkbox"/>	Desarrollo de objetivos específicos de desempeño ambiental <input type="checkbox"/>	Declaración pública del desempeño ambiental <input type="checkbox"/>
	Otros (Especifique):		
4. ¿Tiene la empresa un miembro de la junta directiva, con responsabilidad específica por el tema ambiental?			Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
5. En caso de que la empresa tenga un miembro con responsabilidad ambiental, ¿Cuál es el papel del gerente/dpto. Ambiental en relación con el manejo de las operaciones? (Selección múltiple)	Desarrollo de políticas <input type="checkbox"/>	Implementación de políticas <input type="checkbox"/>	Orientación experta sobre manejo de operaciones internas <input type="checkbox"/>
	Asesoría sobre contratación de expertos ambientales externos <input type="checkbox"/>	Cumplimiento de regulaciones del estado para operaciones internas <input type="checkbox"/>	Regulaciones externas (Comunidad, clientes, estado proveedores, otros) <input type="checkbox"/>
	Otros (Especifique):		

6. En caso de que la empresa NO tenga un miembro con responsabilidad específica en el tema ambiental, indique la razón:

7. ¿Analiza la empresa su desempeño ambiental?	Si <input type="checkbox"/>	Si su respuesta es positiva, le realiza:	Validación externa <input type="checkbox"/>
	No <input type="checkbox"/>		Validación interna <input type="checkbox"/>

8. ¿Tiene la organización objetivos de acción ambiental?	Si <input type="checkbox"/>	Objetivos
	No <input type="checkbox"/>	
	En desarrollo <input type="checkbox"/>	
8.1. ¿Tiene la organización planes de acción ambiental?	Si <input type="checkbox"/>	Proyectos
	No <input type="checkbox"/>	
	En desarrollo <input type="checkbox"/>	

9. ¿Han tenido acompañamiento o asesoramiento por parte de Corpocaldas para el desarrollo de su agenda ambiental?	Si, todo el proceso <input type="checkbox"/>	Si, parcialmente <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
¿En que situaciones?			

10. ¿Qué tipo de responsabilidad ambiental directa enfrenta su empresa? (Selección múltiple)	Emisiones de gases a la atmósfera <input type="checkbox"/>	Descargas de residuos a las quebradas <input type="checkbox"/>
	Uso, almacenamiento y eliminación de químicos y desechos tóxicos <input type="checkbox"/>	No se han evaluado responsabilidades <input type="checkbox"/>
	Otros (¿Cuáles?)	

11. ¿Cómo maneja el cumplimiento con las regulaciones ambientales pertinentes? (Selección múltiple)	Manejo centralizado por el departamento legal <input type="checkbox"/>	Manejo centralizado por el gerente/departamento ambiental <input type="checkbox"/>
	Manejo centralizado por parte de diversas áreas, dependiendo de la regulación <input type="checkbox"/>	Descentralización del manejo a los departamentos <input type="checkbox"/>
	Manejo centralizado por parte de otro departamento (¿Cual?) <input type="checkbox"/>	No se ha requerido ningún tipo de manejo para el cumplimiento de regulaciones ambientales <input type="checkbox"/>
	Otros:	

12. ¿Han sido objeto de sanciones administrativas por cuestiones medioambientales?		Si	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
Indique la razón					
13. ¿Cuáles iniciativas ambientales y de sostenibilidad se incluyen en la administración? (Selección múltiple, marque con una X)					
	Existen	Metas/objetivos	No existen		
Mejora en la eficiencia del uso de agua y energía	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Reciclaje, reutilización y reducción de materiales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Consideración del desempeño ambiental de proveedores/distribuidores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Impacto ambiental del ciclo de vida de productos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Criterios ambientales en la administración de propiedades	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Otros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
14. ¿Cómo se integra el riesgo ambiental al manejo del riesgo? (Selección múltiple)	Se integra al manejo estratégico				<input type="checkbox"/>
	Se verifica en la documentación				<input type="checkbox"/>
	Constituye una parte formal del sistema de evaluación del riesgo				<input type="checkbox"/>
	No se incluye específicamente el riesgo ambiental				<input type="checkbox"/>
	Otro, ¿Cual?				
15. ¿Qué herramientas o métodos se usan para ayudar en el análisis de impacto del riesgo ambiental? (selección múltiple, marque con una X)					
Verificación en el cumplimiento de los requisitos ambientales (permisos ambientales, etc)	<input type="checkbox"/>	Lista de verificación de problemas y riesgos	<input type="checkbox"/>		
Análisis de riesgo de reputación e imagen a nivel de la comunidad	<input type="checkbox"/>	Oficina/línea directa de asistencia ambiental	<input type="checkbox"/>		
Reportes de investigación sobre asuntos ambientales	<input type="checkbox"/>	Cursos de capacitación	<input type="checkbox"/>		
Apoyo general de consultoría ambiental	<input type="checkbox"/>	Informes sobre expertos ambientales externos	<input type="checkbox"/>		
Otros (¿Cuáles?)		No hay métodos/herramientas específicas	<input type="checkbox"/>		
16. ¿Qué dificulta más la integración de los criterios ambientales al análisis productivo? (marque del 1 al 5, siendo 5 el más significativo y 1 el menos significativo)					
Comprensión de como el medio ambiente genera valor	<input type="checkbox"/>	Traducir el impacto ambiental en términos financieramente pertinentes	<input type="checkbox"/>		
Importancia de los asuntos ambientales para los resultados financieros	<input type="checkbox"/>	Datos comparables a nivel de la compañía (análisis ambiental y productivo)	<input type="checkbox"/>		
Percepción de la comunidad frente a la afectación del entorno	<input type="checkbox"/>	Otros			

17. ¿Han desarrollado proyectos sociales para acercarse a la comunidad? Si No

Explique su respuesta

18. En caso de que la respuesta anterior sea positiva, ¿Cuál ha sido el alcance de dichos proyectos?

19. ¿Han desarrollado o implementado procesos/tecnologías más limpias? Si No

Explique su respuesta

Observaciones:

Anexo 6 Formato Encuesta De Percepción Ambiental

UNIVERSIDAD DE MANIZALES
FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES Y ECONOMICAS
MAESTRIA EN DESARROLLO SOSTENIBLE Y MEDIO AMBIENTE
ENCUESTA SOBRE LA PERCEPCION AMBIENTAL DE LA POBLACION DE
MALTERÍA - MANIZALES

Objetivo:

Evaluar y comparar la percepción ambiental de los habitantes del sector Maltería, Comuna Tesorito, Municipio de Manizales, con respecto a la presencia de las empresas del sector.

Fecha:

Encuestador:

1. ¿Cuánto tiempo lleva viviendo usted y su familia en el sector Maltería?				
2. Cuándo se habla de medio ambiente, ¿en cual de los siguientes aspectos piensa primero? (Marque de 1 a 5, siendo 1 el menos importante y 5 el más relevante)	Contaminación	<input type="checkbox"/>	Residuos	<input type="checkbox"/>
	Paisajes agradables	<input type="checkbox"/>	Protección a la naturaleza	<input type="checkbox"/>
	Calidad de vida	<input type="checkbox"/>	Urbanismo	<input type="checkbox"/>
	Movilidad	<input type="checkbox"/>	Desastres naturales	<input type="checkbox"/>
	Consumo de recursos	<input type="checkbox"/>	Otros	
3. ¿En que medida usted se considera informado sobre asuntos ambientales? (Marque con una X)	Muy informado	<input type="checkbox"/>	Poco informado	<input type="checkbox"/>
	Bastante informado	<input type="checkbox"/>	NS/NC	<input type="checkbox"/>
	Regularmente informado	<input type="checkbox"/>		
4. ¿Cuánto le preocupan los temas ambientales?				
Mucho	<input type="checkbox"/>	Bastante	<input type="checkbox"/>	
Poco	<input type="checkbox"/>	Nada	<input type="checkbox"/>	
5. ¿Cómo valora la situación del medio ambiente en Manizales? (Califique de 1 a 5, siendo 1 la menor valoración y 5 más alta)	Agua	<input type="checkbox"/>	Aire	<input type="checkbox"/>
	Ruido	<input type="checkbox"/>	Suelo	<input type="checkbox"/>
	Paisaje	<input type="checkbox"/>	Flora	<input type="checkbox"/>
6. ¿Cómo valora la situación del medio ambiente en Maltería? (Califique de 1 a 5, siendo 1 la menor valoración y 5 más alta)	Agua	<input type="checkbox"/>	Aire	<input type="checkbox"/>
	Ruido	<input type="checkbox"/>	Suelo	<input type="checkbox"/>
	Paisaje	<input type="checkbox"/>	Flora	<input type="checkbox"/>
7. ¿Cómo cree que ha evolucionado la situación del medio ambiente en Maltería? (Califique de 1 a 5, siendo 1 donde ha empeorado y 5 donde ha mejorado mucho)	Agua	<input type="checkbox"/>	Aire	<input type="checkbox"/>
	Ruido	<input type="checkbox"/>	Suelo	<input type="checkbox"/>
	Paisaje	<input type="checkbox"/>	Flora	<input type="checkbox"/>

8. Pensando en Maltería, ¿Cuáles considera son los grados de afectación para los siguientes problemas ambientales? (Califique de 1 a 5, siendo 1 la menor afectación y 5 la mayor afectación)	Contaminación por ruido	<input type="checkbox"/>	Contaminación de quebradas	<input type="checkbox"/>
	Malos olores	<input type="checkbox"/>	Desechos industriales	<input type="checkbox"/>
	Visual	<input type="checkbox"/>	Salud	<input type="checkbox"/>
8.1 Explique/mencione ¿quien considera responsable de esa situación?				
9. ¿Qué compensaciones o beneficios han recibido por parte de los responsables de la afectación ambiental?				
10. ¿Con respecto a los responsables de la contaminación, les ha manifestado su inconformidad?			Si	<input type="checkbox"/>
			No	<input type="checkbox"/>
10.1 ¿Qué ha pasado?				
11. Teniendo en cuenta que Corpocaldas es la autoridad regional encargada de los temas ambientales, ¿se han comunicado con ellos para manifestarle dicha problemática?			Si	<input type="checkbox"/>
			No	<input type="checkbox"/>
11.1 ¿En que casos o situaciones?				
11.2 ¿Han hecho algo al respecto?				
12. De manera general, ¿Cómo calificaría la gestión de Corpocaldas con respecto a la problemática de Maltería? (Califique de 1 a 5, siendo 5 muy buena gestión y 1 muy mala gestión)				<input type="checkbox"/>

Observaciones:
