



INFORME FINAL DE LA PRÁCTICA EN APOYO TÉCNICO EN LA CONTRALORÍA
GENERAL DE BOYACÁ PARA EL CUMPLIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES
OTORGADAS EN LA DIRECCIÓN OPERATIVA DE OBRAS CIVILES Y
VALORACIÓN DE COSTOS AMBIENTALES

MAGNER FELIPE BEDOYA GARCÍA

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL
SECCIONAL TUNJA

2022



INFORME FINAL DE LA PRÁCTICA EN APOYO TÉCNICO EN LA CONTRALORÍA
GENERAL DE BOYACÁ PARA EL CUMPLIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES
OTORGADAS EN LA DIRECCIÓN OPERATIVA DE OBRAS CIVILES Y
VALORACIÓN DE COSTOS AMBIENTALES

MAGNER FELIPE BEDOYA GARCÍA

TRABAJO DE GRADO PARA OBTENER EL TÍTULO COMO PROFESIONAL
INGENIERIA AMBIENTAL

DIRECTOR:
HERNANDO AVELLA FORERO
INGENIERO SANITARIO Y AMBIENTAL
CODIRECTORA: LORENA PINZON COY
INGENIERIA AMBIENTAL

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL
SECCIONAL TUNJA

2022



DEDICATORIA

Primero que todo, dedico este trabajo a Dios que me permitió lograr esta meta. A mis abuelos y a mis padres y familia, que han estado apoyándome en todo momento, por la educación, consejos, por el esfuerzo tan grande que han hecho, por su amor incondicional, por brindarme la sabiduría, experiencia y por la motivación cada día para seguir adelante con la meta propuesta de ser Ingeniero Ambiental. Por otro lado, darle las gracias a todos los que estuvieron en el proceso, como mis amigos y la Universidad, que estuvieron apoyándome y dándome el ánimo necesario para demostrar que con esfuerzo los proyectos se logran.



AGRADECIMIENTOS

Como siempre lo he dicho, gracias primordialmente a Dios que me ha permitido llegar a cumplir todas estas metas y propuestas, por brindarme la sabiduría necesaria en culminar este sueño y etapa universitaria.

A mis abuelos, que han sido quienes me han visto crecer y han sido un apoyo incondicional, dándome consejos, experiencia, educación, esfuerzo y sabiduría sobre el camino correcto, no solo para ser una buena persona, sino un excelente profesional. A mis padres, por brindarme esa oportunidad de estudiar, de acompañarme en el proceso y por motivarme cada día más en seguir adelante con cada meta soñada.

De igual manera, agradezco a mi director, Ingeniero Hernando Avella y a mi Codirectora Ingeniera Lorea Coy, por la asesoría brindada, por la enseñanza y por compartirme distintos conocimientos y experiencia y ser parte de este paso en mi vida.

Por último, quiero agradecerle a la Universidad Santo Tomás seccional Tunja, a la facultad de Ingeniería Ambiental, a todo su cuerpo administrativo y a todos los compañeros que hoy en día son amigos, ya que me han brindado, no solo conocimientos, herramientas, experiencia, sino una excelente educación, la oportunidad de viajar al extranjero, risas, amistades y recuerdos que me han permitido formarme como un excelente profesional y persona.



TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	9
1. INTRODUCCIÓN	10
2. OBJETIVOS	11
2.1. OBJETIVO GENERAL	11
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
3. MARCO REFERENCIAL	12
3.1. MARCO CONTEXTUAL	12
3.1.1. Contraloría General de Boyacá	12
3.2. Misión	12
3.3. Visión	12
3.4. Funciones	12
3.5. Dependencias administrativas	13
3.6. Dirección Operativa de Obras Civiles y Valoración de Costos Ambientales	14
3.6.1. Misión	15
3.7. MARCO CONCEPTUAL	15
3.8. MARCO LEGAL	18
3.9. MARCO TEÓRICO	20
4. DESARROLLO DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL	22
4.1. METODOLOGÍA	23
5. RESULTADOS OBTENIDOS	29
5.1. PLANES DE MEJORAMIENTO	29
5.1.2. Informes preliminares	29
5.1.2.1. Informe preliminar municipio de Pauna	30
5.1.2.2. Informe preliminar municipio de Beteitiva	32
5.1.2.3. Informe preliminar municipio de Socotá	33
5.1.2.4. Informe preliminar municipio de Mongua	35
5.1.3. Informes definitivos	37
5.1.3.1. Informe definitivo municipio de Gachantivá	38
5.1.3.2. Informe definitivo municipio de Gámeza	42
5.1.3.3. Informe definitivo municipio de Guicán	45
5.1.3.4. Informe definitivo municipio de Togui	48
5.1.3.5. Informe definitivo municipio de Tópaga	52
5.1.4. Controversias	56
5.2. AUDITORÍA ESPECIAL DE FICHAS AMBIENTALES	59
5.2.1. Auditoría especial de ficha técnica para el municipio de Santa María	59
5.2.2. Auditoría especial de ficha técnica para el municipio de Tópaga	60
5.2.3. Auditoría especial de ficha técnica para el municipio de Sutamarchán	61
5.3. INFORME SOBRE EL ESTADO DE LOS RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE EN EL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ 2020-2021	61
5.3.1. Capítulo 1: Inversión Ambiental	61
5.3.2. Capítulo II. Calidad de Aire en Boyacá	62
5.3.2.1. Análisis de resultados de la corporación Autónoma Regional de Boyacá	63



5.3.2.2.	Representatividad de las estaciones:	63
5.3.2.3.	Análisis de la dirección de la rosa de contaminación y los contaminantes monitoreados:	65
5.3.2.4.	Acciones Adelantadas por el sistema de calidad del aire por la CAR:	72
5.3.2.5.	Acciones Adelantadas por el sistema de calidad del aire por CORPORINOQUIA	73
5.4.	GESTIÓN AMBIENTAL-CALENDARIO AMBIENTAL	74
5.4.1.	Otras actividades de gestión ambiental:	75
5.4.1.1.	Reforestación	75
5.4.1.2.	Participación en la mesa intersectorial IRCA	78
5.4.1.3.	Acompañamiento a la auditoria de Cucaita:	81
6.	CONCLUSIONES	83
8.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	85
9.	ANEXOS	87



TABLA DE TABLAS

Tabla 1. Marco Legal de la contraloría General de Boyacá.	18
Tabla 2. Marco Legal, correspondiente a la dirección de control fiscal de obras civiles y valoración de costos ambientales.....	19
Tabla 3.Niveles máximos permisibles de contaminantes criterio en el Aire- Corpoboyacá.	27
Tabla 4.Contaminantes monitoreados de la red de monitoreo CORPOBOYACÁ.....	27
Tabla 5.Resultados preliminares del municipio de Pauna	30
Tabla 6. Resultados preliminares del municipio de Beteitiva.....	32
Tabla 7.Resultados preliminares del municipio de Socotá.....	33
Tabla 8.Resultados preliminares del municipio de Mongua.....	35
Tabla 9. IRCA general municipal de Gachantivá para los años 2019,2020 y 2021.....	38
Tabla 10.IRCA Acueducto Urbano del municipio de Gachantivá.	38
Tabla 11.IRCA Acueducto rural Hatisocha municipio de Gachantivá.	39
Tabla 12.IRCA Acueducto rural acueducto asociación de suscriptores, veredas Iguas Parte Alta Y Ciénega.	39
Tabla 13.IRCA Acueducto rural Interveredal Iguas Parte Baja.....	40
Tabla 14.Nivel de IRCA por acueducto del municipio de Gachantivá del año 2019-2020 y 2021-1.....	41
Tabla 15.IRCA general municipal de Gámeza para los años 2019,2020 y 2021.....	42
Tabla 16.IRCA Acueducto Urbano del municipio de Gámeza.	42
Tabla 17.IRCA Acueducto rural la vereda San Antonio.	43
Tabla 18.IRCA Acueducto asociación de suscriptores de la vereda Villa Girón.	43
Tabla 19.Nivel de IRCA por acueducto del municipio de Gámeza del año 2019-2020 y 2021-1.....	44
Tabla 20.IRCA General Municipal de Guicán 2019-2020 y 2021-1.	45
Tabla 21.IRCA Acueducto Urbano del municipio de Guicán.	46
Tabla 22.IRCA Acueducto rural Loma de Romero-Veredal La Pajita.	46
Tabla 23.IRCA Acueducto rural El Amarillal	47
Tabla 24.IRCA Acueducto Jordán Ovejeras.....	47
Tabla 25.Nivel de IRCA por acueducto del municipio de Gámeza del año 2019-2020 y 2021-1.....	48
Tabla 26.IRCA General Municipal de Togui 2019-2020 y 2021-1.	48
Tabla 27.IRCA Acueducto Urbano del municipio de Togui.	49
Tabla 28.IRCA Asociación de suscriptores, veredas Garibay, Manga y Gachanzuca.	50
Tabla 29.IRCA Acueducto La Chorrera Vereda Hatillo Sectores Chacami,Mirto,Tortur y Waerlao.	50
Tabla 30.IRCA Acueducto vereda centro y parte de Carare.	51
Tabla 31.Nivel de IRCA por acueducto del municipio de Togui del año 2019-2020 y 2021-1.....	52
Tabla 32.IRCA General Municipal de Tópaga 2019-2020 y 2021-1.....	52
Tabla 33.IRCA Acueducto urbano, servicios públicos de Tópaga.	53
Tabla 34.IRCA Asociación de suscriptores del acueducto el Portillo.....	54
Tabla 35.IRCA Acueducto Nepomuceno y Vereda Modeca.....	54
Tabla 36.IRCA Acueducto vereda San Judas Tadeo.	55
Tabla 37.Nivel de IRCA por acueducto del municipio de Tópaga del año 2019-2020 y 2021-1.....	55
Tabla 38.Análisis de controversia de las administraciones municipales.	57
Tabla 39.Análisis de presupuestos ejecutados con el faltante del municipio de Santa María.	59
Tabla 41.Análisis de presupuestos ejecutados con el faltante del municipio de Tópaga.	60
Tabla 42.Análisis de presupuestos ejecutados con el faltante del municipio de Sutamarchán.....	61
Tabla 43.Ubicación de las estaciones de monitoreo de calidad del aire.....	63
Tabla 44.Resultados de los contaminantes monitoreados de la red de monitoreo CORPOBOYACÁ.	63
Tabla 45. Rosa de vientos red de monitoreo de calidad del aire en el año 2020.	64
Tabla 46.Resultados del contaminante PM-10 y su dirección predominante del viento por cada estación.	66
Tabla 47.Resultados del contaminante PM-2.5 y su dirección predominante del viento por cada estación.	67
Tabla 48.Resultados del contaminante SO ₂ y su dirección predominante del viento por cada estación.	68
Tabla 49.Resultados del contaminante NO ₂ y su dirección predominante del viento por cada estación.	69
Tabla 50.Resultados del contaminante O ₃ y su dirección predominante del viento por cada estación.	70
Tabla 51.Resultados del contaminante CO y su dirección predominante del viento por cada estación.	71



TABLA DE FIGURAS

Figura 1. Jerarquía de la Contraloría General de Boyacá.	14
Figura 2. Diagrama de las actividades realizadas.	24
Figura 3. Apoyo en la elaboración de planes de mejoramiento.	25
Figura 4. Programas y subprogramas de la FTIA.	28
Figura 5. Jornada de reforestación en Cucaita.	76
Figura 11. IRCA de Enero a Junio 2021. Acueductos Urbanos.	79
Figura 12. IRCA de Enero a Junio 2021. Acueductos Rurales.	80
Figura 14. Portada del "Informe sobre el estado de los recursos naturales y del ambiente en el departamento de Boyacá 2020-2021".	82
Figura 15. Carátula de los CD'S "Informe sobre el estado de los recursos naturales y del ambiente en el departamento de Boyacá 2020-2021"	82

TABLA DE GRÁFICAS

Gráfica 1. IRCA general municipal de Gachantivá para los años 2019, 2020 y 2021.	38
Gráfica 2. IRCA Acueducto Urbano del municipio de Gachantivá.	39
Gráfica 3. IRCA Acueducto rural Hatisocha municipio de Gachantivá.	39
Gráfica 4. IRCA Acueducto rural asociación de suscriptores, veredas Iguas Parte Alta Y Ciénega.	40
Gráfica 5. IRCA Acueducto rural Interveredal Iguas Parte Baja.	40
Gráfica 6. IRCA general municipal de Gámeza para los años 2019, 2020 y 2021.	42
Gráfica 7. IRCA Acueducto Urbano del municipio de Gámeza.	43
Gráfica 8. IRCA Acueducto rural la vereda San Antonio.	43
Gráfica 9. IRCA Acueducto asociación de suscriptores de la vereda Villa Girón.	44
Gráfica 10. IRCA General Municipal de Guicán 2019-2020 y 2021-1.	46
Gráfica 11. IRCA Acueducto rural Loma de Romero-Veredal La Pajita.	46
Gráfica 12. IRCA Acueducto rural El Amarillal.	47
Gráfica 13. IRCA Acueducto Jordán Ovejeras.	47
Gráfica 14. IRCA General Municipal de Togui 2019-2020 y 2021-1.	49
Gráfica 15. IRCA Acueducto Urbano del municipio de Togui.	49
Gráfica 16. IRCA Asociación de suscriptores, veredas Garibay, Manga y Gachanzuca.	50
Gráfica 17. IRCA Acueducto La Chorrera Vereda Hatillo Sectores Chacami, Mirto, Tortur y Waerlao.	51
Gráfica 18. IRCA Acueducto vereda centro y parte de Carare.	51
Gráfica 19. IRCA General Municipal de Tópaga 2019-2020 y 2021-1.	53
Gráfica 20. IRCA Acueducto urbano, servicios públicos de Tópaga.	53
Gráfica 21. IRCA Asociación de suscriptores del acueducto el Portillo.	54
Gráfica 22. IRCA Acueducto Nepomuceno y Vereda Modoca.	54
Gráfica 23. IRCA Acueducto vereda San Judas Tadeo.	55
Gráfica 24. Porcentaje de la dirección del viento del contaminante PM-10.	66
Gráfica 25. Porcentaje de la dirección del viento del contaminante PM-2.5.	67
Gráfica 26. Porcentaje de la dirección del viento del contaminante NO ₂	69
Gráfica 27. Porcentaje de la dirección del viento del contaminante O ₃	70
Gráfica 28. Porcentaje de la dirección del viento del contaminante CO.	71
Gráfica 29. Monitoreo de calidad del aire para el material particulado PM 2.5, PM 10 Y SO ₂ , estación Ráquira Colegio.	72
Gráfica 30. Monitoreo de calidad del aire para el material particulado PM 2.5, PM 10 Y SO ₂ , estación Ráquira Urbano.	73



RESUMEN

El objetivo del presente estudio es brindar el apoyo en el desarrollo técnico de las actividades correspondientes en la dirección de obras civiles y valoración de costos ambientales en la Contraloría General de Boyacá. En el cual, para el desarrollo del presente proyecto, parte de conocer las actividades y temáticas correspondientes según el perfil del Ingeniero Ambiental, como lo ha sido los informes IRCA junto con sus planes de mejoramiento, mediante la recopilación de la información suministrada por la Secretaria de Salud, estableciendo los criterios de análisis para los datos junto con los soportes de compromiso, de forma que se realiza el control y vigilancia de que lo prometido se esté cumpliendo según la solicitud de cumplimiento. Se encontró que se necesitan acciones inmediatas correspondientes para los municipios de Caldas y Sutamarchán, ya que sus acueductos tanto rurales como urbanos presentan un promedio de riesgo inviablemente sanitario, ya que se los procedimientos no son compatibles con lo solicitado y requerido para mejorar la calidad de agua. Para los informes de las auditorías de fichas de inversión ambiental, se solicita a los contratistas que envíen los soportes de contratos a tiempos para realizar el análisis de lo presupuestado con lo ejecutado de forma que ninguno de los municipios evaluados envíe en su totalidad los soportes de contratos. Para la contribución al diseño del informe anual sobre el estado de los recursos naturales se evaluó la calidad del aire del municipio de Boyacá, por medio del monitoreo de cada contaminante criterio, de tal forma que, por medio de las 8 estaciones, el municipio de Boyacá cuenta con resultados de los contaminantes criterio que no exceden los máximos permisibles, de forma que la capital boyacense respira un aire de buena calidad, por último se desarrolló por medio de dinámicas de video para el mes de Agosto relacionado con el día internacional del ruido y para Octubre sus fechas ambientales.



1. INTRODUCCIÓN

Como bien se entiende, la Ingeniería es la aplicación del estudio a partir de los conocimientos hacia la invención, diseño, manejo de nuevos procedimientos y perfeccionamientos a procesos en industrias. La Ingeniería Ambiental, que abarca distintas actividades en varios sectores en los que se desarrolló este ámbito profesional, basado en la búsqueda de estrategias de solución ante los impactos ambientales, conociendo los aspectos, efectos y la forma de estratégica de remediarlos colaborando con el cumplimiento de la legislación vigente para proteger el medio ambiente, encaminando a un desarrollo sostenible, para así brindar a la sociedad una mejor calidad de vida y desarrollo y bienestar a la comunidad. Por esta razón en los últimos años, de acuerdo a las necesidades de los sectores, municipios y del departamento, se ha sido imprescindible la gestión de los cuidados y conservación del medio ambiente para una vida sostenible de las generaciones actuales y de las venideras. Sin duda alguna el medio ambiente hace parte de los objetivos primordiales ante la ejecución de actividades en la Contraloría General de Boyacá, de forma que el estudiante conozca o experimente lo más cercano a un trabajo laboral aplicando los conocimientos teóricos en un entorno práctica, como lo ha sido el trabajo laboral de la realización de la pasantía en la Dependencia de Dirección de Obras Civiles y Valoración de Costos Ambientales, el cual parte de proponer y actuar ante el cuidado y protección de la riqueza ambiental, realizando un control de los recursos naturales y medio ambiente, ejerciendo a partir del marco de su jurisdicción una gestión fiscal ambiental que determine y evalúe la ejecución, valoración de costos ambientales ante los proyectos de inversión tanto pública como privada, de forma que se realice un seguimiento ante las acciones ambientales adelantadas por los Municipios y la Gobernación de Boyacá, desarrollado a través de instrumentos como las Auditorías Ambientales, mesas de trabajo, estudios sectoriales y participación por parte de la dependencia ante las actividades ambientales programadas por cada municipio del departamento.

En este trabajo de grado, se describen las actividades intervenidas por el pasante, dando a conocer las múltiples problemáticas que durante el periodo de pasantía se presentaron, se evaluaron y se realizó en seguimiento por cada municipio de acuerdo a lo que se prometía cumplir partiendo de las inversiones realizadas y el valor faltante de acuerdo a cada contrato presentado por municipio, como lo ha sido también la problemática más relevante en el departamento que ha sido la calidad de agua basados en reportes IRCA, socializados por la Secretaría de salud departamental, debido a que el agua no ha sido apta para el consumo humano principalmente en los acueductos rurales según el seguimiento realizado a todos



acueductos por medio del informe de vigilancia de la calidad del agua para consumo humano. Además, como responsabilidad de la Contraloría General de Boyacá, de acuerdo a los 267 y 268 numeral 7 de la Carta Política, de la Ley 42 de 1993, la Resolución No. 763 de 28 de octubre de 2010, la entrega y análisis del estado actual de los recursos naturales y el medio ambiente junto con las inversiones gestionadas por los municipios en diferentes aspectos medioambientales.

2. OBJETIVOS

2.1.OBJETIVO GENERAL

Brindar apoyo en el desarrollo técnico de las actividades correspondientes en la dirección de obras civiles y valoración de costos ambientales en la Contraloría General de Boyacá.

2.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Elaborar pre informes del IRCA a base de los planes de mejoramiento 2020, de acuerdo a los hallazgos y soportes de compromiso enviados por cada municipio.
2. Participar en la práctica de auditorías ambientales con vigencia 2021, según lineamientos de autorías previamente realizadas.
3. Contribuir en el diseño del Informe anual sobre el estado de los recursos naturales y del medio ambiente de la anterior vigencia.
4. Desarrollar estrategias y actividades dinámicas de acuerdo a las fechas ambientales programadas en el calendario ambiental adelantadas por la dirección de obras civiles y valoración de costos.



3. MARCO REFERENCIAL

3.1.MARCO CONTEXTUAL

3.1.1. Contraloría General de Boyacá

Es la entidad conocida como el organismo de control fiscal, el cual tiene como objetivo ejercer control y vigilancia sobre el adecuado manejo de los recursos naturales y del medio ambiente, manejo de bienes públicos del departamento de Boyacá, de forma que se garantice el mejoramiento continuo para lo social como lo cultural. (Contraloría General de Boyacá, 2021)

3.2.Misión

Les corresponde vigilar la gestión fiscal y ambiental del departamento de Boyacá y sus municipios, propiciando la participación activa de la comunidad y promoviendo el correcto manejo de lo público con el fin de mejorar la calidad de vida de los ciudadanos del Departamento. (Contraloría General de Boyacá, 2021).

3.3.Visión

En el año 2021 la CGB será reconocida por los ciudadanos como una entidad confiable por su efectividad en la vigilancia y control del uso adecuado de los recursos públicos, fundada en la participación ciudadana, la sostenibilidad y el uso de la tecnología. (Contraloría General de Boyacá, 2021).

3.4.Funciones

Las funciones de la Contraloría General de Boyacá están fijadas fundamentalmente en la Constitución Política de Colombia en los artículos 268 y 272, que corresponde al contralor:

1. Prescribir los métodos y la forma de rendir cuentas a los responsables del manejo de fondos o bienes del Departamento e indicar los criterios de evaluación financiera, operativa y de resultados que deberán seguirse.
2. Revisar y fenecer las cuentas que deben llevar los responsables del erario y determinar el grado de eficiencia, eficacia y economía con que hayan obrado.
3. Llevar un registro de la Deuda pública del Departamento.
4. Exigir informes sobre gestión fiscal a los empleados oficiales de cualquier orden y a toda persona o entidad pública o privada que administre fondos o bienes del Departamento.



5. Establecer la responsabilidad que se derive de la gestión fiscal, imponer las sanciones pecuniarias que sean del caso, recaudar su monto y ejercer la jurisdicción coactiva sobre los alcances deducidos de la misma.
6. Conceptuar sobre la calidad y eficiencia del control fiscal interno de las entidades y organismos del Estado.
7. Presentar al Congreso de la República un informe anual sobre el estado de los recursos naturales y del ambiente.
8. Promover ante las autoridades competentes, aportando las pruebas respectivas, investigaciones penales o disciplinarias contra quienes hayan causado perjuicio a los intereses patrimoniales del Estado. La Contraloría de Boyacá bajo su responsabilidad, podrá exigir, verdad sabida y buena fe guardada, la suspensión inmediata de funcionarios mientras culminan las investigaciones o los respectivos procesos penales o disciplinarios.
9. Presentar proyectos de ordenanza relativos al régimen de control fiscal y a la organización y funcionamiento de la Contraloría de Boyacá.
10. Proveer mediante concurso público los empleos de su dependencia que haya creado la Ley. Ésta determinará un régimen especial de carrera administrativa para la selección, promoción y retiro de los funcionarios de la Contraloría se prohíbe a quienes forman parte de las corporaciones que intervienen a la postulación y elección del contralor, dar recomendaciones personales y políticas para empleados de su despacho.
11. Presentar informes al Congreso y al Presidente de la República sobre el cumplimiento de sus funciones y certificación sobre la situación de las finanzas del Estado, de acuerdo con la ley.
12. Dictar normas generales para armonizar los sistemas de control fiscal de todas las entidades públicas del orden nacional y territorial.
13. Las demás que señale la ley. (Contraloría General de Boyacá, 2021).

3.5.Dependencias administrativas

La estructura organizacional de la contraloría General de Boyacá, está conformada por:

1. Despacho del Contralor.
 - 1.1.Oficina Asesora de Control Interno.
 - 1.2.Oficina Asesora Jurídica.
 - 1.3.Secretaría General



1.4.Dirección Administrativa.

1.4.1. Subdirección Financiera y presupuestal.

1.4.2. Subdirección Operativa de bienes y servicios.

1.5.Dirección Operativa de Control Fiscal.

1.6.Dirección Operativa de Responsabilidad Fiscal.

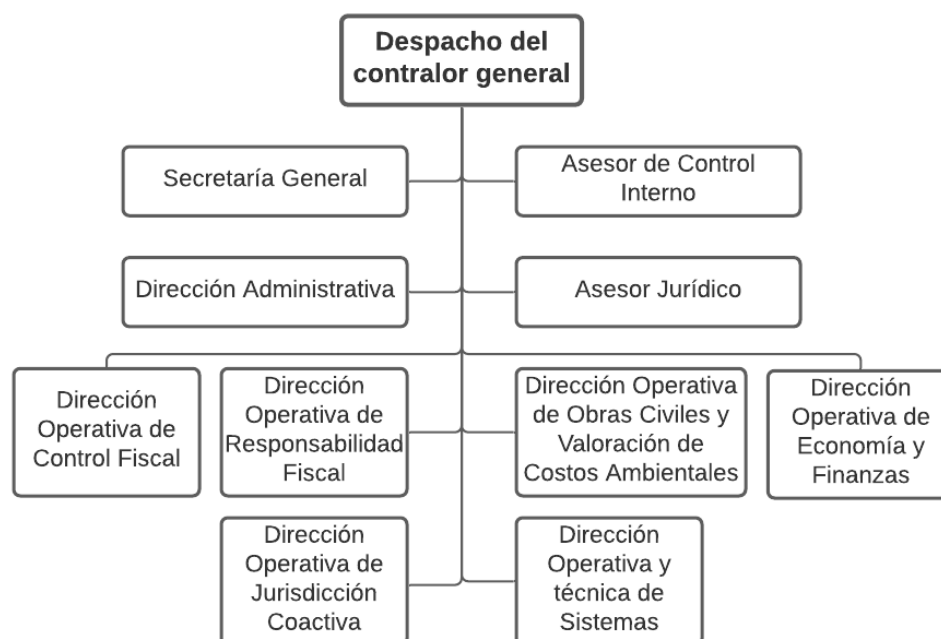
1.7.Dirección Operativa de Jurisdicción Coactiva.

1.8.Dirección Operativa de Control Fiscal de Obras Civiles y valoración de Costos Ambientales.

1.9.Dirección Operativa de Economía y Finanzas

1.10. Dirección Técnica de Sistemas.

Figura 1.Jerarquía de la Contraloría General de Boyacá.



Fuente: Autor.

3.6.Dirección Operativa de Obras Civiles y Valoración de Costos Ambientales

Dicha práctica profesional fue realizada en la Contraloría General de Boyacá en la dependencia administrativa de la Dirección Operativa de Obras Civiles y Valoración de Costos ambientales, el cual es una dependencia con una alta responsabilidad en el cumplimiento de la misión de la Contraloría General de Boyacá, siendo la entidad encargada de la vigilancia bajo el precepto constitucional sobre la gestión de las administraciones municipales como departamentales, además de los particulares que manejan fondos o bienes públicos. El principal cometido fundamental aplicado en la Dirección, es la evaluación y



control físico como componente del control de resultados de las obras públicas que realicen y/o contraten los municipios, las entidades centralizadas y descentralizadas del Departamento de Boyacá, con el objeto de medir la eficacia y transparencia de los procesos, operaciones y las actividades, en función de la calidad, cantidad, costo y oportunidad en el diseño y construcción de obras civiles, y la adquisición de suministros; la evaluación de la línea ambiental relacionada con la protección, conservación, aprovechamiento y manejo de los recursos naturales y del medio ambiente en el Departamento, así como también la elaboración del Informe Anual del Medio Ambiente. (Contraloría General de Boyacá, 2021).

3.6.1. Misión

La Dirección Operativa de Control Fiscal de Obras Civiles y Valoración de Costos Ambientales tiene como misión, ejercer Control Físico de las Obras Civiles que realicen y/o contraten el Departamento de Boyacá, sus municipios y demás entidades sujetas a control por parte de la Contraloría General de Boyacá; la evaluación de la Valoración de los Costos Ambientales en los proyectos de inversión pública y privada, y del manejo y gestión fiscal ambiental, velando por los resultados y calidad de los mismos, dentro del marco de su jurisdicción y competencias, así como la elaboración del Informe Anual sobre el Estado de los Recursos Naturales y el Medio Ambiente en el Departamento. (Contraloría General de Boyacá, 2021).

3.7.MARCO CONCEPTUAL

Auditoría Ambiental: Es la vía que nos permite darle seguimiento a diferentes procesos, ya sea desde su construcción, explotación y cierre, de forma que se analice la situación medioambiental en cada uno de sus procesos y se prosiga a definir planes de acción y mejoramiento en un plazo determinado con el cual logren el establecimiento de una política ambiental. (Rodríguez, 2016).

Calendario Ambiental: Según el Ministerio de Ambiente, presentó fechas más importantes de carácter ambiental de forma que se atraiga la atención sobre los problemas que influyen en el entorno, representados por medio de un cronograma que impulse hacia una mejor educación ambiental y sensibilice a la población mundial. (Ministerio de Ambiente, 2021).

Causa: La definición en relación a los informes preliminares presentados en la Contraloría General de Boyacá, parte del origen que produce el hallazgo, particularmente la descripción del mismo hallazgo por cada problema que presente el acueducto rural de un municipio auditado.



Condición: La definición parte de las observaciones que se hacen en la Contraloría General de Boyacá, parte de dar a conocer según los informes de vigilancia de la calidad de agua para consumo humano, ya sea para los años 2019, 2020 y para el reporte del segundo trimestre del año 2021, se pueda comparar las condiciones en el que se encuentra el estado del IRCA, en los acueductos tanto rurales como urbanos.

Contaminación atmosférica: La contaminación atmosférica se relaciona de manera directa con los contaminantes provenientes de diversas fuentes, actividades y orígenes, causadas por la misma actividad humana o natural, entre las cuales se encuentran las fuentes fijas que son relacionadas con procesos industriales, las fuentes móviles que corresponden a actividades como el transporte y las fuentes naturales que involucran incendios forestales, la actividad volcánica, la erosión, entre otros. (Ministerio del Ambiente-División de Educación Ambiental y Participación Ciudadana., 2016).

Criterio: La definición parte de la legislación vigente que se aplique en la Contraloría General de Boyacá, de forma que se explica de manera sencilla las leyes aplicadas durante los procesos de responsabilidad fiscal.

Efecto: Se puede definir como la consecuencia de la causa que parte de la descripción del hallazgo presentado por la Secretaría de Salud, dando a conocer los resultados no deseados por las administraciones municipales ya que estos efectos no garantizan la calidad de agua , por el contrario son las razones por la cual los operarios de los acueductos deben llevar un mejor control de la calidad de agua suministrada a los municipios.

Estación de calidad del aire indicativa: Estación compuesta por equipos que usan métodos de referencia o que son utilizados por tiempos inferiores a un año. (Corpoboyacá, 2021)

Estación de calidad del aire fija: Estación que es monitoreada en un punto fijo por un tiempo mayor a un año, con la particularidad que se usan equipos especiales por cada monitoreo del contaminante determinado. (Corpoboyacá, 2021).

Fuente dispersa o difusa: Es la fuente en donde los focos de contaminación se dispersan en un área, por razón del desplazamiento causante de la emisión. (Corpoboyacá, 2021).

Fuente fija artificial: Es la fuente de emisión realizada por las actividades humanas o con la participación susceptible de emitir contaminantes. (Corpoboyacá, 2021).

Fuente fija puntual: Es la fuente fija que emite contaminantes al aire por ductos o chimeneas. (Corpoboyacá, 2021).



Fuente móvil: Es la fuente de emisión que, a diferencia de la puntual, es susceptible de desplazarse. (Corpoboyacá, 2021).

Gestión Ambiental: Proceso orientado a mitigar, resolver y/o prevenir impactos ambientales, de forma que se realicen acciones y estrategias con el fin de lograr una adecuada calidad de vida previniendo problemas de carácter ambiental. (Massolo, 2015).

Hallazgos: Son cualquier evento, documento, registro o resultados de la evaluación de la evidencia de la auditoria recopilada frente a los criterios de la auditoria, de forma que servirá para evaluar si se cumple o no se cumple lo que se está auditando. (Torres I. , 2019).

Índice riesgo de calidad de agua (IRCA): Es el grado de riesgo de ocurrencia de enfermedades debido al no cumplimiento de las características físicas, químicas y microbiológicas del agua o también conocido como el indicador que establece la calidad de agua que consume la población en el territorio nacional, que de acuerdo a la resolución 2115 del año 2007, la clasificación del nivel de riesgo según el índice se establece: “inviabile sanitariamente” (80,1 a 100 %), “riesgo alto” (35,1 a 80 %), “riesgo medio” (14,1 a 35 %), “riesgo bajo” (5,1 a 14 %) y “sin riesgo” (0 a 5 %). (Alfaro & Flórez, 2015).

Inversión Ambiental: Son inversiones monetarias orientadas a la implementación de sistemas de control ambiental, los municipios realizan estas inversiones por medio de programas como Fichas Técnicas de Inversión Ambiental (FTIA): Agua potable y saneamiento básico, Medio ambiente, prevención y atención de desastres (PDA) y otras inversiones. (CAR, 2021).

Impacto Ambiental: Es el efecto consecuente o la alteración al medio ambiente debido a la acción antrópica o a eventos naturales, el cual ponen en riesgo la línea base del medio ambiente. (Aponte & Angulo, 2009).

Material Particulado: Es una de las especies contaminantes más importantes, que, según la OMS, causa efectos adversos sobre la salud y esos niveles de concentración son experimentados actualmente a los países en vía de desarrollo cómo en países desarrollados. (Cano & Montaña, 2017).

Planes de mejoramiento: Es el conjunto de acciones que son necesarias aplicar para el mejoramiento permanente de la gestión y procesos de la entidad, de forma que se corrijan problemas en el sistema de control interno y en la gestión de los mismos. (Corpoboyacá, 2021).



Reforestación: Es repoblar con árboles un territorio que en un pasado estaba poblado de bosques que por diversos factores provocados accidentalmente o por fenómenos naturales fueron deforestados, de forma que la reforestación tiene como objetivo construir viveros, estableciendo áreas protegidas y repoblar las áreas verdes. (Wightman & Cruz, 2003).

3.8.MARCO LEGAL

3.8.1. Contraloría General de Boyacá

Para identificar los requisitos mínimos se debe tener en cuenta para su realización y/o terminación de procesos, las normas más empleadas para el desarrollo de las actividades dentro de la Contraloría General de Boyacá, aplicando la siguiente normatividad vigente en Colombia:

Tabla 1. Marco Legal de la contraloría General de Boyacá.

Norma	Descripción
Según el título IX de la constitución política de Colombia de 1991	Por la cual se establece la organización territorial y se evidencia en el artículo 311 “Al municipio como entidad fundamental de la división político administrativa del Estado le corresponde prestar los servicios públicos que determine la ley, construir las obras que demande el progreso local, ordenar el desarrollo de su territorio, promover la participación comunitaria, el mejoramiento social y cultural de sus habitantes y cumplir las demás funciones que le asignen la Constitución y las leyes.
Artículo 1° de la ley 610 de 2000	Por la cual se establece el trámite de los procesos de responsabilidad fiscal de competencia de las Contralorías, con el fin de determinar y establecer la responsabilidad de los servicios públicos y particulares.
Ley 42 de 1993	Por el cual la contraloría general de la república y las contralorías departamentales como municipales regulan el control fiscal, por medio de auditorías.
Ley 610 de 2000	Por el cual se establece el trámite de procesos de responsabilidad fiscal de competencia de las contralorías.
Ley 134 de 1994	Por el cual se establecen normas sobre mecanismos de participación ciudadana.
Ley 734 de 2002	Por el cual se establece el trámite de los procesos de responsabilidad fiscal de competencia de las contralorías.
Ley 1437 de 2010	Por la cual se expide el Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.
Ley 1416 de 2010	Por medio de la cual se fortalece el ejercicio del control fiscal.
Ley 1474 de 2011	Por la cual se dictan normas orientadas a fortalecer los mecanismos de prevención, investigación y sanción de actos de corrupción y la efectividad del control de la gestión pública.

Fuente: Autor.



3.8.2. Dirección operativa de control fiscal de obras civiles y valoración de costos ambientales

Tabla 2. Marco Legal, correspondiente a la dirección de control fiscal de obras civiles y valoración de costos ambientales.

Norma	Artículo y/o título	Descripción
Ley 42 de 1993	Artículos 8° y 9°	Se determina la organización del sistema de control fiscal financiero y los organismos que lo ejercen.
Constitución Política de Colombia.	Titulo X Capítulo 1 Artículos 267 y 268.	Informe Anual sobre el Estado de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente
Ley 80 de 1993	Artículo 65	sobre la intervención de las Autoridades que ejercen el Control Fiscal
Ordenanza 045 de 2021	Todo	Por la cual se determina la Estructura Administrativa de la Contraloría General de Boyacá
Ordenanza 046 de diciembre 04 de 2001	Todo	Por la cual se establece la Planta de Personal de la Contraloría General de Boyacá
Ordenanza 047 de diciembre 04 de 2001	Todo	por la cual se adopta el Manual Especifico de Funciones y Requisitos de los Cargos que conforman la Planta de Personal de la Contraloría General de Boyacá
Resolución 2115 del ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial	Todo	Por el cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua de consumo humano, evidenciando en el artículo 13, el índice de riesgo de la calidad del agua para consumo humano.
Decreto N° 1575 del ministerio de protección social.	Todo	Por el cual se establece el sistema para la protección y control de la calidad del agua para consumo humano.
Decreto N° 1575	Todo	Garantizan los parámetros de calidad y dotación necesaria para establecer una clasificación apta para consumo humano, siguiendo un lineamiento presente en el RAS(título B), (sistemas de acueducto)
Resolución 2115 de 2007	Todo	Por el cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano.
Ley 99 de 1993	Todo	Por el cual se crea el sistema nacional ambiental, dando origen al ministerio del Medio Ambiente, encargada de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos renovables del sector público.
Decreto 1200 de 2004	Todo	Por el cual determina la planificación ambiental regional como instrumento de gestión para orientar el uso razonable y coordinado de aprovechamiento de recursos naturales.
Decreto 2372 de 2010	Todo	Se reglamenta el Sistema Nacional de áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y se dictan otras disposiciones.



Fuente: Autor.

3.9.MARCO TEÓRICO

La Contraloría General de la República, considerada como principal órgano de control fiscal del Estado colombiano, tiene como objetivo gestionar el buen uso de los recursos naturales y bienes públicos, mediante acciones hacia el mejoramiento continuo en las distintas entidades públicas. (Contraloría General de la República, 2019). De forma que hace cumplir la constitución política por medio de la aplicación de la ley donde es deber del estado proteger la diversidad e integridad del medio ambiente, conservando áreas de importancia ecológica y fomentando la educación ambiental, donde todas las personas tendrán derecho a gozar de un ambiente sano, planificando los recursos naturales llegando al objetivo de garantizar un ambiente libre de deterioro ambiental, exigiendo la conservación, restauración de los ambientes afectados.

Así mismo, en la contraloría general de Boyacá, cuenta con la misión de vigilar la gestión fiscal y ambiental de Boyacá y sus municipios, en el cual tiene jurisdicción en 122 de los 123 municipios del departamento, dado que la capital de este, cuenta con la contraloría Municipal de Tunja; en la dirección de obras civiles y valoración de costos ambientales, se establece un control fiscal de acuerdo a la función que ejerce cada funcionario en la contraloría, con fines de control financiero, valoración de costos ambientales, gestión de los resultados, procesos que determinen si las administraciones municipales hacen buen uso de los recursos públicos o en dado caso de presentar problemas, siguiendo el conducto regular, se identifique la causa del problema con ayuda de las entidades como la Secretaría de Salud y las Corporaciones Autónomas Regionales. Dicho esto entre las múltiples problemáticas que se evidencian en el departamento, sobresale la calidad de agua basados en reportes IRCA, socializados por la Secretaría de salud departamental, identificando el deterioro de las fuentes de abastecimiento de agua afecta directamente al nivel de riesgo sanitario presente, por ende la importancia del Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano (IRCA), el cual mide el grado de riesgo presente tras evaluar resultados de los análisis de muestras de agua para consumo, ya que al no contar con el debido cumplimiento de las características físicas, químicas y microbiológicas del agua generan un alto riesgo de ocurrencia de enfermedades. (Torres, Cruz, & Patiño, 2009). Dicho esto, la actividad sobre los informes de vigilancia de la calidad de agua para el consumo humano se enfoca en garantizar que el agua suministrada por las empresas prestadoras cumpla con las características establecidas para que el agua sea apta para el consumo humano en un valor entre 0% y el 5%, estableciendo las características presentes del IRCA, en la Resolución 2115 de 2007. Las responsabilidades compartidas, bajo



la parte jurídica administrativa de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sostenible, son aquellas que brindan la asesoría y asistencia técnica en la organización y legalización de estudios tarifarios para zonas rurales, de igual manera esa asesoría y asistencia técnica debe ser desarrollada a los sistemas de suministro que se consideren prestadores de la empresa departamental de servicios públicos. De esta forma, la meta se ha establecido, que en cuatro años se vigile un 100% de los acueductos existentes del territorio, por ende, marca la necesidad de obtener el control ambiental, apoyo y seguimiento, debido al gran riesgo por consumo de agua NO apta para el consumo humano presentada principalmente en acueductos rurales.

Así mismo estos informes se remiten a la Dirección de Obras Civiles y Valoración de Costos Ambientales y por ende a los municipios evaluados, con posibles causas, responsables, hallazgos y observaciones presentadas, de manera que es punto de partida para iniciar la auditoria que consiste en controlar y planificar las actividades que perjudiquen al medio ambiente, de forma que la acción a desarrollar es recopilar información relevante evaluando procedimientos que produzcan ineficiencia en las actividades, observando hallazgos presentes a mejorar y para que los municipios y las entidades, propongan acciones de mejoramiento inversiones y/o proyectos que contrarresten cada problemática presentada en los municipios, así mismo, supervisar el manejo de los recursos naturales y del medio ambiente, por medio de estas auditorías, con el fin de verificar el buen uso de los recursos públicos, y así mismo dar seguimiento a estos planes de mejoramiento por cada municipio, atendiendo a las necesidades específicas de cada uno ya sea para contrarrestar impactos ambientales y/o impactos hacia la salud humana, el cual parte del resultado de la auditoria especial que es efectuada por la contraloría general de Boyacá, en el cual la función de la contraloría parte de describir el hallazgo administrativo que se evidencia en cada municipio, especificando el acueducto de la asociación del usuario perteneciente a ese hallazgo encontrado y así el municipio se encargue de describir las acciones de mejoramiento a desarrollar dependiendo el hallazgo descrito por la contraloría, junto con los objetivos, metas y el cronograma de ejecución, el indicador de cumplimiento, plazo máximo (seis meses y el área responsable.

Simultáneamente, la Dirección de Obras Civiles , según los artículos 267 y 268 numeral 7 de la Constitución Política, de la Ley 42 de 1993, la Resolución No. 763 de 28 de Octubre de 2010 y las demás normas pertinentes, (Constitución Política de Colombia, 2022), la dirección realiza un informe anual sobre el Estado de los Recursos Naturales y del Medio



Ambiente, siendo imprescindible la gestión hacia cuidados y conservación para la vida sostenible de las generaciones actuales y las venideras, de forma que se han evaluado las acciones ambientales adelantadas por los municipios y la Gobernación de Boyacá, de igual forma, el informe realizado en un periodo establecido de dos años, se entrega un análisis del estado actual en el que se encuentran los recursos naturales y el medio ambiente y sus inversiones gestionadas por los municipios en diferentes aspectos medioambientales, considerando todo aquello que satisface las necesidades humanas provenientes del medio físico y natural (Campo & Sanabria, 2013).

4. DESARROLLO DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL

Durante el desarrollo de la práctica en la Contraloría General de Boyacá en la Dirección de Obras Civiles y Valoración de Costos Ambientales, se relacionaron las actividades que se cumplieron de acuerdo al perfil profesional de Ingeniero Ambiental, mediante la aplicación de los conocimientos de forma que se adelantaron diferentes acciones para asegurar el buen uso de los recursos públicos del departamento de Boyacá, la vigilancia de la gestión fiscal y ambiental. Dentro de las actividades correspondientes en la dirección, se concretaron las siguientes:

1. Participar en la ejecución de Auditorías Ambientales programadas por la dependencia para la vigilancia 2021, siguiendo los lineamientos de la Guía de Auditorias.
2. Elaborar en coordinación con la Asesora de la dependencia el Informe Anual sobre el Estado de los Recursos Naturales y del medio Ambiente de la anterior vigencia.
3. Participar en la realización actividades ambientales como elaboración de calendario ambiental, campañas de prevención y ahorro de agua, energía y cuidado del medio ambiente, adelantadas por la Dirección de Obras Civiles y Valoración de Costos Ambientales.
4. Ejercer valoración de Costos Ambientales en los proyectos de fichas ambientales de forma que se especifique los contratos, el valor presupuestado, el valor ejecutado y el valor a ejecutar por cada programa de gestión ambiental en cada municipio.



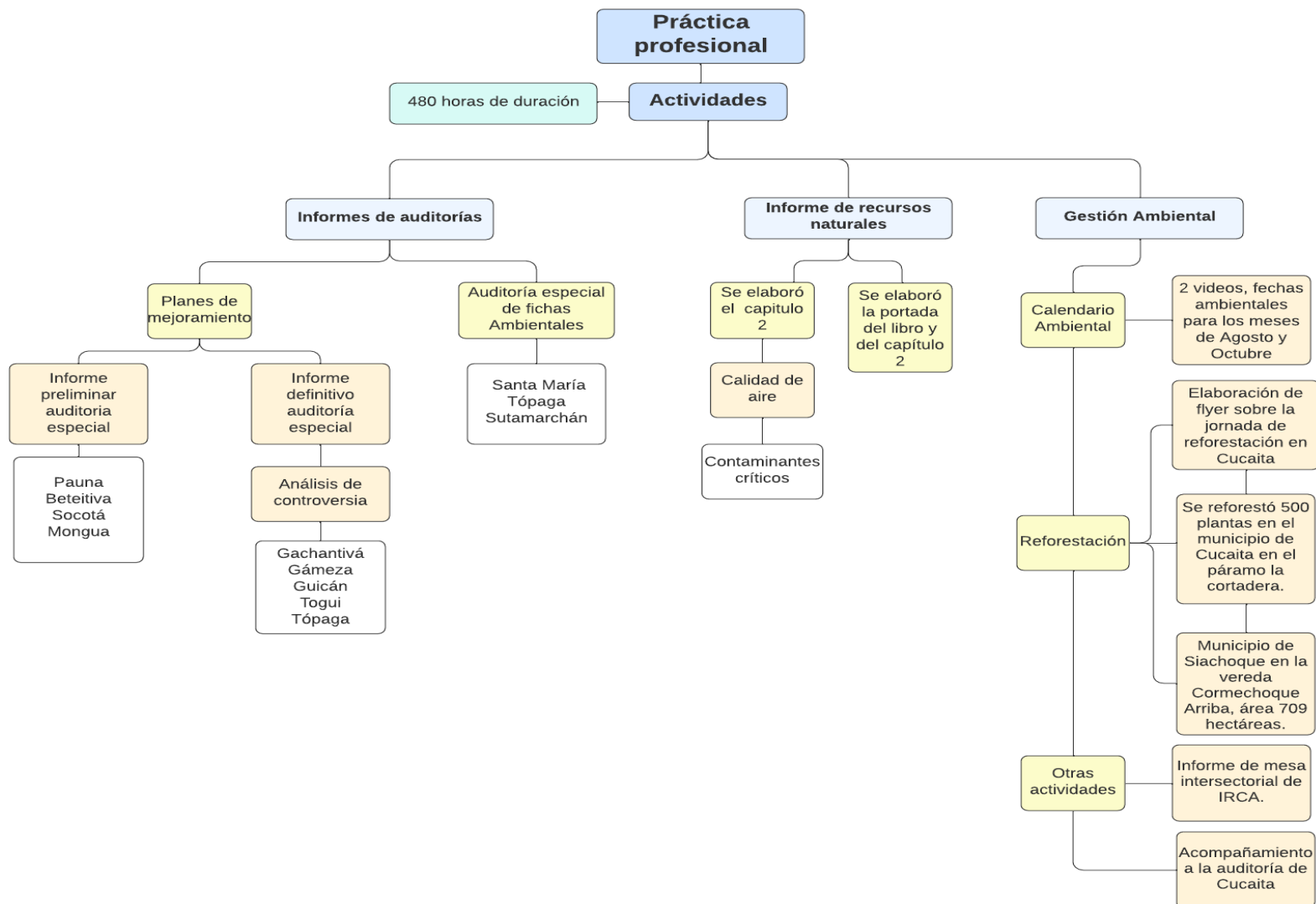
4.1.METODOLOGÍA

Relacionando la serie de actividades de acuerdo al perfil profesional del Ingeniero Ambiental, en la dependencia Dirección de Obras Civiles y Valoración de Costos Ambientales en la contraloría de Boyacá, se brindó apoyo a todo lo pertinente en la ejecución de auditorías ambientales, que abarcan una serie de procesos de gestión ambiental para vigilar y darle seguimiento a lo acordado, como también se colaboró en coordinación del asesor de la dependencia, el informe anual sobre el estado de los Recursos naturales y del medio ambiente, así mismo la participación en la elaboración de fechas del calendario ambiental acompañando a campañas de reforestación, mesas de trabajo sobre charlas de la problemática actual del departamento en la calidad de agua basados en reportes IRCA, socializados por la Secretaría de salud departamental y por último la evaluación y valoración de los costos ambientales en proyectos de fichas ambientales.

La siguiente figura sobre la práctica profesional, se evidencia las actividades desarrolladas en un tiempo estimado de 480 horas, el cual las actividades fueron desarrolladas a medida que la Secretaría de Salud enviaba sus reportes y la contraloría respondía a las administraciones municipales con respecto a lo planeado de forma que se realizaba un trabajo tanto de vigilancia, observación, auditoría y revisión documental de acuerdo a las actividades previamente plasmadas, con el fin de obtener un control de las actividades y procesos realizados como también procesos que no se han completado ya que en sus contratos se especifican valores por ejecutar y finalizar el objetivo de los mismos.



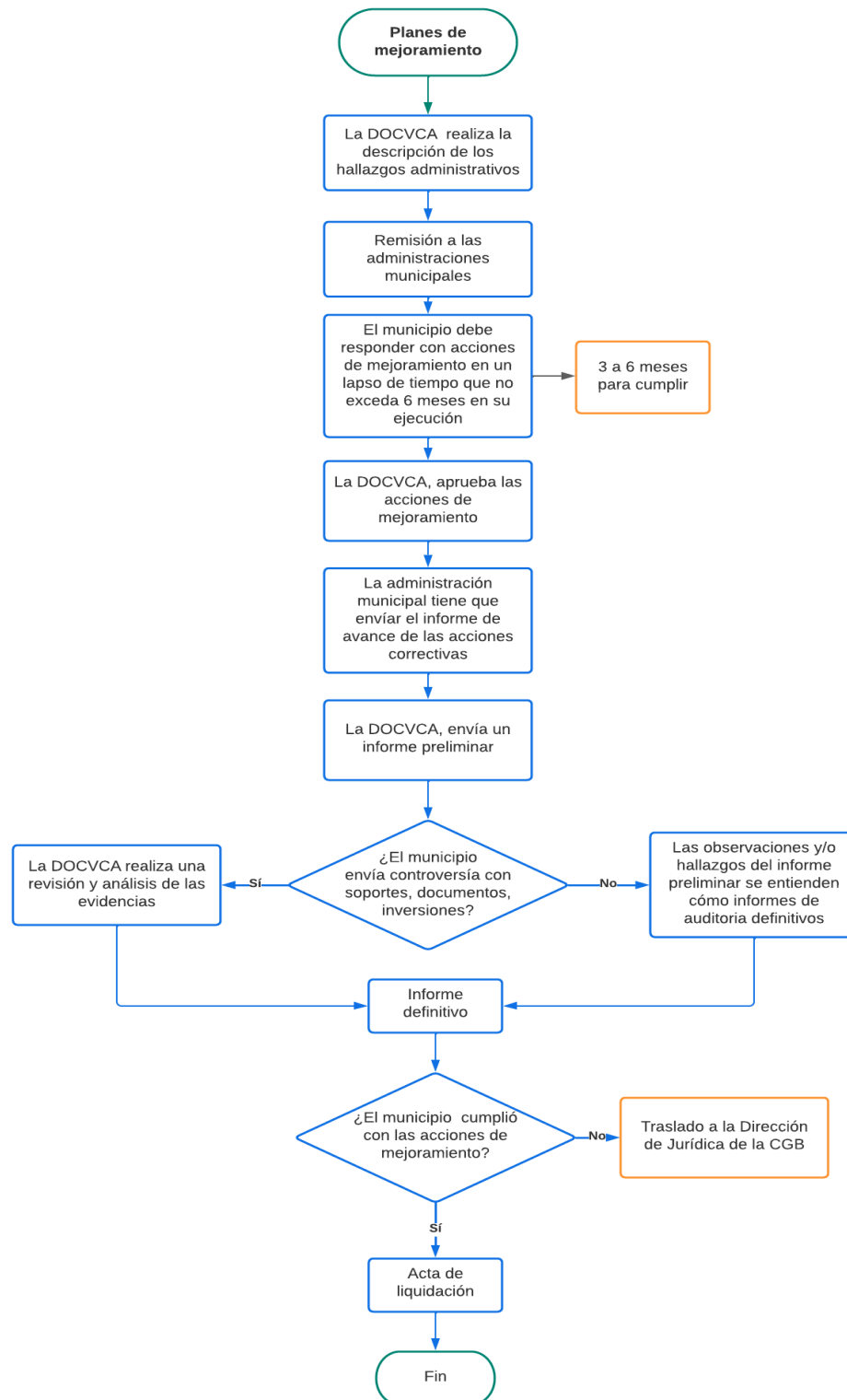
Figura 2. Diagrama de las actividades realizadas.



Fuente: Autor.



Figura 3. Apoyo en la elaboración de planes de mejoramiento.



Fuente: Autor.



De acuerdo a la anterior figura, para las actividades de informes de auditorías, el apoyo que se brindó como pasante de ingeniería ambiental, fue a partir de los informes de avances de planes de mejoramiento del índice de calidad del agua para consumo humano, en el cual, mediante la oficina de planeación se presentan por cada municipio, de acuerdo a cada acueducto rural como urbano, distintos hallazgos, acciones de mejoramiento a desarrollar, acciones desarrolladas y la evidencia presentada en soportes. Es importante resaltar que cada una de las actividades desarrolladas representadas en el diagrama, son representadas de manera breve relacionada con los pasos a realizar en cuanto a cada una de las actividades.

El apoyo brindado por el pasante para la dependencia, en la elaboración del informe por parte del desarrollo específicamente en el capítulo II, catalogado como calidad de aire del municipio de Boyacá, de tal forma que se tenga en cuenta el aire de cada municipio porque puede desprender efectos negativos para la salud y el ecosistema, de forma que se apliquen diferentes metodologías que contribuyan a disminuir los contaminantes que generan desgaste al medio ambiente y a la población aledaña. (Gil, Becerra, Rojas, & Cuervo, 2020). En el cual, a partir de la información suministrada por la Corporación Autónoma Regional de Boyacá, ya que se expone la situación actual de la calidad del aire en los principales corredores industriales, con un monitoreo de cada contaminante criterio que se vuelve relevante para determinar los niveles máximos permisibles que establezcan el nivel de afectación que puede producirse en la salud de la población. El desarrollo de este capítulo parte de la verificación y análisis de la información del estado de la calidad del aire por CORPOBOYACÁ, en el cual se explican los contaminantes monitoreados, su nivel máximo permisible y el tiempo de exposición para (PM-10, PM-2.5, SO₂-NO₂-O₃, CO) (Tabla 3), por medio de 8 estaciones de monitoreo que en algunos casos no monitorean ciertos contaminantes. (Tabla 4). Por otro lado, también se especifica las acciones adelantadas por parte de la CAR y CORPOORINOQUÍA.

Partiendo de la Resolución 2254 de 2017 “se adopta la normal de la calidad del aire en el ambiente y se dictan otras disposiciones”. Resolución expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y define los niveles máximos permisibles de los contaminantes vigentes para el informe del año 2020 que son:



Tabla 3. Niveles máximos permisibles de contaminantes criterio en el Aire- Corpoboyacá.

CONTAMINANTE	NIVEL MAXIMO PERMISIBLE (ug/m ³)	TIEMPO DE EXPOSICION
PM-10	50	Anual
	75	24 Horas
PM-2.5	25	Anual
	37	24 Horas
SO ₂	50	24 Horas
	100	1 Hora
NO ₂	60	Anual
	200	1 Hora
O ₃	100	8 Horas
CO	5.000	8 Horas
	35.000	1 Hora

Fuente: Resolución 2254 de 2017.

Tabla 4. Contaminantes monitoreados de la red de monitoreo CORPOBOYACÁ.

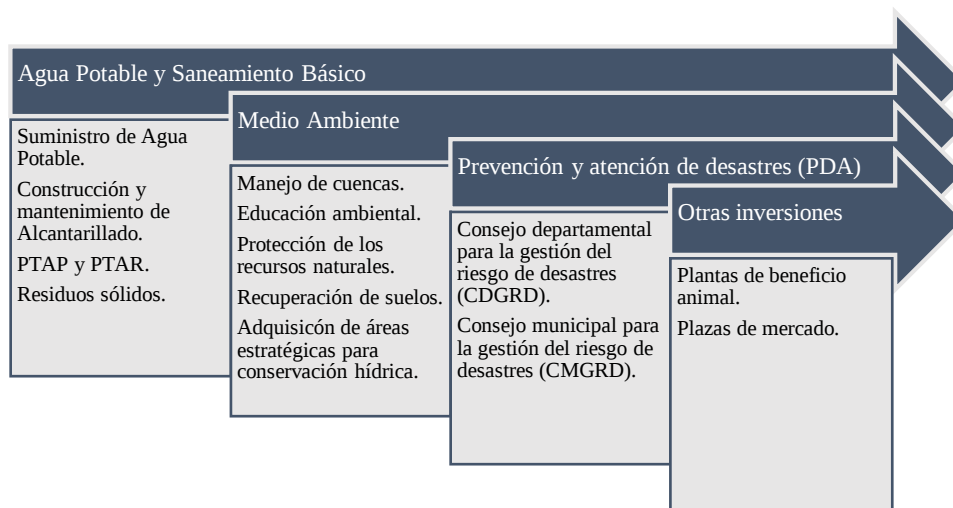
Estación	PM-10 µg/m ³	PM-2.5 µg/m ³	SO ₂ µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	O ₃ µg/m ³	CO µg/m ³
Bomberos	x	x	x		x	
Recreo	x	x	x	x		x
Sena	x				x	
Nazareth	x	x	x	x		x
Tunja	x	x	x		x	
Paipa	x		x			
Móvil Koica	x	x	x	x		x
Uptc Sogamoso	x					

Fuente: Corpoboyacá

Para el apoyo en las auditorías especiales de fichas ambientales, parte de un procedimiento en el cual las administraciones municipales envían soportes de ficha técnica ambiental, el cual es un documento que forma parte de la Rendición de la Cuenta Anual que se realiza ante la Contraloría General de Boyacá, en el cual se describen montos presupuestados y ejecutados durante la vigencia auditada, de manera que se comprenden cuatro programas ambientales que cuentan con sus respectivos subprogramas:



Figura 4. Programas y subprogramas de la FTIA.



Fuente: Autor.

Dicho esto, la estructura del informe consta de un resumen, en el cual se especifica los programas y subprogramas, con sus valores ejecutados como los valores por ejecutar. En este caso, se cuenta con un apartado de contratos adjuntados, presentados en los archivos anexos de los soportes de ficha técnica ambiental por cada programa, de manera que se verifica y se analiza que lo presentado en la ficha técnica ambiental de acuerdo a su presupuesto y objetivo que este de acorde a los soportes que envía el municipio. Una vez evaluados los soportes de contratos con la FTIA, se realizan los resultados de la auditoría, en el cual, por cada programa, de manera escrita, se especifica el número de contrato, el valor presupuestado y el valor ejecutado, de manera que se escribe si coincide o no los FTIA con los soportes del contrato. Una vez terminado el análisis por cada programa, se realiza una tabla de faltantes totales, especificando el valor del contrato, el presupuesto ejecutado y el faltante, dando a conocer los valores ejecutados en el resumen de la ficha comparado con el valor ejecutado según las FTIA; sin embargo, en caso que las administraciones municipales no presenten el contrato se especificará y se enviará el informe demostrando que el contrato no fue presentado. Por último, se realiza conclusiones por cada programa.



5. RESULTADOS OBTENIDOS

Durante la práctica profesional, las actividades relacionadas con el Director de la pasantía en la Dependencia Obras Civiles y Valoración de Costos Ambientales, junto con el pasante de Ingeniería Ambiental, presentó un total de 20 bitácoras, revisadas y firmadas con soportes por el Director encargado de la parte ambiental y el codirector de la pasantía asignado por la Universidad. (Anexo 1). De acuerdo a las actividades pactadas con el acta de inicio de la pasantía de acuerdo al perfil profesional, a continuación, se mencionará el ámbito laboral del ingeniero ambiental desarrollado en la Dirección Operativa de Control Fiscal de Obras civiles y Valoración de Costos Ambientales, en donde se podrá evidenciar los resultados obtenidos por medio de diferentes gráficos, tablas y demás soportes que evidencien el cumplimiento de las actividades.

5.1. PLANES DE MEJORAMIENTO

5.1.2. Informes preliminares

Teniendo en cuenta los reportes enviados por la Secretaría de Salud Departamental, se realizaron auditorías especiales en el año 2020 por cada municipio, denominadas como “Auditorías ambientales al índice de riesgo de calidad de agua para consumo humano (IRCA) en Boyacá”, por lo que a causa de no evidenciar la mejora de la calidad, se estableció un plan de mejoramiento, en el cual el municipio estableció compromisos a ejecutar en los siguientes 6 meses y con los cuales debería mejorar ese índice de calidad, de forma que se dieron a conocer las acciones desarrolladas por medio de soportes y anexos de acuerdo a los cronogramas de ejecución, presentados en los informes de avance de plan de mejoramiento.

Los planes de mejoramiento revisados corresponden a los municipios de Pauna, Beteitiva, Socotá y Mongua (Anexo 2), en el cual se desarrolló un informe preliminar resultado de una auditoría especial desarrollada en cada uno. Estos informes preliminares de auditoría especial ejecutados, tienen la siguiente estructura: Generalidades, antecedentes, descripción general del IRCA para cada acueducto según los informes de vigilancia de la calidad de agua para consumo humano, resultados de la auditoría del municipio por medio de hallazgos presentados por el municipio, las acciones de mejoramiento, las metas y el objetivo por cada acueducto, soportes de compromiso, observaciones, condición, criterio, causa efecto.



5.1.2.1. Informe preliminar municipio de Pauna

Tabla 5. Resultados preliminares del municipio de Pauna

Acueducto	IRCA	Resultados de la auditoría			
		Descripción del hallazgo	Acciones de mejoramiento	Soportes de compromiso	Evidencia
Acueducto Rural Vereda Manote Bajo del Municipio de Pauna	IRCA de 93,33 (inviabile Sanitariamente), para el segundo trimestre del año 2021.	Se evidencia para la Asociación de suscriptores del acueducto rural vereda Manote Bajo, un índice de riesgo INVIALE SANITARIAMENTE en el año 2019 de 90,69 y 88,07 para el primer semestre 2020.	1. Lavado y mantenimiento de la infraestructura del acueducto. 2. Realizar la gestión para acompañamiento a las comunidades por parte de la secretaria de ambiente y desarrollo sostenible de Boyacá. 3. Jornadas de concientización de uso y ahorro de agua. 4. Capacitación acerca del uso y operación de la planta de tratamiento de agua potable de la junta veredal y fontanero.	Se evidenció que se han realizado actividades de limpieza, lavado y desinfección de los componentes del acueducto.	
				Se demostró lo correspondiente a lo solicitado, de acuerdo al acompañamiento de la Dirección de recurso hídrico de la Gobernación de Boyacá, capacitando a las juntas por parte del personal de apoyo, así mismo adjuntando las planillas de asistencia al evento.	
				Se realizó una visita por parte de la Dirección de recurso hídrico de la Gobernación de Boyacá a fin de realizar una capacitación acerca de la operación y monitoreo de la planta. capacitaciones acerca del uso y ahorro del agua, junto con la socialización de los resultados del IRCA, formas de tratamiento intradomiciliario individual y la importancia de cumplimiento de los estatutos de la junta de acueducto.	



				Se evidencia el soporte sobre la capacitación en la PTAP compacta mediante la instrucción sobre la operación, mantenimiento y monitoreo de la planta.	
Acueducto Rural Vereda Piedra Gorda	IRCA de 80,22 (inviabile Sanitariamente), para el segundo trimestre del año 2021.	Se evidencia para la Asociación de suscriptores del acueducto rural vereda Piedra Gorda, un índice de riesgo INVIALE SANITARIAMENTE en el año 2019 y primer semestre 2020.	1. Lavado y mantenimiento de la infraestructura del acueducto. 2. Gestionar antes la ESPB la entrega de los estudios y diseño del acueducto de Piedra Gorda.	Se realizó una visita por parte de la Dirección de recurso hídrico de la Gobernación de Boyacá a fin de realizar una capacitación acerca de la operación y monitoreo de la planta, así como se realizó una concientización a los usuarios acerca del uso, ahorro del agua y socialización de los resultados IRCA, con las juntas y comunidades de acueducto rural veredal Piedra Gorda. Se evidenció el compromiso de soporte para las actividades de limpieza, lavado, desinfección de los componentes del sistema de abastecimiento de agua.	

Fuente: Autor.

Para finalizar el informe preliminar de la auditoría especial del municipio de Pauna, según las observaciones tiene como causa y efecto:

Causa: Las pocas acciones o acciones ineficientes realizadas a la infraestructura, todo esto generó contaminación a los componentes del sistema de abastecimiento de agua, a esto se le suma la falta de mantenimiento y condiciones inadecuadas, que generan contaminación desde el inicio del sistema hasta su tratamiento en la PTAP , con poca o sin ninguna protección tanto en la fuente como en el recorrido del preciado líquido; las condiciones en la salida de la planta a su distribución no garantiza que el agua sea óptima, corroborando así planta y tratamientos ineficientes, de manera, que estas actividades de limpieza y lavado, no han logrado el cumplimiento satisfactorio a reducir los índices presentes del IRCA.



Efecto: Ocurrencia de enfermedades relacionadas con el no cumplimiento de las características físicas, químicas y microbiológicas del agua para consumo humano, basado en análisis de características físicas, químicas y microbiológicas en muestras de agua. El agua con condiciones no aptas para consumo humano pueden ocasionar enfermedades como lo son Hepatitis A, fiebre tifoidea/paratifoidea, Enfermedad Diarreica Aguda (EDA), Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA), entre otras, llegando a causar emergencia sanitaria.

5.1.2.2. Informe preliminar municipio de Beteitiva

Tabla 6. Resultados preliminares del municipio de Beteitiva.

Acueducto	IRCA	Resultados de la auditoría			
		Descripción del hallazgo	Acciones de mejoramiento	Soportes de compromiso	Evidencia
Acueducto Chorro Blanco Vereda Villa Franca	IRCA final municipal 2020 en 90,12 (inviabile sanitariamente), el cual mejoró a 25,45 (riesgo medio) en el segundo trimestre del 2021	Índice de riesgo ALTO de 61,33 en el año 2019 y en el segundo y tercer trimestre 2020 INVIABLE SANITARIAMENTE de 90,12	1. Construcción de laboratorio y espacios necesarios para la puesta en funcionamiento de la planta de tratamiento. 2. Optimizaciones de la red de distribución.	Acta de entrega de insumos para potabilización del agua, dando a conocer cantidades , materiales , el valor por unidad y el valor total, justificando que los elementos son completamente nuevos con el fin de realizar la potabilización del agua, sin embargo no se cuentan con hallazgos y soportes que evidencien el cumplimiento de dicho desarrollo de actividades.	Respuesta oficio con fecha 26 de Julio 2021 (plan de mejoramiento índice de riesgo de la calidad de agua para consumo humano en Boyacá)
Acueducto de la Vereda Otengá Sector Rinconada:	IRCA de 93,25 (Inviabile Sanitariamente), para el segundo trimestre 2021, el cual según el reporte IRCA 2020, seguía en el mismo nivel de riesgo inviable sanitariamente con un promedio de 85,42.	Se evidencia para el acueducto de la vereda Otenga Sector Rinconada un índice de Riesgo Inviabile Sanitariamente.	Actualización de los estudios para la optimización del acueducto de la vereda de Otenga.	Se evidencia la solicitud del proceso de evaluación del proyecto de remisión de ajustes denominado “Optimización acueducto Otengá Municipio Beteitiva Boyacá”, de forma que expresan que se han materializado lo correspondiente al seguimiento y materialización de actividades a fin de realizar mejoramiento del índice de riesgo de calidad de agua para consumo humano en el municipio de Beteitiva, sin embargo no se cuentan con hallazgos y soportes que evidencien el cumplimiento de dicho desarrollo de actividades.	

Fuente: Autor.



Causa: Las pocas acciones o acciones ineficientes realizadas a la infraestructura, todo esto generó contaminación a los componentes del sistema de abastecimiento de agua, a esto se le suma la falta de mantenimiento y condiciones inadecuadas, que generan contaminación desde el inicio del sistema hasta su tratamiento en la PTAP , con poca o sin ninguna protección tanto en la fuente como en el recorrido del preciado líquido; las condiciones en la salida de la planta a su distribución no garantiza que el agua sea óptima, corroborando así planta y tratamientos ineficientes, de manera, que estas actividades de limpieza y lavado, no han logrado el cumplimiento satisfactorio a reducir los índices presentes del IRCA. Efecto: Ocurrencia de enfermedades relacionadas con el no cumplimiento de las características físicas, químicas y microbiológicas del agua para consumo humano, basado en análisis de características físicas, químicas y microbiológicas en muestras de agua. El agua con condiciones no aptas para consumo humano pueden ocasionar enfermedades como lo son Hepatitis A, fiebre tifoidea/paratifoidea, Enfermedad Diarreica Aguda (EDA), Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA), entre otras, llegando a causar emergencia sanitaria.

5.1.2.3. Informe preliminar municipio de Socotá

Tabla 7. Resultados preliminares del municipio de Socotá

Acueducto	IRCA	Resultados de la auditoría			
		Descripción del hallazgo	Acciones de mejoramiento	Soportes de compromiso	Evidencia
Acueducto de unidad de servicios públicos del municipio de Socotá	IRCA final municipal 2020 en 6,09(Bajo) a 0,00 (sin riesgo) en el segundo trimestre del 2021	Se evidencia para la Unidad de Servicios Públicos del municipio de Socotá un nivel de Riesgo BAJO en el año 2019, y un nivel de riesgo MEDIO en el año 2020.	Esta administración para el año 2020 y 2021 realizara procesos de contratación para la adquisición de insumos y químicos además de elementos de ferretería a fin de mejorar la calidad del agua en el acueducto del casco urbano.	Se CUMPLE CON LOS ÍNDICES DE CALIDAD de agua impuestos por el IRCA, por lo tanto, en el área urbana del municipio no presenta riesgo alguno con la calidad del agua. Sin embargo, las acciones de mejoramiento a desarrollar, no se EVIDENCIAN LOS SOPORTES relacionados con la adquisición de insumos químicos y demás elementos de ferretería a fin de mejorar la calidad del agua en el acueducto del casco urbano.	La administración municipal no presentó soportes sobre este hallazgo.
Acueducto rural de las veredas pueblo nuevo, Coscativa, Jordán y aposentos del municipio de Socotá	IRCA de 88,49 (Inviabile Sanitariamente), en el segundo trimestre del 2021	Nivel de Riesgo INVIABLE SANITARIAMENTE con 80,40 para el año 2019 y 92,81 para el año 2020.	Esta administración adelantara proceso de contratación para identificar las acciones técnicas a desarrollar, mediante consultoría para poner en funcionamiento dicha planta.	Se cumple con lo estipulado en las acciones de mejoramiento a desarrollar, puesto que se muestra el número de contrato y de acta del proceso de contratación para la realizar los estudios y diseños básicos para la optimización y puesta en marcha de las plantas de tratamiento de agua potable	C-MS-MC-022-2021

Fuente: Autor.



Causa: Al no evidenciar material de prueba o soportes con respecto al suministro de material de construcción y ferretería para el mantenimiento del acueducto del casco urbano, así como también el suministro de insumos químicos para el tratamiento y potabilización del agua en el acueducto, esto deja en evidencia que, al no contar actualmente con los suministros necesarios para garantizar la calidad del agua, es posible que a futuro los niveles de riesgo del agua aumenten. Las pocas acciones o acciones ineficientes realizadas a la infraestructura, todo esto generó contaminación a los componentes del sistema de abastecimiento de agua, a esto se le suma la falta de mantenimiento y condiciones inadecuadas, que generan contaminación desde el inicio del sistema hasta su tratamiento en la PTAP, con poca o sin ninguna protección tanto en la fuente como en el recorrido del preciado líquido; las condiciones en la salida de la planta a su distribución no garantiza que el agua sea óptima, corroborando así planta y tratamientos ineficientes, de manera, que estas actividades de limpieza y lavado, no han logrado el cumplimiento satisfactorio a reducir los índices presentes del IRCA.

Efecto: Ocurrencia de enfermedades relacionadas con el no cumplimiento de las características físicas, químicas y microbiológicas del agua para consumo humano, basado en análisis de características físicas, químicas y microbiológicas en muestras de agua. El agua con condiciones no aptas para consumo humano pueden ocasionar enfermedades como lo son Hepatitis A, fiebre tifoidea/paratifoidea, Enfermedad Diarreica Aguda (EDA), Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA), entre otras, llegando a causar emergencia sanitaria.



5.1.2.4. Informe preliminar municipio de Mongua

Tabla 8. Resultados preliminares del municipio de Mongua.

Acueducto	IRCA	Resultados de la auditoría			
		Descripción del hallazgo	Acciones de mejoramiento	Soportes de compromiso	Evidencia
Río laguna Negra-Oicita	IRCA de 49,60 (Riesgo Alto), en el segundo trimestre del año 2021	El fontanero de la PTAP, no cuenta con los certificados requeridos	Capacitar al fontanero encargado del acueducto en las siguientes competencias. 1. Fontanería Básica. 2. Operación de sistemas de potabilización de agua.	Se certificaron personas residentes en el municipio de Mongua, así como personal operativo de EMSOMONGUA E.S.P. La contratación realizada de análisis físico químico y análisis de demanda de Cloro, se evidencia la entrega de 1 caneca de Cloro, de igual manera se realizó la visita en el sitio con el fin de enseñar procesos de dosificación al fontanero del acueducto.	
		El sistema de abastecimiento, presenta un IRCA de 71,53 clasificado como riesgo ALTO en los informes del segundo y tercer trimestre del 2020	1. Compra de insumos químicos, para el proceso de potabilización. 2. Control y vigilancia a las de fontanería y operación de la Planta de Tratamiento, de acuerdo a protocolos de lavado y limpieza establecidos. 3. Contratar con un laboratorio certificado, análisis físico químico al agua tratada.		
Acueducto Pantano Grande	Aumentó del reporte 2020 de 71,53 (alto) a 86,60 (Inviabile Sanitariamente), en reportes de IRCA municipal segundo trimestre del año 2021.	Cuenta con una PTAP compacta la cual no funciona en optimas de condiciones debido a que esta funciona a presión y el caudal de la quebrada el Chochal no llega con la presión requerida.	Cambio de tubería y aumento de caudal ingresa a la PTAP.	Se evidencia la visita a la red de acueducto Pantano Grande, mediante imágenes que constatan la veracidad de las afirmaciones por parte de los suscriptores en el cual han argumentado la problemática sobre la pérdida de caudal y por consiguiente la presión a causa de la instalación de la caja de control del caudal.	
		Está clasificado como INVIALE SANITARIAMENTE con un valor de 93,03 en los informes del 2019 y 2020.	1. Compra de insumos químicos, para el proceso de potabilización. 2. Control y vigilancia a las actividades de fontanería y operación de la PTAP, de acuerdo a protocolos de lavado y limpieza establecida. 3. Contratar con un laboratorio certificado, análisis físico químico al agua tratada.		

Fuente: Autor.



Para finalizar el informe preliminar de la auditoría especial del municipio de Mongua, se tuvieron en cuenta 3 observaciones la cual sus causas y efectos fueron:

Observación 1:

Causa: La certificación por parte de los funcionarios es necesaria para demostrar formación y experiencia. El fontanero de la PTAP debe garantizar que los procesos de potabilización del agua eficientes y de manera adecuada, protegiendo tanto la fuente como el recorrido del preciado líquido; las condiciones en la salida de la planta y su distribución para generar un agua que sea óptima para el consumo humano en el acueducto municipal.

Efecto: La certificación laboral sirve para justificar su experiencia y tiempo laborado en una organización, siendo un documento oficial que acredita los estudios que ha cursado, para optar a ofertas laborales y de igual manera comprobar y avalar el estudio particular en el que se desenvuelva en el ámbito laboral, contando con la capacidad individual de seguir instrucciones, procedimientos y lograr así objetivos correspondientes en cada área de trabajo.

Observación 2:

Causa: Las pocas acciones o acciones ineficientes realizadas a la infraestructura del acueducto, generan una contaminación y por falta de mantenimiento y condiciones inadecuadas, generan contaminación desde el inicio del sistema hasta su tratamiento en la PTAP, con poca o sin ninguna protección tanto en la fuente como en el recorrido del preciado líquido; la condición en la salida de la planta a su distribución no garantiza que el agua sea óptima.

Efecto: Ocurrencia de enfermedades relacionadas con el no cumplimiento de las características físicas, químicas y microbiológicas del agua para consumo humano, basado en análisis de características físicas, químicas y microbiológicas en muestras de agua. El agua con condiciones no aptas para consumo humano pueden ocasionar enfermedades como lo son Hepatitis A, fiebre tifoidea/paratifoidea, Enfermedad Diarreica Aguda (EDA), Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA), entre otras, llegando a causar emergencia sanitaria



Observación 3:

Causa: Las pocas acciones o acciones ineficientes realizadas a la infraestructura del acueducto Pantano Grande, da a conocer que no funciona en óptimas condiciones debido a que está funciona a presión y el caudal de la quebrada el “Chochal” no llega con la presión requerida, por lo tanto, no se han elaborado estudios de diagnóstico del estado actual del funcionamiento de la PTAP.

Efecto: Se presentan pérdidas considerables en la red, notificado por medio de reboses en la estructura instalada a la entrada del desarenador instalado por CORPOBOYACA.

5.1.3. Informes definitivos

Para finalizar los planes de mejoramiento municipales, se desarrollaron 5 informes definitivos de auditoría especial IRCA, para los Municipios de Gachantivá, Gámeza, Guicán, Togui y Tópaga (Anexo 3), el cual constan de apartados específicos que integran de manera general los resultados según su seguimiento y verificación de los compromisos adquiridos, de forma que se realizó un estudio de cada uno de los municipios , verificando la información suministrada y comparándola con la información proveniente de las diferentes entidades, de tal forma que tienen la siguiente estructura:

- Carta de Conclusiones
- IRCA general del municipio y de sus acueductos tanto urbano como rurales.
- Gráfica y tabla general del IRCA del municipio de los años 2019, 2020 y 2021-1, el cual, para su categorización de nivel de riesgo, se caracteriza con un diferente color:

RIESGO	RANGO
0 - 5,09	SIN RIESGO
5,1 - 14,09	RIESGO BAJO
14,1 - 35,09	RIESGO MEDIO
35,1 - 80,09	RIESGO ALTO
80,1 - 100	INViable SANITARIAMENTE

Fuente: Secretaria de Salud departamental de Boyacá.

- Gráfica y tabla del IRCA para el Acueducto Urbano del municipio estudiado de los años 2019, 2020 y 2021-1.
- Gráfica y tabla del IRCA para los Acueductos Rurales de los años 2019, 2020 y 2021-1.
- Consolidado de informes IRCA.
 - Tabla resumen sobre el Nivel de IRCA por acueducto del municipio estudiado para los años 2019,2020 y 2021-1.
- Desarrollo de actividades con sus evidencias fotográficas.



- Inversiones por cada actividad en cada acueducto referentes al mejoramiento de la calidad de agua por cada municipio.

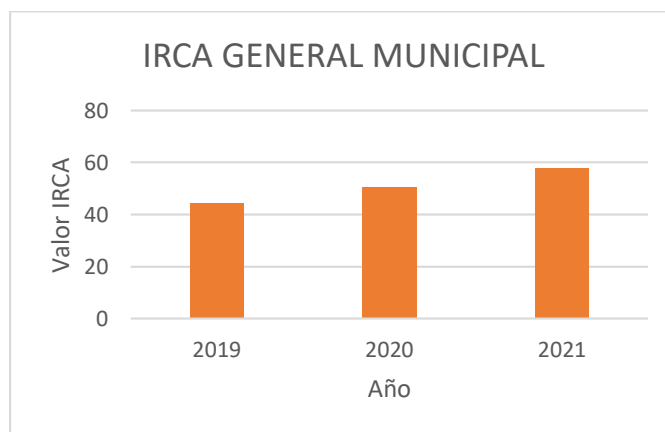
5.1.3.1. Informe definitivo municipio de Gachantivá

IRCA general para el segundo trimestre del año 2021: 57,92%(RIESGO ALTO)

Tabla 9. IRCA general municipal de Gachantivá para los años 2019,2020 y 2021.

IRCA GENERAL MUNICIPAL		
Año	Valor IRCA	Nivel de Riesgo
2019	44,47	ALTO
2020	50,41	ALTO
2021	57,92	ALTO

Gráfica 1. IRCA general municipal de Gachantivá para los años 2019,2020 y 2021.



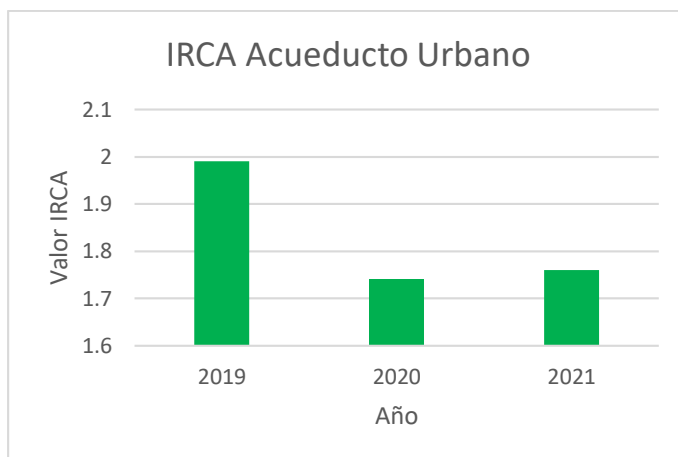
Fuente: Autor.

Tabla 10. IRCA Acueducto Urbano del municipio de Gachantivá.

IRCA Acueducto Urbano		
Año	Valor IRCA	Nivel de Riesgo
2019	1,99	SIN RIESGO
2020	1,74	SIN RIESGO
2021	1,76	SIN RIESGO



Gráfica 2.IRCA Acueducto Urbano del municipio de Gachantivá.

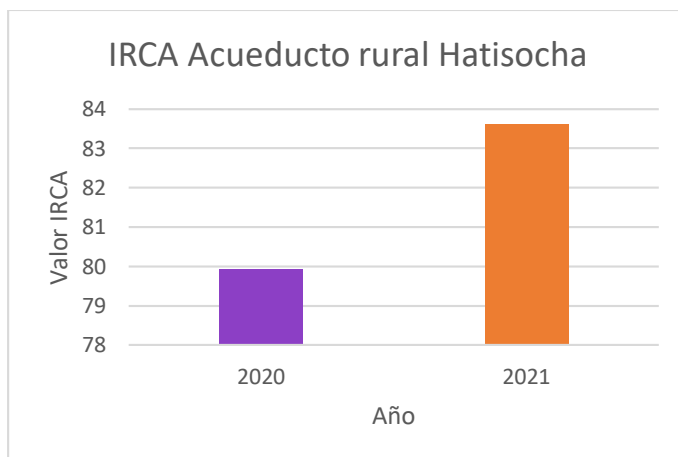


Fuente: Autor.

Tabla 11.IRCA Acueducto rural Hatisocha municipio de Gachantivá.

IRCA Acueducto rural Hatisocha		
Año	Valor IRCA	Nivel de Riesgo
2020	79,91	ALTO
2021	83,60	INVARIABLE SANTITARIAMENTE

Gráfica 3.IRCA Acueducto rural Hatisocha municipio de Gachantivá.



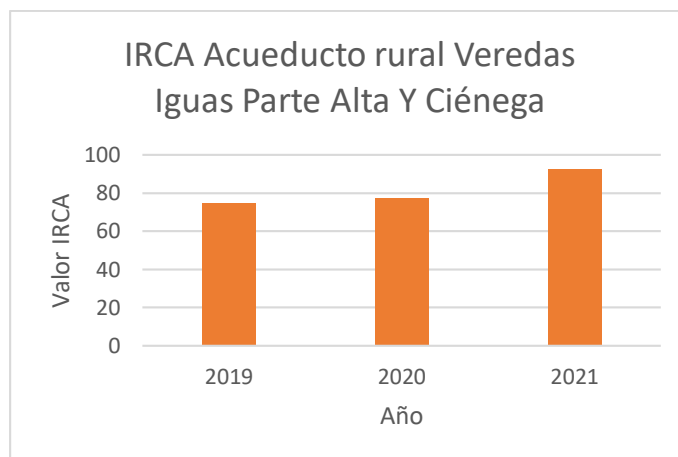
Fuente: Autor.

Tabla 12.IRCA Acueducto rural acueducto asociación de suscriptores, veredas Iguas Parte Alta Y Ciénega.

IRCA Acueducto rural Veredas Iguas Parte Alta Y Ciénega		
Año	Valor IRCA	Nivel de Riesgo
2019	74,97	ALTO
2020	77,12	ALTO
2021	92,69	ALTO



Gráfica 4. IRCA Acueducto rural asociación de suscriptores, veredas Iguas Parte Alta Y Ciénega.

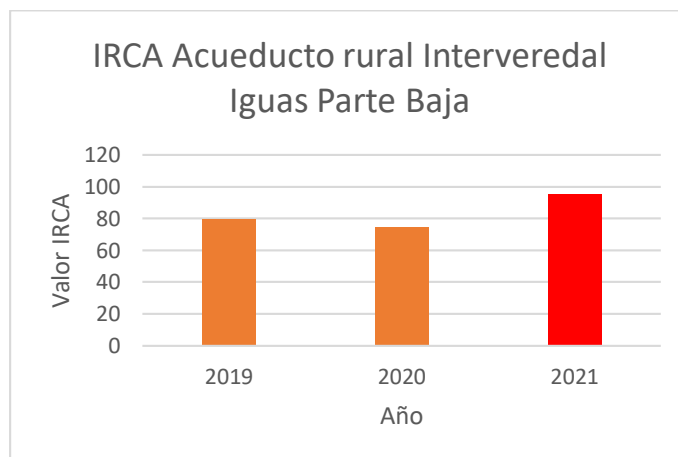


Fuente: Autor.

Tabla 13. IRCA Acueducto rural Interveredal Iguas Parte Baja.

IRCA Acueducto rural Interveredal Iguas Parte Baja		
Año	Valor IRCA	Nivel de Riesgo
2019	79,66	ALTO
2020	74,72	ALTO
2021	95,5	INVIABLE SANITARIAMENTE

Gráfica 5. IRCA Acueducto rural Interveredal Iguas Parte Baja.



Fuente: Autor.



Consolidados informes IRCA del municipio de Gachantivá:

Tabla 14. Nivel de IRCA por acueducto del municipio de Gachantivá del año 2019-2020 y 2021-1

Acueducto	Año		
	2019	2020	2021
Acueducto Urbano	1,99	1,74	1,76
Acueducto rural Hatisocha	49,65	79,91	83,60
Acueducto rural Veredas Iguas Parte Alta Y Ciénega	74,97	77,12	92,69
Acueducto rural Interveredal Iguas Parte Baja	79,66	74,72	95,5

Fuente: Autor.

Para el apartado de evidencias, el acueducto urbano del municipio de Gachantivá, envió soportes sobre los suministros para la potabilización de agua. Para el acueducto rural “Hatisocha” y para el acueducto “Veredas Iguas parte alta y Ciénega”, el municipio no adjuntó información ni material fotográfico relacionado a los acueductos rurales, por lo cual no se puede analizar ni evidenciar las acciones y las inversiones que se han llevado a cabo en pro de mejorar la calidad de agua para el acueducto Hatisocha. Por lo que da como entendido, que actualmente el municipio no está tomando medidas para mejorar la infraestructura y calidad del acueducto veredal.

Inversión del informe definitivo IRCA del municipio de Gachantivá

ACUEDUCTO URBANO	
ACTIVIDAD	VALOR
Adquisición de productos químicos para potabilización del agua, productos de aseo para áreas públicas y toma de muestras para la planta de tratamiento de agua potable del municipio de Gachantivá Boyacá.	\$10'498.000.00
Se suscribió el plan de acción en el año 2017 entre el municipio de Gachantivá y la Empresa de Servicios Públicos de Boyacá, donde se priorizaron obras y estudios y diseños para los acueducto en riesgo alto y la cual fue modificada en el año 2019.	N.P
Realización de pruebas hidrostáticas en la red de impulsión del acueducto del municipio de Gachantivá, departamento de Boyacá.	\$19.500.00
Acuerdo 02 del 2019 del concejo municipal “Por medio del cual se autoriza al alcalde para celebrar contratos de compraventa de predios de interés hídrico”	N.P
ACUEDUCTO HATISOCHA	
ACTIVIDAD	VALOR
Evaluación y diagnóstico técnico, ambiental y operativo de acueductos rurales del municipio de Gachantivá- Acueducto Hatisocha.	N.P
Consultoría para realizar diseño del sistema de tratamiento para potabilización de agua del acueducto Hatisocha, vereda Hatillo y Socha del municipio de Gachantivá.	\$14'999.950.00
Construcción de sistema de tratamiento en PRFV para potabilización del agua del acueducto Hatisocha, vereda Hatillo y Socha del municipio de Gachantivá.	\$148.509.144.03
ACUEDUCTO DE LAS VEREDAS IGUAS PARTE ALTA Y CIÉNEGA DEL MUNICIPIO DE GACHANTIVÁ	
ACTIVIDAD	VALOR
Evaluación y diagnóstico técnico, ambiental y operativo de acueductos rurales del municipio de Gachantivá- Acueducto de Iguas Parte Alta.	N.P
El 12 de abril de 2019 se realizó la compra del lote donde se construirá la futura planta de tratamiento de agua Potable de la Asociación De Suscriptores Del Acueducto De Las Veredas Iguas Parte Alta Ciénega Del Municipio Gachantivá, La compra se financio con recursos del municipio y la asociación.	\$16'500.000.00



Fuente: Administración municipal de Gachantivá.

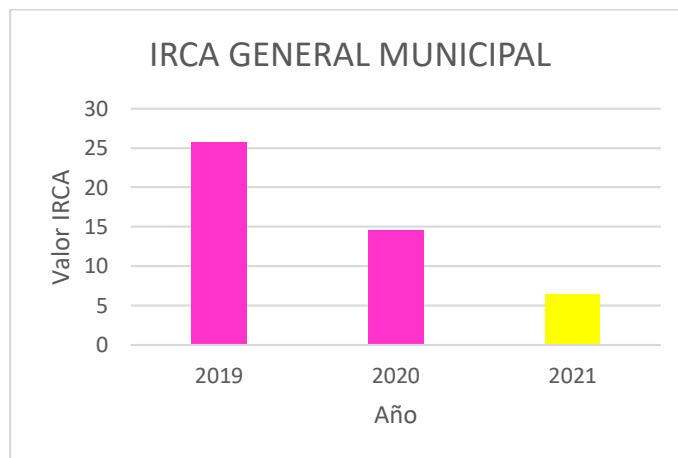
5.1.3.2. Informe definitivo municipio de Gámeza

IRCA general para el segundo trimestre del año 2021: 6,39% (RIESGO BAJO)

Tabla 15. IRCA general municipal de Gámeza para los años 2019, 2020 y 2021.

IRCA GENERAL MUNICIPAL		
Año	Valor IRCA	Nivel de Riesgo
2019	25,72	MEDIO
2020	14,47	MEDIO
2021	6,39	BAJO

Gráfica 6. IRCA general municipal de Gámeza para los años 2019, 2020 y 2021.



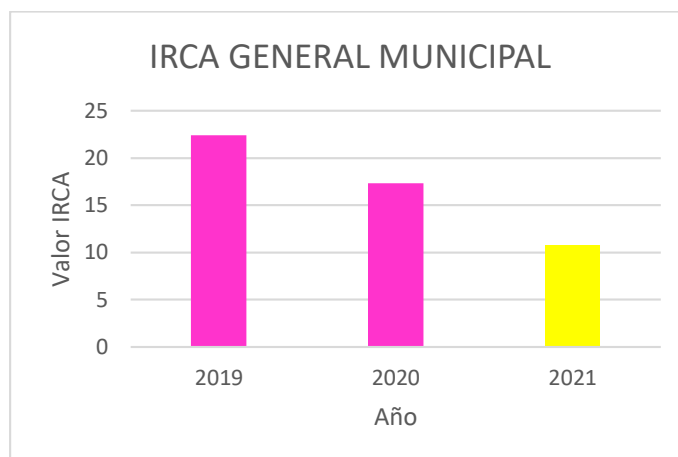
Fuente: Autor.

Tabla 16. IRCA Acueducto Urbano del municipio de Gámeza.

Acueducto unidad de servicios públicos domiciliarios		
Año	Valor IRCA	Nivel de Riesgo
2019	22,39	MEDIO
2020	17,30	MEDIO
2021	10,72	BAJO



Gráfica 7. IRCA Acueducto Urbano del municipio de Gámeza.

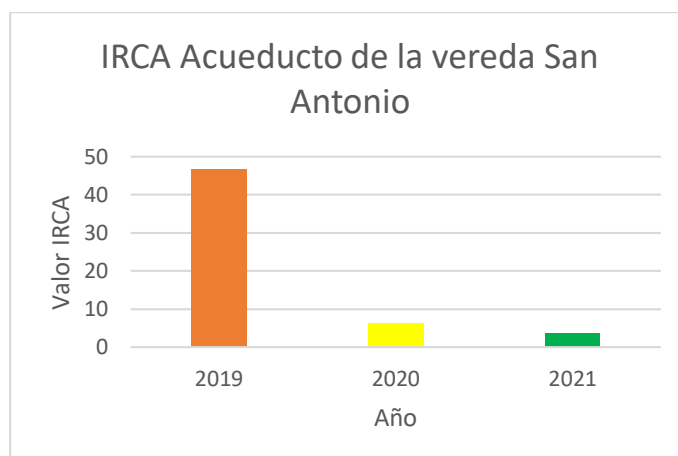


Fuente: Autor.

Tabla 17. IRCA Acueducto rural la vereda San Antonio.

IRCA Acueducto de la vereda San Antonio		
Año	Valor IRCA	Nivel de Riesgo
2019	46,59	ALTO
2020	6,33	BAJO
2021	3,68	SIN RIESGO

Gráfica 8. IRCA Acueducto rural la vereda San Antonio.



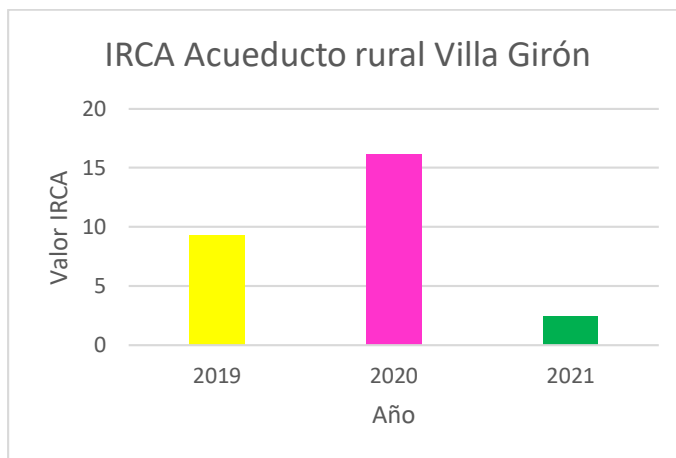
Fuente: Autor.

Tabla 18. IRCA Acueducto asociación de suscriptores de la vereda Villa Girón.

IRCA Acueducto rural Villa Girón		
Año	Valor IRCA	Nivel de Riesgo
2019	9,29	BAJO
2020	16,12	MEDIO
2021	2,42	SIN RIESGO



Gráfica 9. IRCA Acueducto asociación de suscriptores de la vereda Villa Girón.



Fuente: Autor.

Consolidados informes IRCA del municipio de Gámeza:

Tabla 19. Nivel de IRCA por acueducto del municipio de Gámeza del año 2019-2020 y 2021-1.

Acueducto	Año		
	2019	2020	2021
Acueducto unidad de servicios públicos domiciliarios Gámeza	22,39	17,30	10,72
Acueducto rural Villa Girón	9,29	16,12	2,42
Acueducto de la vereda San Antonio	46,59	6,33	3,68

Fuente: Autor.

Para el apartado de evidencias, el municipio no adjuntó información ni material fotográfico relacionado al acueducto urbano y los rurales, por lo cual no se puede analizar ni evidenciar las acciones y las inversiones que se han llevado a cabo en pro de mejorar la calidad de agua. Por lo que da como entendido, que actualmente el municipio no está tomando medidas para mejorar la infraestructura y calidad del acueducto veredal.



Inversión del informe definitivo IRCA del municipio de Gámeza

UNIDAD MUNICIPAL DE SERVICIOS PÚBLICOS MUNICIPIO DE GÁMEZA	
ACTIVIDAD	VALOR
Contrato “SUMINISTRO DE INSUMOS QUIMICOS PARA LA OPTIMIZACION Y EL MEJORAMINETO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE GÁMEZA”	\$23.026.400,00
Contrato “OBRAS DE MANTENIMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE GÁMEZA”	\$13.429.998,50
Contrato “MANTENIMIENTO Y OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE Y ACUEDUCTO DEL CASCO URBANO EN EL MUNICIPIO DE GÁMEZA”	\$154.191.795,00
Contrato “ADQUISICION A TITULO DE COMPRAVENTA INSUMOS QUIMICOS PARA LA OPTIMIZACION Y EL MEJORAMINETO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE PTAP DEL MUNICIPIO DE GÁMEZA”	\$16.820.000,00
Contrato “REALIZAR PRUEBAS DE CALIDAD DE AGUA POTABLE PARA LA OPTIMIZACION Y MEJORAMIENTO DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA DEL MUNICIPIO DE GAMEZA”	\$6.530.000,00

Fuente: Administración municipal de Gámeza.

El municipio solamente adjuntó la inversión relacionada con el acueducto urbano y para el caso de los acueductos rurales no se adjuntó información, de manera que no se puede analizar, ni evidenciar las acciones e inversiones llevadas a cabo en pro de mejorar la calidad de agua, sin embargo, se puede evidenciar que gracias a las acciones por parte de la administración municipal para que el nivel de riesgo de la calidad de agua disminuya, se evidencia al comparar los reportes IRCA 2020-, frente al IRCA municipal segundo trimestre 2021, que han disminuido tanto en los acueductos rurales en un nivel “Sin riesgo”, como en el urbano que ha disminuido de a riesgo “Bajo”, así mismo se ha podido evidenciar para este acueducto urbano las inversiones realizadas.

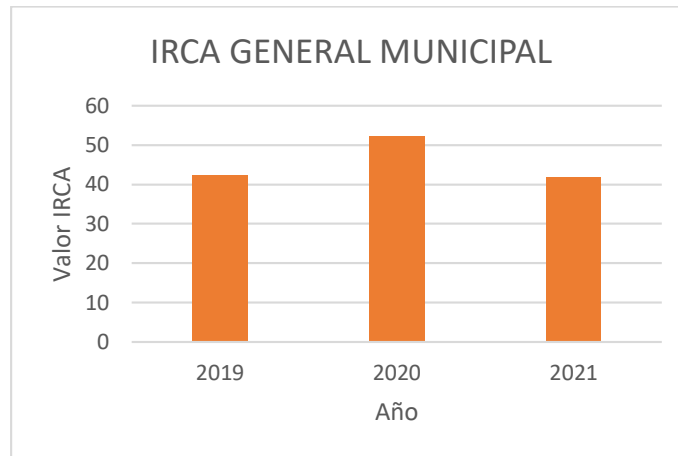
5.1.3.3. Informe definitivo municipio de Guicán IRCA general para el segundo trimestre del año 2021: 41,71% (RIESGO ALTO).

Tabla 20. IRCA General Municipal de Guicán 2019-2020 y 2021-1.

IRCA GENERAL MUNICIPAL		
Año	Valor IRCA	Nivel de Riesgo
2019	42,26	ALTO
2020	52,23	ALTO
2021	41,71	ALTO



Gráfica 10.IRCA General Municipal de Guicán 2019-2020 y 2021-1.



Fuente: Autor.

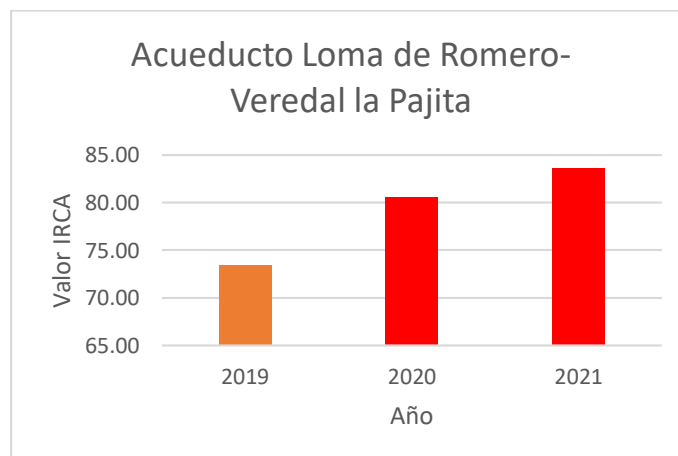
Tabla 21.IRCA Acueducto Urbano del municipio de Guicán.

Acueducto urbano unidad de servicios públicos domiciliarios		
Año	Valor IRCA	Nivel de Riesgo
2019	0,00	SIN RIESGO
2020	2,23	SIN RIESGO
2021	0,00	SIN RIESGO

Tabla 22.IRCA Acueducto rural Loma de Romero-Veredal La Pajita.

Acueducto Loma de Romero-Veredal la Pajita		
Año	Valor IRCA	Nivel de Riesgo
2019	73,39	ALTO
2020	80,60	INViable SANITARIAMENTE
2021	83,60	INViable SANITARIAMENTE

Gráfica 11.IRCA Acueducto rural Loma de Romero-Veredal La Pajita.



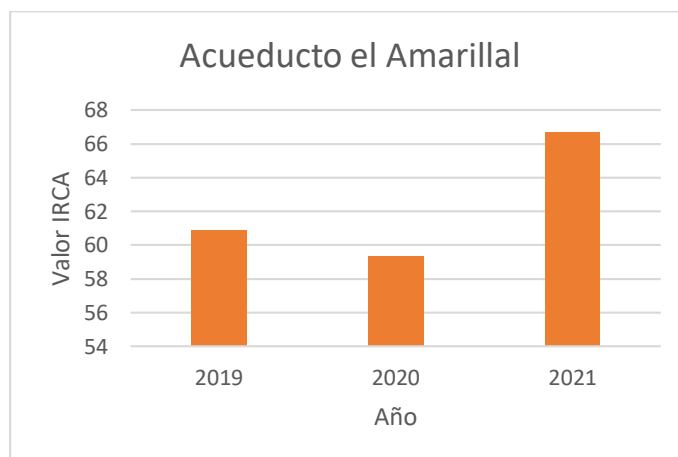


Fuente: Autor.

Tabla 23. IRCA Acueducto rural El Amarillal

Acueducto el Amarillal		
Año	Valor IRCA	Nivel de Riesgo
2019	60,87	ALTO
2020	59,31	ALTO
2021	66,67	ALTO

Gráfica 12. IRCA Acueducto rural El Amarillal.

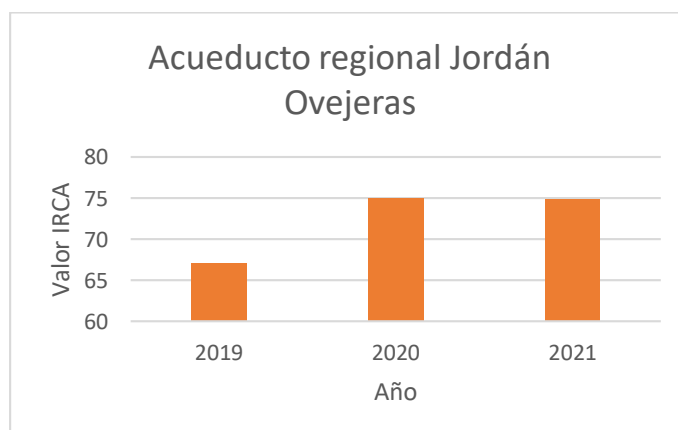


Fuente: Autor.

Tabla 24. IRCA Acueducto Jordán Ovejeras.

Acueducto regional Jordán Ovejeras		
Año	Valor IRCA	Nivel de Riesgo
2019	67,08	ALTO
2020	74,94	ALTO
2021	74,85	ALTO

Gráfica 13. IRCA Acueducto Jordán Ovejeras.



Fuente: Autor.



Consolidados informes IRCA del municipio de Guicán

Tabla 25. Nivel de IRCA por acueducto del municipio de Gámeza del año 2019-2020 y 2021-1.

Acueducto	Año		
	2019	2020	2021
Acueducto urbano de servicios públicos	0	2,23	0
Acueducto Loma de Romero-Veredal la Pajita	73,39	80,60	83,60
Acueducto rural El Amarillal	60,87	59,31	66,67
Acueducto regional Jordán Ovejeras	67,08	74,94	74,85

Fuente: Autor.

Para el apartado de evidencias, no se cuenta con información ni material fotográfico relacionado los tres acueductos rurales, por lo cual no se puede analizar ni evidenciar las acciones y las inversiones que se han llevado a cabo en pro de mejorar la calidad de agua para el acueducto, de forma que no se han tomado en cuenta las recomendaciones emitidas por parte de la secretaria de salud, como lo son: Adecuaciones al sistema de captación, registro de medición y bitácoras, cumplimiento de las Buenas Prácticas Sanitarias, la actualización del manual o protocolo de higiene y seguridad industrial, salud ocupación y elaboración de manual de operación y mantenimiento, entre otras actividades mencionadas en dicho oficio y de carácter obligatorio, por lo anterior no es posible evaluar el cumplimiento total de dichas recomendaciones. Para las inversiones realizadas por los acueductos, no se adjunta información relacionada a los 3 acueductos rurales, por el cual no es posible evidenciar las acciones y las inversiones que se han llevado a cabo en pro de mejorar la calidad de agua.

5.1.3.4. Informe definitivo municipio de Togui

IRCA general para el segundo trimestre del año 2021: 45,06% (RIESGO ALTO).

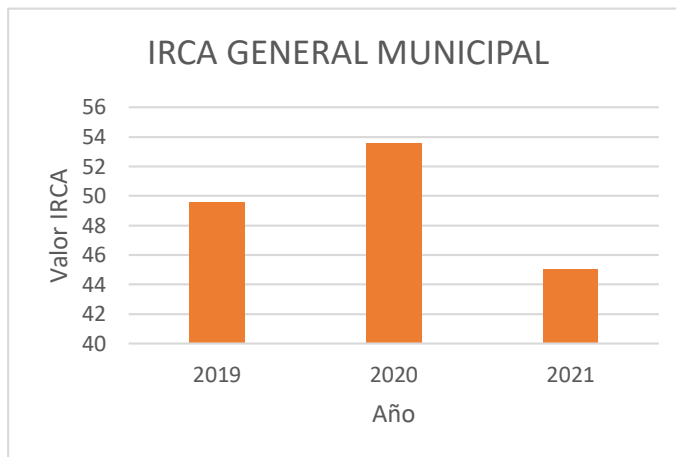
Tabla 26. IRCA General Municipal de Togui 2019-2020 y 2021-1.

IRCA GENERAL MUNICIPAL		
Año	Valor IRCA	Nivel de Riesgo
2019	49,6	ALTO
2020	53,6	ALTO



2021	45,06	ALTO
------	-------	------

Gráfica 14.IRCA General Municipal de Togui 2019-2020 y 2021-1.

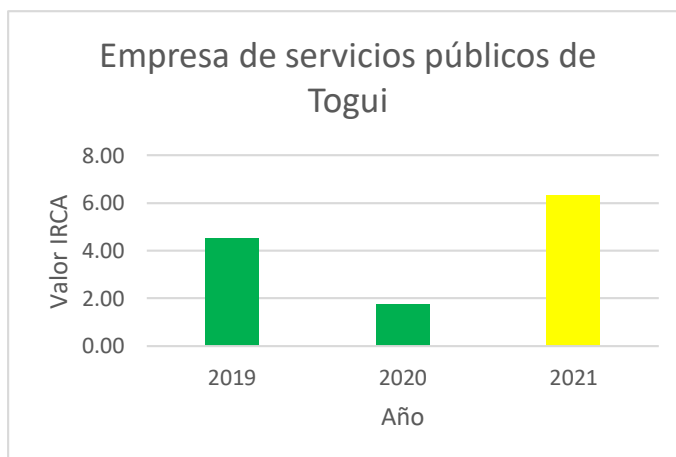


Fuente: Autor.

Tabla 27.IRCA Acueducto Urbano del municipio de Togui.

IRCA Acueducto urbano, servicios públicos de Togui		
Año	Valor IRCA	Nivel de Riesgo
2019	4,51	SIN RIESGO
2020	1,76	SIN RIESGO
2021	6,33	BAJO

Gráfica 15.IRCA Acueducto Urbano del municipio de Togui.



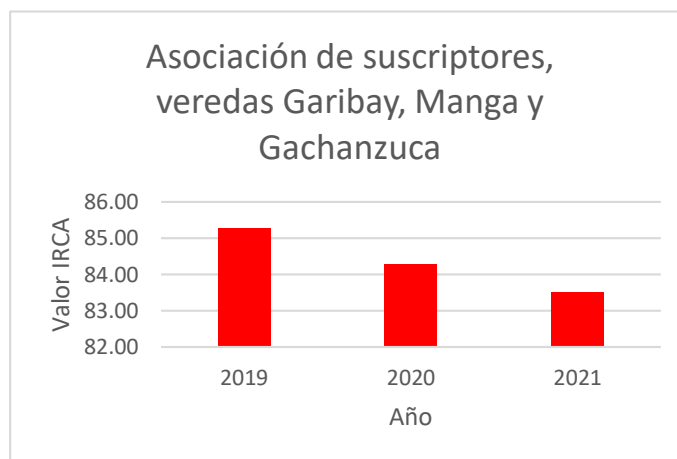
Fuente: Autor.



Tabla 28. IRCA Asociación de suscriptores, veredas Garibay, Manga y Gachanzuca.

IRCA Asociación de suscriptores, veredas Garibay, Manga y Gachanzuca		
Año	Valor IRCA	Nivel de Riesgo
2019	85,28	INVIABLE SANITARIAMENTE
2020	84,27	INVIABLE SANITARIAMENTE
2021	83,49	INVIABLE SANITARIAMENTE

Gráfica 16. IRCA Asociación de suscriptores, veredas Garibay, Manga y Gachanzuca



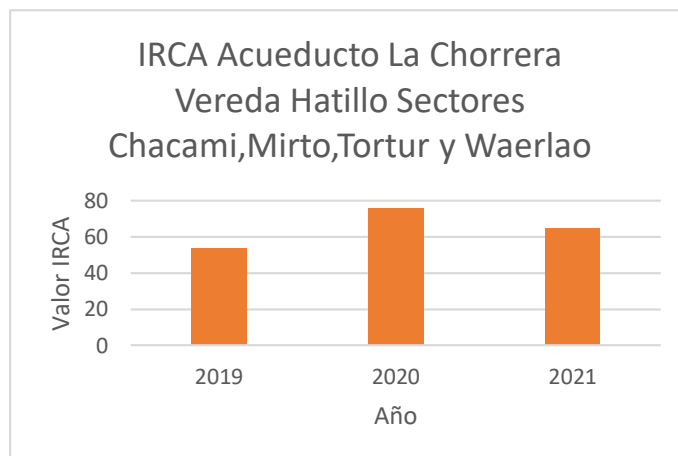
Fuente: Autor.

Tabla 29. IRCA Acueducto La Chorrera Vereda Hatillo Sectores Chacami, Mirto, Tortur y Waerlao.

IRCA Acueducto La Chorrera Vereda Hatillo Sectores Chacami, Mirto, Tortur y Waerlao		
Año	Valor IRCA	Nivel de Riesgo
2019	53,36	ALTO
2020	75,84	ALTO
2021	64,72	ALTO



Gráfica 17. IRCA Acueducto La Chorrera Vereda Hatillo Sectores Chacami, Mirto, Tortur y Waerlao.

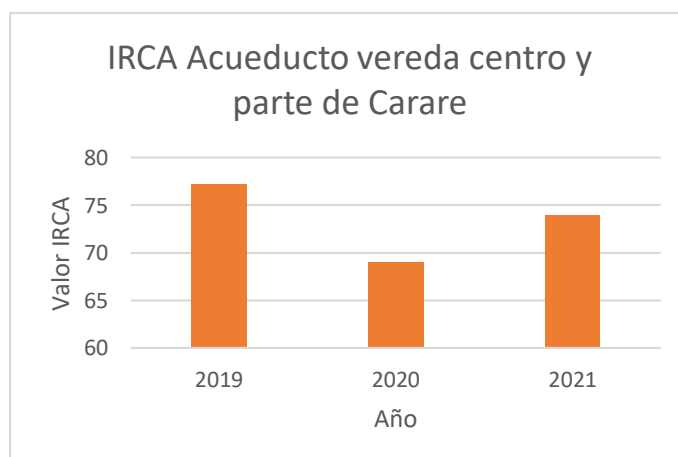


Fuente: Autor.

Tabla 30. IRCA Acueducto vereda centro y parte de Carare.

IRCA Acueducto vereda centro y parte de Carare		
Año	Valor IRCA	Nivel de Riesgo
2019	77,17	ALTO
2020	69,02	ALTO
2021	73,94	ALTO

Gráfica 18. IRCA Acueducto vereda centro y parte de Carare.



Fuente: Autor.



Consolidados informes IRCA del municipio de Togui:

Tabla 31. Nivel de IRCA por acueducto del municipio de Togui del año 2019-2020 y 2021-1.

Acueducto	Año		
	2019	2020	2021
Empresa de servicios públicos de Togui	4,51	1,76	6,33
Asociación de suscriptores, veredas Garibay, Manga y Gachanzuca	85,28	84,27	83,49
Acueducto La Chorrera Vereda Hatillo Sectores Chacami	53,36	75,84	64,72
Acueducto vereda centro y parte de Carare	77,17	69,02	73,94

Fuente: Autor.

Para el apartado de evidencias, la administración no anexa evidencia de acciones encaminadas al cumplimiento de las recomendaciones realizadas por la secretaria de salud el día 15 de diciembre del año 2020 en el oficio SALDPP-S.S. No. 5129 en las cuales se menciona la necesidad de: Optimizar el sistema de tratamiento a fin de garantizar la potabilidad del agua, realizar la compra de químicos necesarios para realizar los procesos de coagulación y floculación, certificar a los operarios de mantenimiento y cumplir con las buenas prácticas sanitarias recomendadas, además de otras solicitudes hechas. Por lo tanto, no es posible evaluar el cumplimiento de dichas recomendaciones y la acción de la administración en aras de mejorar la Calidad, Cantidad y Continuidad del servicio, por lo que da como entendido, que actualmente el municipio no está tomando medidas para mejorar la infraestructura y calidad de los acueductos veredales. Para el caso de la inversión, se presentan anexos por medio de links, pero presentan fallas para acceder a los enlaces presentados por la administración, por lo cual, no es posible evaluar la inversión realizada por la administración.

5.1.3.5. Informe definitivo municipio de Tópaga

IRCA general para el segundo trimestre del año 2021: 9,57 % (RIESGO BAJO).

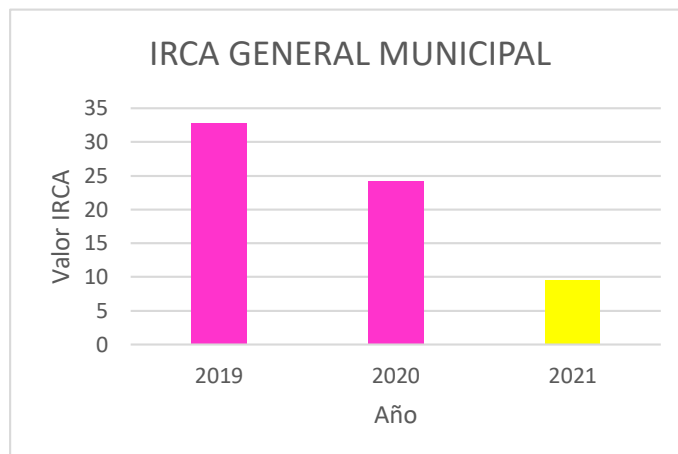
Tabla 32. IRCA General Municipal de Tópaga 2019-2020 y 2021-1.

IRCA GENERAL MUNICIPAL		
Año	Valor IRCA	Nivel de Riesgo
2019	32,9	MEDIO
2020	24,21	MEDIO



2021	9,57	BAJO
------	------	------

Gráfica 19.IRCA General Municipal de Tópaga 2019-2020 y 2021-1.

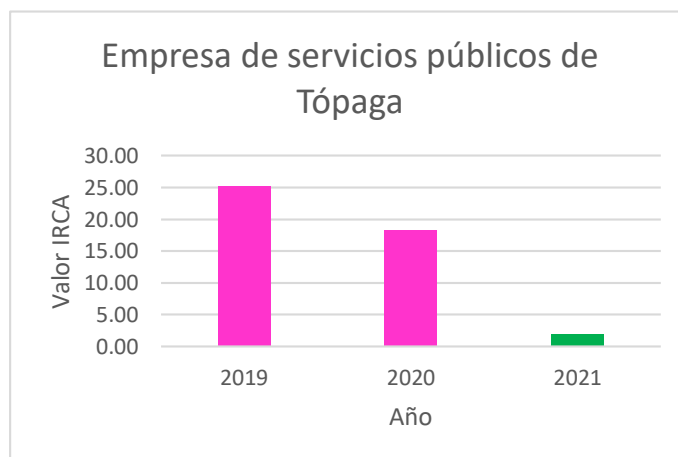


Fuente: Autor.

Tabla 33.IRCA Acueducto urbano, servicios públicos de Tópaga.

IRCA Acueducto urbano, servicios públicos de Tópaga		
Año	Valor IRCA	Nivel de Riesgo
2019	25,15	MEDIO
2020	18,25	MEDIO
2021	2,00	SIN RIESGO

Gráfica 20.IRCA Acueducto urbano, servicios públicos de Tópaga.



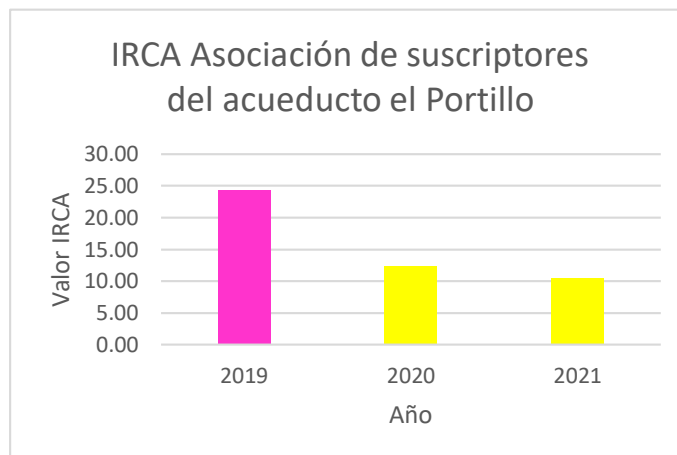
Fuente: Autor.



Tabla 34. IRCA Asociación de suscriptores del acueducto el Portillo.

IRCA Asociación de suscriptores del acueducto el Portillo		
Año	Valor IRCA	Nivel de Riesgo
2019	24,40	MEDIO
2020	12,45	BAJO
2021	10,40	BAJO

Gráfica 21. IRCA Asociación de suscriptores del acueducto el Portillo.

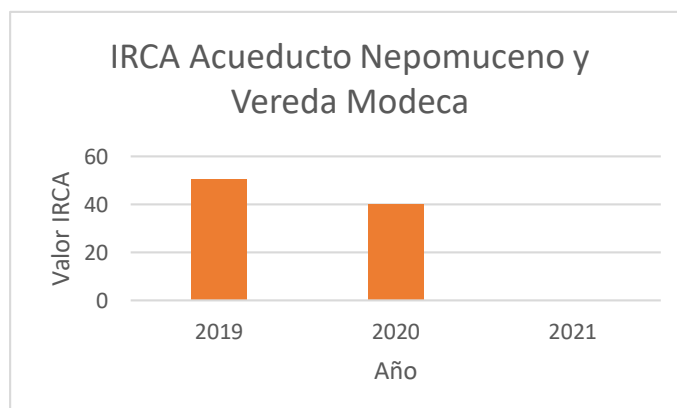


Fuente: Autor.

Tabla 35. IRCA Acueducto Nepomuceno y Vereda Modeca.

IRCA Acueducto Nepomuceno y Vereda Modeca		
Año	Valor IRCA	Nivel de Riesgo
2019	50,59	ALTO
2020	39,97	ALTO
2021	0,00	SIN RIESGO

Gráfica 22. IRCA Acueducto Nepomuceno y Vereda Modeca.



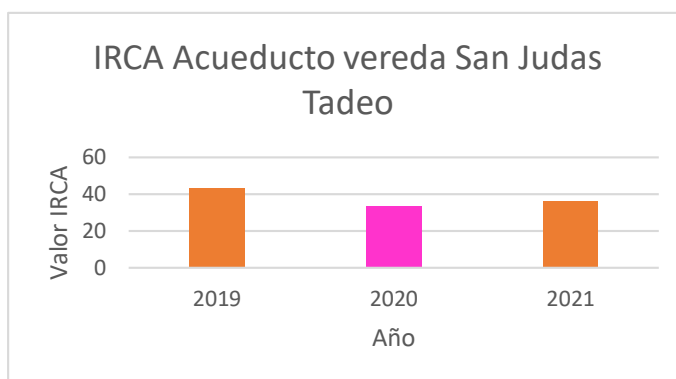
Fuente: Autor.



Tabla 36. IRCA Acueducto vereda San Judas Tadeo.

IRCA Acueducto vereda San Judas Tadeo		
Año	Valor IRCA	Nivel de Riesgo
2019	43,32	ALTO
2020	33,49	MEDIO
2021	36,22	ALTO

Gráfica 23. IRCA Acueducto vereda San Judas Tadeo.



Fuente: Autor.

Consolidados informes IRCA del municipio de Tópaga:

Tabla 37. Nivel de IRCA por acueducto del municipio de Tópaga del año 2019-2020 y 2021-1.

Acueducto	Año		
	2019	2020	2021
Acueducto urbano, servicios públicos de Tópaga	25,15	18,25	2,00
Asociación de suscriptores del acueducto el Portillo	24,40	12,45	10,40
Acueducto Nepomuceno y Vereda Modeca	50,59	39,97	0,00
Acueducto vereda San Judas Tadeo	43,32	33,49	36,22

Fuente: Autor.

Para el apartado de evidencias, para el acueducto urbano, “servicios públicos domiciliarios del municipio de Tópaga S.A E.S. P, la entidad no anexa evidencia acerca del cumplimiento de las recomendaciones hechas por la secretaria de salud el día 01 de octubre de 2020 oficio SALDPP-S.A. No 3509, en las cuales se requiere la puesta en marcha de la planta de tratamiento convencional, la certificación de los operarios, el cumplimiento de los ítems de



buenas prácticas sanitarias y garantizar la concentración y tiempo de contacto para el desinfectante y de esta forma llevar el índice a Nivel Sin Riesgo. Para el acueducto “Junta administradora acueducto vereda san juan Nepomuceno del municipio de Tópaga”, La entidad no anexa evidencia acerca del cumplimiento de las recomendaciones hechas por la secretaria de salud el día 01 de octubre de 2020 oficio SALDPP-S.A. No 3509, en las cuales se requiere la optimización a los procedimientos de aplicación de sulfato de Aluminio y el Hipoclorito de calcio, haciendo caracterización de agua en dos temporadas del año seca o lluvia, establecer los puntos de muestreo, adquirir los equipos de jarras, color y turbiedad, dar cumplimiento a los ítems de buenas prácticas sanitarias y de esta forma llevar el índice a Nivel Sin Riesgo. Por último, “Empresa de servicios públicos domiciliarios del municipio de Tópaga S.A.E.S.P vereda San Judas Tadeo”, la entidad no anexa evidencia acerca del cumplimiento de las recomendaciones hechas por la secretaria de salud el día 01 de octubre de 2020 oficio SALDPP-S.A. No 3510, en las cuales se requiere la certificación de los operarios, el cumplimiento de los ítems de buenas prácticas sanitarias, garantizar la concentración y tiempo de contacto para el desinfectante y de esta forma llevar el índice a Nivel Sin Riesgo, por lo que da como entendido, que actualmente el municipio no está tomando medidas para mejorar la infraestructura y calidad del acueducto veredal. La administración municipal, en el caso de las inversiones, no adjuntó información relacionada al acueducto urbano y con los acueductos rurales, por lo cual, no se puede analizar ni evidenciar las acciones y las inversiones que se han llevado a cabo en pro de mejorar la calidad de agua para el municipio de Tópaga.

5.1.4. Controversias

Para analizar y evaluar la controversia es importante tener en cuenta las respuestas de las administraciones municipales de manera que en respuesta a los informes preliminares por la Contraloría General de Boyacá se realice un análisis de controversia en el cual se evidencia lo consolidado al riesgo de calidad de agua para consumo humano IRCA, para el año 2020 y para el año 2021, para los municipios de Gachantivá, Gámeza, Guicán, Togui (Anexo 4), de manera que se demuestre el cumplimiento de las recomendaciones por cada acueducto en particular para corregir cada una de las problemáticas existentes en el sistema de abastecimiento y acatar las sugerencias realizadas por la Secretaría de Salud y la Contraloría General de Boyacá, de forma que se brinde a la comunidad agua apta para consumo humano para los habitantes del municipio.



5.1.4.1. Análisis de controversia:

Tabla 38. Análisis de controversia de las administraciones municipales.

Municipio	Análisis de controversia	
	Acciones realizadas	IRCA
Gachantivá	No se evidencian acciones realizadas por parte de la Administración Municipal, ya que ninguno de los acueductos del municipio de Gachantivá, tiene anexos que evidencien el cumplimiento de las recomendaciones por cada acueducto; sin embargo, se presenta anexos de la adquisición de productos químicos para potabilización del agua, productos de aseo para áreas públicas y toma de muestras para la planta de tratamiento de agua potable del municipio de Gachantivá.	Los acueductos rurales, no han disminuido su nivel de riesgo a excepción del acueducto de la unidad municipal de servicios públicos, que para el año 2019, presentó un índice de riesgo de 1,99, para el año 2020, un índice de riesgo de 1,74 y para el reporte IRCA municipal segundo trimestre 2021, un índice de riesgo de 1,76, por lo cual se categoriza en “SIN RIESGO”, como agua apta para consumo humano. Para el acueducto Hatisocha, se presentó un índice de riesgo de 79,91 para el año 2020 y para el reporte IRCA municipal segundo trimestre 2021, un índice de riesgo de 83,60, aumentando su nivel de riesgo de ALTO a INVIABLE SANITARIAMENTE. Para el acueducto asociación de suscriptores, veredas Iguas Parte Alta Y Ciénega, presentó un índice de riesgo, para el año 2019 presenta un IRCA de 74,97 y para el año 2020 de 77,12 y para el reporte IRCA municipal segundo trimestre 2021, un índice de riesgo de 92,69 aumentando de nivel de riesgo ALTO a INVIABLE SANITARIAMENTE, por último para el acueducto, asociación de suscriptores interveredal Iguas Parte Baja, cuenta con un índice de riesgo de 79.66 para el año 2019 y 74.72 para el año 2020 y para el reporte IRCA municipal segundo trimestre 2021, un aumento en su nivel de índice de riesgo de 92,50 “INVIABLE SANITARIAMENTE.
Gámeza	Para el acueducto urbano, se anexó información acerca de las actividades realizadas, dando a conocer los recursos invertidos para el mismo, sin embargo, no se contó con soporte fotográfico acerca de las acciones realizadas por este acueducto. Para los acueductos asociación de suscriptores de la vereda San Antonio y asociación de suscriptores del acueducto de la vereda Villa Girón no se evidencian las acciones realizadas por parte de la Administración Municipal, ya que no se cuenta, con anexos que evidencien el cumplimiento de las recomendaciones.	Los acueductos, han disminuido su nivel de riesgo, como lo ha sido el acueducto unidad municipal de servicios públicos, que para el año 2019, presentó un índice de riesgo de 22,39, para el año 2020, un índice de riesgo de 17,3 y para el reporte IRCA municipal segundo trimestre 2021, disminuyó con un índice de riesgo de 10,72, por lo cual se categoriza en “BAJO”. Para el acueducto asociación de suscriptores del acueducto de la vereda San Antonio, se presentó un índice de riesgo de 46,59 para el año 2019, 6,33 para el año 2020 y para el reporte IRCA municipal segundo trimestre 2021, un índice de riesgo de 3,68 disminuyendo su nivel de riesgo de BAJO a SIN RIESGO. En otro caso, para el acueducto asociación de suscriptores de la vereda Villa Girón, presentó un índice de riesgo, para el año 2019 presenta un IRCA de 9,29 y para el año 2020 de 16,12 y para el reporte IRCA municipal segundo trimestre 2021, un índice de riesgo de 2,42 disminuyendo de nivel de riesgo MEDIO a SIN RIESGO, de forma que han sido efectivas las acciones al momento de brindar calidad de agua a los habitantes del municipio de Gameza.
Guicán	Para el acueducto asociación de suscriptores Loma de Romero Veredas San Juan, San Ignacio, La unión, La cueva Sector Acueducto Veredal La pajita se evidencia de las actividades desarrolladas por parte de la administración municipal relacionadas con la acción de limpieza y mantenimiento ejecutada de la mano con la comunidad. Para el acueducto asociación de suscriptores del acueducto regional Jordán Ovejeras, como el acueducto la Pajita, resaltan la necesidad de implementar un sistema de tratamiento de agua para consumo humano que tenga como base análisis de calidad de agua y estudios de tratabilidad, pero no se adjuntó información ni material fotográfica, por lo cual no se puede analizar ni evidenciar las acciones y las inversiones que se han llevado a cabo. Para el acueducto Jordán Ovejeras, no se anexan evidencias frente a las demás recomendaciones emitidas por parte de la secretaria de salud.	Los acueductos rurales del municipio de Guicán, no ha mejorado su nivel de riesgo, como lo ha sido la asociación de suscriptores del acueducto loma de romero veredas san juan, san Ignacio, la unión, la cueva sector acueducto veredal la pajita, que para el año 2019, presentó un índice de riesgo de 73,39, para el año 2020, un índice de riesgo de 80,6 y para el reporte IRCA municipal segundo trimestre 2021, un índice de riesgo de 83,60, por lo cual se categoriza en “INVIABLE SANITARIAMENTE”. Para el acueducto veredal El Amarillal, se presentó un índice de riesgo de 60,87 para el año 2019, 59,31 para el año 2020 y para el reporte IRCA municipal segundo trimestre 2021, un índice de riesgo de 66,67 (ALTO). En otro caso, para la asociación de suscriptores del acueducto regional Jordán Ovejeras de las veredas el Jordán y Ovejeras, presentó un índice de riesgo, para el año 2019 presenta un IRCA de 67,08 y para el año 2020 de 74,94 y para el reporte IRCA municipal segundo trimestre 2021, un índice de riesgo de 74,85 el cual se mantiene en el nivel de riesgo ALTO



Municipio	Análisis de controversia	
	Acciones realizadas	IRCA
Togui	No se evidencian las acciones realizadas por parte de la Administración Municipal, ya que no se cuenta en ninguno de los acueductos del municipio de Togui, con anexos que evidencien el cumplimiento de las recomendaciones por cada acueducto en particular o en caso de observar enlaces presentados por la administración, este presenta fallas para acceder a los mismos, de forma que se debe corregir cada una de las problemáticas existentes en el sistema de abastecimiento y acatar las sugerencias realizadas por la Secretaría de Salud y la Contraloría General de Boyacá, para poder brindar a la comunidad agua apta para consumo humano y segura a los habitantes de este municipio o las acciones tomadas no son las adecuadas para mejorar la calidad de agua. De igual manera, las inversiones realizadas por este municipio, no se han podido evaluar por fallas en sus enlaces, de forma que no han sido satisfactorias para lograr el cumplimiento del índice de calidad de agua para consumo humano debido a que el nivel de riesgo es para este municipio.	Para el acueducto urbano, empresa de servicios públicos de Togui, presentó un promedio IRCA de 4,51 para el año 2019 en “SIN RIESGO”, disminuyendo a 1,76 “SIN RIESGO”, para el año 2020 y finalmente para el 2021-1, aumentó a 6,33 con un nivel de riesgo Bajo. Para los acueductos rurales, para el año 2019, el acueducto asociación de suscriptores, veredas Garibay, Manga y Gachanzuca, presentó un índice de riesgo de 85,28, para el año 2020, un índice de riesgo de 84,27 y para el reporte IRCA municipal segundo trimestre 2021, un índice de riesgo de 83,49 por lo cual persiste el nivel de IRCA INVIABLE SANITARIAMENTE. Para el acueducto La Chorrera Vereda Hatillo Sectores Chacami, Mirto, Tortur y Waterlao, presentó un índice de riesgo de 53,36 para el año 2019 y 75,84 para el año 2020 y para el reporte IRCA municipal segundo trimestre 2021, un índice de riesgo de 64,72, manteniendo un IRCA en nivel ALTO. En otro caso, para el acueducto asociación de suscriptores, vereda centro y parte de Carare, presentó un índice de riesgo, para el año 2019 presenta un IRCA de 77,17 y para el año 2020 de 69,02 y para el reporte IRCA municipal segundo trimestre 2021, un índice de riesgo de 73,94, manteniendo un IRCA en nivel ALTO, de forma que no han sido efectivas las acciones al momento de brindar calidad de agua a los habitantes del municipio de Togui.
Tópaga	No se evidencian las acciones realizadas por parte de la Administración Municipal, ya que no se cuenta en ninguno de los acueductos del municipio de Tópaga, con anexos que evidencien el cumplimiento de las recomendaciones por cada acueducto en particular, de forma que se debe corregir cada una de las problemáticas existentes en el sistema de abastecimiento y acatar las sugerencias realizadas por la Secretaría de Salud y la Contraloría General de Boyacá para poder brindar a la comunidad agua apta para consumo humano y segura a los habitantes de este municipio o las acciones tomadas no son las adecuadas para mejorar la calidad de agua. De igual manera, las inversiones realizadas por este municipio, no se ha adjuntado información relacionada a los acueductos, por lo tanto, no han sido satisfactorias para lograr el cumplimiento del índice de calidad de agua para consumo humano debido a que el nivel de riesgo es BAJO para este municipio.	Durante el año 2020, el acueducto, “Empresa de servicios públicos domiciliarios”, presentó un índice de riesgo de 18,25 en nivel de riesgo medio, sin embargo, gracias a las actividades implementadas, el cual no han sido evidenciadas por la administración y la empresa prestadora del servicio, para el primer semestre del año 2021, el índice disminuyó a 2,00 puntos catalogado “Sin riesgo”. Para el acueducto asociación de suscriptores del acueducto El Portillo, presentó un índice de riesgo de 12,45 en nivel de riesgo bajo, el cual no disminuyó mucho ya que para el reporte 2021, presenta un promedio IRCA de 10,40. En otro caso, para el acueducto, Nepomuceno del municipio de Tópaga y vereda Modeca, gracias a las actividades implementadas, presentó una disminución efectiva de 39,97 (riesgo alto) del año 2020 a 0,00(sin riesgo), siendo agua apta para consumo humano. Para el acueducto “Empresa de servicios públicos domiciliarios, vereda San Judas Tadeo, para el año 2019, presentó un promedio IRCA de 43,32, en el cual demostró un aumento en su promedio y rango del IRCA, ya que, para el reporte del año 2020, estableció un promedio de 33,49 (riesgo medio) y para el año 2021, aumentó a 36,22(riesgo alto), de forma que no han sido efectivas las acciones al momento de brindar calidad de agua a los habitantes del municipio de Tópaga.

Fuente: Autor.



5.2. AUDITORÍA ESPECIAL DE FICHAS AMBIENTALES

En este caso, se evaluaron 3 municipios (Santa María, Tópaga, Sutamarchán), en el cual, se realizó un análisis por cada municipio de acuerdo a cada programa, de manera que se comprobó las fichas técnicas de inversión ambiental con los soportes de contratos de acuerdo a sus objetivos, valores presupuestados, valores ejecutados de acuerdo al resumen de las fichas (Anexo 5) y el valor faltante por cada municipio, siendo la resta el presupuesto expuesto en el resumen de la FTIA con la suma de los contratos presentados por cada municipio.

5.2.1. Auditoría especial de ficha técnica para el municipio de Santa María

Tabla 39. Análisis de presupuestos ejecutados con el faltante del municipio de Santa María.

SANTA MARIA			
Nº DE CONTRATO	VALOR DEL CONTRATO	PRESUPUESTO EJECUTADO	FALTANTE
MC-SP-027-2020	\$ 23.205.895	\$ 23.205.000	\$ 895
MC-SP-039-2020	\$ 24.362.338	\$ 24.362.000	\$ 338
MC-SP-040-2020	\$ 22.401.418	\$ 22.401.000	\$ 418
MC-SP-042-2020	\$ 24.500.000	\$ 24.500.000	\$ -
SA-SP-004-2020	\$ 153.165.369	\$ 153.165.000	\$ 369
CD-AG-USPD-003-2020	\$ 8.580.000	\$ 21.163.000	\$ 1.001
CD-AG-USPD-024-2020	\$ 8.341.667		
CD-AG-USPD-032-2020	\$ 4.242.334		
CD-AG-USPD-004-2020	\$ 8.580.000	\$ 17.064.000	\$ 667
CD-AG-USPD-022-2020	\$ 8.484.667		
CD-AG-USPD-005-2020	N.P	\$ 16.874.000	\$ 8.580.000
CD-AG-USPD-025-2020	\$ 8.294.000		
CD-AG-USPD-011-2020	\$ 7.722.000	\$ 16.206.000	\$ 8.484.000
CD-AG-USPD-023-2020	N.P		
CD-CI-USPD-001-2020	\$ 57.572.058	\$ 57.572.000	\$ 58
MC-USPD-011-2020	\$ 18.828.000	\$ 18.828.000	\$ -
MC-USPD-022-2020	\$ 22.075.600	\$ 24.303.000	\$ 2.227.400
MC-SP-010-2020	N.P	N.P	\$ 18.790.000
MC-SP-019-2020	N.P	N.P	\$ 23.260.000
MC-SP-017-2020	N.P	N.P	\$ 11.436.000
MC-SP-031-2020	N.P	N.P	\$ 24.021.000
SUMA DE CONTRATOS	\$ 400.355.346	\$ 419.643.000	
VALORES EJECUTADO EN EL RESUMEN DE LA FICHA			\$ 541.017.000
FALTANTE DEL MUNICIPIO			\$ 140.661.654

Fuente: Autor.



De acuerdo a la tabla anterior se puede evidenciar que no se presentó en su totalidad los contratos del municipio de Santa María, por ende, no fue posible observar los valores por cada contrato y el presupuesto ejecutado expuestos en la FTIA, dando a conocer un faltante del municipio de \$140.661.654.

5.2.2. Auditoría especial de ficha técnica para el municipio de Tópaga

Tabla 40. Análisis de presupuestos ejecutados con el faltante del municipio de Tópaga.

TÓPAGA		
Nº DE CONTRATO	VALOR DEL CONTRATO	PRESUPUESTO EJECUTADO
CDS 008	N.P	\$ 5.990.000
CDS 006	\$ 9.956.000	\$ 9.956.000
CDS 007	N.P	\$ 24.710.000
CDCON 001	N.P	\$ 15.890.000
COP-005-2020	N.P	\$ 5.609.000
CONVENIO 014 DE 6 OCTUBRE DE 2020	N.P	\$ 17.952.000
COP-004-2020	N.P	\$ 49.995.000
MT LP 004	N.P	\$ 109.797.000
COP-005-2020	N.P	\$ 85.783.000
CPSP 033	N.P	\$ 15.000.000
SUMA DE CONTRATOS	\$ 9.956.000	
VALORES EJECUTADO EN EL RESUMEN DE LA FICHA		\$ 242.764.000
FALTANTE DEL MUNICIPIO		\$ 232.808.000

Fuente: Autor.

En la tabla anterior se puede evidenciar que solamente se presentó un contrato para el municipio de Tópaga, por tal motivo, no fue posible observar los valores por cada contrato y el presupuesto ejecutado presentados en la FTIA, dando a conocer un faltante del municipio de \$ 232.808.000.



5.2.3. Auditoría especial de ficha técnica para el municipio de Sutamarchán

Tabla 41. Análisis de presupuestos ejecutados con el faltante del municipio de Sutamarchán.

SUTAMARCHÁN	
AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO	
NÚMERO CONTRATOS	VALOR TOTAL FALTANTE
Debido a que el municipio no adjunto a información requerida por la Contraloría General de Boyacá los valores de faltantes son el valor presupuestado total de cada ítem.	\$ 254.503.000
MEDIO AMBIENTE	
NÚMERO CONTRATOS	VALOR TOTAL FALTANTE
Debido a que el municipio no adjunto a información requerida por la Contraloría General de Boyacá los valores de faltantes son el valor presupuestado total de cada ítem.	\$ 1.112.000
PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE DESASTRES	
NÚMERO CONTRATOS	VALOR TOTAL FALTANTE
Debido a que el municipio no adjunto a información requerida por la Contraloría General de Boyacá los valores de faltantes son el valor presupuestado total de cada ítem.	\$ 29.636.000
VALOR TOTAL FALTANTE EN EL MUNICIPIO	\$ 285.251.000

Fuente: Autor.

En la tabla anterior se puede evidenciar que no se presentó ningún contrato para el municipio de Sutamarchán, por tal motivo, no fue posible observar los valores por cada contrato y el presupuesto ejecutado presentados en la FTIA, dando a conocer un faltante del municipio de \$ 285.251.000.

5.3. INFORME SOBRE EL ESTADO DE LOS RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE EN EL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ 2020-2021

La Contraloría General de Boyacá, durante el periodo 2020-2021, se comprometió a realizar vigilancia y control sobre los recursos naturales y del medio ambiente, propendiendo por el cuidado y protección constante, en el cual el desarrollo de este informe, fue llevado a cabo por la dependencia de Obras Civiles y Valoración de Costos Ambientales, en el cual se establecieron cuatro capítulos, descritos de forma sencilla ya que el capítulo desarrollado por el pasante fue el capítulo II (Calidad de Aire en Boyacá).

5.3.1. Capítulo 1: Inversión Ambiental

En este capítulo se evaluaron las inversiones y las gestiones ambientales, de forma que se realizó un estudio y seguimiento para cada uno de los 122 municipios de los cuales se tiene el propósito de conservar, cuidar y darle un uso sostenible de los recursos naturales y del



medio ambiente. Dicho capítulo parte de la Ficha Técnica de Inversión Ambiental FTIA, documento que parte de la rendición de la cuenta Anual que se realiza ante la Contraloría General de Boyacá, por parte de los municipios, convirtiéndolo en herramienta de rendición de la gestión pública ambiental, ofreciendo cuatro programas en su desarrollo (Agua Potable y Saneamiento Básico, Medio Ambiente, Prevención y atención de desastres(PDA) y otras Inversiones)

5.3.2. Capítulo II. Calidad de Aire en Boyacá

Este capítulo se desarrolló a partir de información suministrada por la Corporación Autónoma Regional de Boyacá, en el informe anual de calidad del aire 2020, de manera que se expone la situación actual de la calidad del aire en los principales corredores industriales, ya que, el monitoreo de cada contaminante criterio se vuelve relevante para determinar los niveles máximos permisibles que establezcan el nivel de afectación que puede producirse en la salud de la población. Dicho esto, este capítulo, a fin de conocer, promulgar y llevar seguimiento de la situación que se presenta en la red de monitoreo de esta jurisdicción, verificando planes y/o estrategias que se están poniendo en marcha con el objetivo de mitigar los impactos ambientales causados como consecuencia del desarrollo de actividades productivas que afectan directamente a la comunidad de acuerdo al estado de la calidad del aire en Boyacá.

Es importante reconocer el estado de la calidad del aire ya que influye directamente sobre la salud y el bienestar de las personas, ya que su deterioro se relaciona con los efectos de las emisiones de contaminantes a la atmosfera, por tal motivo fue indispensable que la Corporación Autónoma Regional de Boyacá , puso a disposición de público, el reporte del estado de la calidad del aire, de las estaciones de calidad del aire situadas en Sogamoso, Nobsa, Duitama, Paipa y Tunja, las cuales se encuentran en la jurisdicción de CORPOBOYACA. Para el caso de Tunja, tiene un aire de primera calidad, ya que de acuerdo a las mediciones que ha venido realizando Corpoboyacá, en Tunja para el primer semestre del año, se consiguieron resultados bajo los parámetros mínimos permitidos; es decir, que la capital boyacense respira un aire de buena calidad.



5.3.2.1. Análisis de resultados de la corporación Autónoma Regional de Boyacá

En el ejercicio de autoridad ambiental de la jurisdicción de CORPOBOYACÁ, ha venido fortaleciendo el sistema de vigilancia hacia la calidad del aire mediante estaciones ubicadas de forma estratégica con equipos avanzados que funcionan de manera automática, generando un reporte continuo depende de la configuración interna y las revisiones que adopten para su vigilancia.

5.3.2.2. Representatividad de las estaciones:

Se analizaron alrededor de ocho estaciones de calidad del aire de la jurisdicción de CORPOBOYACÁ, el cual su ubicación por cada estación corresponde a:

Tabla 42. Ubicación de las estaciones de monitoreo de calidad del aire.

ÍTEM	ESTACIÓN	UBICACIÓN
1	UPTC	Municipio de Sogamoso, azotea edificio UPTC
2	Recreo	Municipio de Sogamoso, parque recreacional
3	Paipa	Municipio de Paipa, Piscinas de enfriamiento GENSA
4	Sena	Municipio de Sogamoso, Instalaciones del Sena
5	Nazareth	Municipio de Nobsa, Colegio Técnico Nazareth
6	Móvil 1	Municipio de Nobsa, Instalaciones de Bomberos
7	Móvil Koica	Municipio de Sogamoso, Colegio técnico Juan José Rondón
8	Móvil 2	Municipio de Tunja, UPTC

Fuente: Corpoboyacá.

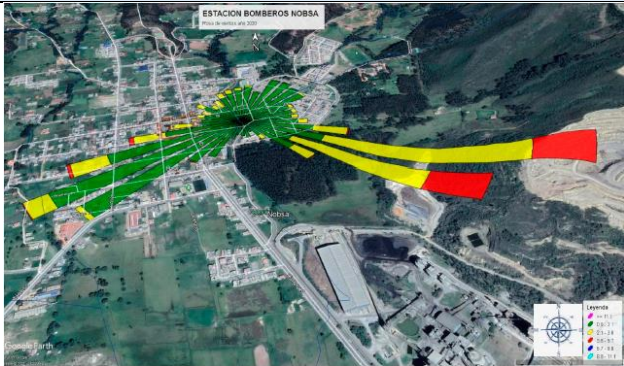
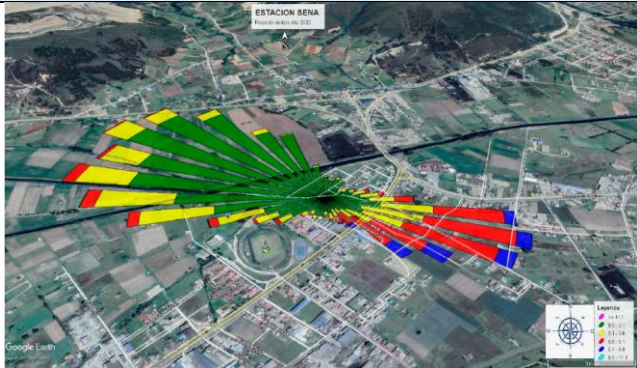
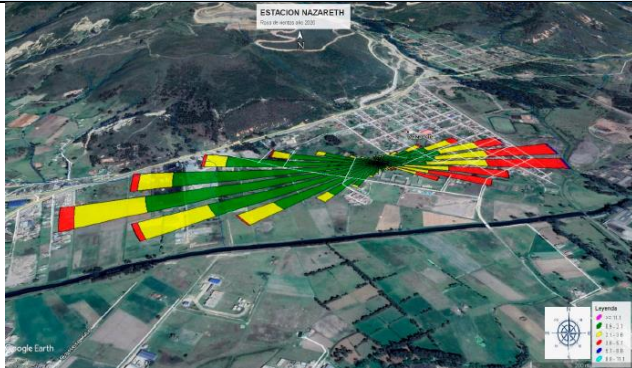
Tabla 43. Resultados de los contaminantes monitoreados de la red de monitoreo CORPOBOYACÁ.

Estación	PM-10 µg/m ³	PM-2.5 µg/m ³	SO ₂ µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	O ₃ µg/m ³	CO µg/m ³
Bomberos	28	22	6.1		25	
Recreo	28	15	20	17.7		911.8
Sena	45				10	
Nazareth	35	14	10.5	15.1		597.5
Tunja	20	11	11.2		39	
Paipa	25		30.3			
Móvil Koica	30	18	13.4	20.1		495.7
Uptc Sogamoso	35					

Fuente: Autor.

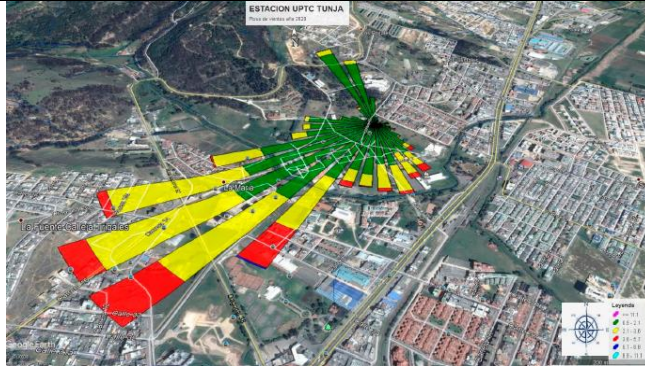


Tabla 44. Rosa de vientos red de monitoreo de calidad del aire en el año 2020.

Estación Bomberos-Nobsa	Estación Recreo-Sogamoso
 La dirección del viento, predomina en sentido ESTE Y SURESTE, el 36,8% con velocidades entre 0,50 m/s y 2,10 m/s, el 10,2% representa la velocidad del viento 2,10 m/s y 3,60 m/s, el 1,8% representa velocidad del viento entre 3,60m/s y 5,70 m/s y el 36,3% representa calma.	 La dirección del viento, predomina en sentido SUROESTE, con una frecuencia de viento del 61,3%, con velocidad del viento entre 0,50 m/s y 2,10 m/s. Un 16,8% con velocidad de 2,10 m/s y 3,60 m/s, el 3,6% con velocidad entre 3,60 m/s y 5,70 m/s y el 17,8% representa calma.
Estación Sena	Estación Nazareth
 La dirección del viento, predomina hacia el NOROESTE con una frecuencia de viento del 63,6% con una velocidad entre 0,50 m/s y 2,10 m/s, el 18,9% , con una velocidad del viento de 2,10 m/s y 3,60 m/s, un 11,8% representando la velocidad del viento entre 3,60 y el 2,4% con una velocidad del viento entre 5,70 y 8,80 y el 3,2% representa calma.	 La dirección del viento, predomina hacia el SUROESTE, con un 56,7% con una velocidad de los 0,50 m/s y 2,10 m/s, el 20,4% representa la velocidad del viento 2,10 m/s y 3,60 m/s, el 11,7% representa velocidad del viento entre 3,60 m/s y 5,70 m/s, el 0,2% representa 5,70 m/s y 8,80 m/s y finalmente y el 9,9% representa calma.

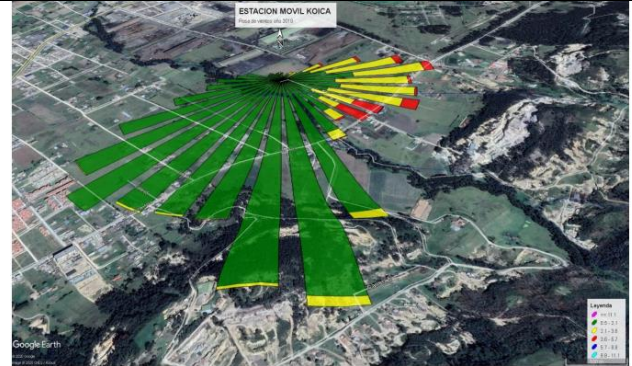


Estación UPTC-Tunja



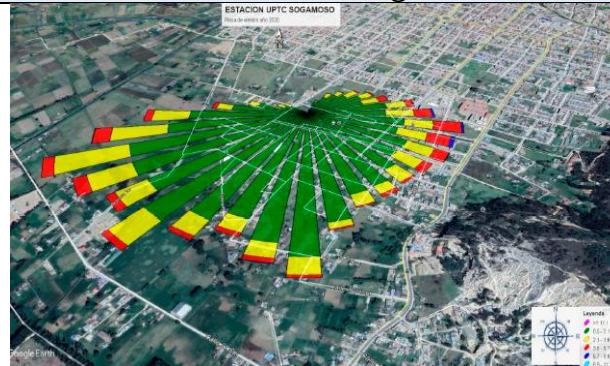
La dirección predominante del viento es hacia el SUROESTE, con un frecuencia de viento de 43,2% que tiene una velocidad del viento entre 0,50 m/s y 2,10 m/s, el 16,8%, con 2,10 m/s y 3,60 m/s y 4,1% con velocidad de viento entre 3,60 m/s y el 9,3% representa calma.

Estación Móvil Koica



La dirección predominante del viento es hacia el SUR, el 56,6% tiene una velocidad del viento entre 0,50 m/s y 2,10 m/s, el 6,7% representa velocidad del viento entre 2,10 m/s y 3,60 m/s, y el 1,8% representa velocidad de viento entre 3,60 m/s y el 5,4% representa calma.

Estación UPTC Sogamoso



La dirección predominante del viento, es hacia el SUROESTE, el 70% tiene una velocidad del viento entre 0,50 m/s y 2,10 m/s, el 14,2% representa velocidad del viento 2,10 m/s y 3,60 m/s, el 4,5% representa velocidad del viento entre 3,60 m/s y 10,4%, el cual representa calma.

Fuente: Corpoboyacá.

5.3.2.3. Análisis de la dirección de la rosa de contaminación y los contaminantes monitoreados:

Para el análisis de la dirección de la rosa de contaminación, se tomó en cuenta los reportes monitoreados por la red de monitoreo de CORPOBOYACÁ, de forma, que se especifica por cada contaminante, en que estación se presentó su mayor y menor concentración y si excedió el nivel máximo permisible de acuerdo a cada contaminante.



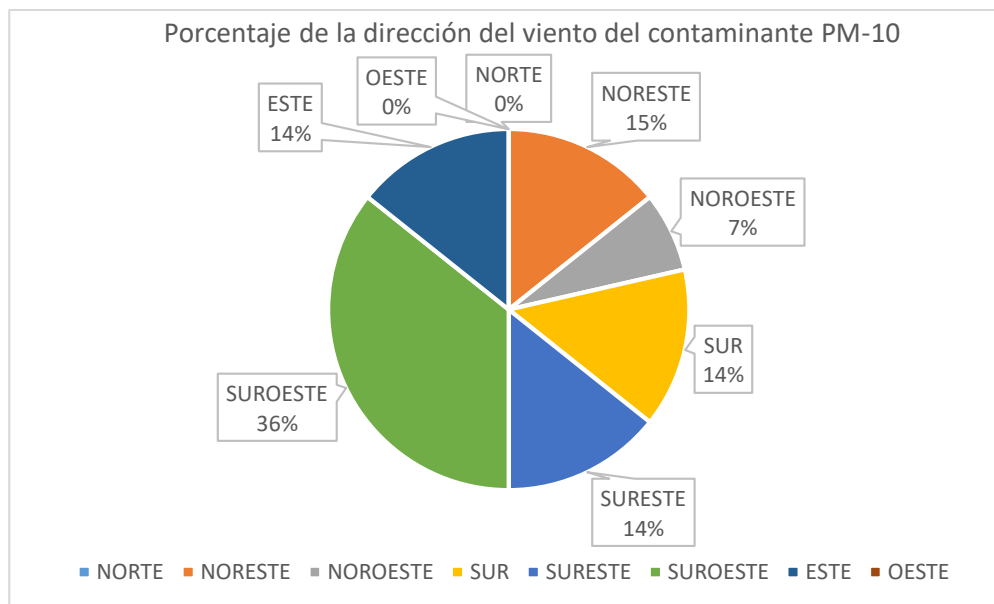
Contaminante PM-10:

Tabla 45.Resultados del contaminante PM-10 y su dirección predominante del viento por cada estación.

ESTACIÓN	PM-10	DIRECCIÓN DE LA ROSA DE CONTAMINACIÓN							
		NORTE	NORESTE	NOROESTE	SUR	SURESTE	SUROESTE	ESTE	OESTE
Bomberos	28			x		x	x		
Recreo	28						x	x	
Sena	45		x			x			
Nazareth	35						x	x	
Tunja	20						x		
Paipa			x						
Móvil Koica	30				x		x		
Uptc Sogamoso	35				x				
% DE LA DIRECCIÓN DEL VIENTO		0%	14%	7%	14%	14%	36%	14%	0%

Fuente: Autor.

Gráfica 24.Porcentaje de la dirección del viento del contaminante PM-10.



Fuente: Autor.

Se pueden identificar que la estación SENA presenta la concentración anual más alta con $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y la estación UPTC presenta la concentración más baja con $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, de acuerdo a los valores expuestos, ninguna estación excede el nivel máximo permisible para un tiempo de exposición anual de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ según la Resolución 2254 de 2017. Y para la dirección de la rosa de contaminación de PM-10 predomina en el SUROESTE con un 36% y para el SUR SURESTE y ESTE, con un 14% para todas estaciones.



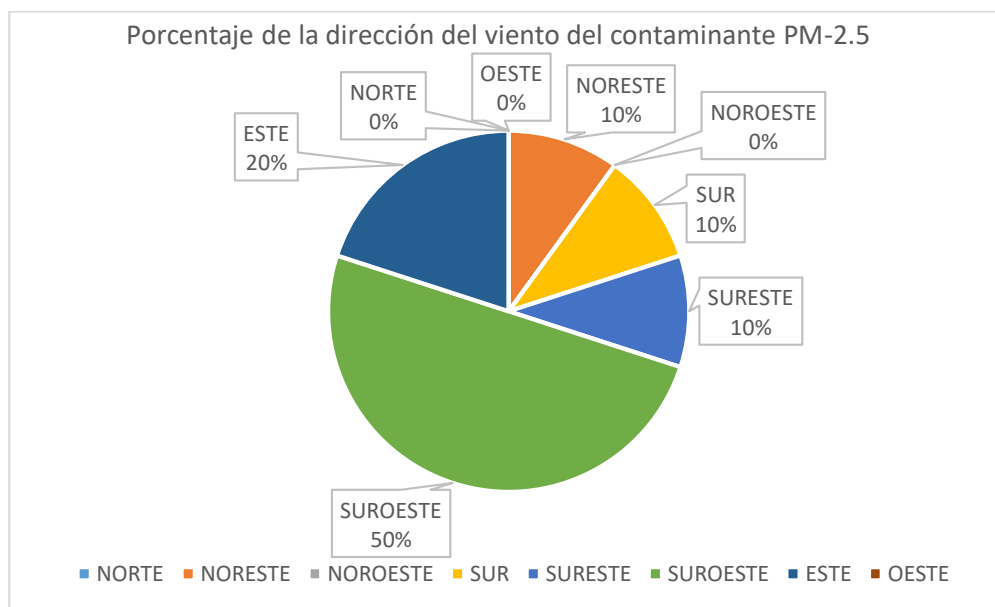
Contaminante PM-2.5:

Tabla 46. Resultados del contaminante PM-2.5 y su dirección predominante del viento por cada estación.

ESTACIÓN	PM-2.5	DIRECCIÓN DE LA ROSA DE CONTAMINACIÓN							
		NORTE	NORESTE	NOROESTE	SUR	SURESTE	SUROESTE	ESTE	OESTE
Bomberos	22		x			x	x		
Recreo	15						x	x	
Sena									
Nazareth	14						x	x	
Tunja	11						x		
Paipa									
Móvil Koica	18				x		x		
Uptc Sogamoso									
% DE LA DIRECCIÓN DEL VIENTO		0%	10%	0%	10%	10%	50%	20%	0%

Fuente: Autor.

Gráfica 25. Porcentaje de la dirección del viento del contaminante PM-2.5.



Fuente: Autor.

Se puede identificar que la estación Bomberos Nobsa registra el valor más alto de concentración anual de $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y la estación Nazareth presenta la concentración más baja con un valor de $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$, las concentraciones no superan el nivel máximo permisible para un tiempo de exposición anual de $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ según la resolución 2254 de 2017. Y para la dirección de la rosa de contaminación de PM-2.5, predomina en el SUROESTE con un 50% y para el ESTE, con un 20% para todas estaciones.

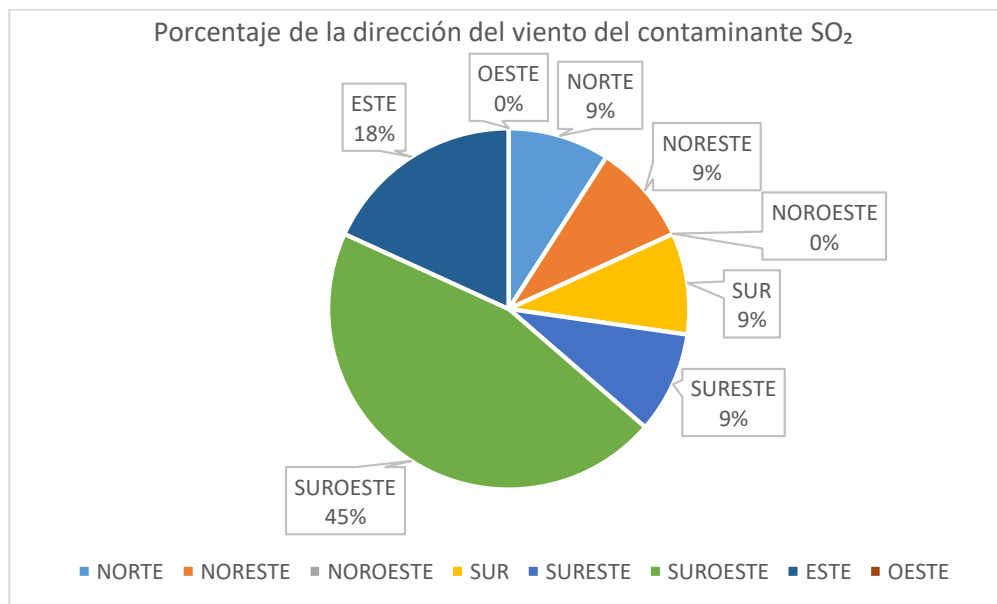


Contaminante SO₂(Dióxido de Azufre):

Tabla 47. Resultados del contaminante SO₂ y su dirección predominante del viento por cada estación.

ESTACIÓN	SO ₂	DIRECCIÓN DE LA ROSA DE CONTAMINACIÓN							
		NORTE	NORESTE	NOROESTE	SUR	SURESTE	SUROESTE	ESTE	OESTE
Bomberos	6.1					x	x		
Recreo	20						x	x	
Sena									
Nazareth	10.5						x	x	
Tunja	11.2						x		
Paipa	30.3	x	x						
Móvil Koica	13.4				x		x		
Uptc Sogamoso									
% DE LA DIRECCIÓN DEL VIENTO		9%	9%	0%	9%	9%	45%	18%	0

Fuente: Autor.



Fuente: Autor.

Se puede identificar que la estación de Paipa registra el valor más alto de concentración anual de 30.3 µg/m³ y la estación Bomberos Nobsa presenta la concentración más baja con un valor de 6.1 µg/m³. Las concentraciones **no superan** el nivel máximo permisible para un tiempo de exposición anual de 50 µg/m³, según resolución 2254 de 2017. Y para la dirección de la rosa de contaminación de SO₂, predomina en el SUROESTE con un 45% y para el ESTE, con un 18% para todas estaciones.



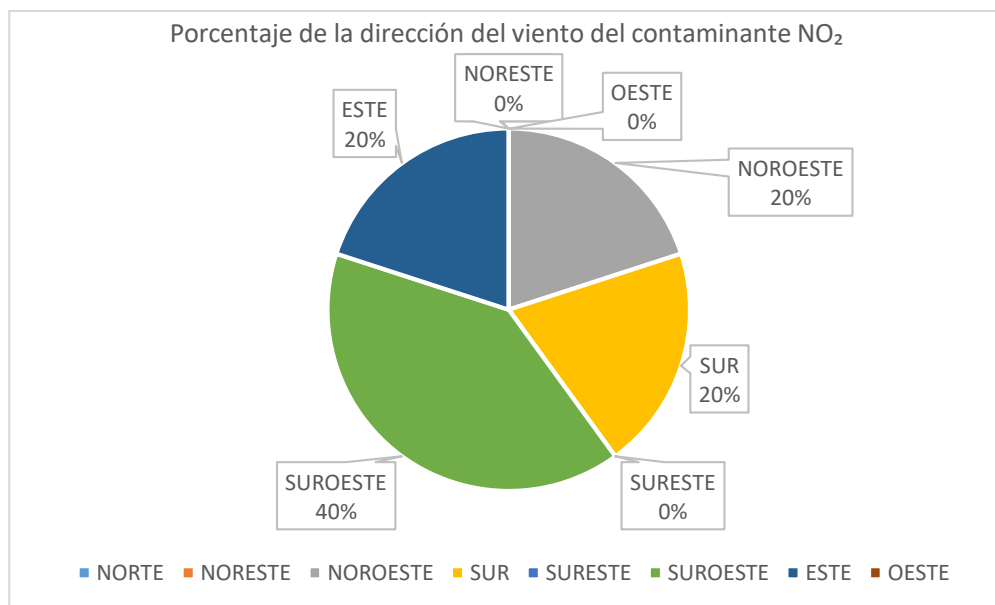
Contaminante NO₂(Dióxido de Nitrógeno):

Tabla 48.Resultados del contaminante NO₂ y su dirección predominante del viento por cada estación.

ESTACIÓN	NO ₂	DIRECCIÓN DE LA ROSA DE CONTAMINACIÓN							
		NORTE	NORESTE	NOROESTE	SUR	SURESTE	SUROESTE	ESTE	OESTE
Bomberos									
Recreo	17.7			x			x		
Sena									
Nazareth	15.1						x	x	
Tunja									
Paipa									
Móvil Koica	20.1				x				
Uptc Sogamoso									
% DE LA DIRECCIÓN DEL VIENTO		0%	0%	20%	20%	0%	40%	20%	0

Fuente: Autor.

Gráfica 26.Porcentaje de la dirección del viento del contaminante NO₂.



Fuente: Autor.

Se puede identificar que la estación Móvil Koica registra el valor más alto de concentración anual con un valor de 20.1 µg/m³ y la estación Nazareth presenta la concentración más baja con un valor de 15.1 µg/m³, las concentraciones anuales para el contaminante NO₂, no superan el nivel máximo permisible que es de 60 µg/m³ según la resolución 2254 de 2017. Y



para la dirección de la rosa de contaminación de NO₂, predomina en el SUROESTE con un 40% y para el NORESTE, SUR y ESTE, con un 20% para todas estaciones.

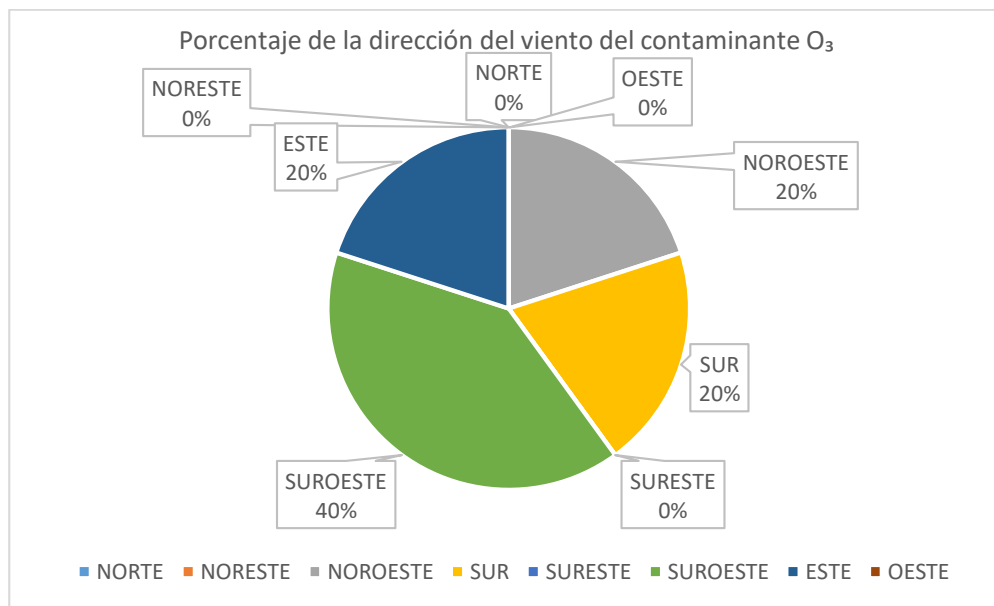
Contaminante O₃(Ozono):

Tabla 49.Resultados del contaminante O₃ y su dirección predominante del viento por cada estación.

ESTACIÓN	O ₃	DIRECCIÓN DE LA ROSA DE CONTAMINACIÓN							
		NORTE	NORESTE	NOROESTE	SUR	SURESTE	SUROESTE	ESTE	OESTE
Bomberos	25		x			x	x		
Recreo									
Sena	10						1		
Nazareth									
Tunja	39						x		
% DE LA DIRECCIÓN DEL VIENTO		0%	0%	20%	20%	0%	40%	20%	0

Fuente: Autor.

Gráfica 27.Porcentaje de la dirección del viento del contaminante O₃.



Fuente: Autor.

Se puede identificar que la estación UPTC TUNJA, registra el valor más alto de concentración anual con un valor de 39 µg/m³ y la estación SENA presenta la concentración más baja con un valor de 10 µg/m³, estas concentraciones no superan el nivel máximo permisible para un tiempo de exposición de 8 horas el cual es de 100 µg/m³ según la resolución 2254 de 2017. Y para la dirección de la rosa de contaminación de O₃, predomina



en el SUROESTE con un 40% y para el NORESTE, SUR y ESTE, con un 20% para todas estaciones.

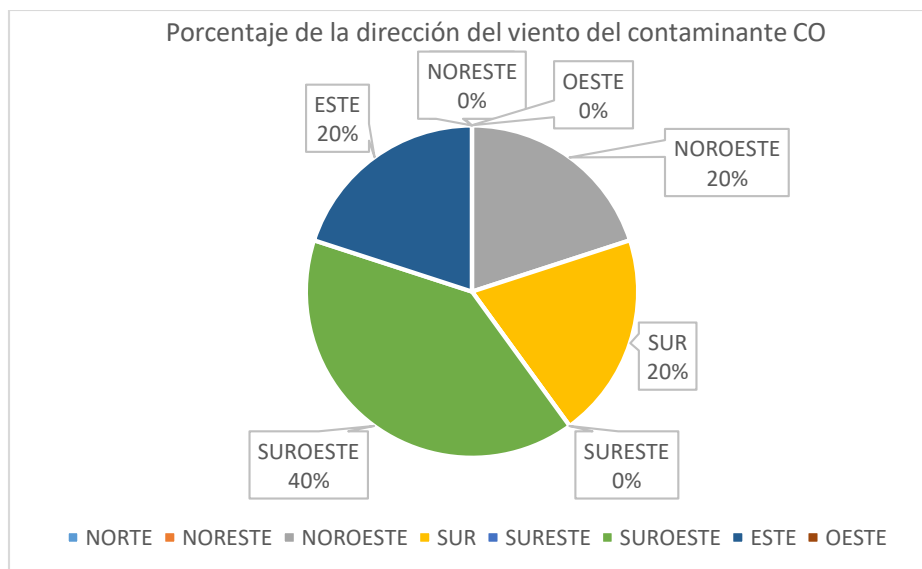
Contaminante CO (Monóxido de Carbono):

Tabla 50. Resultados del contaminante CO y su dirección predominante del viento por cada estación.

ESTACIÓN	CO	DIRECCIÓN DE LA ROSA DE CONTAMINACIÓN							
		NORTE	NORESTE	NOROESTE	SUR	SURESTE	SUROESTE	ESTE	OESTE
Bomberos									
Recreo	911.8		x				x		
Sena									
Nazareth	597.5						x	x	
Tunja									
Paipa									
Móvil Koica	495.7				x				
Uptc Sogamoso									
% DE LA DIRECCIÓN DEL VIENTO		0%	0%	20%	20%	0%	40%	20%	0

Fuente: Autor.

Gráfica 28. Porcentaje de la dirección del viento del contaminante CO.



Fuente: Autor.

Se puede identificar que la estación Recreo registra el valor más alto de concentración anual con un valor de $911.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y la estación móvil Koica presenta la concentración más baja de $495.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Las concentraciones para el contaminante CO no superan el nivel máximo permisible para un tiempo de exposición de 8 horas de $5000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ según la resolución 2254

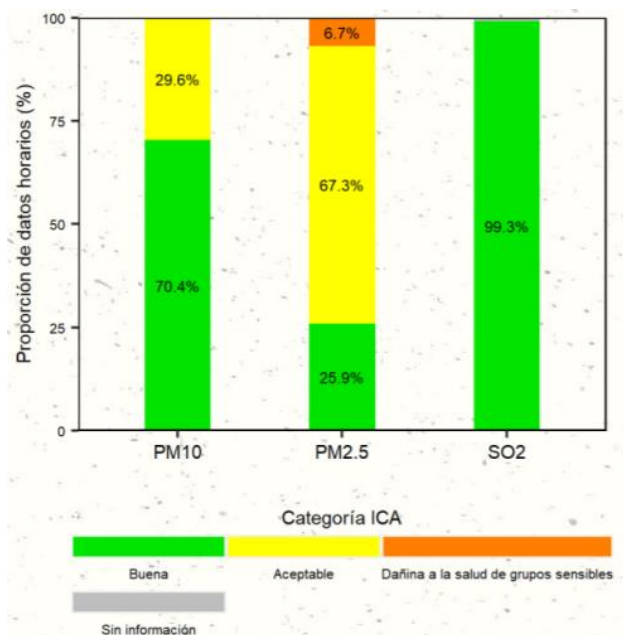


de 2017. Y para la dirección de la rosa de contaminación de CO, predomina en el SUROESTE con un 40% y para el NORESTE, SUR y ESTE, con un 20% para todas estaciones.

5.3.2.4. Acciones Adelantadas por el sistema de calidad del aire por la CAR:

Por parte de la CAR, se cumplió con los monitoreos y campañas de calidad de aire, ya sea los monitoreo de olores en dos sectores productivos y 20 mediciones de fuentes fijas Dirección Regional Chiquinquirá (7 en municipio de Ráquira), Dirección de Regional Sabana Centro (4 en el municipio de Tocancipá), Dirección Regional de Alto Magdalena (3 en el municipio de Girardot). Adicionalmente 6 muestreos en la jurisdicción de la Regional Bogotá - La Calera); 76 solicitudes atendidas para acompañamiento a Fuentes Fijas; 2280 mediciones realizadas a fuentes móviles; 20 visitas de certificación a CDA; se mantienen en operación las 20 estaciones de la red de calidad de aire; se efectuaron 64 monitoreos de ruido y ruido ambiental.

Gráfica 29. Monitoreo de calidad del aire para el material particulado PM 2.5, PM 10 Y SO₂, estación Ráquira Colegio.

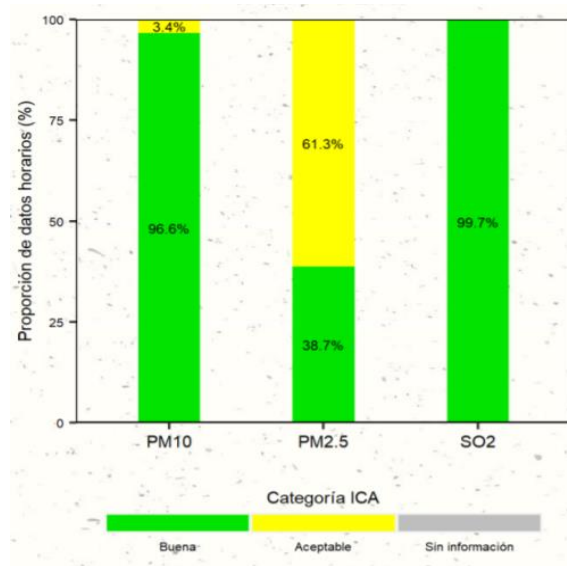


Fuente: CAR.

Las concentraciones de PM10, durante 24 horas, presentaron una cantidad notable de horas con una categoría aceptable, mientras que la proporción correspondiente para PM 2.5 fue mayor e incluso la mayor parte se presentó en momentos con categoría “dañina a la salud de grupos sensibles”. Para las concentraciones de Dióxido de Azufre, representaron una calidad de aire buena durante un tiempo evaluado de una hora.



Gráfica 30. Monitoreo de calidad del aire para el material particulado PM 2.5, PM 10 Y SO₂, estación Ráquira Urbano.



Fuente: CAR.

Para el PM-10, durante el reporte de 24 horas, presentó una mayor parte en categoría “Buena”, mientras que para el PM 2.5, en más del 60% del tiempo la categoría ha sido aceptable. En comparación con Ráquira Colegio, esta estación mostró ICA más favorables para la salud de la población, evidenciando variabilidad espacial de la contaminación atmosférica y la influencia directa de fuentes cercanas.

5.3.2.5. Acciones Adelantadas por el sistema de calidad del aire por CORPORINOQUIA

Es importante resaltar que CORPORINOQUIA tiene jurisdicción en los siguientes municipios del departamento de Boyacá: Cubara, Paya, Pisba, Labranzagrande y Pajarito. En este sentido esta entidad en su Plan de Acción 2020-2023, de acuerdo a la línea de sectores comprometidos con la sostenibilidad y mitigación del cambio climático, tiene el objetivo de avanzar hacia la transición de actividades productivas comprometidas con la sostenibilidad y la mitigación del cambio climático, por medio de estrategias para:

- Mejorar calidad del aire para proteger la salud.
- Producción agropecuaria con prácticas sostenibles.
- Provisión de edificaciones e infraestructura sostenible.
- Reconversión tecnológica para una industria sostenible y baja en carbono.

5.3.3. Capítulo III (Plan de gestión integral de residuos sólidos)



Este capítulo parte del fundamento que dicho (PGIRS), es una herramienta de planeación municipal o regional que contiene objetivos, propuestas, metas y actividades basado en una correcta gestión y buen manejo de los residuos sólidos, implementando análisis a futuro, ya sea por medio de educación ambiental, actualizaciones de planes y seguimiento a los respectivos PGRIS.

5.4. GESTIÓN AMBIENTAL-CALENDARIO AMBIENTAL

Dentro de las funciones de la Dependencia, es una herramienta dinámica que se aplica en la Contraloría General de Boyacá, de manera que se especifiquen las fechas mundiales de la educación ambiental, de manera que genere el interés a la sociedad sobre las problemáticas actuales del medio ambiente y lo importante que es conocer las estrategias ambientales para solucionar o mitigar estos impactos ambientales. Así mismo, se impulse a una mejor educación ambiental a lo largo de los doce meses en el que por medio de flyers, posters y videos se logre atraer la atención ya sea en el ámbito laboral y por medio de la publicidad que de alguna forma sensibilice a la sociedad, con la importancia del medio ambiente. Dicho esto, se realizaron 2 videos (Anexo 6), por medio del Software Sony Vegas Pro 15.

El primero se elaboró, de acuerdo a la fecha 2 de agosto, el cual se celebra el Día Internacional contra el Ruido, por medio de una dinámica de escucha, de forma que le dé a conocer a la sociedad los efectos del ruido y la contaminación acústica que puede afectar a la salud de las personas. Para poder observar y escuchar el video realizado, se puede visitar el siguiente link cargado a la plataforma de YouTube: <https://youtu.be/K1A6dcvBpGo>

El segundo video se elaboró de acuerdo a las fechas ambientales del mes de octubre, de forma que da a conocer por cada fecha una frase conmemorativa, el cual corresponden a:

- Día mundial de los animales: 4-octubre.
- Día del hábitat: 5-octubre.
- Día internacional del pulpo: 8-octubre.
- Día mundial de las aves migratorias: 10-octubre.
- Día de la reducción de Catástrofes: 13-octubre.
- Día mundial del ahorro de energía: 21-octubre.
- Día internacional del leopardo de las nieves: 23-octubre.
- Día internacional contra el cambio climático: 24-octubre.



Para poder observar y escuchar el video realizado, se puede visitar el siguiente link cargado a la plataforma de YouTube: <https://youtu.be/Ji3cBa8qEGE>.

5.4.1. Otras actividades de gestión ambiental:

En la Dirección de Obras civiles de Obras civiles y Valoración de Costos Ambientales, la gestión ambiental también se encarga de dirigir, controlar, vigilar, dar seguimiento a las actividades previamente planeadas y ejecutar las actividades del proceso de gestión ante los proyectos ambientales que se programen en las administraciones municipales, con herramientas hacia un lineamiento de políticas ambientales y desarrollo sostenible, en el cual se desarrolló actividades cómo las reforestaciones, acompañamiento a las auditorias y otras actividades ya sea la participación ante informes de mesa intersectorial del IRCA.

5.4.1.1. Reforestación

Se realizó una reforestación el día 10 de septiembre del año 2021, en el municipio de Cucaita en el sector Peña Negra, el cual invitaba la Contraloría General de Boyacá y la Alcaldía de Cucaita, por medio de un flyer diseñado por el pasante (Figura 5) con un total de 500 plantas nativas, entre ellas, robles, sauce y Ligustrum. (Imagen 1 y 2).



Figura 5. Jornada de reforestación en Cucaita.

Jornada de reforestación

VIERNES 10 SEPTIEMBRE 2021

Lugar: Sector Peña Negra del municipio de Cucaita.
Hora: 9:00 A.M.

Invitan

Contraloría General de Boyacá

&

Alcaldía de Cucaita

Apoyan

Grupo de Caballería Mecanizado N°1

Corpoboyacá

GOBERNACIÓN DE Boyacá
Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sostenible

MARTHA BIGERMAN ÁVILA
CONTRALORÍA GENERAL DE BOYACÁ
"CONTROL FISCAL CON PARTICIPACIÓN SOCIAL"



Imagen 1.Evidencia fotográfica de la reforestación en Cucaita 1.



Fuente: Autor.

Imagen 2.Evidencia fotográfica de la reforestación en Cucaita 2.



Fuente: Autor.

Se realizó una segunda reforestación el día 19 de noviembre del año 2021, en el municipio de Siachoque en la vereda Cormechoque Arriba, el cual cuenta con un área de 709 hectáreas, en el cual se contó con 500 plantas nativas, entre ellas, robles, sauce y Ligustrum.



Imagen 3. Evidencia fotográfica de la reforestación en Siachoque 1.



Fuente: Autor.

5.4.1.2. Participación en la mesa intersectorial IRCA

Durante la pasantía surgieron otras actividades como la participación en la mesa intersectorial de IRCA, en el cual se desarrolló el día 15 de septiembre, como la cuarta mesa intersectorial de Agua y Saneamiento básico 2021, con el fin de exponer las acciones adelantadas dentro de la estrategia de Gobernanza del agua, liderada por la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Por otra parte, la agenda propuesta para la reunión fue la presentación relacionada con el consolidado de Índice de Riesgo de Calidad de Agua para Consumo Humano primer semestre 2021. (Imagen 4). A nivel municipal del departamento de Boyacá, la secretaria de salud a fecha 01 de enero a 30-junio-2021, para el caso de los acueductos urbanos, se da a



conocer que 89 municipios, cuentan con agua apta para consumo humano “Sin riesgo”, junto con 21 municipios en riesgo bajo, con una buena infraestructura, pero con mala operación y mantenimiento de la planta con uno o dos análisis fuera de la norma. Para el caso del nivel de “Riesgo medio”, se encuentran 12 municipios como lo ha sido Caldas, Guayata, Páez, Ráquira, San Luis de Gaceno, San Mateo, Soracá, Sutamarchán, Tinjaca, Tipacoque, Toca, Tutaza. Se presenta un riesgo urbano alto en el municipio de Cucaita con un 35,77, de forma que se requiere de carácter urgente el apoyo de todas las instituciones. Esta situación ha sido preocupante, ya que, en unos municipios reincidentes, que no han podido solucionar su problemática de calidad de agua ya sea por la infraestructura que tienen en regulares condiciones y la falta de operación y mantenimiento de los mismos.

Figura 6.IRCA de Enero a Junio 2021.Acueductos Urbanos.

INDICE DE RIESGO POR CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO IRCA DE ENERO A JUNIO DE 2021 - POR MUNICIPIO ACUEDUCTOS URBANOS			
RIESGO	RANGO	MUNICIPIO	PORCENTAJE
0 - 5,09	SIN RIESGO	89	72,36
5,1 - 14,09	RIESGO BAJO	21	17,07
14,1 - 35,09	RIESGO MEDIO	12	9,76
35,1 - 80,09	RIESGO ALTO	1	0,81
80,1 - 100	INVIALE SANITARIAMENTE	0	0,00
	NO REPORTA	0	
TOTAL		123	100,00

Fuente: SISTEMA DE INFORMACION PARA VIGILANCIA DE CALIDAD DE AGUA POTABLE - SIVILAB - INS
– LSPD.

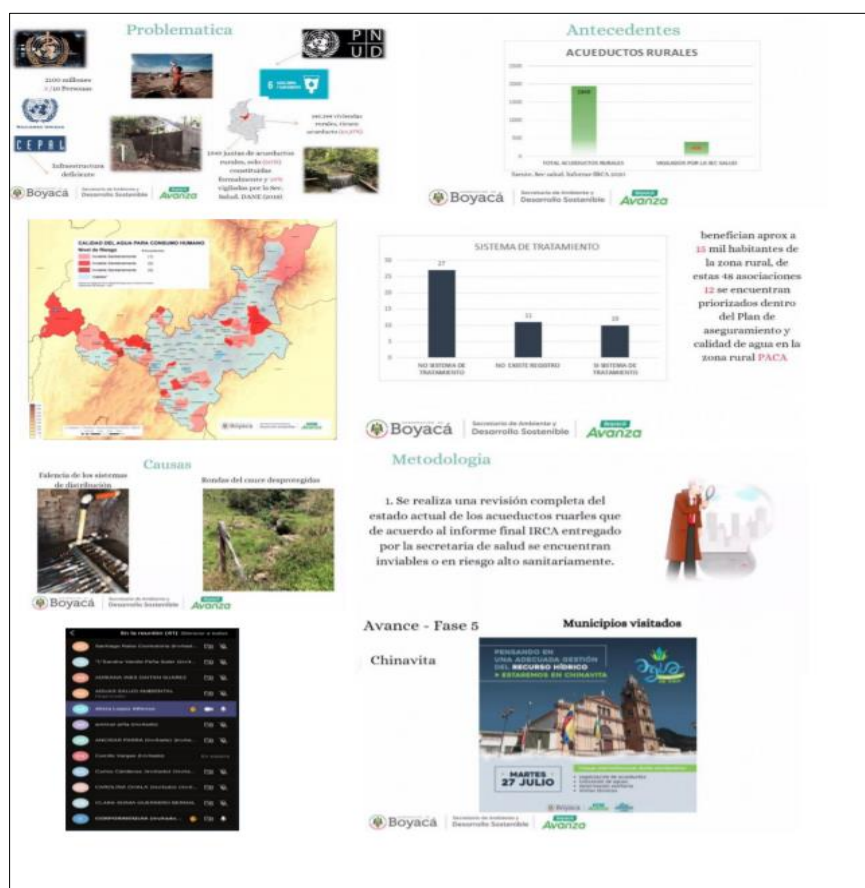
Para la zona rural, se cuenta con 13 municipios, con agua apta para el consumo humano “Sin riesgo”, 13 municipios más para agua en riesgo , ya que se ha evidenciado un mejoramiento y es de reconocer que los acueductos cuentan con buenas características para consumo de agua, eficiente distribución, operación y mantenimiento de las infraestructuras, más el personal capacitado y comprometido, por el contrario la situación de riesgo y salud de la población, se cuentan con 22 acueductos en “Riesgo Medio” y 61 en “Riesgo Alto”. Por último 12 acueductos rurales que se encuentran en riesgo “Inviable sanitariamente”. Según esto, generan el promedio establecidos en riesgos medios y riesgos altos, en el cual se priorizan Caldas y Sutamarchán.

Figura 7.IRCA de Enero a Junio 2021.Acueductos Rurales.

INDICE DE RIESGO DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO IRCA DE ENERO A JUNIO DE 2021 - POR MUNICIPIO ACUEDUCTOS RURALES			
RIESGO	RANGO	MUNICIPIOS	PORCENTAJE
0 - 5,09	SIN RIESGO	13	10,66
5,1 - 14,09	RIESGO BAJO	13	10,66
14,1 - 35,09	RIESGO MEDIO	22	18,03
35,1 - 80,09	RIESGO ALTO	61	50,00
80,1 - 100	INVIABLE SANITARIAMENTE	12	9,84
NO REPORTA	NO REPORTA	1	0,82
TOTAL		122	100,00

Fuente: SISTEMA DE INFORMACION PARA VIGILANCIA DE CALIDAD DE AGUA POTABLE - SIVILAB - INS
- LSPD.

Imagen 4.Capturas de pantalla sobre la participación en la mesa intersectorial IRCA.



Fuente: Autor.



5.4.1.3. Acompañamiento a la auditoria de Cucaita:

Se acompañó a la Dirección de Obras Civiles y Valoración de Costos ambientales a la auditoria en el municipio de Cucaita-Boyacá, en el cual se participó en la auditoria en la Empresa Social Del Estado Centro De Salud Santa Lucia, en el cual se ayudó a realizar medidas en la “ESE” de Cucaita de un previo contrato debido a que no coincidían las cantidades.

Imagen 5. Acompañamiento a la auditoria de Cucaita.

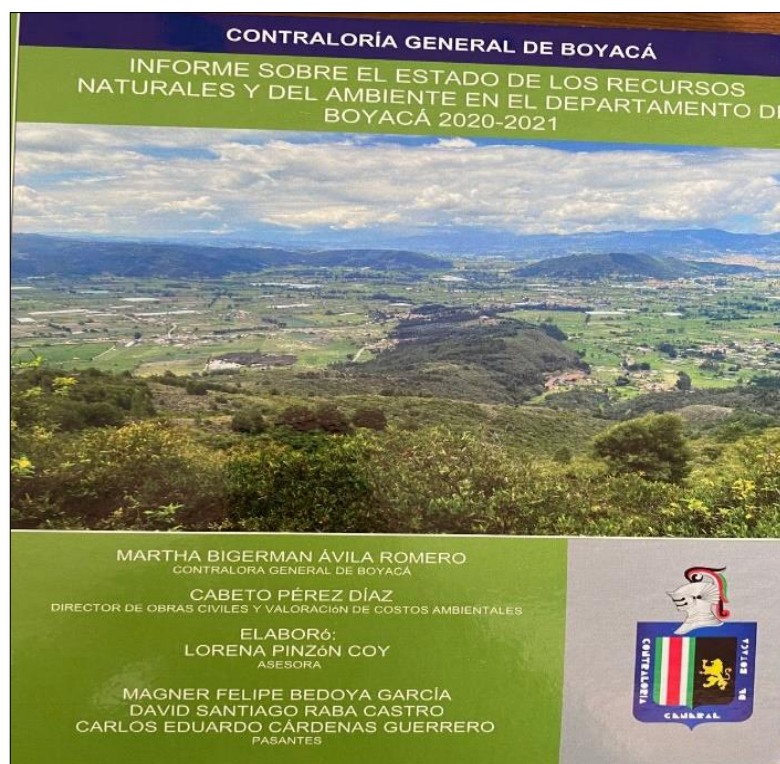


5.4.1.4. Elaboración de portada del Informe:

Otra actividad realizada fue la elaboración de la portada del “Informe sobre el estado de los recursos naturales y del ambiente en el departamento de Boyacá 2020-2021” (Figura 13), y la elaboración de la carátula de los CD’S y la grabación o quemado del informe en PDF para cada uno de los funcionarios de la Dependencia. (Figura 14).



Figura 8. Portada del "Informe sobre el estado de los recursos naturales y del ambiente en el departamento de Boyacá 2020-2021".



Fuente: Autor.

Figura 9. Carátula de los CD'S "Informe sobre el estado de los recursos naturales y del ambiente en el departamento de Boyacá 2020-2021".



Fuente: Autor.



6. CONCLUSIONES

El desarrollo de la práctica profesional en la Contraloría General de Boyacá en la Dirección de Obras civiles y Valoración de costos ambientales, lograron fortalecer y adquirir nuevos conocimientos relacionados al ámbito laboral del Ingeniero Ambiental, por medio de una gestión fiscal, ejerciendo de forma adecuada la valoración de los costos ambientales, ya sea en proyectos de inversión pública como privada en dicha dependencia, de forma que se reconoció la importancia de realizar un control a los recursos naturales y medio ambiente, como también es importante tener en cuenta su cuidado y protección constante ya que su conservación es imprescindible para la vida sostenible de las generaciones actuales como las venideras.

Mediante la revisión de los documentos presentados por la secretaria de salud departamental, de manera general, entre múltiples problemáticas que se siguen evidenciando en el departamento, sobresalió la problemática de la calidad de agua basados en reportes de IRCA, debido a que existe un gran riesgo por consumo de agua no apta para el consumo humano, presentada en los acueductos rurales, ya que para el último reporte de IRCA de enero a junio 2021, solamente se cuentan con 13 municipios equivalente a un 10% del total de municipios , que se encuentra en un nivel “Sin Riesgo” o con agua apta para el consumo humano, evidenciando un mejoramiento y reconociendo que los acueductos que cuentan con buenas características, eficiente distribución, mantenimiento de las infraestructuras , más personal capacitado, por otro lado, para los acueductos urbanos, se cuenta con 89 acueductos equivalentes a un 72,36% con agua apta para el consumo humano; sin embargo se presenta un “Riesgo alto” para el municipio de Cucaita, de forma que ha sido una situación preocupante por la infraestructura que se encuentra en regulares condiciones, por falta de operación y mantenimiento. De acuerdo al seguimiento de los planes de mejoramiento resultados de las auditorias de la vigencia 2020, para los municipios de Pauna, Beteitiva, Socotá y Mongua, se realizó un informe preliminar por cada uno, en el cual para los municipios de Pauna y Mongua, se han evidenciado por medio de soportes de compromiso y evidencias, las acciones de mejoramiento realizadas; sin embargo para los municipios de Beteitiva y Socotá, se cuentan con soportes, pero no con las evidencias necesarias para comprobar las acciones de cumplimiento. En cuanto, a la comparación del IRCA vigencia 2020 a el último reporte del segundo trimestre año 2021, para los municipios de Pauna y Socotá, permanecen en un nivel de riesgo Alto, para los municipios de Beteitiva y Mongua,



disminuyeron de un riesgo alto a nivel riesgo medio IRCA, por tal motivo que se requiere tomar más en cuenta las recomendaciones por parte de la Secretaría de Salud.

Los consolidados para los informes definitivos de auditoría especial IRCA, para los municipios de Gachantivá, Guicán y Togui, se logró evidenciar que desde el año 2019 a 2021, el nivel de riesgo sigue en “Alto”, y aumentando, por lo que da como entendido, que actualmente el municipio no está tomando medidas para mejorar la infraestructura y calidad del acueducto veredal, ya que en todos los casos se presentó un nivel y valor de riesgo a tener en cuenta en los acueductos rurales, dado a que los acueductos urbanos se encuentran en excelentes condiciones. Por otro lado, los municipios de Gámeza y Tópaga, lograron disminuir su IRCA general, debido a que se encontraban en el año 2019 en un nivel de riesgo “Medio” a “Bajo” para el segundo trimestre del año 2021, sin embargo, se concluye que para todos los municipios es necesario contar con los soportes de cumplimiento, de forma que se pueda analizar y evidenciar las acciones e inversiones realizadas en pro de mejorar la calidad de agua para los acueductos. Por último, para las auditorías especiales de fichas ambientales, para los Municipios de Santa María, Tópaga y Sutamarchán, se logró un análisis por cada municipio de acuerdo a cada programa, de manera que se comprobó las fichas técnicas de inversión ambiental con los soportes de contratos de acuerdo a sus objetivos, valores presupuestados, valores ejecutados de acuerdo al resumen de las fichas, de forma que se observó que ningún municipio cumplió en su totalidad con enviar los soportes requeridos por la Contraloría General de Boyacá, por tal motivo que se presentó en los informes los valores presentados por los contratos, los presupuestos ejecutados y su respectivo faltante en caso que no se presentara dicho soporte.

La contribución en el desarrollo del Informe Anual de Calidad del Aire 2020, fue importante debido a que se realizó un control y vigilancia de los recursos naturales y medio ambiente, donde a partir de la información suministrada por CORPOBOYACÁ, fue posible llevar a cabo el desarrollo del capítulo 2 de calidad de aire, en el cual las 8 estaciones monitoreadas en los municipios de Paipa, Nobsa, Tunja y Sogamoso se logró evidenciar que no se excedió el máximo permisible de acuerdo a los contaminantes criterio.

El papel del ingeniero ambiental por medio de herramientas dinámicas aplicadas en la Dependencia, se lograron desarrollar estrategias y actividades dinámicas de acuerdo a las fechas ambientales, ya sea como videos educativos, de forma que se obtuvieron



conocimientos sobre estrategias ambientales para solucionar o mitigar impactos ambientales impulsando una educación ambiental que generen interés a la sociedad sobre las problemáticas actuales del medio ambiente y lo importante que es conocer las estrategias ambientales para solucionar o mitigar estos impactos ambientales.

7. RECOMENDACIONES

A la Contraloría General de Boyacá, se le recomienda continuar con el apoyo a los estudiantes, ya que esta opción de grado de pasantía, cuenta con mucho aprendizaje en el tema de informes finales de auditorías y manejo de informes de acuerdo a la gestión fiscal de los municipios de Boyacá.

A la Dirección de Obras Civiles y Valoración de costos ambientales se le recomienda que puedan obtener más permisos en las visitas de auditoria a los diferentes municipios para los pasantes de Ingeniería Ambiental puedan acompañar a sus tutores y aprender más sobre los procesos de auditoria.

Se recomienda a los diferentes contratistas de los municipios de Boyacá, que cumplan con enviar los soportes a tiempo y especificaciones dados los contratos, de manera que se pueda llevar un mejor control por parte de la Contraloría, evidenciando los valores presupuestados, los ejecutados y los faltantes por ejecutar.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alaña, T., Morán, G., & Sanmartín, G. (2016). La auditoria ambiental en las mipymes como herramienta de control interno en la gestión empresarial. *Revista Científica de la Universidad de Cienfuegos*, 5.

Alfaro, D. J., & Flórez, A. T. (2015). Análisis del IRCA y su relación con las variables meteorológicas(precipitación y temperatura) y ubicación geográfica para el departamento de Nariño en los años 2012-2013. *Ciencia Unisalle*, 87.

Aponte, J. L., & Angulo, L. A. (Junio de 2009). *Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible*. Obtenido de http://files.uladech.edu.pe/docente/17817631/mads/Sesion_1/Temas%20sobre%20medio%20ambiente%20y%20desarrollo%20sostenible%20ULADECH/14._Impacto_ambiental_lectura_2009_.pdf

Campo, J., & Sanabria, A. (2013). Recursos Naturales y Crecimiento Económico en Colombia. *Perfil de Coyuntura Económica No. 21*, 22.



- Cano, S. O., & Montaña, S. P. (2017). Identificación preliminar del aporte de fuentes del material particulado susceptible de resuspensión en vías de Bogotá. *Cuencia Unisalle*, 101.
- CAR. (2021). *Guía de certificación de las inversiones realizadas en control, conservación y mejoramiento del medio ambiente para obtener descuento en el impuesto sobre la renta*. Obtenido de <https://www.car.gov.co/uploads/files/5c4882bbed896.pdf>
- Constitución Política de Colombia. (2022). *JUSTICIA*. Obtenido de <https://colombia.justia.com/nacionales/constitucion-politica-de-colombia/titulo-x/capitulo-1/>
- Contraloría General de Boyacá. (31 de Mayo de 2021). *Contraloría General de Boyacá*. Obtenido de Talento Humano-Dependencias: <https://cgb.gov.co/inicio/contraloria/talento-humano/dependencias/>
- Contraloría General de Boyacá. (Mayo de 2021). *Contraloría General de Boyacá*. Obtenido de <https://cgb.gov.co/inicio/contraloria/informacion-general/#:~:text=de%20la%20tecnolog%C3%ADa,-,Misi%C3%B3n,de%20los%20ciudadanos%20del%20Departamento>.
- Contraloría General de la república. (2019). Obtenido de <https://www.contraloria.gov.co/contraloria/la-entidad>
- Corpoboyacá. (27 de Octubre de 2021). *Corpoboyacá*. Obtenido de <https://www.corpoboyaca.gov.co/la-corporacion/politica-de-calidad/planes-de-mejoramiento/>
- Corpoboyacá. (2021). *Reporte mensual de calidad del aire CORPOBOYACÁ*. Subdirección de Administración de Recursos Naturales, Boyacá. Obtenido de <https://www.corpoboyaca.gov.co/cms/wp-content/uploads/2021/03/Reporte-calidad-del-aire-Red-de-monitoreo-CORPOBOYACA-febrero-de-2021.pdf>
- Gil, G. G., Becerra, L. M., Rojas, L. Y., & Cuervo, I. P. (2020). Evaluación de la calidad del aire del relleno sanitario de la vereda Pirgua en la ciudad de Tunja (Boyacá). *Cuaderno Activa*, 10. Obtenido de <https://ojs.tdea.edu.co/index.php/cuadernoactiva/article/view/556/907>
- Massolo, L. A. (2015). *Introducción a las herramientas de gestión ambiental*. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP). Obtenido de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/46750>
- Ministerio de Ambiente. (19 de Febrero de 2021). *Catorce6*. Obtenido de <https://www.catorce6.com/actualidad-ambiental/habitat/19087-el-calendario-ambiental-en-colombia-para-el-2021>
- Ministerio del Ambiente-División de Educación Ambiental y Participación Ciudadana. (Diciembre de 2016). *Calidad de Aire y Educación Ambiental*. Obtenido de <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/08/Guia-para-Docentes-Sobre-Calidad-del-Aire-003.pdf>
- Red de Desarrollo Sostenible de Colombia. (2020). Obtenido de https://rds.org.co/apc-aa-files/ba03645a7c069b5ed406f13122a61c07/gestion_ambiental.pdf
- Rodríguez, R. G. (1 de Marzo de 2016). Fundamentos básicos para la ejecución de la auditoría ambiental. *Revista trimestral*, 19.



- Rojas, J. F., Robayo, V. L., & Córdoba, D. C. (2017). *Calidad de agua*. Bogotá D.C.
- Torres, I. (03 de Septiembre de 2019). *IVE Consultores*. Obtenido de <https://iveconsultores.com/hallazgos-de-auditoria/>
- Torres, P., Cruz, C. H., & Patiño, P. J. (2009). Índices de calidad de agua en fuentes superficiales utilizadas en la producción de agua para consumo humano. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 16.
- Wightman, K. E., & Cruz, B. S. (2003). La cadena de reforestación y la importancia en la calidad de las plantas. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*, 8.

9. ANEXOS

ANEXOS

Archivo WinRAR

