

**INCIDENCIA DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIOS EN EL
GRADO DE AFECTACIÓN DE LA CALIDAD DE AGUA DE LA MICROCUENCA
CHORROS BLANCOS, MUNICIPIO DE CAJAMARCA – COLOMBIA.**

JUAN CARLOS TRUJILLO MARTINEZ. A.E.A

**UNIVERSIDAD DE MANIZALES
FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES, ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
MAESTRÍA EN DESARROLLO SOSTENIBLE Y MEDIO AMBIENTE
MANIZALES
2017.**

**INCIDENCIA DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIOS EN EL
GRADO DE AFECTACIÓN DE LA CALIDAD DE AGUA DE LA MICROCUENCA
CHORROS BLANCOS, MUNICIPIO DE CAJAMARCA – COLOMBIA**

JUAN CARLOS TRUJILLO MARTINEZ. A.E.A.

**Trabajo de tesis para optar al título de Magíster en Desarrollo Sostenible y Medio
Ambiente**

**Director
JUAN CARLOS GRANOBLES TORRES
I.A MSc.**

**UNIVERSIDAD DE MANIZALES
FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES, ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
MAESTRÍA EN DESARROLLO SOSTENIBLE Y MEDIO AMBIENTE
MANIZALES
2017**

Nota de aceptación

Director de Tesis

Jurado

Jurado

Manizales, Enero de 2017.

A Dios y a la Virgen Santísima, por mostrar mi camino.

A Mi santo hijo, por ser mi esencia de vida, mi motivo y razón de ser.

A la Universidad de Manizales por permitirme dar este paso profesional y al equipo académico por contribuir en mi formación como Magister en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente.

A Cajamarca Tolima, Despensa Agrícola de Colombia, por acogerme y concederme el privilegio de aprender de ella.

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa su agradecimiento a:

Juan Carlos Granobles Torres I. A. MSc. Mi mentor, mi director del trabajo de tesis, que con sus orientaciones, apoyo y profesionalismo, se hace posible este sueño.

A mis amigos ya los que hice durante la construcción de este sueño, siempre incondicionales, a mi familia, en especial a mi santo y amado hijo, mi fuente de inspiración, mi gran motivación.

A mis coterráneos, por la colaboración y solidaridad para la consecución de la información, quienes formaron parte activa en la confección de esta investigación y logro, sin ellos imposible.

CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	14
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	16
2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	18
2.3. HIPÓTESIS	18
2.4. JUSTIFICACIÓN	19
3. MARCO TEÓRICO	20
3.1. REFERENTE TEÓRICO.....	20
3.1.1. Tipificación de Sistemas de Producción Agrícola.	20
3.1.2. Sistemas de Producción Agrícola.....	22
3.1.3. Desarrollo Sostenible.....	23
3.1.4. Impactos por actividades agropecuarias.....	26
3.2. Matriz de Análisis de los Agricultores.....	30
3.3. ANTECEDENTES.....	31
3.3.1. Situación Mundial.....	31
3.3.2. Situación en Colombia.....	35
3.3.3. Plan Municipal De Desarrollo De Cajamarca, Agro Y Prosperidad lo que nos une 2016 – 2019.	38
3.3.3.1. Componente Ambiental.	38
3.4. PANORAMA DE LAS ACTIVIDADES AGROPECUARIAS EN CAJAMARCA. ...	42

3.4.1. Actividad Pecuaria.	45
3.4.2. Actividad Agrícola.	46
4. OBJETIVOS	51
4.1. OBJETIVO GENERAL.....	51
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	51
5. METODOLOGÍA.	52
5.1. DESCRIPCIÓN Y ÁREA DE ESTUDIO.	52
5.2. MUESTRA.....	54
5.3. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	55
5.4. TRABAJO DE CAMPO.	55
5.5. CARACTERIZACIÓN Y TIPIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIOS DE LA ZONA DE INFLUENCIA DE LA QUEBRADA CHORROS BLANCOS.	56
6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.	59
6.1. CARACTERIZACIÓN Y TIPIFICACIÓN LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIOS DE LA ZONA DE INFLUENCIA DE LA QUEBRADA CHORROS BLANCOS.	59
6.1.1 Ubicación.	59
6.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS.	69
6.2.1. Componente Social.....	71
6.2.1.1. Estructura Productiva.	73
6.2.1.2. Perfil Empresarial.....	73
6.2.1.3. Nivel educativo.....	74
6.2.1.4. Seguridad Social.....	76

6.2.2. Componente Técnico Agrícola.	76
6.2.3. Componente Técnico Pecuario.	79
6.2.4. Componente Técnico Ambiental.	82
7. DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DE AGUA.	91
7.1. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA QUEBRADA CHORROS BLANCOS.	91
7.2. PUNTOS ESTRATÉGICOS DE ANÁLISIS DE MUESTREO DE CALIDAD.	94
7.3. DESCRIPCIÓN DE LA CALIDAD DE AGUA SUMINISTRADA EN CAJAMARCA TOLIMA.	96
8. GRADO DE AFECTACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA.	103
8.1. DEBILIDADES Y AMENAZAS DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIO DEL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA.	103
8.2. IMPACTOS AL MEDIO AMBIENTE POR ACTIVIDADES AGROPECUARIAS.	104
8.2.1. Impactos por Actividades Agrícolas.	104
8.2.2. Impactos por Actividades Pecuarias.	105
9. CONCLUSIONES.	108
10. RECOMENDACIONES.	111
11. BIBLIOGRAFIA.	113

LISTA DE TABLAS

	Pág.
TABLA 1. Usos del Agua, Municipio de Cajamarca Tolima.....	29
TABLA 2. Matriz de Debilidades y Oportunidades de los Agricultores.....	30
TABLA 3. Comportamiento de Crecimiento Demográfico Mundial.....	31
TABLA 4. Objetivos Ambientales Cuatrienio 2016 – 2019 Agro y Prosperidad Lo Que Nos Une, Cajamarca Tolima.....	41
TABLA 5. Distribución Del Suelo De Cajamarca.	44
TABLA 6. Distribución de Hectáreas por Actividades Agrícolas.....	49
TABLA 7. Relación de la Actividad Agropecuaria Frente al Vertimiento de las Aguas Residuales.....	64
TABLA 8. Relación de Predios que Cuentan con Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales.....	65
TABLA 9. Relación de Manejo de los Residuos domésticos.	67
TABLA 10. Relación áreas de cultivo y/o pastoreo al margen del cuerpo hídrico.	68
TABLA 11. Caracterización de los Productores Agropecuarios Objeto de Estudio	70
TABLA 12. Caracterización del Componente Social.....	72
TABLA 13. Relación de la Tenencia de la Tierra.	75
TABLA 14. Caracterización del Componente Agrícola.	78
TABLA 15. Caracterización del Componente Pecuario.	81
TABLA 16. Caracterización del Componente ambiental.....	85
TABLA 17. Relación de Inversión Estatal.	89
TABLA 18. Identificación de puntos de muestreo.	95

TABLA 19. Resultados de Ensayos Físico Químico del Agua en el Municipio de Cajamarca. Toma No. 1 Barrio Evelio Gómez, salida planta de tratamiento. Cód. - 0007	99
TABLA 20. Control interno de calidad de agua.....	102

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
FIGURA 1. Distribución de la Población Mundial.....	32
FIGURA 2. Análisis de la Cobertura Mundial de Abastecimiento de Agua.	33
FIGURA 3. Abastecimiento de Agua Rural en el Mundo Para el Año 2.000.....	34
FIGURA 4. Crecimiento Histórico Demográfico En Colombia.	36
FIGURA 5. Análisis de Distribución del Suelo De Cajamarca.	44
FIGURA 6. Distribución de Hectáreas por Principales Actividades Agrícolas.	48
FIGURA 7. Ubicación Área Localización del Estudio.....	53
FIGURA 8. Ubicación de Cajamarca en el Departamento del Tolima.....	54
FIGURA 9. Análisis de Predios Por Actividad Agropecuaria con Limitación con la Quebrada Chorros Blancos.	60
FIGURA 10. Relación entre la Actividad Agropecuaria frente a la Disminución del Caudal.....	61
FIGURA 11. Relación Entre la Actividad y Captación de Agua para la Actividad Agropecuaria.....	62
FIGURA 12. Relación entre la Actividad Agropecuaria y el Abastecimiento de Agua de para los Animales.....	63
FIGURA 13. Análisis de la Actividad Agropecuaria Frente al Vertimiento de las Aguas Residuales.....	64
FIGURA 14. Análisis de Predios que Cuentan con Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales.....	66
FIGURA 15. Análisis de Manejo de los Residuos domesticos.	67
FIGURA 16. Relación Áreas de Cultivo y/o Pastoreo al Margen del Cuerpo Hídrico.	69
FIGURA 17. Análisis de Inversión Estatal.....	89

RESUMEN

La actividad agropecuaria en el Municipio de Cajamarca Tolima, por tradición y vocación ocupa un lugar importante en el país, esta a su vez genera importantes ingresos a la economía local. Al pasar de los años estas actividades también han dejado sus secuelas en el medio ambiente; a través de esta investigación, se analizó el grado de afectación a la calidad de agua impactada por las diferentes actividades agropecuarias desarrolladas por sus habitantes, quienes habitan en medianías a la Quebrada Chorros Blancos, veredas Altamira y la Bolívar, zona rural del Municipio; para ello se realizó la toma de información con 21 familias que se encuentran establecidas en la margen de la Quebrada Chorros Blancos y que sus predios limitan con la fuente hídrica, que además se estructura en la caracterización y tipificación de los sistemas agropecuarios, midiendo la calidad del agua hasta el punto de captación y con ello determinando el grado de afectación de la calidad del agua resultado de las actividades y de los sistemas de producción agropecuario.

Desde esta perspectiva, las practicas no sostenibles en el desarrollo de actividades agropecuarias, dejan honda huella, en especial en la alteración de las características del recurso hídrico, motivo por el cual se fundamento este ejercicio de investigación.

Palabras Claves: Calidad de Agua, Sistemas de Producción Agropecuario, Fuente de Abastecimiento, Sostenibilidad.

ABSTRACTS

The agricultural activity in the Municipality of Cajamarca Tolima, by tradition and vocation occupies an important place in the country; this it generates important incomes to the local economy. Over the years these activities have left aftermath, in the environment; Through this investigation, the degree of affectation to the quality of water impacted by the different agricultural activities developed by its inhabitants, who live near the Quebrada Chorros Blancos, Altamira and Bolivar trails, rural area of the Municipality For this purpose, information was taken with 21 families that are established in the margin of the Quebrada Chorros Blancos and that their lands limit with the water source, Which is also structured in the characterization and typification of farming systems, measuring the quality of the water up to the catchment point and thereby determining the degree of impairment of water quality resulting from activities and agricultural production systems

From this perspective, unsustainable practices in the development of agricultural activities, leave a deep mark, especially in the alteration of the characteristics of the water resource, which is the basis for this research exercise.

Key Words: Water Quality, Agricultural Production Systems, source of supply, sustainability.

1. INTRODUCCIÓN

Esta investigación permite recopilar la información necesaria, detallando los usos del agua, los manejos y prácticas ambientales que los pobladores implementan en la zona, los mecanismos y/o estrategias de protección apropiados para esta micro Cuenca, cuyo fin último es obtener un insumo pertinente, para una futura toma de acciones correctivas que este cuerpo de agua precisa, según el Informe Nacional De La Calidad Del Agua Para Consumo Humano Año 2013, con Base en el IRCA, por el Ministerio de salud y Protección Social. (2014).

Países desarrollados han realizado estudios sobre la afectación de las actividades Agropecuarias en las fuentes hídricas, que a su vez les permite tener herramientas disponibles y necesarias al momento de hacer análisis, diagnosticar y proyectar acertadas decisiones frente a la implementación de estrategias de mitigación o recuperación de cuerpos de agua susceptibles y con alto grado de importancia para una comunidad, como lo es esta fuente de agua para el abastecimiento de los pobladores del casco urbano del Municipio de Cajamarca Tolima.

A pesar de la gran oferta hídrica que posee el Municipio de Cajamarca, el preciado líquido parece escasear debido al aumento notorio de pobladores, las múltiples practicas negativas desarrolladas en busca de obtener mayores ingresos con la actividad agrícola, acompañado del agotamiento de los suelos y la utilización desmedida de insumos propios de la producción, que al correr de los años se acude a insumos con un nivel de toxicidad más alto, sumando el mal manejo de los empaques de agroquímicos. Estas, son algunas causas por las cuales se ha venido afectando tanto la cantidad como la calidad de este recurso.

Por ello, es bien sabido, que identificando las diferentes actividades agrícolas, pecuarias, podremos conocer también las labores empleadas en el desarrollo de dichas actividades, el tiempo que llevan los pobladores en este ejercicio, usos del agua, la presencia estatal, entre otras; que analizando la calidad de agua en puntos estratégicos, podremos dar cuenta de las características del agua que germina en la parte alta y, así como el tipo de agua ya impactada fuertemente y cargada de diferentes sustancias tanto orgánicas como químicas y, que es conducida por el acueducto, que luego de

unos posteriores pero minúsculos procesos en la planta de tratamiento, es suministrada a las viviendas de la localidad.

Será entonces, cuando se podrá determinar el grado de afectación que genera la presencia humana en la zona, las malas prácticas agropecuarias, el elevado y evidente grado de contaminación y el desamparo estatal que esta microcuenca presenta, siendo esta la única fuente abastecedora del Acueducto para 12 mil usuarios del casco urbano del Municipio de Cajamarca, aproximadamente, según datos estadísticos obtenidos de la Administración Municipal.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.

La Quebrada Chorros Blancos del Municipio de Cajamarca siendo la única fuente hídrica que abastece el acueducto del municipio, ha sido gravemente contaminada por las actividades agropecuarias realizadas por quienes habitan a su alrededor.

En la necesidad de obtener recursos para su supervivencia, los productores agrícolas y pecuarios, desarrollan sus actividades según su conocimiento, actividades agrícolas y pecuarias presentes en la zona, que requieren de grandes cantidades de insumos tanto orgánicos como químicos, teniendo en cuenta que son productos con degeneración genética o semillas de casas comerciales que ya están predisuestas a la producción bajo parámetros de aplicación de insumos. Esta situación está ligada actualmente de forma evidente con el uso irracional de insumos químicos, la no aplicación de buenas prácticas agrícolas y la utilización de prácticas culturales nocivas, la deforestación y la ampliación de la frontera agrícola, entre otras, que progresivamente han contribuido a la degradación de los recursos naturales (agua, suelo y aire) y por supuesto, a la afectación de la calidad del agua de la Quebrada Chorros Blancos.

En los predios donde existen actividades pecuarias como la ganadería bovina, se detecta que practicas inusuales afectan en forma directa la calidad del agua de la microcuenca objeto de estudio, pues las áreas de aislamiento no se establecen, por ello los animales beben directamente del cuerpo de agua, pasando de un lote a otro, pisándola y haciendo sus necesidades en la misma, por tanto, dicha fuente hídrica, se encuentra muy desprotegida lo que demuestra que en la mayoría de los predios existen prácticas como esta.

La contaminación a esta fuente hídrica, causada por quienes habitan a su alrededor, en su necesidad de obtener recursos para su supervivencia, generada a partir del uso irracional de insumos químicos, de la no aplicación de buenas prácticas agrícolas y la utilización de prácticas culturales nocivas, han contribuido a la degradación de los R.N. (Recursos Naturales) por ello, las actividades agropecuarias existentes, (como la ganadería y la agricultura), han afectado la calidad del agua que posteriormente es

captada para el abastecimiento el acueducto urbano del Municipio. Sin embargo, son pocas las acciones que se han efectuado para prevenir esta situación y parece ser un problema sin importancia.

Pero quienes dedican sus tierras y esfuerzos a la producción agrícola, también hacen su aporte a la pérdida de la riqueza ambiental, cultivos que limitan directamente con la Quebrada Chorros Blancos sin haber una franja o zona protectora que la salvaguarde, y con ello están asociadas las labores culturales propias que cada cultivo requiere de manera diaria o esporádica para su posterior producción y aplicación de insumos, pero, el manejo que se le da a estos no es el mejor, dado que al tener establecidos cultivos tan al margen de la Quebrada Chorros Blancos, hay una fuerte contaminación de forma directa por estos químicos sin ningún tipo de control, de hecho pareciera no importar este asunto a los operarios de la zona.

Desde muchos años atrás, Cajamarca al igual que muchos Municipios del país, que a pesar de poseer una amplia oferta hídrica para el abastecimiento de sus pobladores, presenta escasos mecanismos de potabilización o suministro para los mismos. Se podría considerar que han faltado manos honestas al momento de distribuir o invertir los recursos económicos destinados para esos fines, por ello, en pleno siglo XXI, es normal ver como en las viviendas de los principales centros poblados se desperdicia el agua o simplemente no se le da el manejo adecuado, previendo un futuro incierto, pero que según expertos y estudiosos del tema, pronostican que habrá un progresivo e inminente agotamiento del agua.

No obstante, la Secretaría de Salud Departamental, ubica a Cajamarca como uno de los primeros Municipios en el Tolima con enfermedades diarreicas, cuya fuente de adquisición es el consumo del agua. Por ello, es claro que si en la zona se implementaran estrategias de mitigación, educación ambiental, o actividades de recuperación, podría evitarse el alto costo que asume la Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios en descontaminar el agua antes de ser suministrada a través de la red del acueducto del Municipio.

Por su parte el artículo 366 de la Constitución Nacional, señala que el bienestar y el mejoramiento de la calidad de vida, así como la solución de necesidades básicas como el acceso al agua potable son prioridad de la Nación, pero a pesar de la fuerte, amplia y

aparentemente solida normatividad existente, de los esfuerzos enormes a los que el estado se enfrenta en querer llevar a un 100% el suministro de agua potable a los colombianos aun es imposible realizar dicha tarea, son aún muchos los atrasos que en esa materia el país presenta, sabiendo que aun en las ciudades se presenta un déficit en el suministro del líquido.

De acuerdo con *Cardona L. A. Consideraciones sobre el sector de agua potable y saneamiento básico en Colombia.*

“Los gobiernos de los países e instituciones como el Banco Mundial y el Banco Interamericano de Desarrollo han renovado su interés por el sector de agua potable y saneamiento básico a raíz de la intensificación y mayor frecuencia de fenómeno naturales que provocan sequía, de la deforestación creciente en todos los continentes, del aumento de la polución del agua acompañado de un lento avance de las acciones encaminadas a purificar y no contaminar el vital líquido y de las previsiones de los expertos acerca de aguda escasez de agua en futuros no muy lejanos.”

2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la incidencia de los sistemas de producción agropecuarios en el grado de afectación de la calidad de agua de la microcuenca Chorros Blancos, municipio de Cajamarca – Colombia?

2.3. HIPÓTESIS

Actualmente se desarrollan diversas actividades agropecuarias en las inmediaciones de la microcuenca Chorros Blancos, como en toda la ruralidad del municipio de Cajamarca. Estos sistemas de producción agropecuarios inciden de manera negativa en la calidad de agua de la microcuenca que abastece a la localidad.

2.4. JUSTIFICACIÓN

El deterioro de la calidad del agua se ha convertido en motivo de preocupación a nivel mundial con el crecimiento de la población humana, el aumento de la actividad económica generada por la creciente población mundial y la inminente variación del clima, son circunstancias que avanzan, crecen, amenazan, influyen y que producen alteraciones en el ciclo hidrológico.

Entre tanto, la Constitución Política de Colombia, señala que uno de los fines principales de la actividad del Estado, es dar solución a las necesidades básicas insatisfechas, como es el acceso al servicio de agua potable, que es fundamental para la vida humana, que en todos los casos se hace necesaria para el consumo.

Esta investigación está motivada, entre otras razones, por la necesidad de evaluar la incidencia que tiene el uso irracional de agroquímicos, la explotación de la ganadería sin control, entre otras características de los procesos agropecuarios no controlados, como lo son la ampliación de la frontera agrícola, malas prácticas ambientales, entre otras, que inciden en la calidad del agua. Por lo tanto, el efluente de estudio seleccionado tiene algunas características específicas, abastece el Municipio de Cajamarca, que alberga alrededor de 12.000 habitantes y con una amplia vocación agrícola, cuya economía se sostiene mayoritariamente por la misma.

Por ello, la contaminación agrícola es causa tanto directa como indirecta de efectos en la salud humana, que según la OMS causa enfermedades diarreicas que pueden provocar hasta la muerte, especialmente de los niños.

3. MARCO TEÓRICO

Este proyecto de investigación se soporta en diferentes conceptos que son pilares fundamentales para la contextualización del mismo, que permiten fundamentar mediante estas teorías y estudios los diferentes conceptos que aquí se abordan, el desarrollo sostenible de las actividades agropecuarias, la tipificación de los sistemas de producción agropecuaria, la calidad de agua afectada por las actividades agrícolas y pecuarias allí establecidas, permiten profundizar en los conocimientos desde diferentes perspectivas mediante las teorías y los autores.

3.1. REFERENTE TEÓRICO.

3.1.1. Tipificación de Sistemas de Producción Agrícola.

A pesar de los múltiples esfuerzos, de la amplia normatividad, de la gran necesidad de proteger las fuentes hídricas del país, aun no se le da la suficiente importancia a esta situación y de hecho ha pasado a un segundo plano, y esto es gracias a políticas que priorizan otras situaciones del territorio, planes de desarrollo y otros factores que facilitan la toma de decisiones relevantes en las políticas estatales.

“Si bien es cierto que existe acuerdo sobre la importancia de la tipificación de productores en la definición de programas y proyectos de desarrollo agrícola, también lo es que hay contradicciones en cuanto a la selección de criterios para diferenciar las categorías de agricultores. La dificultad reside principalmente en la multitud y diversidad de factores como la escasez relativa de recursos disponibles, la subordinación a las relaciones de producción y de intercambio susceptibles de determinar el comportamiento de estos“. (Escobar, G. / Berdegué, J. (1990). Tipificação de Sistemas de Produção Agrícola. Pág. 66).

La deficiente utilización e inmersión de tecnologías, ocupa un importante lugar dentro de las dificultades para el desarrollo y ejecución de la actividad agropecuaria, este

panorama se vislumbra en todo el territorio nacional, como en los países en vía de desarrollo; la deficiencia en maquinaria, equipos para la cosecha, pos cosecha y demás, representan un atraso para los agricultores; esto acompañado de la insuficiente transferencia de conocimientos y asistencia técnica directa rural; son algunas de las múltiples razones por las cuales los agricultores se han visto obligados a recurrir a métodos de agricultura poco tecnificada, poco eficiente, basada en métodos y conocimientos empíricos y con ello un control y manejo deficiente en los residuos generados que llevan a la destrucción y afectación de la naturaleza; que con unos cuantos centavos o con míseras ayudas el estado pretende sostener a las comunidades campesinas e impulsar el agro colombiano.

Entre tanto, la investigación agropecuaria está a cargo de instituciones tanto privadas como públicas; En el ámbito público, la investigación se ve limitada por las diferentes asignaciones presupuestales que en términos generales es poco lo que se hace en el campo investigativo aplicado al agro, además de encontrar gigantes vacíos en la política agraria nacional, en la empleabilidad de profesionales capacitados para la transferencia tecnológica entre otras varias circunstancias. Otras instancias de carácter macro económico, han retrasado el desarrollo de la ruralidad colombiana, factores como el precio de los insumos, transporte, deficiencia en los servicios públicos domiciliarios, la deficiencia en la educación rural, entre otras, problemáticas claras, definidas, investigadas y estipuladas en los planes de desarrollo nacionales, directrices que de no ser por la negligencia en la ejecución de estas por los mandatarios de turno, habrían otras posibilidades para la ruralidad colombiana, incluso en lo concerniente a la investigación aplicada, transferencia de tecnología y por su puesto el desarrollo sostenible de las comunidades campesinas.

“Este enfoque se sustenta en que la tecnología generada mediante los procedimientos convencionales de investigación agropecuaria muchas veces no es apropiada a las circunstancias y entornos socioculturales y económicos de los pequeños productores. Es decir, que la oferta tecnológica no es pertinente a las condiciones físico biológicas, socioeconómicas a histórico-culturales que determinan la estructura y el funcionamiento de la pequeña agricultura. Adicionalmente, establece que es tal la complejidad del desafío de producir tecnología mejorada y adoptable por el pequeño productor, que la investigación

demanda una. aproximación sistémica a la realidad". (Escobar, G. / Berdegué, J. (1990). Tipificação de Sistemas de Produção Agrícola. Pág. 14).

3.1.2. Sistemas de Producción Agrícola.

"Un sistema es un conjunto de elementos interrelacionados. Interrelación significa que P elementos se encuentran en una relación R, tal que el comportamiento de un elemento P en R1 es diferente de su comportamiento en otra relación R2". (Bertalanffy, 1954).

De acuerdo a la teoría expuesta por el autor, permite tener una amplia visión de que los agricultores en el desarrollo e integración de sus actividades, implementen varios cultivos de acuerdo a los ciclos de siembra previamente establecidos por el comercio, creencias o diferentes circunstancias propias de la agricultura y de la ruralidad Colombiana, que hacen de esta una interacción particular a la hora de producir alimentos, los cuales permiten tener "ciertas ventajas" o incluso "desventajas" si se observa desde otra óptica, sobre otros sistemas predispuestos o simplemente mecanizados, que tiene que ver con la evolución e inmersión de componentes como la tecnología, asistencia técnica, tipos de agricultura, aptitud de los suelos, vocación, que tienen que ver con la evolución social, cultural, histórica, económica entre otros aspectos.

La interrelación directa que existe entre el ser humano y la naturaleza, lugar donde se establecen los cultivos y las producciones pecuarias (todo tipo de cultivos y animales), tiene que ver con las prácticas sociales y de conocimiento en las que la naturaleza y hombre coexistan de tal manera que puedan hallarse actividades agropecuarias pero con responsabilidad social y empresarial por parte de quienes aprovechan las bondades de la naturaleza, las condiciones edáficas, las condiciones climáticas e hídricas, de los asentamientos humanos en cada una de las zonas rurales donde habitan.

Dentro de los sistemas de producción agropecuarios que se encuentran establecidas en la zona de estudio, se perciben actividades como:

- Actividad agrícola
- Actividad pecuaria.
- Actividad forestal natural
- Actividad pecuaria y agrícola.

La complejidad de los diferentes sistemas de producción agropecuaria, permiten encontrar los vacíos y a su vez caracterizar los tipos de actividad agropecuaria, teniendo en cuenta las aptitud de los suelos, del clima y otras, así como la vocación socio - económica, cultural sabiendo que se sectorizan las actividades, es decir, de acuerdo a la altura sobre el nivel del mar, precios del mercado incluso, en algunas situaciones determinan y/o condicionan la actividad a realizar a nivel de cada predio.

3.1.3. Desarrollo Sostenible.

El crecimiento en términos de desarrollo desde sus inicios se medía por el crecimiento de capital o bienes adquiridos, dejando de lado conceptos, mientras que la historia ha incluido otros aspectos como el desarrollo social y humano, por lo que las naciones y sus economías se evaluaban en estos aspectos. Con el pasar de los años, el crecimiento demográfico, la necesidad del aprovechamiento de los recursos naturales, ha dado lugar a nuevos conceptos de desarrollo, como por ejemplo lo afirmado por Adam Smith.

“Pero es sólo por su propio provecho que un hombre emplea su capital en apoyo de la industria; por tanto, siempre se esforzará en usarlo en la industria cuyo producto tienda a ser de mayor valor o en intercambiarlo por la mayor cantidad posible de dinero u otros bienes... En esto está, como en otros muchos casos, guiado por una mano invisible para alcanzar un fin que no formaba parte de su intención. Y tampoco es lo peor para la sociedad que esto haya sido así. Al buscar su propio interés, el hombre a menudo favorece el de la sociedad mejor que cuando realmente desea hacerlo”

En la medida de que las naciones crecen así mismo es el crecimiento de las economías, que en esencia hace que las personas que tengan mayor poder adquisitivo, puedan utilizarlo cada vez para la compra de nuevas mercancías, terrenos y/o propiedades.

Pero hoy por hoy ese concepto ha ido variando. La revolución industrial, la revolución verde, entre otros momentos históricos de la evolución humana, han dado lugar a nuevas teorías. *Vygotsky*, por su parte afirma en su teoría, que básicamente el desarrollo humano era importante para el desarrollo y crecimiento de las naciones, no solamente en términos económicos, resalta el desarrollo humano en el contorno social en el cual habita el ser, de tal manera que responde a estímulos y desenvolvimiento en el mismo, que actúa de acuerdo a las necesidades que se generen en la interacción del ser con el medio en el que se desenvuelve.

“Aquellas actividades que se realizan de forma compartida permiten a los niños interiorizar las estructuras de pensamiento y comportamentales de la sociedad que les rodea”.

Por otra parte el informe de *Brundtland (1987)*, utilizo por primera vez el termino de desarrollo sostenible, el cual esta direccionado en el marco de esta convención, que definía entre otras cosas, como la inclusión, las diferentes posturas y conceptos alrededor del desarrollo económico, la sostenibilidad ambiental, mediante un cambio generacional de conceptos y acciones encaminadas a la ecología, desarrollo social y humano, basado en términos económicos, sociales y culturales, que coexisten de tal manera que se pueda hablar de sostenibilidad desde la óptica del desarrollo de las naciones a fin de no poner en riesgo los recursos naturales como patrimonio mundial para el uso y goce de los mismos, con un control demográfico y de expansión que permita la buena utilización de los recursos, permitiendo un desarrollo económico en los lugares donde hay necesidades insatisfechas, llegando con soluciones a los más pobres y desamparados que no tengan acceso al agua potable, alimentos primarios, poder adquisitivo de dinero, educación, entre otras.

El Desarrollo Sostenible es el paradigma global de las Naciones Unidas. El concepto de Desarrollo Sostenible fue descrito como un “Desarrollo que

Satisface las necesidades de la generación presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades". Brundtland (1987).

Con el crecimiento demográfico y crecimiento mundial de las económicas, se da también con ello un fenómeno casi a la par, el aumento del uso de recursos naturales para el abastecimiento de los pobladores.

"El parámetro de medición de todos es la renta per cápita. Así que se descarta cualquier opción que, sin alcanzar una renta per cápita tan alta, sea capaz de alcanzar la satisfacción universal las necesidades básicas (Naredo, 2006:66, 177-182)"

Con el correr de los años cada vez más instituciones y organizaciones se han reunido con el fin de generar nuevos conceptos, posturas y/o teorías alrededor del desarrollo sostenible, que permitan entre otras cosas proponer nuevas alternativas de acuerdo a las necesidad y requerimientos de las naciones y del medio ambiente, teniendo en cuenta la expansión demográfica, calentamiento global, entre otros grandes asuntos y, con ello involucrar a los gobernantes de forma activa en los procesos de construcción de nuevas políticas ajustadas y precisas para una posterior aplicación. Esto se hace para que haya justicia social, equidad de género, distribución equitativa de los bienes y acceso a los mismos, inversión social, y eliminar el crecimiento de unos pocos a costa del deterioro de los recursos naturales, para dar lugar a la conservación y restauración de los pueblos donde existen fuertes problemáticas de tipo ambiental, social cultural, y económicos.

"En la Cumbre de la Tierra fue el documento "Cuidar la Tierra" elaborado por la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza), WWF (Fondo Mundial para la Naturaleza) Y PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo), que define al desarrollo sostenible como "mejorar la calidad de vida humana sin rebasar la capacidad de carga de los ecosistemas que la sustentan", y se plantean estrategias para lograr el desarrollo sostenible (UICN, PNUMA y WWF, 1991)".

En la cumbre de la tierra, organizada por la ONU, que contó con la participación de 172 naciones, organizaciones a nivel mundial al cuidado del medio ambiente, expertos, se trataron temas relacionados a los sistemas de producción de alimentos, de combustibles fósiles, a la exagerada pérdida o cambio del ciclo del agua, o escases del recurso a nivel mundial, y problemas asociados a ella como la deforestación, ampliación de la frontera agrícola, la generación de gases efecto invernadero GEI, entre otros asuntos vinculados a cambio climático, problemas de salud, contaminación, etc. De allí se desprende una serie de acciones concretas destinadas a que los gobiernos locales apliquen estas directrices en cada una de sus naciones, que con ellas se pretende que los gobiernos locales adquieran compromiso frente estas temáticas y situaciones para que con ello generen acciones de alto impacto en la sociedad. Para Colombia en los últimos años se han implementado diversas políticas, planes y programas de estricto cumplimiento, mejorando los estilos de vida de los colombianos, adquiriendo una cultura ambiental socialmente responsable con el medio ambiente, acudiendo a prácticas amigables y saludables a fin de conservar los recursos naturales de la nación.

"Debemos adoptar estilos de vida y pautas de desarrollo que respeten los límites de la naturaleza y se desenvuelvan dentro de estos límites... Este nuevo enfoque deberá satisfacer dos requisitos fundamentales. Uno es lograr un compromiso profundo y generalizado con una nueva ética, la ética de vivir de manera sostenible, y materializar sus principios en la práctica. El otro consiste en integrar la conservación y el desarrollo: la conservación que mantiene nuestras acciones dentro de la capacidad de carga de la Tierra, y el desarrollo que permite a todo el mundo disfrutar de una vida prolongada, saludable y satisfactoria" (UICN, PNUMA y WWF, 1991).

3.1.4. Impactos por actividades agropecuarias.

Las diferentes actividades y exportaciones agropecuarias establecidas actualmente por agricultores y productores rurales, aun no cuentan con los suficientes insumos para la producción de alimentos y utilización de la tierra de manera sostenible, teniendo en cuenta que Colombia se sitúa como uno de los países en vía de desarrollo y por ende el atraso en el acceso y disponibilidad de agua potable, teniendo en cuenta que Colombia es un país 70% rural, es decir, que su economía se basa en la producción agropecuaria, que básicamente no cuenta con infraestructura, tecnología o recursos económicos

propicios para estas, que sin duda ha llevado a quienes usufructúan el suelo para su subsistencia a acudir a prácticas nocivas para el medio natural, como lo son ampliación de áreas para el establecimiento de cultivos, o sostener animales en estas zonas que muchas de ellas son de conservación ambiental.

Por otra parte, la disponibilidad de agua es una de las principales problemáticas que hoy Colombia siendo un país con importantes beneficios ambientales y con una oferta hídrica que lo ubica segundo en Latinoamérica y tercero a nivel mundial, el manejo del agua y los diferentes usos permitidos parecen ser contrarios a lo que debiera realizarse con ella, el manejo de aguas residuales por parte de los agricultores y estado es insuficiente por lo que a partir de allí se desencadenan una serie de situaciones en materia de salubridad elevadas, pues no se cuenta con ningún tipo de infraestructura para el manejo de estas y por parte del estado existe una ausencia en general.

Cabe resaltar que en la actualidad, para el municipio de Cajamarca, solo un par de habitantes acuden o implementan algunas prácticas positivas ambientales al interior de sus predios para la producción de alimentos, pero en términos generales el grado de contaminación a las fuentes hídricas es elevado, sumando a esta situación el uso irracional de empaques agroquímicos y su posterior manejo, entre otras muchas practicas negativas que los campesinos de la zona utilizan por desconocimiento o por negligencia por no tener una cultura de conservación y restauración de los recursos naturales con miras a situaciones presentes y avanzadas como el cambio climático y producción de gases efecto invernadero. Por estas múltiples razones, las prácticas sostenibles de la agricultura en Cajamarca aún se encuentran con deficiencias en la aplicación de las mismas.

Instituciones de talla mundial se han pronunciado sobre todas estas temáticas que deterioran el planeta, mediante la realización de múltiples estudios y la articulación de varias instituciones y gobiernos en todo el mundo, adelantan importantes trabajos de investigación. Según la FAO.

“El desarrollo sostenible es el manejo y conservación de la base de recursos naturales y la orientación del cambio tecnológico e institucional de tal manera que se asegure la continua satisfacción de las necesidades humanas para las generaciones presentes y futuras. Este desarrollo sostenible (en los sectores agrícola, forestal y pesquero) conserva la tierra, el agua y los recursos genéticos

vegetales y animales, no degrada el medio ambiente y es técnicamente apropiado, económicamente viable y socialmente aceptable". FAO. (1990).

Frente a un posible aumento en la demanda de agua, y a una disminución en la oferta natural, por la no implementación de estrategias de mitigación y conservación, afectaría en forma directa la subsistencia de los habitantes de la localidad, afectando su calidad y cantidad. Entre las causas de mayor impacto a la calidad del agua en las cuencas hidrográficas de mayor importancia, está el aumento y concentración de la población, actividades productivas no adecuadas, presión sobre el uso inadecuado, mal uso de la tierra, la contaminación del recurso hídrico con aguas servidas domésticas sin tratar, por la carencia de sistemas adecuados de saneamiento, principalmente en las zonas rurales. De igual manera, la contaminación por excretas humanas representa un serio riesgo a la salud pública (Organización Mundial para la Salud- OMS, Informe sobre la salud en el mundo, 1999).

No obstante, el agua es de calidad cuando está exenta de sustancias y microorganismos que sean peligrosos para la población y está exenta de sustancias que transmitan sensaciones sensoriales desagradables para el consumo, como el color, el olor, el sabor o turbiedad. La importancia de la calidad del agua está en que el agua es uno de los principales medios para la transmisión de muchas enfermedades que afectan a los humanos.

Se conoce que la agricultura constituye una de las actividades más practicadas en el mundo, particularmente en áreas rurales. Su impacto sobre la calidad del agua es de mucha importancia. Aproximadamente el 70% de los recursos hídricos del mundo son usados por la agricultura, lo cual significa que la agricultura es uno de los principales factores de la degradación de los recursos hídricos, como consecuencia de la erosión y de la escorrentía química. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura- FAO, Agricultura mundial: hacia los años 2015/2030, 2014). Sin un manejo coordinado, los flujos de desechos con frecuencia reducen las disponibilidades de agua, empeorando la calidad del agua e incrementando los futuros costos del suministro del recurso. Los incentivos para la reutilización pueden proveerse a usuarios individuales, pero para que las oportunidades de reutilización sean efectivas, se deben integrar los sistemas políticos, económicos, sociales y administrativos. Integrated Water Resources Management (2000), ed. 04. Pág. 31.

El consumo básico de agua según la (CRA, Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, 1994) es de 110 litros /hab. Días. Demanda hídrica Nacional

TABLA 1. Usos del Agua, Municipio de Cajamarca Tolima.

USOS DEL AGUA	TOTAL M3	PARTICIPACIÓN (%)
Servicios	528	1,5
Industria	1.577	4,4
Pecuario	2.220	6,2
Acuícola	2.584	7,2
Domestico	2.606	7,3
Energía	6.976	19,4
Agrícola	19.386	54
Total	35.877	100

Fuente: Trujillo M. J. C. 2016.

Por su parte, en el decreto 1575 de 2006, se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano, y tiene como objeto establecer el sistema para la protección y control de la calidad del agua, con el fin de monitorear, prevenir y controlar los riesgos para la salud humana causados por su consumo, exceptuando el agua envasada.

Para el abastecimiento y suministro de calidad de agua potable, daño o alteración del agua por efectos de productos externos y teniendo en cuenta el informe de la superintendencia de servicios públicos en 2003, de un total de 231 Municipios solamente el 18% de ellos cuentan con suministro de agua potable para el consumo, lo que quiere decir que en 189 Municipios no se otorga agua potable para sus habitantes, que significa que el 82% de los Municipios no cuentan con este servicio.

Dentro de los principales actividades contaminantes en las zonas urbanas del país, encontramos que las aguas residuales, los residuos domésticos, las aguas lluvias, entre otras, que por su mal manejo y las elevadas cantidades se convierte en un problema mayor para los responsables del manejo y disposición de estos residuos.

Entonces podemos concluir que aun carecemos de mecanismos y estrategias apropiadas para el manejo adecuado del recurso hídrico y con ello, el manejo integral de residuos sólidos, y que en consecuencia afecta en forma directa el bienestar de la sociedad en general.

Si nos detenemos a analizar y conocer la raíz del problema, encontramos que la educación ambiental juega un papel fundamental, y se puede concluir que gran parte de la contaminación del recurso hídrico, es responsabilidad de los ciudadanos.

3.2. Matriz de Análisis de los Agricultores.

TABLA 2. Matriz de Debilidades y Oportunidades de los Agricultores.

DEBILIDADES	OPORTUNIDADES
1. Poco conocimiento de prácticas agropecuarias y ambientales 2. Ausencia de asistencia técnica agropecuaria y ambiental 3. Inadecuado manejo de recurso hídrico 4. Mal manejo de residuos sólidos 5. No aplicación de insumos orgánicos 6. No cuentan con seguridad social. 7. Pérdida de la calidad de los suelos. 8. Cambio del uso del suelo. 9. Destrucción de las zonas de conservación 10. Nivel elevado de contaminación al recurso hídrico.	1. Abundancia de agua en la zona 2. Proximidad al casco urbano 3. Grandes extensiones de terreno 4. Alternativas de producción orgánica 5. Zona con clima apropiado para la siembra de cultivos

Fuente: Trujillo M. J. C. 2016.

3.3. ANTECEDENTES.

3.3.1. Situación Mundial.

Durante el periodo 1990-2000, se calcula que la población mundial aumentó en un 15% (de 5270 a 6060 millones de habitantes). Dentro de esa cifra total, la población urbana del mundo aumentó en una cuarta parte, mientras que la población rural aumentó en menos del 8%.

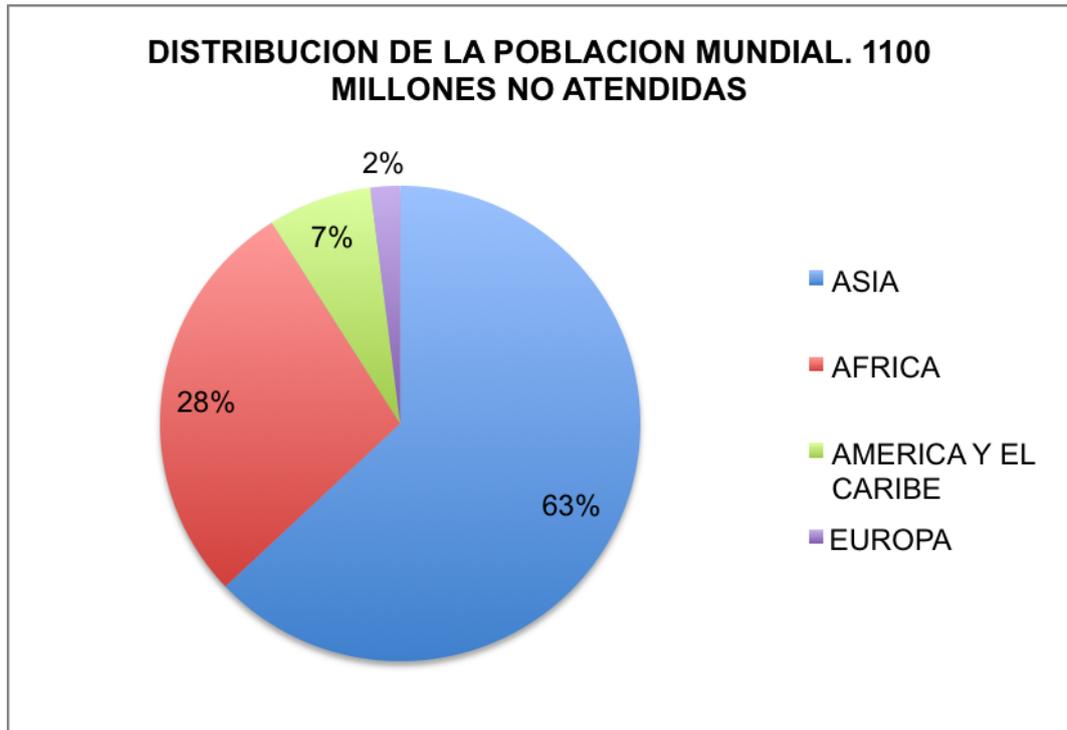
TABLA 3. Comportamiento de Crecimiento Demográfico Mundial.

POBLACIÓN MUNDIAL POR REGIONES (EN MILLONES)							
	ÁFRICA	ASIA	ALyC	OCEANÍA	EUROPA	AMER.N	MUNDIAL
1990	615	3180	441	26	722	282	5266
2000	784	3683	519	30	729	310	6055
INCREMENTO (%)	27.5	15.8	17.7	15.4	1	9.9	15

Fuente: OMS/UNICEF (2015). De Monitoreo (PCM). Informe acceso a agua potable y saneamiento.

En el plano mundial, 1100 millones de personas carecen de acceso a abastecimiento de agua potable (cifras del año 2000) y se encuentran distribuidas como lo muestra la figura 1.

FIGURA 1. Distribución de la Población Mundial.



Fuente: Trujillo M. J. C. 2016.

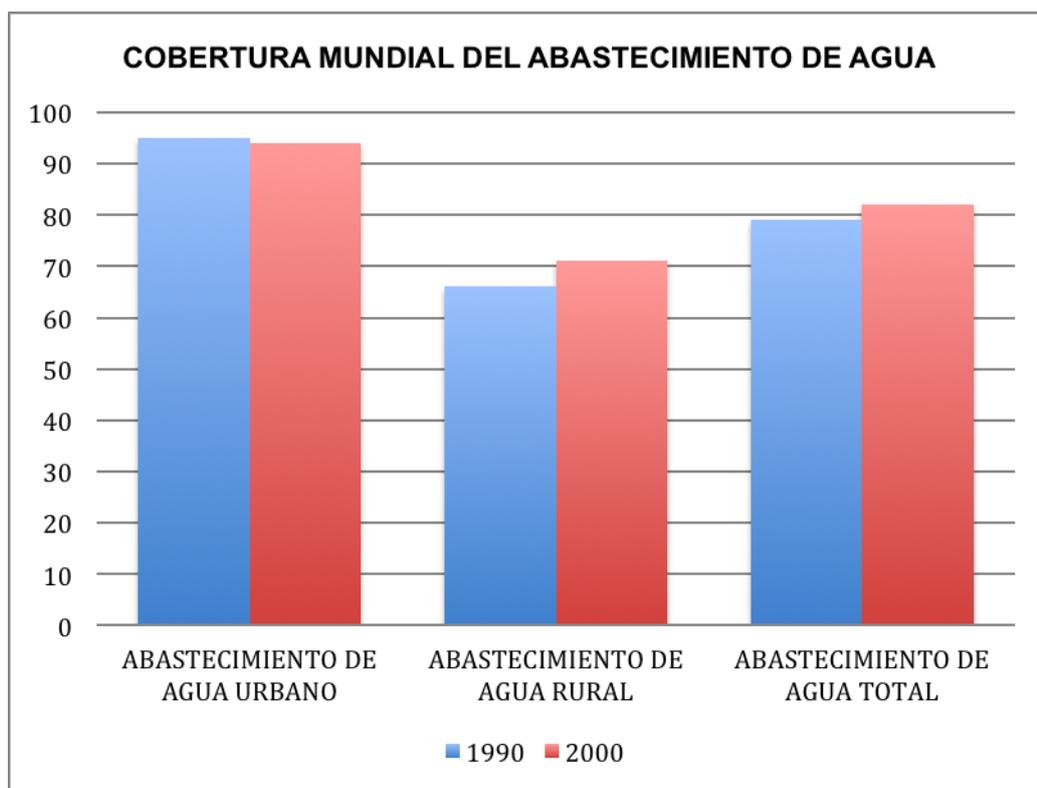
La cobertura de abastecimiento de agua y el saneamiento por regiones revelan que para el año de 1990 el abastecimiento mundial de agua para el sector urbano obedecía al 95% de la población atendida, unos 2.179 millones que corresponde a la población total de la época, de los 2.292 que para ese momento era el total de la población total de la tierra, esto dejaba un total de 113 millones de pobladores sin atención o sin suministro de agua para los principales centros poblados.

Para la década del 2000, el total de población urbana era de 2.845 millones en todo el mundo, de los que solamente 2.672 tenían acceso a agua potable, el crecimiento poblacional era inminente, la expansión urbana fue tal que las ciudades cada vez eran más grandes, las familias más grandes y la necesidad de consumo de agua en consecuencia incrementaba. Cruzando con la tasa de natalidad de la época se conoce que sustancialmente se elevó el número de habitantes en la tierra, por ello 173 millones de personas en ese momento en el mundo no accedían a agua potable en sus viviendas.

América Latina y el Caribe no fue ajeno por su puesto a esta situación, se conoce que para la década del 90, el total de habitantes en nuestro continente, se encontraba en 313 millones, de los que solamente 287 millones de ellos tenían acceso al agua potable, existiendo un margen de 26 millones que no podían acceder a este servicio. Mientras que 10 años después, para el año 2000, la población incrementaba para esta región del mundo, ya se tenían datos que unos 391 millones de personas habitaban el continente Americano, y 362 millones accedían al recurso hídrico, mientras que 29 millones de ellos aun no accedían a este importante servicio de carácter vital.

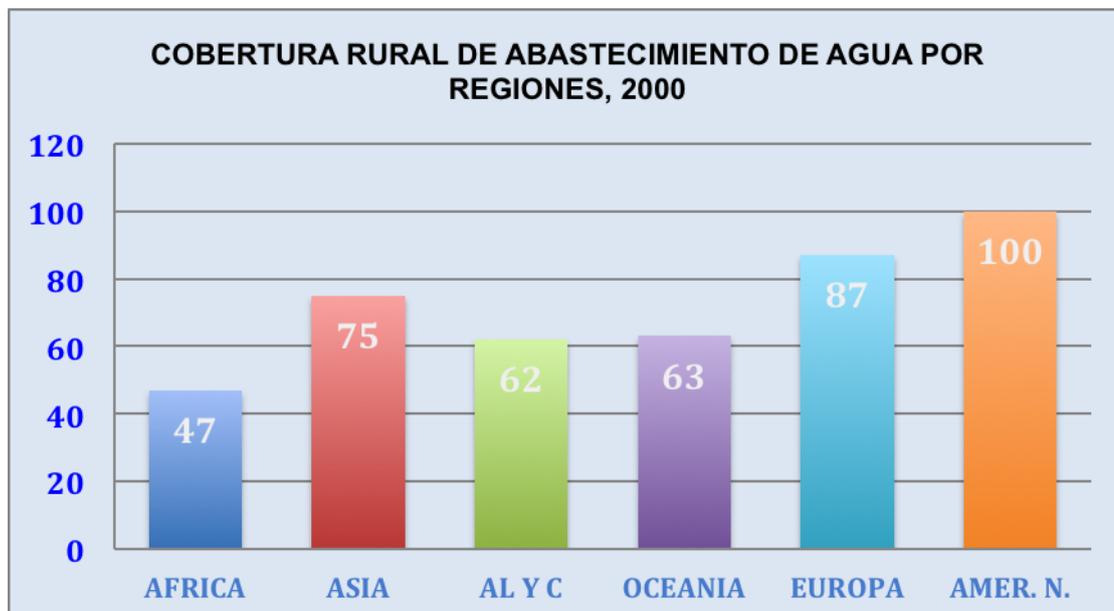
Por otra parte, la cobertura de agua mundial, entre el año 1990 y el año 2000, en la que se detalla que la cobertura frente al crecimiento demográfico mundial en áreas urbanas y rurales, se refleja el déficit de abastecimiento a la población rural, mientras que en la zona urbana se sostiene el suministro del líquido, sabiendo que las grandes ciudades se prepararon con infraestructura, estrategias de abastecimiento y demás.

FIGURA 2. Análisis de la Cobertura Mundial de Abastecimiento de Agua.



Fuente: Trujillo M. J. C. 2016.

FIGURA 3. Abastecimiento de Agua Rural en el Mundo Para el Año 2.000



Fuente: Trujillo M. J. C. 2016.

Estos datos son extraídos del Informe sobre la Evaluación Mundial del Abastecimiento de Agua y el Saneamiento en 2000, realizado por Organización Mundial de la Salud y Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia.

Diferentes organizaciones dedicadas a la conservación del recurso hídrico en especial de todo el mundo, han desarrollado sus investigaciones en torno al estudio del agua, teniendo en cuenta variables como lo son la expansión demográfica, demanda de alimentos, desarrollo de actividades de minerales y petroleras, la fuerte contaminación por el uso y mala disposición de residuos domésticos, sólidos y demás, hacen su aporte al cambio climático, a la pérdida de calidad de agua si como su disponibilidad.

Entre tanto, la superficie de agua sobre el planeta supera abundantemente a la continental y más del 70% corresponde a mares y océanos, pero esta abundancia es relativa. El 97,5% del total existente en el planeta es agua salada, mientras que solo el 2,5% restante es agua dulce.

“Del porcentaje total de agua dulce casi el 79% se encuentra en forma de hielo permanente en los hielos polares y glaciares, por lo tanto no está disponible para su uso. Del agua dulce en estado líquido, el 20% se encuentra en acuíferos de

difícil acceso por el nivel de profundidad en el que se hallan (algunos casos superan los 2.000 metros bajo el nivel del mar). Sólo el 1% restante es agua dulce superficial de fácil acceso. Esto representa el 0,025% del agua del planeta.” Fuente: www.greenpeace.org

3.3.2. Situación en Colombia.

Colombia se sitúa como uno de los países con potencial para la producción de agua dulce, pues sus reservas subterráneas tentativamente triplican esta amplia oferta que se distribuyen en gran parte del territorio nacional, que acompañado de las grandes extensiones de territorio de paramos o las conocidas fábricas de agua, hacen de Colombia se situó en el tercer lugar de productores de agua detrás de Brasil quien ocupa el primer lugar en el Mundo, según la GPW.

*El **ENA (Estudio Nacional del Agua)**, se convierte entonces en una herramienta de evaluación integral del agua, que también da a conocer las novedades temáticas, acordes a la cantidad de agua superficial y subterránea disponible en el país; a la calidad del agua respecto a las afectaciones y vulnerabilidades del recurso; y a la distribución que se realiza por todo el territorio nacional.*

Otro importante dato es que las aguas lluvias también se convierten en oferta hídrica superficial, por lo que aproximadamente el 62% de esa agua, equivalente a un volumen de 2012 km², es aprovechada por campesinos para el desarrollo de las actividades agropecuarias en el país

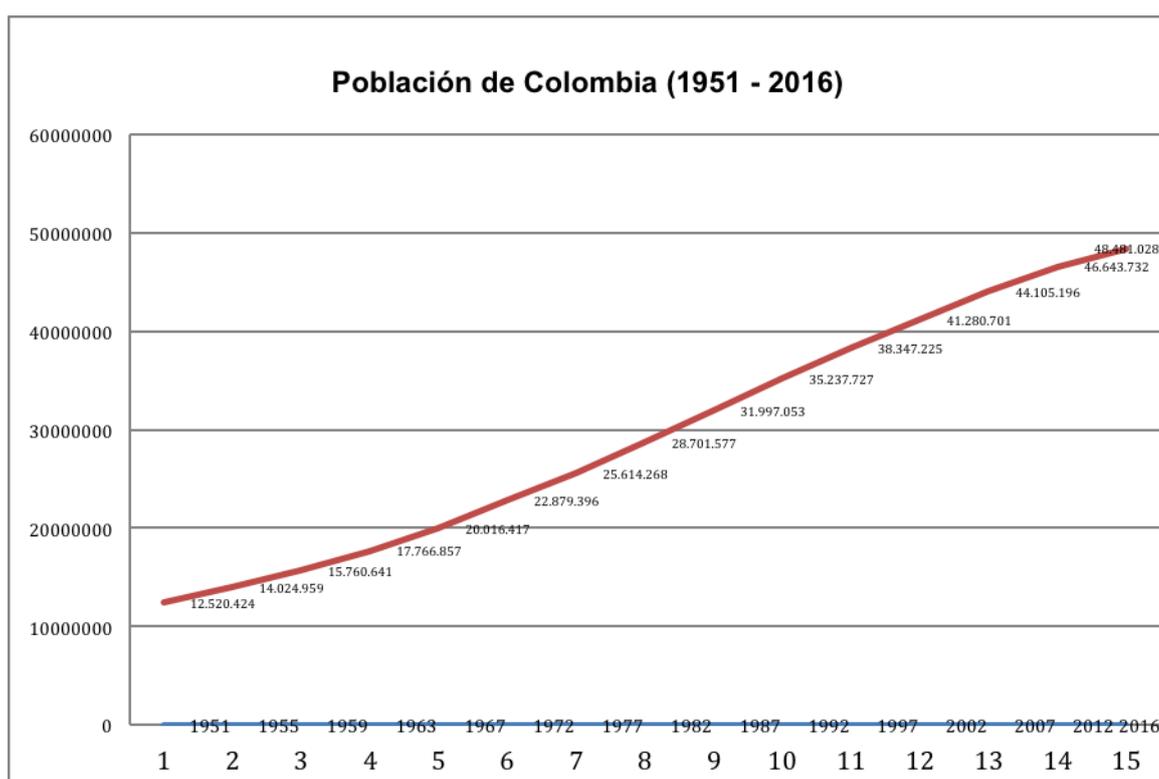
El área Magdalena-Cauca, tan sólo representa el 13.5% de esa oferta, mientras que el Área de Amazonas representa el 37% de la oferta.

Se estima que en Colombia hay una oferta hídrica potencial de agua subterránea de 5.848 Km³ (reservas potenciales de agua subterránea) en las 16 Provincias Hidrogeológicas identificadas en Colombia. Estudio Nacional del Agua ENA, IDEAM, 2014

Colombia se sitúa como uno de los países con mayor oferta hídrica del mundo, acompañado de la riqueza en la biodiversidad, variedad de pisos térmicos, ubicación geográfica, entre otras son algunas de las características, pero se presenta un descuido

generalizado en la conservación del recurso, por lo que en pleno siglo XXI aún se arrojan las basuras y desechos de toda una nación a las fuentes hídricas, mencionando que a pesar de los esfuerzos realizados por el gobierno local para contrarrestar este flagelo aun es cotidiano ver como importantes cantidades de residuos no son tratados de manera adecuada, o dispuestos en un sitio apropiado para su posterior manejo, sino que contaminan, y a su vez generan grandes impactos en la salud pública, e incluso existe un fuerte deterioro en el componente Biótico que se pierde poco a poco.

FIGURA 4. Crecimiento Histórico Demográfico En Colombia.



Fuente: United Nations 2015. Department of Economic and social Affairs. World population prospects.

La constitución Política de Colombia (CPC) de 1991 en su Artículo 79 establece:

El derecho de todas las personas a gozar de un ambiente sano; la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo; y el deber del Estado de proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro efectivo de estos fines.

La carta nacional establece que es un compromiso de todos velar por tener un ambiente sano, siendo este un derecho fundamental que en consecuencia es responsabilidad del estado está encaminada a cumplir los mandatos de la carta magna, haciendo que los ciudadanos podamos disfrutar del medio ambiente y sus bondades, en la implementación de planes y proyectos encaminados a la conservación de los recursos naturales mediante la integridad de la sociedad en todos los procesos, haciendo que las personas adquieran responsabilidades conjuntas con esta situación que hoy en día es un importante problema aun por solucionar.

Como es bien sabido, existen las herramientas, las capacidades, los recursos económicos, pero poco se hace en torno a la conservación a pesar de ser Colombia uno de los países más ricos en el mundo gracias a su biodiversidad, que además se sitúa como un país con una riqueza hídrica inigualable, pero es lamentable ver condiciones de vida de miles de personas sin acceso a agua potable, Municipios que como Cajamarca, situados en la cordillera, conocidos a nivel nacional por sus poderosas fábricas de agua dulce, pero con un sistema de acueducto y alcantarillado colapsado y completamente obsoleto, que lo sitúa además como uno de los Municipios a nivel nacional que presenta mayor cantidades de enfermedades diarreicas y en consecuencia el alto grado de contaminación por el consumo de esta agua suministrada por la oficina de servicios públicos domiciliarios de la Alcaldía Municipal, que entre otras cosas para su tratamiento no hacen más que adicionarle sustancias químicas sin control profesional, que luego son consumidos por los casi 12.000 habitantes de esta localidad.

Artículo 95.8 Constitución Política Nacional.

- a. *El deber de la persona y del ciudadano de proteger los recursos culturales y naturales del país y de velar por la conservación de un ambiente sano.*

En Colombia impera la necesidad de conservar el medio ambiente, hoy existen diversas normas encaminadas a que la educación ambiental y cultura sea un componente transversal en la educación, el cuidado del agua por su parte se hace una necesidad dadas las circunstancias de su cambio de estado o agotamiento, producto de las malas prácticas que se tiene con el recurso hídrico, la contaminación, la expansión de suelos de conservación para áreas de agricultura es el común denominador.

En el mismo artículo 339 de la constitución se afirma:

“Las entidades territoriales elaborarán y adoptarán de manera concertada entre ellas y el Gobierno Nacional, planes de desarrollo, con el objeto de asegurar el uso eficiente de sus recursos y el desempeño adecuado de las funciones que les hayan sido asignadas por la constitución y la ley.” (CPC, Ibid.:87).

La articulación de las entidades territoriales para la formulación de planes y proyectos encaminados a el desarrollo territorial de forma ordenada, precisa y necesaria, ampliamente estructurada para la ejecución de recursos económicos asignados a la protección, uso, manejo, explotación, investigación entre otros, de los recursos naturales, hace que en cumplimiento de la ley Colombiana, se construyan los planes de desarrollo que sirvan como instrumentos validos de inclusión social y estatal para el debido cumplimiento de las metas plasmadas en este.

3.3.3. Plan Municipal De Desarrollo De Cajamarca, Agro Y Prosperidad lo que nos une 2016 – 2019.

3.3.3.1. Componente Ambiental.

Mediante decreto no. 046 de 2016, por medio del cual se adopta el plan de desarrollo del Municipio de Cajamarca 2016 – 2019 “Agro y Prosperidad lo que nos Une”, el Alcalde municipal de Cajamarca Tolima, propone en su cuarto eje estratégico, EJE AMBIENTAL: “Desarrollo Ambiental Sostenible y Oportunidades Verdes, Lo que Nos Une” como Objetivo estratégico para el cumplimiento de la amplia gama de metas propuestas en dicho plan, hacer del Municipio un territorio ambientalmente sostenible, promoviendo la gobernanza como eje transversal encaminada a la protección de los recursos naturales, incluyendo un importante componente de educación ambiental ambicioso, como mecanismo a la consecución de las metras trazadas en el Plan de Acción.

Para el periodo 2016 – 2019, se plantearon una seria de metas estipuladas en el plan de Desarrollo Municipal, dentro de las cuales encontramos que garantizar el suministro y calidad de agua potable a los habitantes del Municipio deberá ser del 100% al fin de

periodo electoral, acompañado de dos capacitaciones a la población entera en el manejo integral del recurso hídrico, teniendo como base que a inicio del 2016 no se ha realizado ninguna de estas actividades, para ello, la entidad responsable de adelantar estas gestiones, será la empresa de servicios públicos domiciliarios.

Además se pretende la instalación de macro medidores, al terminar el año 2019, años que termina la gestión del actual alcalde, con el equipamiento de 6 de estos dispositivos distribuidos en distintos puntos estratégicos en el casco urbano que permitan medir altos caudales con mínima pérdida de carga, con el fin de ejercer mayor control para el suministro de agua a la comunidad cajamarcuna, en la efectividad del mismo y evitando así que hallan pérdidas económicas para el Municipio con el suministro.

Con el equipamiento de los medidores macro, también se tiene como meta la adquisición e instalación de 2.400 micro medidores que permitirán a los habitantes del Municipio ser más responsables con el consumo pagando una tarifa justa por el consumo, mientras que el ente territorial también evitaría lo que hoy se hace, que es suministrar agua de manera intermitente llegando agua a algunas viviendas solamente unas escasas horas a día y, sin ningún tipo de control sobre el consumo, sabiendo que actualmente existen 3 tarifas establecidas para los estratos sociales dentro del municipio, teniendo cada estrato una tarifa fija mensual que no varía en función del consumo. Con la instalación de estos equipos de medición hídrica, se evitaría una pérdida diaria del líquido ya tratado en la planta de suministro y acopio, llevando a la comunidad a hacer uso racional del recurso hídrico, eliminando todo tipo de desperdicio del agua en esta localidad, dado que se pagaría lo consumido. De hecho, y según datos suministrados por funcionarios de la Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios en el periodo 2012- 2015, a diario se consume hasta 3 veces el agua que debiera suministrarse para los 12.000 habitantes que habitan en el casco urbano.

Con la entrada en rigor del Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado del Municipio de Cajamarca, presentado años atrás ante la Corporación Autónoma Regional de Tolima Cortolima para su evaluación y posterior aprobación, se pretende en primer lugar dar cumplimiento a la ley, y con ello otorgar a la población en general un servicio de acueducto al 100% potable y agua de excelentes condiciones, además del manejo integrado de aguas residuales logrando dar un manejo integral al alcantarillado Municipal, evitando más contaminación para las afluentes hídricas que reciben estas

importantes descargas a diario, aguas que conducen a su vez al abastecimiento de otros miles de habitantes de otros Municipios que dependen sus actividades agropecuarias y domesticas de estas aguas. Para ello, se ha establecido un tiempo máximo para la ejecución de las metas anteriores un periodo de 4 años corridos a partir del inicio del periodo electoral del Alcalde Municipal, con su plan de gobierno respectivo. Fuente: Plan Municipal de Desarrollo de Cajamarca, Agro Y Prosperidad 2016 –2019.

Otras metas se estipulan dentro del Plan de Gobierno diseñado para este periodo electoral, que para el cumplimiento de tales fines se propone enfocar la educación escolar en la formulación de proyectos ambientales escolares PRAES, en cumplimiento a la ley 1549/12, entre otras, y proyectos ciudadanos y comunitarios de educación ambiental PROCEDA, partiendo desde el fortalecimiento del Comité Interinstitucional de Educación Ambiental CIDEA, en busca de la conservación y mitigación de la oferta natural mediante la protección de las fuentes hídricas, desarrollando importantes labores de reforestación y revegetalización de áreas, contribuyendo a la captura de CO₂, previniendo la emisión de gases efecto invernadero, fomentando que la población forme parte de este mecanismo de conservación y de esta manera puedan obtener beneficios y/o pagos por los servicios ambientales.

TABLA 4. Objetivos Ambientales Cuatrienio 2016 – 2019 Agro Y Prosperidad Lo Que Nos Une, Cajamarca Tolima.

OBJETIVOS	Indicador de resultado	Línea base	Meta de resultado	Productos asociados al programa	Indicador de producto	Línea base	Meta 2019
"Reconocer la importancia de conservar y proteger sus fuentes hídricas y forestales para contribuir con la retención de gases de efecto invernadero incentivando la inclusión de los pobladores en los pagos por servicios ambientales.	% del territorio municipal dedicado a zonas de conservación	32.43%	35%	Plan ambiental municipal	# de planes ambientales adoptados	0	1
				Adquisición de predios para conservación de acueductos rurales	Numero de predios adquiridas	2	4
					para conservación		
	Pagos por servicios ambientales	# de personas que reciben pagos por servicios ambientales (PSA)	0	8			
	% de hogares implementando el uso de energías renovables	0	10%	Proyectos de reconversión a energía solar o eólica	# de proyectos de uso de energías renovables formulados y ejecutados	0	1

Fuente: Trujillo M. J. C. 2016.

3.4. PANORAMA DE LAS ACTIVIDADES AGROPECUARIAS EN CAJAMARCA.

El Municipio de Cajamarca, desde principios del siglo XIX, cuando los primeros colonos llegaron a establecerse en la zona, luego de haber un importante desplazamiento hacia estas tierras, Boyacenses, Antioqueños, Caldenses y algunos Tolimenses migraron a estas ladera, de imponentes paisajes y abundante agua, huyendo de la violencia de la época que azotaba Liberales y Conservadores, trayendo consigo diferentes culturas, hábitos, conocimientos y prácticas para el desarrollo de la agricultura, que para la época no requería mayor aplicación de insumos químicos, no requería de germinar con semillas transgénicas, ni acudir a prácticas y técnicas de avanzada para la cosecha de frijol, café, papa entre otros, que para entonces eran los cultivos propios de esta zona del país.

Con el pasar del tiempo, continuaron llegando nuevos colonos y las familias se fueron expandiendo, incluyendo nuevos cultivos, nuevos modelos de agricultura y con esto diversas formas de desarrollar estas prácticas que poco a poco fueron ganando terreno hasta convertirse en lo que es hoy, región conocida como la Despensa Agrícola de Colombia.

Para Cajamarca, el panorama agropecuario ha evolucionado con el pasar del tiempo, según los reportes estadísticos, tan solo el 20% de los habitantes encuestados de la zona de estudio, utilizan métodos orgánicos para la producción agropecuaria y esto teniendo en cuenta que es a baja escala y no se utiliza en la totalidad de los cultivos. La otra gran mayoría de la población encuestada invierte en semillas mejoradas genéticamente, uso excesivo de insumos químicos capaces de incrementar la producción.

Parece entonces, que el panorama orgánico en la Quebrada Chorros Blancos no es el más alentador, dado que las prácticas de producción más limpia PML no son del interés de los habitantes del sector de estudio.

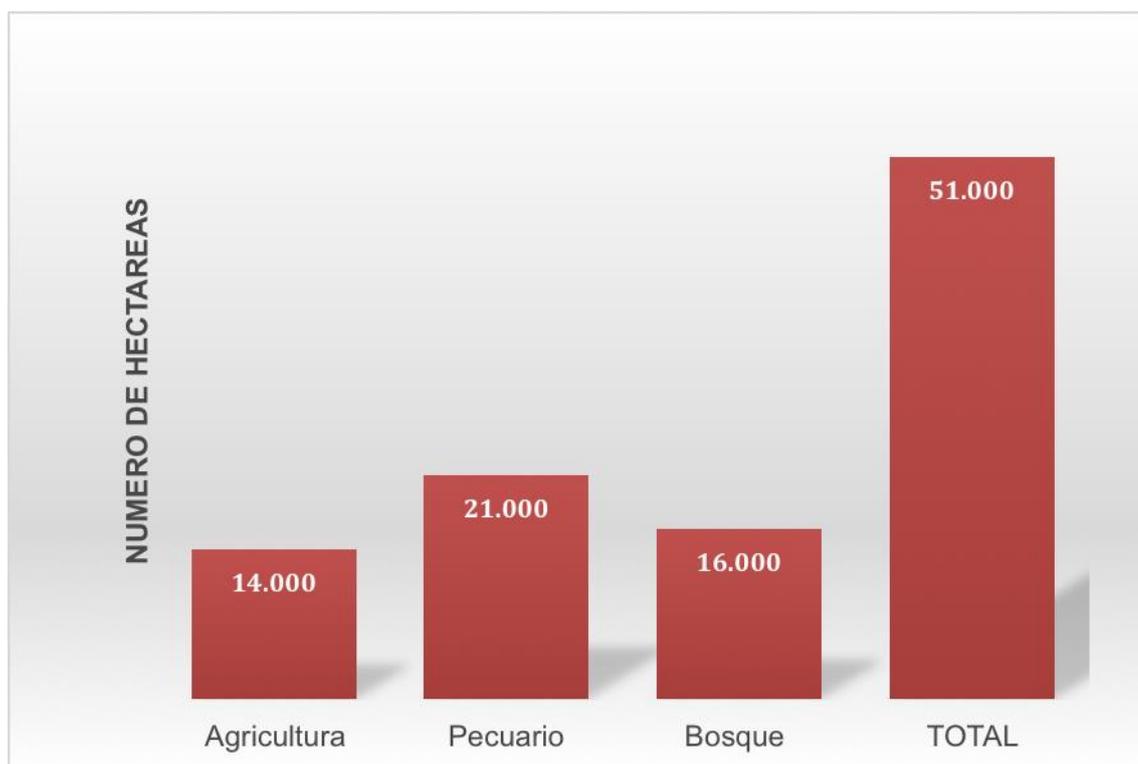
Según los datos de las encuestas realizadas para el desarrollo de este ejercicio de investigación, y en diálogos directos con los residentes y por observación directa, se constató que, en efecto, el grado de conocimiento de las prácticas amigables con el

medio natural no son las mejores, ni de su apetencia para el conocimiento. Además, que en todo momento se hacen necesarias a fin de hacer recuperación de los ecosistemas y de los recursos naturales teniendo en cuenta la fuerte, incesante y prolongada utilización de insumos agroquímicos; por lo que es normal para ellos, ver suelos degradados, erosionados, ver hectáreas de bosque desaparecidas resultado de la ampliación de la frontera agrícola, que en su defecto, son utilizadas también en áreas de pastoreo, que van ligados a la desprotección de la fuentes hídrica principal y secundarias, mencionado también el desplazamiento y pérdida forzosa de fauna y flora nativa esenciales para el sostenimiento ambiental y equilibrio eco-sistémico.

Antecedentes como estos, llevan a pensar que los productores rurales cada vez dependen más de las formulas establecidas y presuntamente estandarizadas para la producción de alimentos, que sumando otras variables, se tiene que aparte del desconocimiento, falta de interés, ausencia de acompañamiento estatal, entro tras razones manifestadas por ellos, que lo único que conduce estas actitudes o comportamientos es la pérdida biológica sabiendo que las consecuencias pueden llegar a ser irreversibles, señalando que esa es la única fuente de suministro de agua para todo un municipio que a diario son más de 12 mil habitantes.

El Municipio de Cajamarca, con un área aproximada, según datos estadísticos del Plan de Desarrollo, señala una totalidad de 51.000 Hectáreas, de las cuales se representan actividades agropecuarias por tradición, vocación y aptitud geográfica.

FIGURA 5. Análisis de Distribución del Suelo De Cajamarca.



Fuente: Trujillo M. J. C. 2016.

TABLA 5. Distribución Del Suelo De Cajamarca.

DISTRIBUCIÓN DEL SUELO DE CAJAMARCA		
ACTIVIDAD	NO. HECTÁREAS	PARTICIPACIÓN %
Agricultura	14.000	23%
Pecuario	21.000	41%
Bosque	16.000	36%
TOTAL	51.000	100%

Fuente: Trujillo M. J. C. 2016.

3.4.1. Actividad Pecuaria.

Predomina el área para la explotación pecuaria, con un poco más de 5.000 hectáreas más que para la agricultura, lo que quiere decir que en su totalidad el 41%, unas 21.000 hectáreas están destinadas a la producción pecuaria con aptitud de suelos, que en su inventario bovino según datos obtenidos de la oficina de la Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria (UMATA) y de los datos del registro de vacunación contra Brucelosis que allí reposan el número de especies bovinas oscila entre los 20.000 especímenes, lo que se entiende que hay un animal por hectárea, que al hacer un análisis comparativo a las diferentes técnicas de producción que señalan la tenencia de hasta 100 especies por Ha, bajo sistemas de confinamiento. Para el Municipio de Cajamarca, no existen sistemas de producción enmarcados en estas condiciones técnicas, que entre otras cosas, no se conoce o no existe la política e impulso desde la territorialidad para fomentar estos tipos de producción ganadera a fin de reducir los impactos generados, la compactación y erosión de los suelos.

Parece entonces que los ganaderos de la región están satisfechos con la producción de leche que hasta la fecha tienen, teniendo en cuenta que la razas predominantes son productoras de leche para una producción que oscila entre 10 y 20 litros por animal según datos obtenidos en la oficina de asuntos agropecuarios del Municipio, en la asociación de productores de leche Aproveche, el Comité Municipal de Ganaderos, mediante el diálogo y aplicación del instrumento utilizado para este ejercicio de investigación.

A pesar que la principal actividad pecuaria sea la ganadería bovina por tradición, cultura y demás, también existen otras actividades que se desarrollan en la localidad como lo son la piscicultura, ovino caprino, porcicultura y equina en baja proporción. De ello se conoce que para el año 2009, Cajamarca se situaba como el segundo Municipio después de Ibagué a nivel Departamental como productor de cerdo, presentando un inventario de casi 19.000 especímenes localizados en predios rurales a lo largo y ancho de la región. Según la Asociación Nacional de Porcicultura; que con la aparición y aplicación de las normas sanitarias para el manejo de vertimientos, control de residuos y demás normas sanitarias dieron lugar, llevando a la desaparición casi por completo de dicha actividad, incluso con

la implementación de las zonas libres de PPC (Peste Porcina Clásica), en el país, implementado por el ICA (Instituto Colombiano Agropecuario), situando a Cajamarca como el único Municipio del Departamento del Tolima con este plus o valor agregado, trayendo consigo también consecuencias graves para la economía local campesina, que hasta la fecha se imponía dentro de las actividades pecuarias, como sustento principal para otras de cientos de familias.

Por su parte, la piscicultura apenas está teniendo sus pinitos en la ruralidad cajamarcuna, dado que no ha sido una cultura incursionar en esta actividad, teniendo en cuenta la topografía inclinada la cual no permite establecer sistemas de producción a gran escala, razón por la cual unos pocos desarrollan esta actividad con un bajo inventario.

La actividad ovino caprina, también se sitúa como un mercado emergente en la localidad, teniendo en cuenta que apenas un proyecto en el 2013 adelantado por la Administración Municipal en cabeza de la UMATA, en asocio con el Comité de ganaderos Municipal y Departamental y la empresa privada, en el cubrimiento para 20 familias con 10 especímenes para cada núcleo familiar, obteniendo resultados importantes en materia de alternativas de producción ganadera con otras especies menores con muy buenos resultados económicos y ganancias económicas para los beneficiarios del proyecto.

3.4.2. Actividad Agrícola.

Dentro de las principales actividades agrícolas que se desarrollan en el Municipio de Cajamarca, encontramos en los registros de un estudio realizado por la oficina local de asuntos agropecuarios, que durante el periodo comprendido de 2012 a 2015, se realizó el diagnóstico del cultivo de arracacha, producto insignia para esta localidad, pues se conoció mediante este ejercicio de investigación que Cajamarca se sitúa como el productor más grande de este Tubérculo a Nivel Mundial, seguido de países como Ecuador, Perú, Y algunos en Asia y África pero que no superan en hectáreas ni en número de toneladas año a Cajamarca, ejercicio por el cual en 2014 se hicieron contactos con Corpoica, para desarrollar la cadena productiva de la Arracacha y en adelante tomo las riendas desde la investigación ya realizada por tan prestigiosa institución a fin de desarrollar mecanismos alternativos de producción más efectivos,

amigables con el medio ambiente y con el objetivo de encontrar la variedad de semilla nativa y que se adapte a la zona objeto de estudio, proyecto que tiene una duración de 10 años.

Productos transitorios como el cultivo de frijol, ocupa un importante renglón dentro de la economía local, pues el 28,57%, unas 4.000 hectáreas de su territorio se encuentra destinado para fines de producción de este cultivo, teniendo en cuenta que este tarda en cosechar de 3 a 6 meses dependiendo de la variedad que se establezca, incluso, hay variedades que al año presentan 3 cosechas al año, lo cual representa para la economía local importante transversalidad dado que de este se generan bastantes empleos tanto directos como indirectos y hoy es uno de los pilares fundamentales para PIB Municipal, en cuanto al abastecimiento a los mercados nacionales es ampliamente conocido por su calidad, sabor, peso, color entre otros.

De las aproximadamente 600 familias que se dedican a la producción de café en el Municipio con una totalidad de 9,29% unas 1.300 hectáreas aproximadamente, y según datos de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, con su oficina local de extensionistas y asistentes técnicos, en produce café Caturra, variedad Colombia como las semillas predominantes, suministradas por los programas de la federación en cuestión y, asistidas por los mismos, que en consecuencia aun las técnicas aplicadas al cultivo son pocas pero parecen ir en línea con los lineamientos de la federación, sin embargo aún carecen de inversiones, planes y programas que estén encaminados a la descontaminación de las fuentes hídricas y a la promoción de la implementación de sistemas agroforestales a fin de realizar captura de carbono, y generar mecanismos de producción en asocio con el café, lo pocos proyectos que cuentan con esta sistemas han sido patrocinados directamente por esta entidad pero poco promocionados o con poca credibilidad por parte de los cafeteros.

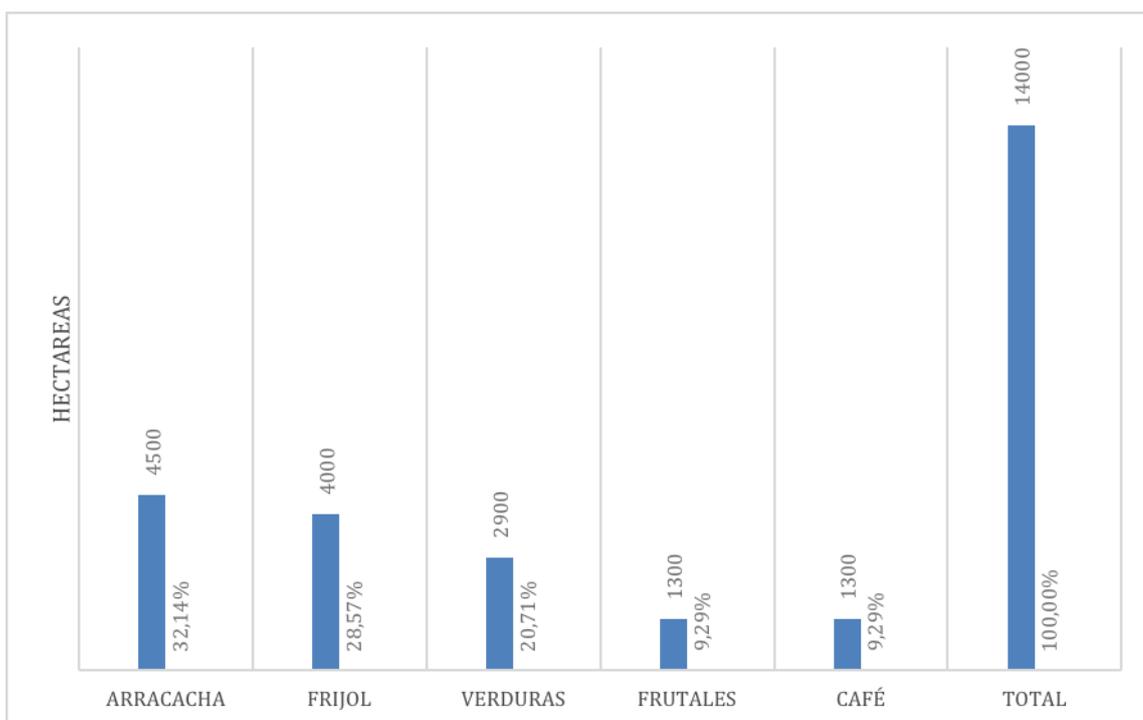
En el caso de la agricultura se observa que pesar de ser conocido a nivel Nacional como la Despensa Agrícola de Colombia, por su amplia variedad de productos y por sus características especiales de sabor y calidad, como es dominada la arracacha, frijol, Gulupa entre otras muchas, el área de terreno destinada para tal fin es menor, pues solamente el 23%, un total de aproximadamente 14.000 hectáreas del total de su territorio está destinado para el desarrollo de agricultura, bondades climáticas, riqueza y aptitud de los suelos, disponibilidad hídrica, cultura y tradición cafetera y agrícola por

excelencia, desde sus inicios este Municipio ha destinado gran proporción a la producción de alimentos, acompañado de una amplia variedad que con el correr de los años en utilizado diferente productos, semillas y formas de producción, algunos han venid tecnificando sus cultivos, otros continúan con las labores culturales de otrora.

Sin embargo, Cajamarca ha sido uno de los Municipios de los que mediante la asociatividad, creando empresas dirigidas por campesinos que con su conocimiento y emprendimiento han adelantado importantes procesos y generando oportunidades de desarrollo para la agricultura, de hecho se ha participado de las oportunidades gubernamentales a través de proyectos y convocatorias obteniendo importantes recursos económicos, transferencia de tecnología, adquisición de maquinaria y equipos, entre otros asuntos.

Fuente: Gobernación del Tolima. 2011

FIGURA 6. Distribución de Hectáreas por Principales Actividades Agrícolas.



Fuente: Trujillo M. J. C. 2016.

TABLA 6. Distribución de Hectáreas por Actividades Agrícolas.

DISTRIBUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES AGRÍCOLAS		
PRODUCTO	NO. HECTÁREAS	PARTICIPACIÓN %
ARRACACHA	4.500	32,14%
FRIJOL	4.000	28,57%
VERDURAS	2.900	20,71%
FRUTALES	1.300	9,29%
CAFÉ	1.300	9,29%
TOTAL	14.000	100%

Fuente: Trujillo M. J. C. 2016.

3.4.3. Actividad Forestal.

Cajamarca por excelencia, gracias a su importante ubicación geográfica, por encontrarse en la cordillera central, y tener áreas de corredor de conservación que forman parte de imponentes aras que se elevan hasta encontrar miles de hectáreas en paramos, de las cuales unas 6.000 de las 16.000 hectáreas que son el 36% del territorio Municipal, pertenecen a este ecosistema frágil y de importancia nacional, elevándose a más de 3.500 m.s.n.m, de las que emergen innumerables afluentes, incluso de allí se desprende el Río Anaime que abastece unos 8.000 habitantes de este cañón, hasta unir sus aguas al Bermellón y Tohecito aguas abajo del casco urbano del Municipio formado la cuenca Coello.

En esta porción de áreas de conservación encontramos diferentes categorías forestales, que de acuerdo a los pisos térmicos que posee, inclinaciones, características, tipos de vegetación, edades, climas, microclimas, tipos de suelo, entre otras variables, se evidencia que la importancia de estos corredores ambientales y ofertas naturales, teniendo en cuenta que en ellos habitan especies endémicas de aves como lo es el *Loro Oreji Amarillo*, que solo se encuentra entre Cajamarca y Génova Quindío, para el cual se adelantan proyectos encaminados a su conservación por parte de entidades sin ánimo de lucro, estado y comunidad, mencionado también las más de 250 especies de aves que según organizaciones dedicadas a la investigación y conservación ambiental

presentes en Cajamarca han determinado en el desarrollo de su ejercicio.

Para estas zonas, la única destinación debiera ser la de conservar, pero es habitual ver como con frecuencia y vehemencia, estos bosques naturales primarios secundarios, andinos, alto andinos, sub paramo, paramos, entre otros, son amenazados por los campesinos quienes en su afán de ampliar sus terrenos de trabajo para actividades pecuarias y agrícolas, acuden a prácticas nocivas para el ambiente, destrozando, deforestando y reduciendo estas zonas, cambiándole el uso del suelo y su aptitud a la vez, que en consecuencia ha habido una pérdida de la biodiversidad biológica que atenta con el patrimonio cultural nacional, con el detrimento de la riquezas faunísticas, florísticas y de afloramientos rocosos, llevándonos a la extinción de los recursos naturales en el mediano plazo de persistir estas actividades.

4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL.

Analizar la incidencia de los sistemas de producción agropecuarios y el grado de afectación de la calidad de agua tomando como objeto de estudio la microcuenca Chorros Blancos, Municipio de Cajamarca – Colombia.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

1. Caracterizar y tipificar los sistemas de producción agropecuarios de la zona de influencia de la Quebrada Chorros Blancos.
2. Determinar la calidad de agua de la Quebrada Chorros Blancos en el Municipio de Cajamarca, desde la parte alta de la microcuenca hasta el área de captación del acueducto del Municipio de Cajamarca.
3. Establecer el grado de afectación de la calidad de agua generado por las actividades de los sistemas de producción agropecuaria de la zona objeto de estudio.

5. METODOLOGÍA.

La metodología en la cual se realizó este trabajo, corresponde a un enfoque cuantitativo, se utilizaron herramientas estadísticas que permitan medir y conocer las características de los resultados encontrados en la investigación, empleando la experimentación en un proceso probatorio y de análisis de realidad objetiva. Según Sampieri. H. R; Fernández – Collado. C y Baptista. L.

Para ello se efectuó una revisión bibliográfica y se construyó la caracterización utilizando la metodología de Análisis Multivariado luego de Correspondencias múltiples

5.1. DESCRIPCIÓN Y ÁREA DE ESTUDIO.

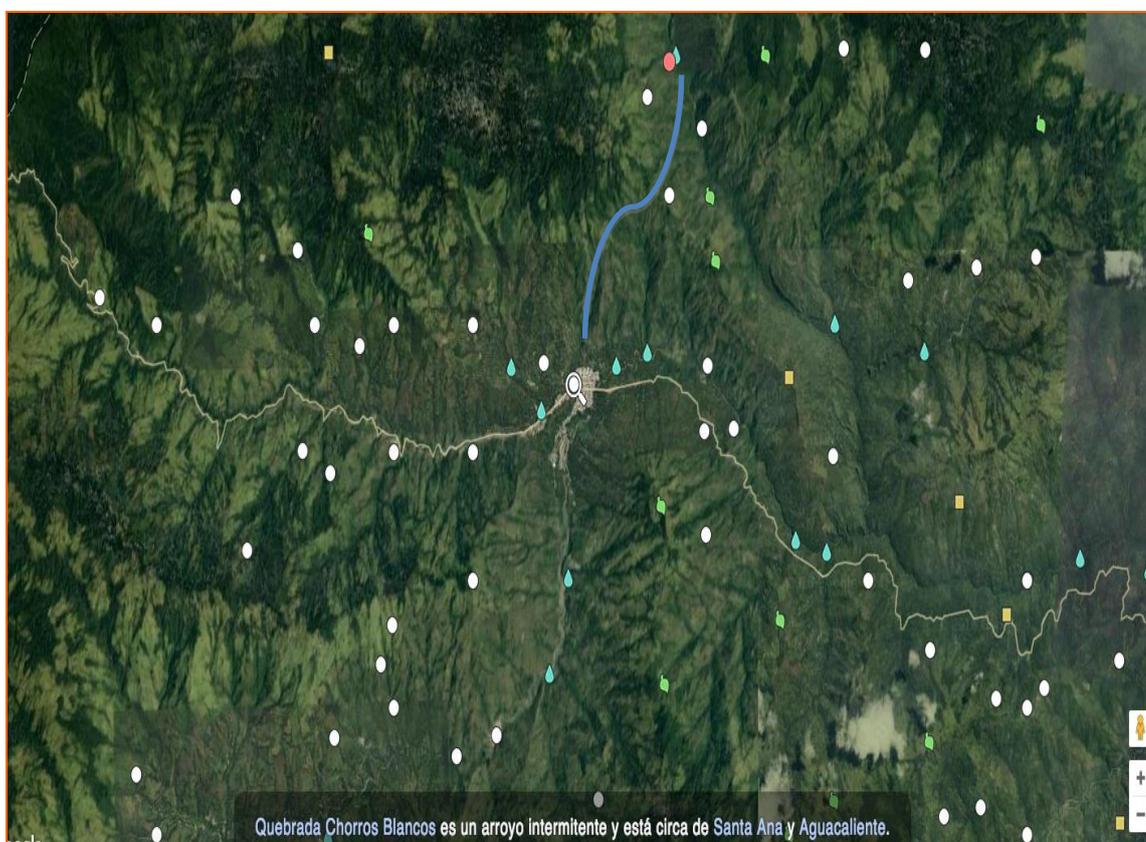
El Municipio de Cajamarca se encuentra ubicado en el occidente Departamento del Tolima, a 33 km de la capital Ibagué, y a solo 60 km de la Ciudad de Armenia – Quindío, comúnmente conocido como la Despensa Agrícola de Colombia por su exuberante producción agropecuaria y en medianías a importantes atractivos turísticos como lo son el Parque Nacional de los Nevados, el volcán cerro Machín y el Nevado del Tolima, con una altura en el casco urbano de 1.814 m.s.n.m, y una temperatura promedio de 19°C, cuenta con una extensión de 520 km², Cajamarca se caracteriza por ser un fábrica de agua, formando parte del corredor de conservación ambiental de paramo que se eleva con más de 3.000 metros de altura conduciendo hacia el parque de los Nevados con el frágil ecosistema de Chile, con una área aproximada de 5.000 Has, que de allí se desprende su-cuencas y diversas microcuencas, entre ellas el Rio Anaime, que baña por un costado la meseta cajamarcuna, y por el otro el Rio Bermellón que luego se unen y forman la importante Cuenca Mayor del Rio Coello, que abastece a más de 500.000 mil habitantes en 7 Municipios llevando sus aguas al Rio Magdalena.

Cajamarca, Limita Norte Ibagué, al Oriente Ibagué, por el Occidente Departamento del Quindío y al Sur Roncesvalles y Rovira.

El nacimiento de la Quebrada Chorros Blancos presenta una elevación sobre el nivel del mar de 2.959 Mts, con una precipitación de 1557 mm/año, según datos generados por la estación climatológica ubicada en el municipio de Cajamarca de propiedad de Cortolima.

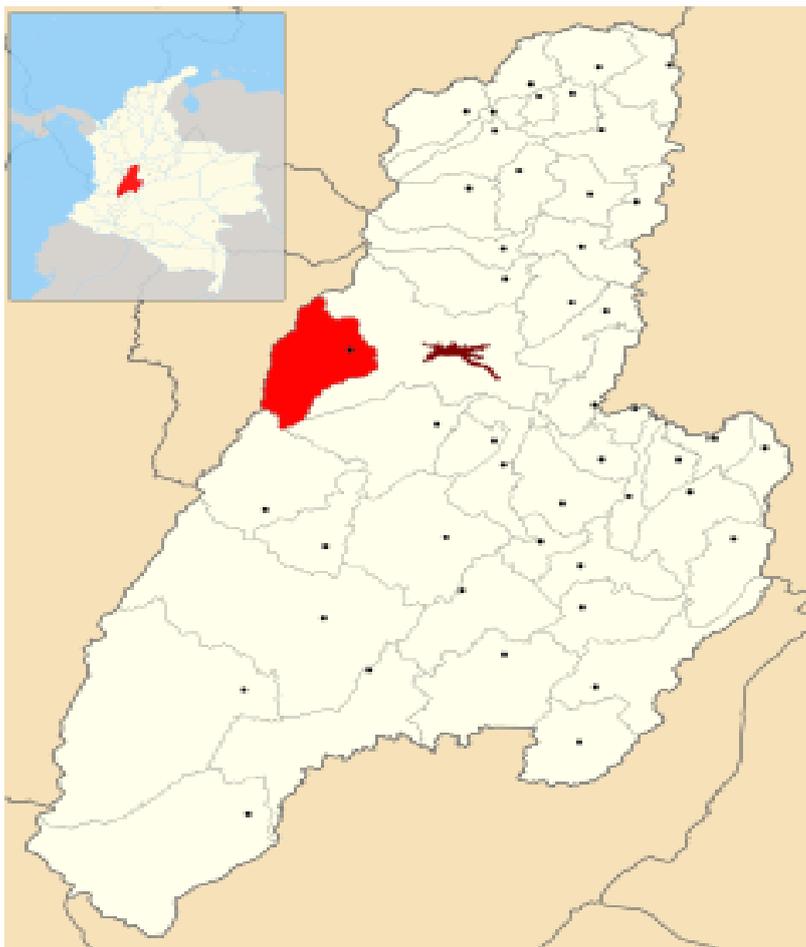
Las Coordenadas del nacimiento: N. 4°28.007", W. 075°28.059", con una Temperatura promedio: 12°C. En la Vereda la Bolívar, Cajamarca – Tolima.

FIGURA 7. Ubicación Área Localización del Estudio.



Fuente: <https://www.google.com/maps>.

FIGURA 8. Ubicación de Cajamarca en el Departamento del Tolima.



Fuente: Tolima cultural (2015). Municipio de Cajamarca. División política.

5.2. MUESTRA.

La zona objeto de estudio se encuentra localizada en el Municipio de Cajamarca Departamento del Tolima – Colombia, en las veredas de Altamira, la Bolívar, en las que antes de encontrar la Bocatoma (punto de captación) para el acueducto de la localidad, encontramos aproximadamente 21 predios en los que encontramos grandes extensiones agropecuarias entre tubérculos, frutales, hortalizas y ganadería bovina extensiva.

Por tanto, se desea conocer el impacto de estas actividades, en especial al cuerpo de agua única fuente de abastecimiento para los cajamarcunos.

Para determinar las muestras objeto de estudio y hacer las pruebas de calidad, de aguas contaminadas o impactadas por diferentes tipos de actividades tanto domesticas como agropecuarias en las que las muestras serán de los mismos tamaños. Ejemplo: N= cantidad de muestras. Cada porción fue de 500 cm³, ó ½ litro para hacer el estudio y así conocer la calidad del agua y sus características (potabilidad, grado de contaminación, biología).

Para ello se determinó que se debían tomar muestras en uno de los diferentes puntos previamente determinados por la Secretaria de Salud Departamental, distribuidos en puntos estratégicos del Municipio donde se puede realizar control estricto del suministro y tratamiento de agua a los pobladores de la localidad, en la planta de tratamiento, agua proveniente de la Quebrada Chorros Blancos, sin ningún tipo de tratamiento, lugar en el que el inspector de sanidad tomas muestras periódicas para conocer metros antes de la captación para el casco urbano a fin de conocer el tipo de agua que se toma para el acueducto y luego su posterior tratamiento para ser distribuida a la población de la Municipalidad.

5.3. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.

Esta investigación tiene en cuenta que se trata de recopilación de información mediante aplicación de encuestas para conocer qué tipo de estrategias se deben implementar para mejorar la calidad del agua.

Para ello, se realizaron pruebas de calidad de agua, para así conocer las diferentes características antes descritas (biológicas, pH, físicas y químicas).

5.4. TRABAJO DE CAMPO.

Se realizó trabajo de campo, con población FINITA, pues en total son un promedio de 110 personas que habitan en la zona de influencia en un total de 21 predios situados en medianías a la Quebrada Chorros Blancos, en un área aproximada de 5.500 Hectáreas, a fin de conocer la calidad del agua en un área determinada, recopilando la información con los habitantes aledaños a la Quebrada Chorros Blancos.

Se realizara un recorrido por todos los predios zona de influencia, desde donde se capta el preciado líquido y aguas arriba se tomara la información correspondiente para la caracterización de cada predio que utilice y/o vierta sus aguas a la Quebrada Chorros Blancos, así como la toma de muestra de agua en cada punto donde la investigación lo requiera.

5.5. CARACTERIZACIÓN Y TIPIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIOS DE LA ZONA DE INFLUENCIA DE LA QUEBRADA CHORROS BLANCOS.

Se definieron para el estudio 3 tipos de actividades agropecuarias que se desarrollan en la zona objeto de estudio.

- Sistema de producción agrícola
- Sistema de producción Pecuario
- Ambos sistemas integrados en los predios.

Algunos de los datos recopilados para la construcción de la investigación, fueron consultados y obtenidos en las oficinas estatales locales de asuntos agropecuarios, como el ICA, Cortolima, Corpoica, Alcaldía Municipal, en las dependencias como UMATA, Secretaria de Salud, Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios, ONG, Honorables Concejales, población civil, entre otros.

Para la compilación de la información se utilizó un instrumento tipo encuesta semi estructurada, en la que permite consignar de forma detallada cada situación, actividad o característica de cada predio y/o productor de la zona de estudio, sustentada en 5 aspectos macro. (Anexo 1).

- Información general.
- Componente social.
- Componente agrícola.
- Componente pecuario.
- Componente ambiental.

La información recolectada, se consignó en una hoja de Excel y luego llevada a un

sistema especializado de estadística, que permitió realizar diversos análisis descriptivos con tablas de promedios, de análisis comparativos, los cuales dieron lugar a la tipificación de los diversos sistemas de producción agropecuarios.

5.6. DETERMINAR LA CALIDAD DE AGUA DE LA QUEBRADA CHORROS BLANCOS, DESDE LA PARTE ALTA DE LA MICROCUENCA HASTA EL ÁREA DE CAPTACIÓN DEL ACUEDUCTO DEL MUNICIPIO DE CAJAMARCA.

Para determinar la calidad de agua de la Quebrada Chorros Blancos y a fin de determinar las características de esta, se obtuvo una muestra obtenida en la oficina local de la Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios del Municipio, tomado en la planta de tratamiento del Municipio, justo antes de ingresar por los ductos que conducen el agua hasta los tanques de tratamiento al interior de la planta donde es su posterior suministro a la Municipalidad.

Los exámenes que se realizan al agua para conocer las características de la misma, fueron realizados por la Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios y facilitados para la construcción y alcance de los objetivos propuestos en la presente investigación, llevados y analizados al laboratorio de la Secretaría de Salud Departamental, entidad gubernamental que además es la responsable de hacer seguimiento al tipo de agua que es captada y suministrada a la población y a partir de allí determinar los tipos de correctivos y estrategias a implementar para la descontaminación y/o limpieza del preciado líquido, entidad que además debe velar por la salubridad de los consumidores y por el cumplimiento de las normas reguladoras a la empresa de servicios públicos o quien haga las veces de prestador del servicio de acueducto y alcantarillado.

Una vez conocidas las actividades agropecuarias coexistentes en la Quebrada Chorros Blancos desde sus inicios hasta su punto de captación, dará cuenta del tipo de agua que es llevada hasta la planta de tratamiento, donde además de eso se podrán determinar los impactos que están generando en los seres humanos o por quienes consumen o se abastecen de este líquido vital.

El conocer las características de la calidad de agua es una oportunidad para saber en qué tipo de sustancias exógenas posee esta, teniendo en cuenta que con estos resultados siendo analizados por conocedores del tema, se podrán diseñar nuevas

estrategias que permitan desencadenar nuevas ideas y mecanismos de protección de las fuentes hídricas en general, no solo de la Quebrada Chorros Blancos, a sabiendas que hoy se conocen diversas teorías alrededor de salvaguardar estos nacimientos aun la aplicación de las mismas es minúscula comparado con la situación real de los asuntos y manejo integral del recurso hídrico.

Por otra parte el conocer los resultados de los exámenes del agua tiene sus bondades, puesto que allí se podrán determinar y conocer la realidad de la situación que agobia a esta importante fuente hídrica.

Ventajas.

- Conocer la real situación de la calidad del agua
- Conocer las razones por las que el agua es impactada
- Determinar el grado de afectación de las mismas
- Generar estrategias de protección que sean puntuales y precisas implementar en la zona.
- Saber el impacto ambiental y social que se deriva por estas actividades agropecuarias.
- Identificar las prácticas nocivas utilizadas por los productores agropecuarios residentes en la zona.

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

6.1. CARACTERIZACIÓN Y TIPIFICACIÓN LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIOS DE LA ZONA DE INFLUENCIA DE LA QUEBRADA CHORROS BLANCOS.

6.1.1 Ubicación.

Las actividades agropecuarias se encuentran presentes en la zona de estudio, en el Municipio de Cajamarca, para este caso se encontró que están presentes desde el nacimiento de la Quebrada Chorros Blancos hasta el punto de captación.

Para la caracterización de los sistemas de producción agropecuaria, en consecuencia del cumplimiento del objetivo número uno, para el buen desarrollo y cumplimiento del conocer las diferentes actividades y todos sus componentes generados a partir de la consecución del conocimiento para la determinación de los grados, agentes y variables contaminantes a la Quebrada Chorros Blancos, cuya única fuente de abastecimiento del acueducto Municipal hoy se encuentra en total desprotección y vulnerable a recibir descargas, desechos y diversas cantidades de contaminación, producto de la actividad y presencia humana.

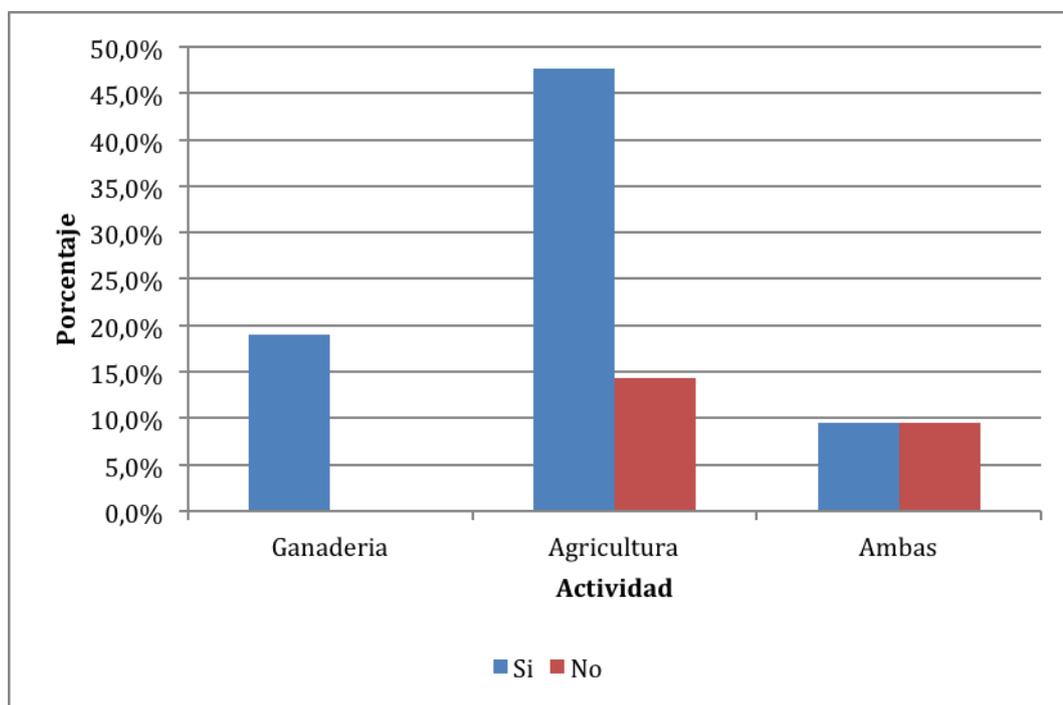
En el ejercicio de trabajo de campo, se aplicara el instrumento tipo encuesta que permite obtener la información detallada de los 21 productores agropecuarios.

Es importante resaltar, que predominan las actividades agrícolas en la zona, teniendo en cuenta que encontramos dos tipos de explotaciones, pecuarias agrícolas, sabiendo que de los 21 predios, para la agricultura hay destinados un total de 13, que corresponde al 62%, por su parte encontramos que solamente para actividades de ganadería 4, que obedece al 19% del total de los predios objeto de estudio y, para ambas actividades un total de 4 predios par un 19%, que se encuentran en la parte baja de la microcuenca, es decir, a menor altura sobre el nivel del mar.

Al realizar un análisis entre la relación entre las actividades (agrícolas, pecuarias y ambas) que se desarrollan en cada predio, con respecto a si limitan con la Quebrada

Chorros Blancos, encontramos que el 76.2% (16) de los predios limitan con el cuerpo de agua, en los que se relacionan 19% (4) de los predios destinados solo para actividades ganaderas limita, así como el 47,6% de los predios en los que se tiene solamente actividad agrícola limita con la Quebrada Chorros Blancos y, el 9,5% (2), de los predios con ambas actividades limitan con la Quebrada Chorros Blancos. Esto permite concluir, que gran porcentaje de los predios limitan con la Quebrada Chorros Blancos, lo cual deja ver con claridad la presencia de actividades agropecuarias, tanto agrícolas como pecuarias, en las que predominan la siembra de cultivos como arracacha y frijol, el segundo en poca cantidad, y la actividad de la cría y ceba de ganado bovino como actividad pecuaria.

FIGURA 9. Análisis de Predios Por Actividad Agropecuaria con Limitación con la Quebrada Chorros Blancos.

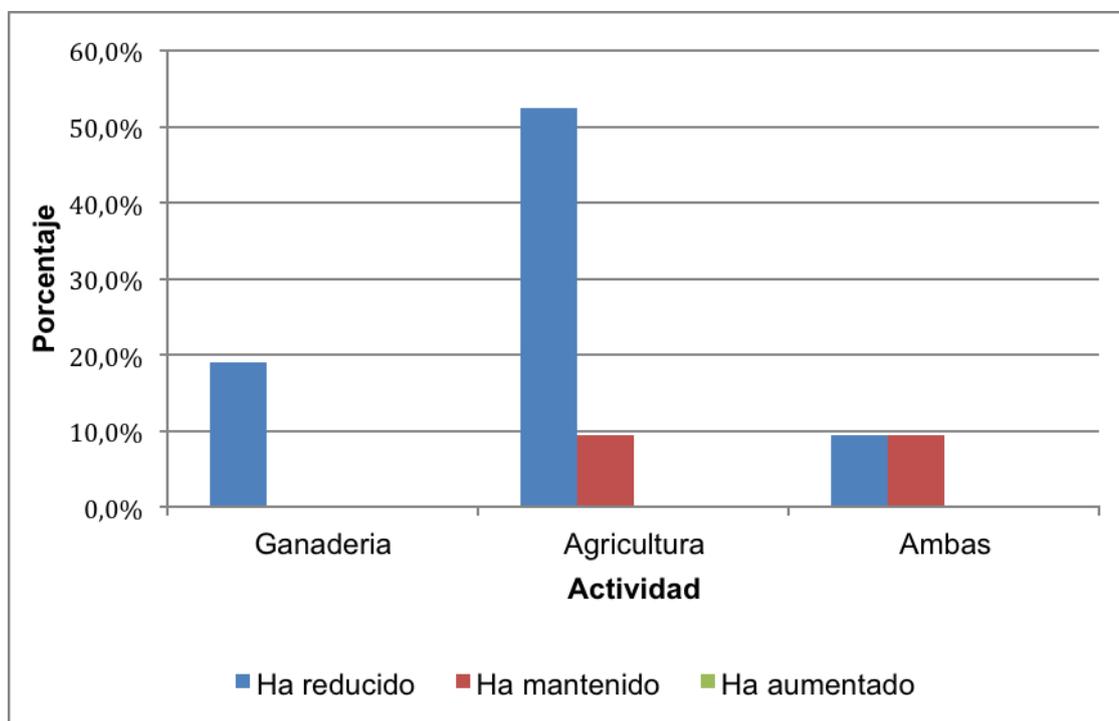


Fuente: Trujillo M. J. C. 2016.

Al realizar una relación entre la actividad frente a la disminución del caudal, encontramos que el 81% (17) predios de los 21, señalan que si ha existido una notoria reducción del caudal de la Quebrada Chorros Blancos, de los que el 19% (4) predios corresponde a solo actividad ganadera, el 52,4% (11) predios con solo agricultura y, el 9,5% (2) predios manifiestan que si se ha reducido el caudal, los restantes, el 19% (4) predios señalan que no se ha habido una reducción del caudal durante el fenómeno del

niño de 2015, presentado en el segundo semestre del año en mención.

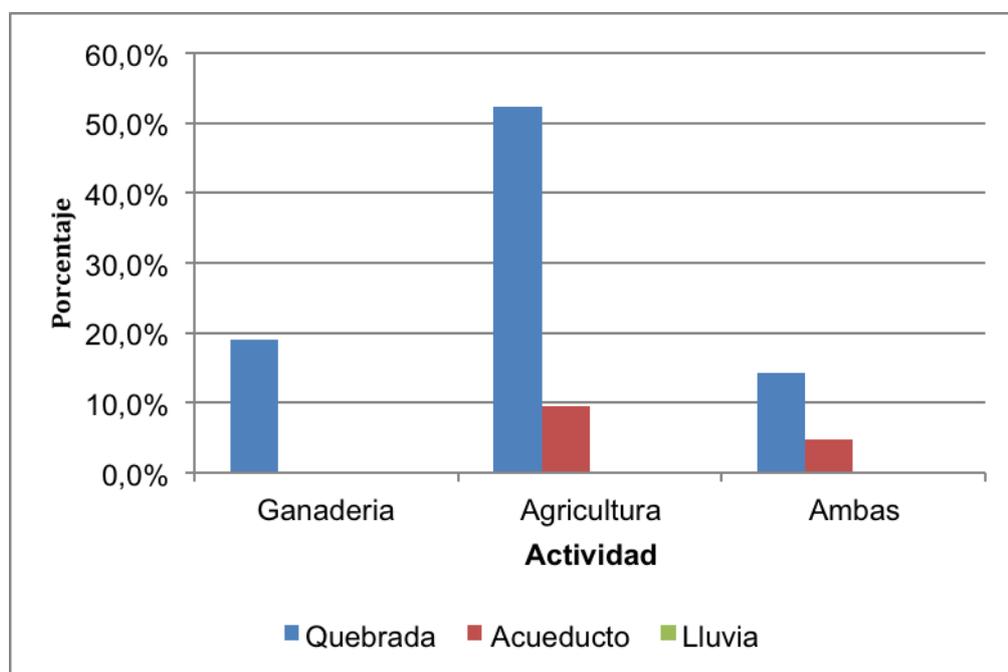
FIGURA 10. Relación entre la Actividad Agropecuaria frente a la Disminución del Caudal.



Fuente: Trujillo M. J. C. 2016.

Al hacer un análisis de la relación entre la actividad y captación de agua para la actividad agropecuaria, encontramos que el 85,7% (18) predios señalan que si ha habido una reducción del caudal en el último fenómeno del niño presentado en el segundo semestre del año 2015, mientras que el 14,3% (3) predios manifiestan que no hubo una reducción del caudal durante este mismo periodo, lo cual afecta indudablemente la producción de alimentos, dejando pérdidas económicas notables en los agricultores.

FIGURA 11. Relación Entre la Actividad y Captación de Agua para la Actividad Agropecuaria.



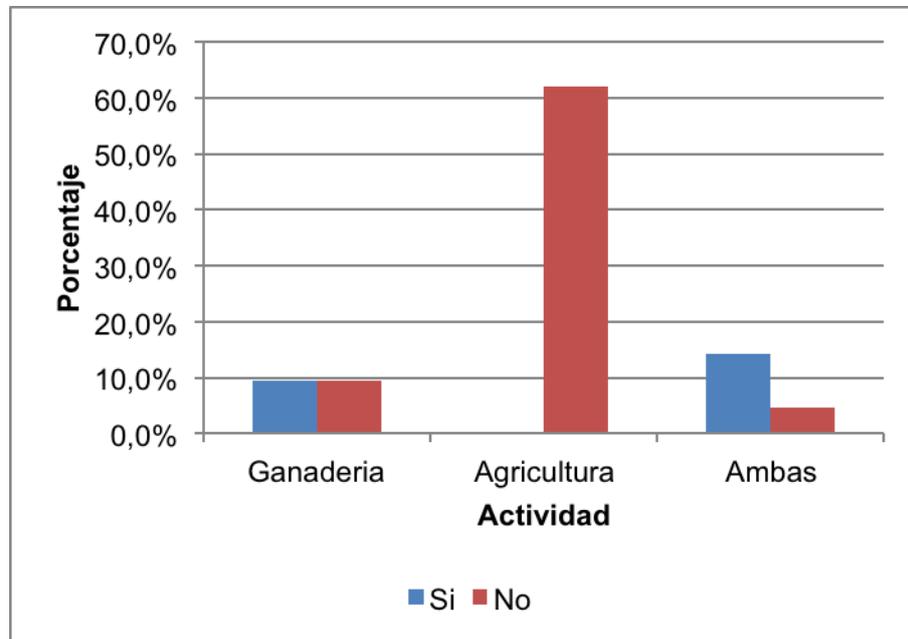
Fuente: Trujillo M. J. C. 2016.

Se conoció mediante la utilización del instrumento, que la relación entre la actividad agropecuaria y si el abastecimiento de agua de los animales es directamente en la Quebrada Chorros Blancos, el resultado arroja que el 23,8% (5) predios se evidencia que son estos los que tienen establecidas explotaciones de ganadería bovina en sus terrenos y son estos los que dejan ver que los animales existentes de cada propiedad se abastecen de agua en forma directa de la Quebrada Chorros Blancos, lo cual sin duda es una afectación y contribuye al deterioro de la calidad y pérdida de las propiedades naturales del preciado líquido, incluso con la contaminación que generan estos animales al hacer deposiciones de materia fecal, se conoce también que mediante inventario ganadero de estos 5 predios, el número de animales asciende a 1200, entre machos hembras de diferentes edades.

Por otra parte, es claro que el 76,2% (16) predios no cuentan con animales en sus terrenos o existe margen protectora que no permite que los bovinos no se acerquen a la Quebrada Chorros Blancos lo cual impide el abastecimiento en forma directa de estos o simplemente no limitan con el cuerpo de agua, cabe resaltar que solamente agricultura

son 13 predios, lo cual da a entender que predomina la agricultura extensiva en la zona.

FIGURA 12. Relación entre la Actividad Agropecuaria y el Abastecimiento de Agua de para los Animales.



Fuente: Trujillo M. J. C. 2016.

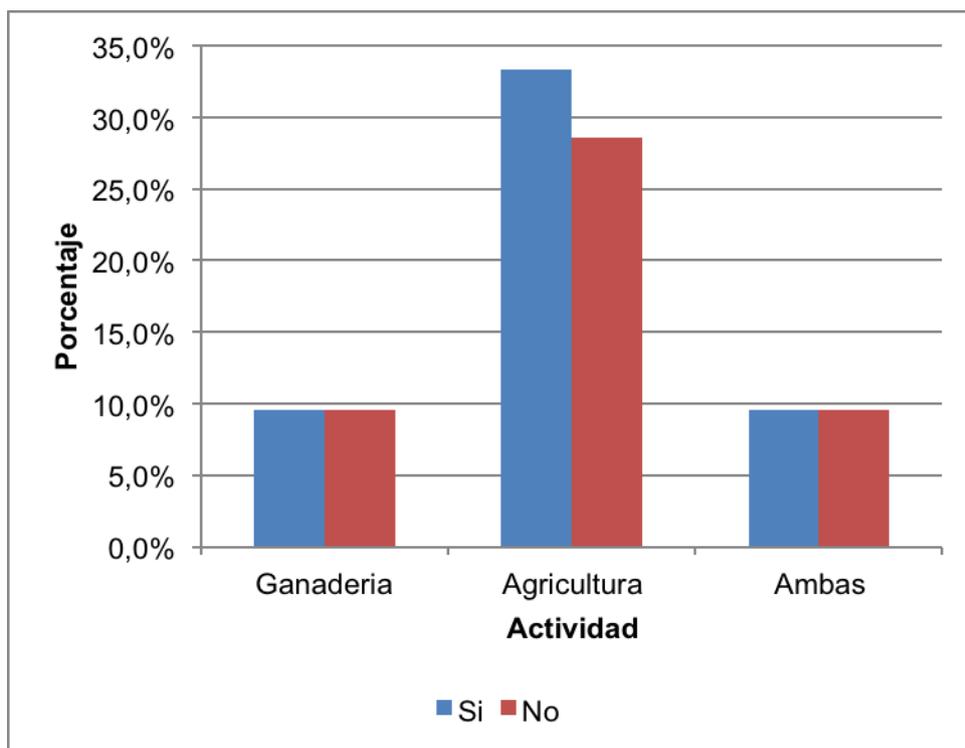
En la relación entre la actividad agropecuaria de los predios objeto de estudios de la zona de influencia, frente a si son vertidas las aguas residuales domesticas directamente a la Quebrada Chorros Blancos, se evidencia que el 52,4% (11) predios vierten de forma directa sus aguas residuales a la Quebrada Chorros Blancos, por lo que se evidencia una fuerte contaminación y en consecuencia alteración de la calidad de agua, mientras que el restante el 47,6% (10) predios, no realizan sus vertimientos en forma directa la Quebrada Chorros Blancos porque solamente 4 fincas cuentan con sistemas de aguas residuales, y las 6 restantes vierten sus aguas domesticas al suelo que luego por infiltración llegan a la Quebrada Chorros Blancos un poco descontaminada.

TABLA 7. Relación de la Actividad Agropecuaria Frente al Vertimiento de las Aguas Residuales.

Actividad	Si	No
Ganadería	9,5%	9,5%
Agricultura	33,3%	28,6%
Ambas	9,5%	9,5%
Porcentaje TOTAL	52,4%	47,6%

Fuente: Trujillo M. J. C. 2016.

FIGURA 13. Análisis de la Actividad Agropecuaria Frente al Vertimiento de las Aguas Residuales.



Fuente: Trujillo M. J. C. 2016.

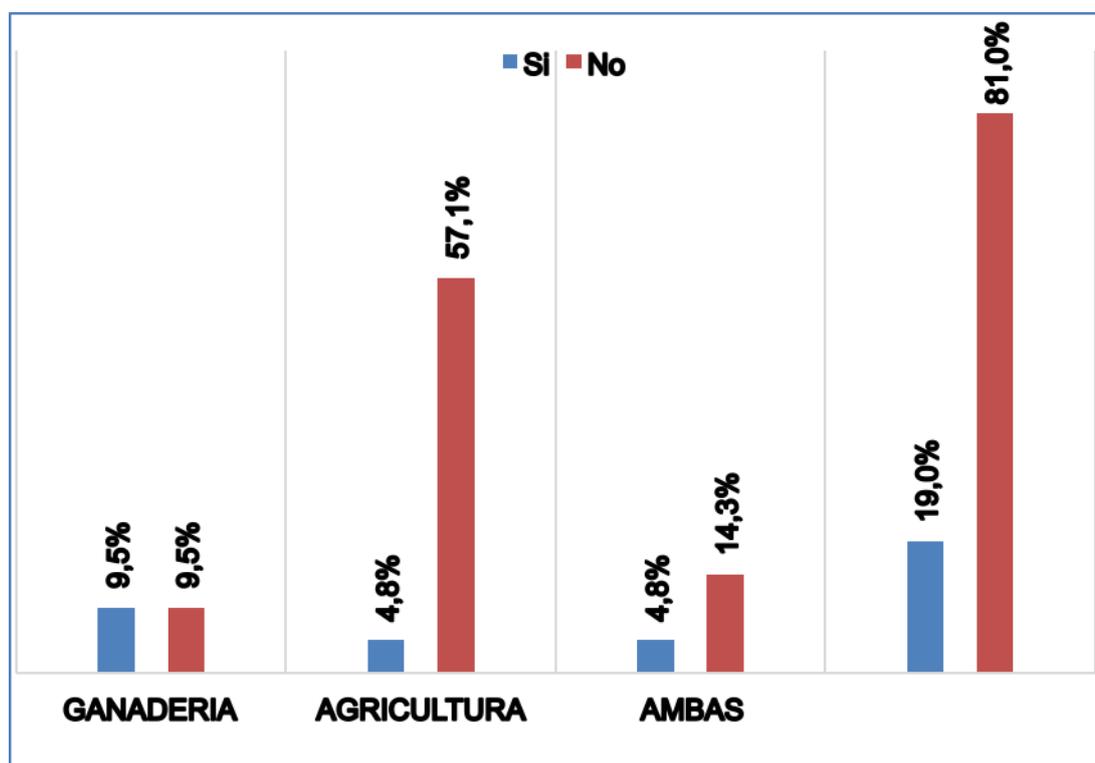
De los 21 predios que se encuentran próximos a la Quebrada Chorros Blancos, se evidencia que no todos cuentan con sistema de tratamiento de aguas residuales, por lo que el 19% (4) predios si cuentan con este acondicionamiento, mientras que el 81% (17) predios no. Sin embargo, no todos los predios hacen sus descargas que aguas residuales en forma directa al cuerpo de agua, teniendo en cuenta que 3 viviendas se encuentran lejos de la Quebrada Chorros Blancos y en consecuencia sus descargas son al suelo en forma directa que luego por escorrentía o infiltración llegan a la Quebrada Chorros Blancos un poco más limpias, mientras que 14 predios restantes si realizan sus descargas domesticas directamente al cuerpo de agua.

TABLA 8. Relación de Predios que Cuentan con Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales.

Actividad	Si	No
Ganadería	9,5%	9,5%
Agricultura	4,8%	57,1%
Ambas	4,8%	14,3%
TOTAL.	19,0%	81,0%

Fuente: Trujillo M. J. C. 2016.

FIGURA 14. Análisis de Predios que Cuentan con Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales.



Fuente: Trujillo M. J. C. 2016.

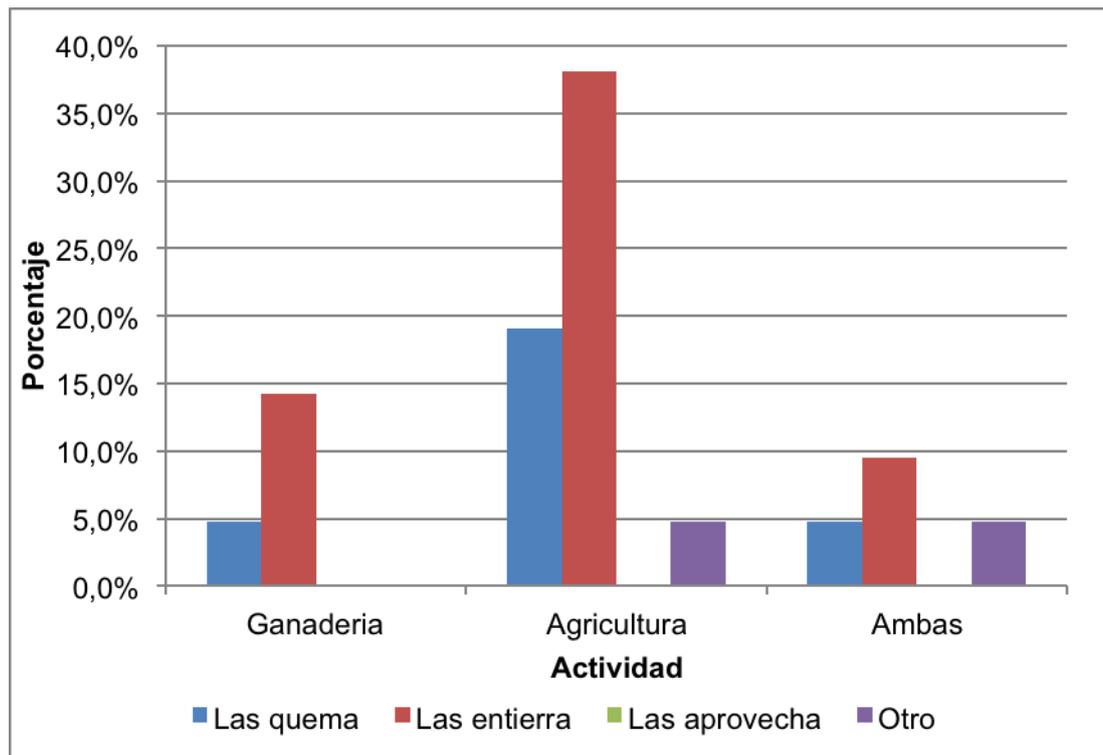
El manejo de los residuos domesticas, como papel (higienico, de cuaderno, embolturas) plastico (tarros de aceite de cocina, bolsas tradicionales, icopor) carton (cajas de electrodomesticos, empaques de herramientas e insumos) vidrio, empaques agroquimicos no es el mejor, dadas las circustancias de distancia, conocimiento y demas, estos residuos son en su mayoria enterrados que corresponde con un 61,9% (13) predios, que acuden a esta practica, entre los que se encuentra el 14,3% que son 3 predios en solamente aprovechan los resultados pertenienientes a la actividad pecuaria 9,5% (2) predios y 4,8% (1) de agricultura, 38,1%, el 14,3% (3) predios los quema de la actividad solamente agrícola, de la actividad pecuaria el 9,5% (2) predios los quema, al igual que el 4,8% (1) predios con ambas actividades tambien quema sus residuos, mientras que el 4,8% (1) predio aprovecha los residuos, al igual el 4,8% (1) predio con ambas actividades tambien aprovecha o le da un manejo alterno a sus residuos.

TABLA 9. Relacion de Manejo de los Residuos domesticos.

ACTIVIDAD	Los quema	Los entierra	Los aprovecha	Otro
Ganadería	4,8%	14,3%	0,0%	0,0%
Agricultura	19,0%	38,1%	0,0%	4,8%
Ambas	4,8%	9,5%	0,0%	4,8%
TOTAL	28,6%	61,9%	0%	9,5%

Fuente: Trujillo M. J. C. 2016.

FIGURA 15. Análisis de Manejo de los Residuos domesticos.



Fuente: Trujillo M. J. C. 2016.

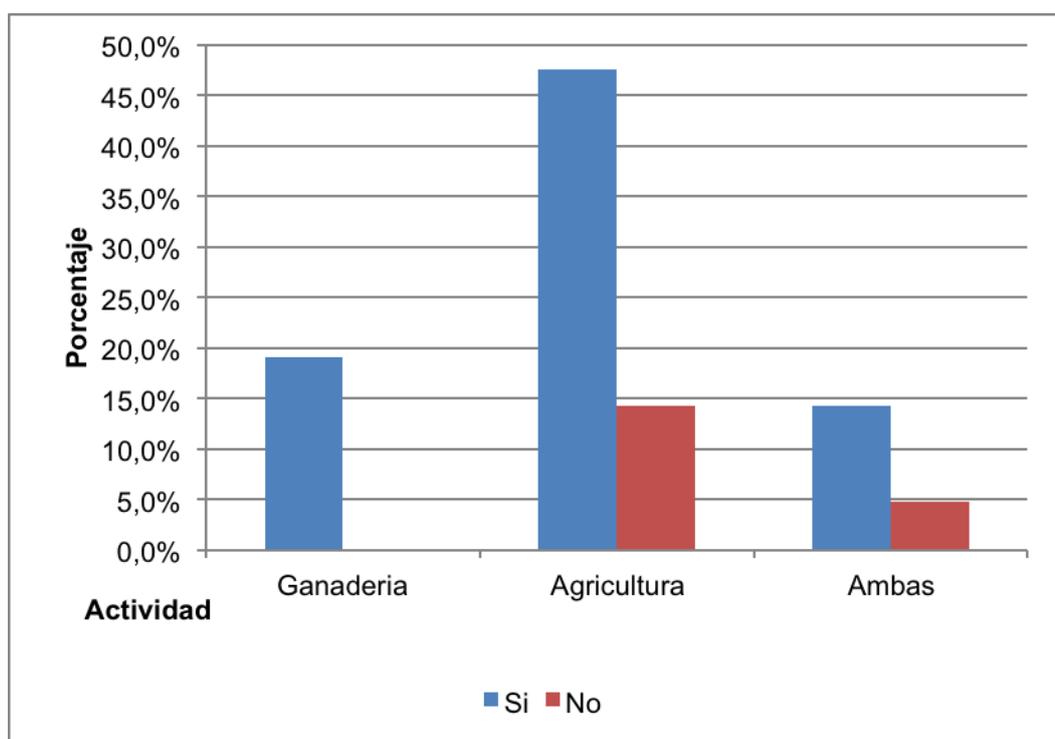
De los 21 predios, es evidente el desconocimiento de prácticas amigables con la conservación del agua, dado que se percibe que aún existen productores agropecuarios residentes en la zona que tienen cultivos o área de pastoreo en la margen de la Quebrada Chorros Blancos.

TABLA 10. Relación áreas de cultivo y/o pastoreo al margen del cuerpo hídrico.

Actividad	Si	No
Ganadería	19,00%	0,00%
Agricultura	47,60%	14,30%
Ambas	14,30%	4,80%
		100%
Actividad	Si	No
Ganadería	4	0
Agricultura	10	3
Ambas	3	1
Total		21

Fuente: Trujillo M. J. C. 2016.

FIGURA 16. Relación Áreas de Cultivo y/o Pastoreo al Margen del Cuerpo Hídrico.



Fuente: Trujillo M. J. C. 2016.

6.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS.

Al hacer un exhaustivo análisis de los productores que desarrollan en sus predios actividades agrícolas, pecuarios y ambas, residentes en la zona objeto de estudio, Vereda la Bolívar y Altamira al noroccidente del Municipio de Cajamarca, el resultado de la investigación arroja, mediante la utilización del instrumento tipo encuesta que el 66,7% (14) de los pobladores son mayores de 55 años de edad, lo que da a entender que hay personas jóvenes que se encarguen de las administraciones o sean responsables de los predios, teniendo en cuenta que solamente el 33,3% (7) son personas en edades entre los 40 y 55 años, adicionando que no hay ninguna mujer como administradora, se evidencia que hay mujeres en la zona pero como esposas, acompañantes o empleadas domésticas en los predios.

Según el siguiente cuadro, nos ilustra con claridad sobre los aspectos generales de los productores agropecuarios.

TABLA 11. Caracterización de los Productores Agropecuarios Objeto de Estudio

INFORMACIÓN GENERAL							
VARIABLE	CATEGORÍA	AGRICULTURA		PECUARIO		AMBAS	
		No.	%	No.	%	No.	%
EDAD	< 40-55	2	9,5%	3	14,3%	2	9,5%
	<56-70	11	52,4%	1	4,8%	2	9,5%
GENERO	Femenino	0	-	0	-	0	-
	Masculino	13	62%	4	19%	4	19%
PRESENCIA DEL PROPIETARIO	No	11	52%	2	10%	1	5%
	Si	2	10%	2	10%	3	14%
LUGAR DE CAPTACIÓN DE AGUA	Acueducto	3	14%	2	10%	0	-
	Rio	10	48%	2	10%	4	19%
	Agua Subterránea	0	-	0	-	0	-
	Lluvia	0	-	0	-	0	-
CANTIDAD DE HECTÁREAS DEL PREDIO	1 - 200	8	38%	0	-	0	-
	201 - 400	2	10%	0	-	0	-
	401 - 600	3	14%	0	-	0	-
	601 – 1.000	0	-	1	5%	2	10%
	<1.000	0	-	3	14%	2	10%
TOTAL PREDIOS		13		4		4	21

Fuente: Trujillo M. J. C. 2016.

6.2.1. Componente Social.

En el componente social, la caracterización que se realiza de los 21 predios aledaños a la Quebrada Chorros Blancos, se observa con claridad que el nivel educativo de los colonos es muy bajo, pues solamente el 4,8% del total cuenta con un estudio de bachillerato, por lo que es clara la ausencia de conocimiento académico que poseen, en consecuencia se podría pensar que es una de las grandes razones por las que no utilizan ni implementan prácticas ambientales, agrícolas y pecuarias en sus labores diarias en sus predios y en el desarrollo de la actividad rural, sumando a esto que no muestran un interés por adquirir competencias o conocimientos a fin de mejorar y/o recuperar sus campos, teniendo en cuenta además que los propietarios de los predios no se encuentran en los predios, es decir, son personas terceras que por contrato, administración o una especie de arriendo de las tierras tienen sus predios, por lo que es claro que a pesar de las grandes extensiones de terrenos y de las bondades ambientales de la zona, son pocas las practica amigables que se utilizan allí. Los ingresos económicos son suficientes para la subsistencia que además de eso genera rentabilidad para los propietarios de los predios, de manera que mensualmente oscilan las ganancias entre 2 y 3 millones de pesos, además de los ingresos económicos que obtienen los responsables de los predios, a sabiendas que estos son generados por las grandes cantidades de tierra disponible en cada predio, mas no por la rentabilidad generada por hectárea trabajada.

En el siguiente diagrama se ilustra de manera clara y precisa el componente social en cuestión de los encuestados en la zona objeto de estudio, del municipio de Cajamarca Tolima.

TABLA 12. Caracterización del Componente Social.

COMPONENTE SOCIAL							
VARIABLE	CATEGORÍA	AGRICULTURA		PECUARIO		AMBAS	
		No.	%	No.	%	No.	%
ETNIA A LA QUE PERTENECE	AFROCOLOMBIANA	0	-	0	-	0	-
	INDÍGENA	0	-	0	-	0	-
	MESTIZO	0	-	0	-	0	-
	N/R	13	61,9%	4	19,0%	4	19,0%
NIVEL EDUCATIVO DEL RESPONSABLE	PRIMARIA	9	42,9%	3	14,3%	2	9,5%
	BACHILLER	1	4,8%	0	-	0	-
	UNIVERSITARIO	0	-	0	-	0	-
	NINGUNO	2	9,5%	1	4,8%	2	9,5%
EL ENTREVISTADO ES	PROPIETARIO	2	9,5%	2	9,5%	1	4,8%
	APARCERO	5	23,8%	0	-	1	4,8%
	ADMINISTRADOR	4	19,0%	2	9,5%	2	9,5%
	ARRENDATARIO	2	9,52%	0	-	0	-
NÚMERO DE PERSONAS QUE HABITAN	1 - 5	9	42,9%	2	9,5%	3	14,3%
	6 - 10	4	19,0%	2	9,5%	1	4,8%
	11 - 15	0	-	0	-	0	-
PROVEEDOR ECONÓMICO DE LA FAMILIA	PADRE	10	47,6%	2	9,5%	2	9,5%
	MADRE	0	-	0	-	0	-
	HIJOS	3	14,3%	2	9,5%	2	9,5%
ACTIVIDAD ECONÓMICA LE GENERA INGRESOS	AGRICULTURA	13	61,9%	0	-	0	-
	GANADERÍA	0	-	4	19%	0	-
	AMBAS	0	-	0	-	4	19%
INGRESOS ECONÓMICOS MENSUALES EN \$	0 - 1.000.000	0	-	0	-	0	-
	1.000.0001 - 2.000.000	8	38,1%	0	-	0	-
	2.000.001 - 3.000.000	2	9,5%	1	4,8%	2	9,5%
	<3.000.000	3	14,3%	3	14,3%	2	9,5%
TOTAL PREDIOS		13		4		4	21

Fuente: Trujillo M. J. C. 2016.

6.2.1.1. Estructura Productiva.

De los 21 predios que se encuentran en la zona de influencia objeto de estudio a la Quebrada Chorros Blancos, se encuentran establecidos en su totalidad actividades agropecuarias, en las que un importante inventario bovino se encuentra en la zona, según información del último programa de vacunación de Brucelosis, realizado por el comité de Ganaderos del departamento del Tolima, que tienen contacto de forma directa con el cuerpo de agua generando una fuerte contaminación.

Por su parte, las actividades agrícolas también hace importante presencia, siendo esta la actividad que prima sobre las demás dadas las numerosas hectáreas destinadas a la producción de alimentos que entre otras cosas no realizan prácticas amigables con el medio ambiente, dejando como resultado que aproximadamente de las 6 mil hectáreas de la zona objeto se estudió, por donde hace su recorrido este afluente, aproximadamente el 85% está destinado e intervenido por actividades humanas.

Los predios con actividad ganadera, presentan un sistema de producción extensivo por lo que se evidencia una res por hectárea, según testimonio de los habitantes del sector, además manifiestan tener conocimiento de sistemas de producción bovina más efectivos y en menos área como lo es el intensivo, para lo cual no manifiestan interés alguno en su implementación. No obstante, en los predios que tienen establecidos actividades agrícolas, hay una fuerte utilización de insumos agroquímicos, de los cuales no se les da ningún manejo a sus recipientes, además de no haber un control de mitigación para la no utilización de estos productos, que entre otras cosas son aplicados en cultivos que se encuentran al borde de la Quebrada Chorros Blancos, lo cual genera una fuerte contaminación al cuerpo de agua, incluso es habitual encontrar bastas cantidades de estos empaques al interior del cuerpo de agua.

6.2.1.2. Perfil Empresarial.

En el Sistema de producción agropecuaria, algunos agricultores no hacen una planificación de sus cultivos, por lo que a pesar del establecimiento de cultivos de ciclo corto o transitorios, el panorama es de monocultivo en grandes extensiones, sin que haya mayor modificación en el cambio de cultivo para rotación o practica sugerida en términos agronómicos, de lo que se extrae que las ganancias económicas se sostienen

dadas las numerosas hectáreas destinadas para la producción de alimentos, además que los rendimientos por hectárea están por debajo de los estándares de producción, incluso la implementación de técnicas o recepción de por parte de expertos en asuntos agrícolas no son bien recibidos por los habitantes de la zona, porque simplemente se sienten cómodos con lo producido, teniendo en cuenta que el común denominador, es que no son dueños de tierra sino administradores o partijeros.

Productores ganaderos tampoco adelantan ningún tipo de gestión en la implementación de técnicas para mejorar sus ganaderías, por lo que no se evidencian practicas alternativas de producción ganadera, y que por supuesto los residuos generados por esta actividad no son aprovechados o dispuestos de forma correcta o favorable, de tal manera que de alguna manera llegan al cuerpo de agua, como lo es la boñiga, y demás residuos propios de esta actividad.

6.2.1.3. Nivel educativo.

En el ejercicio de investigación se evidencia con claridad, que los habitantes de la zona, presentan un bajo nivel académico, teniendo en cuenta que en ningún predio es administrado por su propietario, lo que quiere decir, es que son manejados (administrados) por terceros, y en varios casos existe una especie de sociedad más llamada en el argot popular campesino, como partijero o aparcería. Para las fincas ganaderas existe encargado, conocido como un mayordomo, quien es el encargado de las labores culturales propias de la ganadería. Por tanto, los encargados y/o responsables de los predios no tienen bases de tipo académico o fundamentos teóricos para emprender la implementación mecanismos de producción alternativa que permita mitigar el deterioro de los recursos naturales, en especial del recurso hídrico.

Es bien sabido, que los agricultores reciben diversas capacitaciones y orientaciones por parte de los entes gubernamentales, incluso de entidades sin ánimo de lucro que buscan dotar a los residentes de herramientas prácticas para contrarrestar la contaminación a tan importante cuerpo de agua, por su parte el ente territorial, direcciona sus esfuerzos en hacer transferencia de conocimientos a los agricultores, en suministrarles herramientas de tipo técnico en el manejo de la ganadería, en mejorar sus pasturas, en desarrollar proyectos de mejoramiento bovino mediante la inseminación artificial a término fijo, con el propósito firme de mejorar la calidad de sus

ganaderías; mientras que en asuntos agrícolas, se han intensificado el mejoramiento de semillas, en el fomento de estrategias de producción efectiva, en la elaboración de bio-insumos para la recuperación de los suelos degradados, entre otras muchas más prácticas, que como consecuencia y dadas las circunstancias de tenencia de la tierra, y de alguna manera de la importancia que le dan a estas capacitaciones los propietarios cuentan con grandes extensiones de tierra, con abundancia de agua y estas no son su única fuente de ingreso, por lo que la inversión es insuficiente.

Por otra parte, de los encuestados de los predios de la zona de influencia, se encuentra que luego de la caracterización de los tipos de actividades desarrolladas alrededor de la Quebrada Chorros Blancos, se encuentra que solamente algunas de las personas cuentan con un estudio de bachillerato, y con claridad quienes cuentan con un estudio hasta el noveno grado de bachillerato son propietarios de predios que habitan, contrario sucede con los demás responsables de los predios, administradores, partijeros y aparceros, que no cuentan con ningún tipo de estudio que supere la básica primaria, se evidencia además que 18 de ellos se encuentran con este bajo nivel académico, que deja entrever que los conocimientos adquiridos son propios del desarrollo cotidiano y vocación campesina.

TABLA 13. Relación de la Tenencia de la Tierra.

Tipo de actividad	Tenencia de la tierra							
	Propietario		Administrador		Mayordomo		Partijero	
Ganadería	0,05%	Si: 1				No:3		
Agricultura	0,10%	Si: 2	0,19%	No:4			0,19%	No: 4
	0,14%	No: 3						
Ambas			0,05%	No: 1	0,05%	No:1	0,10%	No:2
TOTAL								21

Fuente: Trujillo M. J. C. 2016.

6.2.1.4. Seguridad Social.

Del total de los encuestados, se encontró como resultado que solamente 4 habitantes o responsables de los predios pertenecen a un régimen de seguridad social, pero es superada esta situación con el número de personas que no pertenecen a ningún tipo de régimen de seguridad social y manifiestan además, su desinterés en ello.

El panorama no es alentador, ya que se encuentra que estos agricultores no cuentan con un sistema de seguridad social definido o plenamente disponible para ellos, pues las actividades agropecuarias en las que ellos se desempeñan, administradores, o partijeros, aparceros, mayordomos, incluso los mismos propietarios son muchas de ellas riesgosas, labores como manejo de equipos de motor como motosierra y guadaña, que en el momento de su manipulación no utilizan ningún tipo de protección como guantes, delantal, casco y botas protectoras para los pies y demás partes del cuerpo a los que se ven expuestas por la manipulación de equipos como estos; en el momento de la manipulación y aplicación de fungicidas e insumos para la agricultura, teniendo en cuenta su alto nivel de toxicidad, y del manejo correcto y apropiado que se le deberían dar a los empaques de estos insumos y de la disposición que por carácter ambiental se debe seguir según protocolos de manejo ambiental previamente estipulados por las organizaciones autorizadas para el manejo y disposición final de estos residuos según el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Es importante señalar, que las condiciones a las que a diario se exponen estas personas que laboran en la zona rural, de este lindo Municipio, condiciones de fuertes temperaturas, sol y agua intensos, sin ningún tipo de protección, más allá de su ropaje, que con el combaten estas situaciones, que además no llevan ningún tipo de control con su salud, menos de prevención.

6.2.2. Componente Técnico Agrícola.

El componente agrícola se sitúa como uno de los grandes pilares de la economía de la zona, que por sus bondades ambientales, su topografía, clima y demás, hacen que Cajamarca produzca gran cantidad de alimentos a diario, por ello, en la zona objeto de estudio, no se necesitan muchas extensiones de tierra para producir una tonelada de lo sembrado, la cual es una característica especial de los suelos ricos en nutrientes que

como resultado generan mayores cantidades de toneladas con respecto a otras zonas del país, adicionando que los agricultores cuentan con una experiencia e idoneidad de toda una vida y heredada por tradiciones ancestrales, la cual hace que tengan suficiente pericia para saber aprovechar y producir alimentos con rentabilidades exuberantes.

A eso se suma, que la mayoría de los cultivos establecidos allí, son cultivos de ciclo corto y otros transitorios, por lo que en un año se producen hasta 3 cosechas de frijol, que los precios del mercado incrementan su benéfico económico, sin dejar de lado el cultivo de arracacha que los rendimientos por hectárea son elevados, además de los precios del mercado, entonces la obtención de dinero en la venta de estos es fuerte, además de tener importante apetencia en todos los mercados nacionales por sus características organolépticas, físicas y genéticas naturales, mencionando que para la cosecha y establecimiento de los cultivos mencionados no se necesitan mayores cantidades de jornales, pues basta con una familia que labore a diario y un par de operarios para la cosecha de estos y se tienen listos para ser comercializados.

En el siguiente cuadro se evidencia con claridad, como la actividad agrícola tiene su importancia en la zona objeto de estudio, mencionando como para la producción agrícola también ha traído consigo sus consecuencias de tipo ambiental y por ende social en la comunidad cajamarcuna.

TABLA 14. Caracterización del Componente Agrícola.

COMPONENTE AGRÍCOLA					
VARIABLE	CATEGORÍA	AGRICULTURA		AMBAS	
		No.	%	No.	%
ANTIGÜEDAD AGRICULTOR EN AÑOS	1 A 10	1	4,8%	1	4,8%
	11 A 20	5	23,8%	-	
	<20	7	33,3%	3	14,3%
ÁREA DESTINADA PARA LA AGRICULTURA. EN HAS	1 A 10	-		-	
	11 A 20	3	14,3%	-	
	21 A 30	4	19,0%	1	4,8%
	<30	6	28,6%	3	14,3%
EDAD DEL CULTIVO. EN MESES	0 A 5	4	19,0%	-	
	5 A 10	3	14,3%	4	19,0%
	< 10	6	28,6%	-	
QUE OTROS CULTIVOS TIENE EN EL PREDIO	FRUTALES	3	14,3%	1	4,8%
	VERDURAS	6	28,6%	-	
	HORTALIZAS	4	19%	3	14,3%
RENDIMIENTO DE SU PRINCIPAL CULTIVO POR COSECHA, EN TON/HA	1 A 10	5	23,8%	1	4,8%
	10 A 20	8	38,1%	3	14,3%
	<30	-		-	
TIPO DE JORNALES EMPLEA	FAMILIARES	3	14,3%	-	
	CONTRATO	10	47,6%	4	19%
QUE MANEJO LE DA A LOS RESIDUOS DE COSECHA	LOS APROVECHA	1	4,8%	2	9,5%
	LOS QUEMA	9	42,9%	-	
	N/R	3	14,3%	2	9,5%
PERTENECE A ALGUNA ASOCIACIÓN O COOPERATIVA	SI	3	14,3%	2	9,5%
	NO	10	48%	2	9,5%
RECIBE APOYO INSTITUCIONAL EN ASISTENCIA TÉCNICA	SI	3	14%	1	4,8%
	NO	10	48%	3	14,3%
QUE INSUMOS UTILIZA PARA LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA	QUÍMICOS	13	62%	3	14,3%
	ORGÁNICOS	-		1	4,8%
LOS INSUMOS UTILIZADOS SON CONTAMINANTES	SI	11		2	9,5%
	NO	2		2	9,5%
QUÉ CONSIDERA QUE CONTAMINA	SUELO	3	14,3%	1	4,8%
	AIRE	1	4,8%	-	
	ATMOSFERA	1	4,8%	1	4,8%
	AGUA	8	38,1%	2	9,5%
TOTAL PREDIOS		13		4	21

Fuente: Trujillo M. J. C. 2016.

6.2.3. Componente Técnico Pecuario.

Por su parte la actividad pecuaria no es ajena a la generación de ingresos económicos y beneficios múltiples para quienes se dedican a estas actividades, pues la explotación pecuaria, en especial la ganadería (bovinas, porcinas entre otras) en el eslabón de la producción de alimentos como carne de res, cerdo, entre otras, pues ocupan un renglón importante en la economía, dada la amplia demanda de estos productos, que incluso a bajo costo y alto nivel nutricional son encontrados en diferentes lugares determinados para la adquisición de los mismos como expendios, almacenes de cadena, tiendas de barrio etc.

El rápido crecimiento de pastos en los campos cajamarcunos, dan lugar a que haya disponibilidad de alimento para estos semovientes en cualquier momento, sustento que parece ser suficiente para la ganancia de peso/carne en kilos/día de los animales destinados al engorde y producción de leche para los diversos usos alimenticios e importancia de la canasta familiar de los pobladores y demás que desde Cajamarca se abastecen de estos alimentos que por sus condiciones e imponentes características son de gran apetencia por los consumidores locales, que entre otras cosas no se necesita que haya una importación de carne, leche y algunos derivados de estos, dado que allí se produce a diario en gran cantidad y de preferencia.

Los problemas asociados a estas prácticas, radican en la ausencia de conocimiento para el buen desarrollo de las mismas, problemas de tipo epidemiológico, reproductivo y alimenticio, son los principalmente detectados por los ganaderos, que en su afán de producir sin invertir, han dejado de lado la importancia de realizar transferencia de nuevas tecnologías que permitan suplir estas necesidades e incrementar su rentabilidad, minimizando la mortalidad de las especies por estas situaciones de tipo sanitario y de manejo integral, solo causadas por no tener conocimiento de éstas. Aun así, la producción de leche es a diario y genera beneficios económicos, que permiten un sostenimiento familiar que permite además, algunos extras, representados en ahorro e incremento progresivo de la actividad ganadera de la zona, en términos de crecimiento de animales por predio y producción de litro de leche por día.

Con todas las situaciones presentadas, por razones de falta de voluntad y la no

presencia del estado en esta zona, aun así las empresas constituidas y funcionando en el Municipio, no orientan su atención en querer agremiar y/o replicar las técnicas de producción pecuaria en la zona, menos de generar espacios de capacitación y asistencia técnica integral para estos ganaderos, a fin de lograr que ellos obtengan mejores y más beneficios económicos y de mejoramiento de su calidad de vida.

Sin embargo, al no existir una política clara y, un desarrollo empresarial en la zona encaminado al empresarismo, por su puesto la contaminación hace presencia, sabiendo que no se tienen protegidas las fuentes hídricas, no hay un corredor de conservación al margen de la Quebrada Chorros Blancos, que permita su conservación y de algún manera evitar la contaminación generada por estas especies que frecuentan el cuerpo de agua, dejando sus residuos o estiércol directamente allí, sumando que es allí, en la fuente hídrica donde ellos se abastecen permanente de agua para su supervivencia, pues son pocos los residentes que acuden a bebederos especialmente dotados para los animales.

Por ello, en el cuadro siguiente se ilustran las diferentes componentes de tipo pecuario y se deja entrever como se desarrolla la misma en torno a la Quebrada Chorros Blancos.

TABLA 15. Caracterización del Componente Pecuario.

COMPONENTE PECUARIO					
VARIABLE	CATEGORÍA	PECUARIO		AMBAS	
		No.	%	No.	%
QUE TIPO DE ACTIVIDAD PECUARIA DESARROLLA	GANADERA	3	14,3%	2	9,5%
	OVINA	-		-	
	PORCINA	-		-	
	GANADERA PORCINA	-		-	
HACE CUANTO TIEMPO SE DEDICA A ESTA ACTIVIDAD. EN AÑOS	1 A 3	-		-	
	4 A 8	-		-	
	8 A 12	-		-	
	<12	4	19%	4	19%
MOTIVO DE TRABAJAR EN ESTA ACTIVIDAD	RENTABILIDAD	3	14,3%	-	
	TRADICIÓN	1	4,8%	4	19%
PRINCIPALES PROBLEMAS SANITARIOS	REPRODUCTIVOS	2	9,5%	-	
	NUTRICIONALES	-		-	
	EPIDEMIOLÓGICOS	1	4,8%	-	
	GENÉTICOS	1	4,8%	4	19%
CUANTAS CABEZAS DE GANADO TIENE EN EL PREDIO	1 A 20	-		-	
	21 A 40	-		-	
	41 A 60	-		4	19%
	<60	4	19%	-	
ORIENTACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN	LECHE	-		4	19%
	CARNE	-		-	
	DOBLE PROPÓSITO	4	19%	-	
CUANTAS VACAS TIENE PARA ORDEÑO EN EL PREDIO	1 A 20	-		-	
	21 A 40	-		-	
	41 A 60	-		4	19%
	<60	4	19%	-	
PRODUCCIÓN DE LECHE POR VACA A DIARIO. EN LTS.	1 A 10	-		-	
	11 A 20	3	14%	4	19%
	<20	1	5%	-	
PERTENECE A ALGUNA ASOCIACIÓN,	SI	2	9,5%	1	4,8%
	NO	2	9,5%	3	14,3%

COOPERATIVA					
DE LA LECHE RECOLECTADA A DIARIO, CUENTA SE DESTINA PARA LA VENTA	TOTAL	3	14,3%	-	
	CASI TODA	1	4,8%	4	19%
	UN POCO	-		-	
	NADA	-		-	
RECIBE ASISTENCIA TÉCNICA POR PARTE DE ALGUNA ENTIDAD	SI	1	4,8%	3	14,3%
	NO	3	14,3%	1	4,8%
CONSIDERA QUE LA ACTIVIDAD PECUARIA EN CONTAMINANTE	AGUA	3	14,3%	3	14,3%
	AIRE	-		-	
	SUELO	1	4,8%	1	4,8%
QUE TIPO DE INSUMOS UTILIZA PARA LA PRODUCCIÓN PECUARIA	QUÍMICOS	3	14%	3	14,3%
	ORGÁNICOS	1	5%	1	4,8%
QUE TIPO DE MANEJO LE DA AL ESTIÉRCOL RESULTANTE DE LA ACTIVIDAD PECUARIA	APROVECHA	-		-	
	VENDE	-		-	
	N/R	4	19%	4	19,0%
TOTAL PREDIOS		13	4	4	21

Fuente: Trujillo M. J. C. 2016.

6.2.4. Componente Técnico Ambiental.

por su parte, el aspecto y situación ambiental en la Quebrada Chorros Blancos, no es la más positiva ni alentadora, pues existen fuertes contaminaciones derivadas de las actividades humanas allí establecidas, teniendo en cuenta la ausencia de conocimiento de prácticas sostenibles que permitan un buen desarrollo de las actividades agropecuarias que además permitan conservar los recursos naturales, sin generar

ningún tipo de contaminación en especial al cuerpo de agua, teniendo en cuenta su importancia Municipal y Regional.

Se conoció que mediante la adquisición de la información, en la utilización de la herramienta de investigación, que el 76% (16) de los 21 predios limitan con la Quebrada Chorros Blancos, lo que a simple vista parece ser una situación de tener mayor importancia, sin embargo, se puede detectar que si tiene consecuencias fuertes incluso en la salud de quienes aguas abajo consumen y se abastecen del cuerpo de agua, dada la importancia de esta, siendo la única fuente abastecedora del acueducto Municipal de Cajamarca, para unos 12.000 habitantes al día, pues las enfermedades estomacales de los consumidores son inminentes y con mucha frecuencia en la zona.

A pesar de que hallan hectáreas de bosque natural y plantado, no son suficientes para controlar la situación de afectación ambiental, la tala de árboles para la consecución de leña para la cocción de alimentos es una de las situaciones que preocupa en la zona, mencionado además la ampliación de la frontera agrícola, que arrasa con importantes hectáreas de bosque con el fin de establecer nuevos cultivos en suelos fértiles descansados y con niveles de nutrientes que permiten una mayor rentabilidad económica para los agricultores y ganaderos de la zona, que incluso, son aprovechadas estas áreas para el pastoreo de los hatos.

Por otra parte el vertimiento de las aguas residuales a la Quebrada Chorros Blancos objeto de estudio, es otro de los flagelos a los que se debe enfrentar el cuerpo de agua, teniendo en cuenta que un par de viviendas cuenta con un sistema de tratamiento de aguas residuales, mientras que más de un 85% vierte sus aguas de forma directa e indirecta a la fuente hídrica, sumando a esto, la escorrentía del estiércol generado por los más de 2.000 especies bovinas que habitan la zona que a sus anchas y sin ningún tipo de control sobre el estiércol.

Es importante mencionar, que la inversión estatal no ha sido puesta en esta zona de Cajamarca, menos la asistencia técnica agropecuaria, y por su puesto la empresarización no ha sido ni siquiera tenida en cuenta para estos campesinos de importancia transversal, más allá de que años atrás el Municipio haya adquirido unas 206 hectáreas en la parte alta de la Quebrada Chorros Blancos, con fines conservacionistas declarado como Parque Natural Municipal, por el Concejo de Cajamarca, a la fecha a pesar de existir un plan de manejo para tal fin, se tiene en

completo abandono por la autoridad territorial, pues desde hace una década no visitan el predio, ni se hace nada en torno a este, lo único que ha ratificado en varias oportunidades en el desarrollo de este ejercicio de investigación, es la presencia de numerosas especies bovinas en el predio sin ningún tipo de control, pues los colindantes al predio en cuestión, parecen tener manejo del mismo, incluso parece que el alinderamiento registrado en escritura pública no señala la realidad de los límites de los predios contiguos, de echo es paso obligado por varios vecinos que con sus animales a diario transitan por este, mencionando solamente que además la empresa privada con presencia en Cajamarca, dedicada a la explotación aurífera, hace presencia y adelantan importantes estudios de biodiversidad y de tipo ambiental sin ningún tipo de control, se conoció mediante al observación directa en las diferentes visitas realizadas al predio y a la zona objeto de estudio.

Mientras tanto los residentes de la zona, manifiestan su gran interés en que hiciera presencia el estado Colombiano, a fin de generar espacios de participación e inversión económica para la conservación del medio ambiente, a pesar de no ser importante para ellos, son conscientes del grave daño que desde todas las diferentes perspectivas y actividades agropecuarias que allí se desarrollan a diario, pues consideran que es importante cuidar la naturaleza, pero desconocen las metodologías a apropiadas de hacerlo, incluso los propietarios de las tierras no suministran la necesidad de hacerlo ni mucho menos propician espacios de impulso conservacionista.

El siguiente cuadro señala con claridad el panorama ambiental de la zona objeto de estudio, en el que las diferentes variables tenidas en cuenta a la hora de construir el instrumento para la recopilación de la información necesaria para la investigación, dejan situaciones importantes para futuros análisis.

TABLA 16.Caracterización del Componente Ambiental.

COMPONENTE AMBIENTAL							
VARIABLE	CATEGORÍA	AGRICULTURA		PECUARIO		AMBAS	
		No.	%	No.	%	No.	%
SU PREDIO LIMITA CON LA QUEBRADA CHORROS BLANCOS	SI	10	47,6%	4	19%	2	9,5%
	NO	3	14,3%	-		2	9,5%
TIENE ÁREA DESTINADA PARA LA CONSERVACIÓN AMBIENTAL	SI	5	24%	4	19%	3	14,3%
	NO	8	38,1%	-		1	4,8%
SACA LEÑA PARA SU CASA DEL BOSQUE	SI	13	61,9%	4	19%	4	19%
	NO	-		-		-	
DE DONDE CAPTA EL AGUA PARA	ACUEDUCTO	2	9,5%	-		-	
	QUEBRADA CHORROS BLANCOS	11	52,4%	4	19%	4	19%
	LLUVIA	-		-		-	
CUENTA CON LA CONCESIÓN DE	SI	2	9,5%	4	19%	1	4,8%

AGUAS	NO	11	52,4%	-		3	14,3%
LOS ANIMALES SE ABASTECEN DE AGUA DIRECTAMENTE DE LA QUEBRADA CHORROS BLANCOS	SI	-		4	19%	1	4,8%
	NO	13	61,9%	-		3	14,3%
SON VERTIDAS LAS AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS DIRECTAMENTE A LA QUEBRADA CHORROS BLANCOS	SI	7	33%	2	9,5%	2	9,5%
	NO	6	28,6%	2	9,5%	2	9,5%
CUENTA CON ALGÚN TIPO DE TRATAMIENTO A LAS AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS	SI	2	10%	1	4,8%	1	4,8%
	NO	11	52%	3	14,3%	3	14,3%
CUENTA CON ALGÚN TIPO DE TRATAMIENTO SOBRE LOS RESIDUOS DOMÉSTICOS	QUEMA	3	14,3%	2	9,5%	1	4,8%
	ENTIERRA	9	42,9%	2	9,5%	2	9,5%
	APROVECHA	1	5%	-		1	4,8%
RECIBE ALGÚN TIPO DE	SI	3	14,3%	1	4,8%	-	

ASISTENCIA TÉCNICA DE ALGUNA ENTIDAD ESTATAL PARA EL MANEJO AMBIENTAL DE RESIDUOS SOLIDOS Y LÍQUIDOS	NO	10	47,6%	3	14,3%	4	19%
HA SIDO BENEFICIARIO DE ALGÚN SUBSIDIO PARA EL MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS Y LÍQUIDOS	SI	-		-		1	4,8%
	NO	13	4%	4	19%	3	14,3%
CONOCE SI ALGUNA ENTIDAD GUBERNAMENTAL HA REALIZADO ALGUNA INVERSIÓN PARA LA CONSERVACIÓN AMBIENTAL ALREDEDOR DE LA QUEBRADA CHORROS BLANCOS	SI	-		1	4,8%	2	9,5%
	NO	13	61,9%	3	14,3%	2	9,5%
LE GUSTARÍA QUE SE HICIERA ALGÚN TIPO DE INVERSIÓN PARA LA CONSERVACIÓN	SI	13	62%	4	19%	4	19%
	NO	-		-		-	

AMBIENTAL DE LA QUEBRADA CHORROS BLANCOS						
TOTAL PREDIOS		13	4	4		21

Fuente: Trujillo M. J. C. 2016.

En el Sistema de producción agropecuario presente, una gran cantidad de predios no realiza manejo de residuos sólidos, además sustentan que no conocen la normatividad ambiental, sumando que tampoco desarrollan actividades encaminadas en la conservación de la microcuenca o nacimientos de agua aledaños; incluso se evidencia que no se han adelantado campañas de reforestación ni de regeneración ambiental en los últimos 5 años, por lo contrario se nota que cada vez se amplía la frontera agrícola, utilizando más área para el establecimiento de cultivos, para incrementar y ofrecer lugares frescos para el pastoreo de las ganaderías, disminuyendo la margen de conservación de ecosistemas frágiles, del recurso hídrico, que con ello se han ido destruyendo importantes áreas de bosque nativo, desplazando especies faunísticas, deteriorando su integralidad el sistema ambiental.

Con relación al conocimiento de la inversión realizada por entidades de tipo gubernamental para la conservación ambiental alrededor de la Quebrada Chorros Blancos, se conoció que la mayoría de los habitantes desconocen que se halla llevado a cabo algún tipo de inversión direccionada a esta zona del Municipio, por su parte algunos de los campesinos manifiestan que si han sido objeto de beneficios por parte de entidades estatales, en especial en el otorgamiento de sistemas de tratamientos de aguas residuales, por tanto, más del el 70% de los habitantes no han sido objeto de inversión, ni a pesar de la contaminación que ellos generan como resultado de las actividades agropecuarias a las que se dedican, a los residuos generados, por la fragilidad que esta zona presenta, por su importancia ambiental, y en todo momento por la riqueza hídrica que esta representa, mencionando el destino y el uso que se le da a este recurso.

De las personas que han sido beneficiarios de subsidios o programas, a quienes se les han dotado de sistemas de tratamientos de aguas, más conocidos como pozos sépticos, en la actualidad se desconoce su real funcionamiento, dado ellos jamás le dan un

manejo adecuado a los tanques o al sistema en general, teniendo en cuenta que fueron instalados hace años, jamás se socializo su manejo con los beneficiarios, no se suministró un manual de manejo, y menos volvieron a ser visitados por los técnicos de la Administración Municipal de turno, responsables del buen funcionamiento de estos complejos o de velar porque no se le diera un destino diferente al que fue otorgado.

TABLA 17. Relación de Inversión Estatal.

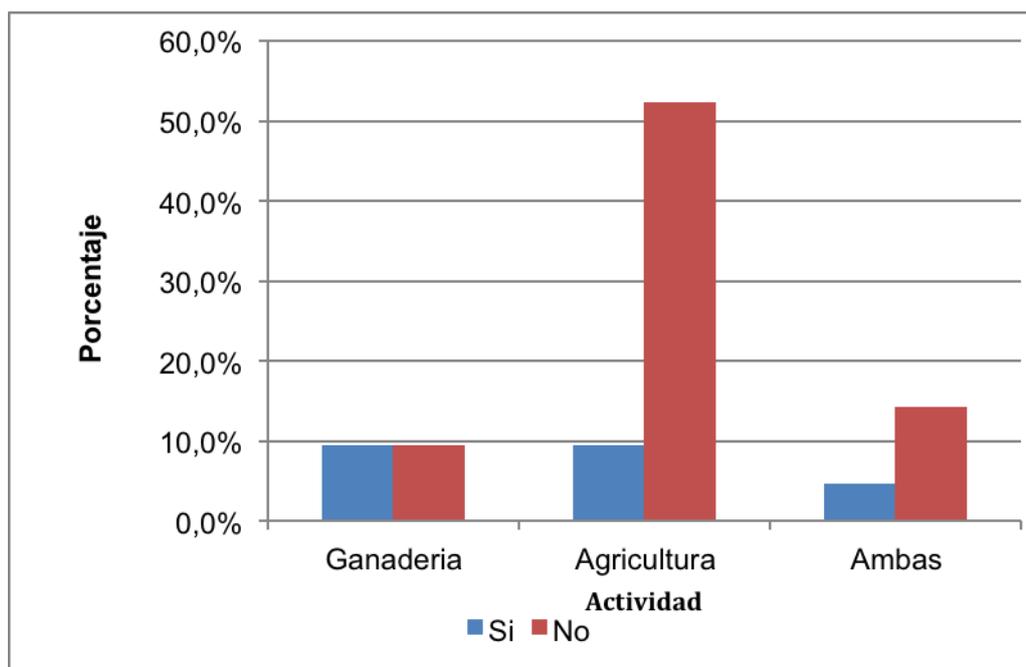
ACTIVIDAD	Si	No
Ganadería	9,5%	9,5%
Agricultura	9,5%	52,4%
Ambas	4,8%	14,3%
TOTAL		100%

Fuente: Trujillo M. J. C. 2016.

ACTIVIDAD	Si	No
Ganadería	2	2
Agricultura	2	11
Ambas	1	3
Total		21

Fuente: Trujillo M. J. C. 2016

FIGURA 17. Análisis de Inversión Estatal.



Fuente: Trujillo M. J. C. 2016.

7. DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DE AGUA.

7.1. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA QUEBRADA CHORROS BLANCOS.

Desde el año 2008, la corporación autónoma regional del Tolima, CORTOLIMA, mediante resolución No. 1876 del 28 de octubre de los años en cuestión, le otorgó al Municipio de Cajamarca, en cabeza de la Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios la concesión de aguas por 20 años a partir de la emisión del presente acto resolutorio y adoptaron otras medidas.

Luego de hacer visita de inspección técnica ocular, realizada por funcionarios de la Corporación Autónoma al lugar de la captación, se denota que en efecto el Municipio cumple los requisitos mínimos para el otorgamiento de la concesión , encontrando una obra de captación en concreto, con derivación del agua a través de una rejilla y por medio de tubería de aducción el agua es conducida a un tanque desarenador para recorrer una longitud aproximada de 3 Kilómetros y terminar en la misma planta de tratamiento localizada en el barrio plan de vivienda.

La obra de captación de la bocatoma cumple con la infraestructura necesaria y pertinente para el aprovechamiento, se encuentra situada en la vereda Altamira, zona rural del Municipio de Cajamarca, presentando una disponibilidad hídrica de 140 L.P.S., y para ello se concede la concesión para captar 47 L.P.S, que es el 34% del caudal que discurre por toda época en el sitio de captación, con destino único y exclusivo para consumo humano y uso doméstico,

De conformidad a los datos obtenidos en los aforos o caudales de llegada a la planta de tratamiento y a los exámenes físico-químicos y bacteriológicos de la fuente hídrica analizados en el laboratorio de bromatología de la Secretaria de Salud de la Gobernación del Tolima y allegados a la corporación realizados en el mismo año de otorgamiento de concesión, se determina de acuerdo a los resultados realizados al agua que la muestra no cumple con los requisitos exigidos en el Decreto reglamentario número 1575 de 2007, por lo tanto los beneficiarios de la concesión están en la obligación de realizar el tratamiento de agua mediante estructuras, equipos y materiales necesarios para acondicionar el agua produciendo en ella cambios físicos, químicos y

bacteriológicos para acondicionar la misma y sea potable en cumplimiento a los requisitos mínimos exigidos para el suministro de agua para consumo humano.

La población del municipio de Cajamarca se aproxima a los 22.000 habitantes en su totalidad, de los cuales 12.000 se encuentran dispersos en el perímetro urbano, que de acuerdo a los datos obtenidos en la Empresa de Servicios públicos Domiciliarios, mensualmente se emiten 2.264 recibos de consumo que obedece al mismo número de predios a los cuales cuentan con punto de agua teniendo establecidas tres tarifas únicas por estratificación predial (1,2,3), adicionando que en el Municipio aún no se cuenta con un sistema de micro - medidores que permita tener un control más estricto del consumo por cada predio o punto, teniendo en cuenta que la población se ha opuesto a tal proyecto aunado con la poca gestión que se ha adelantado por la máxima autoridad de turno, el alcalde Municipal.

En la realización de este ejercicio de investigación, además se puede analizar que el Municipio al no tener un sistema de control de consumo por vivienda, y de realizar una inspección visual al entorno poblacional, se demuestra que no hay una conciencia de uso y manejo eficiente del recurso hídrico por parte de los pobladores, actividades como lavada de carros, motos, camiones, busetas, incluso tracto mulas en las calles, atentan con la eficiencia en el manejo del agua, a nivel de las viviendas no cuentan con grifos en buen estado por lo que es normal (según pobladores de la zona) que el tanque de almacenamiento de agua permanece abierta y en continuo flujo, de hecho se conoció que en la localidad se han adelantado diversos proyectos de investigación, programas de educación ambiental dirigidos a la conservación, ahorro y uso eficiente del agua, los cuales han sido insuficientes para controlar esta situación lamentable, a pesar de la enorme oferta hídrica que posee este Municipio y de sus privilegios ambientales.

Por otra parte El nivel de complejidad está dado por la cantidad de habitantes del municipio y se emplea para realizar los estimados de la cantidad de agua necesaria según la población teniendo en cuenta el clima de la zona y las perdidas admisibles.

De acuerdo al REGLAMENTO TÉCNICO DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO (RAS 2000), para una población menor a 10000 habitantes el nivel de complejidad del sistema es de tipo *medio*; para este nivel de complejidad la dotación neta mínima de agua por habitante es de 120 L/día y la dotación máxima es de 175 L/día.

Teniendo en cuenta la temperatura de la zona (18 °C) se incrementa en un 15% la dotación neta máxima siendo de 201 L/día por cada habitante.

Para el nivel de complejidad medio existe un porcentaje máximo admisible de pérdidas técnicas del 30%. Al realizar los cálculos de dotación bruta diaria por habitante y caudal máximo se tiene:

Dotación bruta

$$d_{bruta} = \frac{d_{neta}}{1 - \%p} = \frac{201}{1 - 0.3} = 287.1 \text{ L + hab/día}$$

Caudal medio diario

$$Q_{md} = \frac{p * d_{bruta}}{86400} = \frac{9718 + 287.1}{86400} = 32.3 \text{ L/s}$$

Caudal máximo diario

El caudal máximo diario se determina con un coeficiente de consumo máximo diario K_1 , el cual, para el nivel de complejidad medio corresponde a un valor de 1.3:

$$Q_{MD} = Q_{MD} * K_1 = 32.3 * 1.3 = 42 \text{ L/s}$$

Estos resultados muestran la cantidad de agua que debería distribuirse para abastecer los requerimientos de la población del municipio; el caudal promedio define las condiciones normales de abastecimiento, el cual es la mitad del caudal distribuido actualmente; el caudal máximo corresponde a la cantidad de agua en horas de mayor consumo.

Sin embargo, en cuanto a La contratación de operarios para la planta se basa en decisiones políticas, no hay requerimientos sobre conocimientos previos o capacitación certificada, además los contratos se realizan por periodos entre 3 y 6 meses dificultando que los trabajadores se desempeñen satisfactoriamente por la inexperiencia y porque se requiere un tiempo mínimo para el adiestramiento que da lugar a comprender y conocer con claridad todo el funcionamiento de la planta; adicionalmente, en cada cambio de

operarios no se hace ninguna capacitación que incluya fundamentos básicos en química, naturaleza del agua y de las sustancias empleadas en el tratamiento, manejo de válvulas, mantenimiento, manejo y procedimientos de laboratorio para análisis físico y químico según la norma, entre otros conocimientos necesarios para lograr un tratamiento adecuado y eficiente. Es claro que realizar este tipo de capacitaciones es un proceso complicado y largo, pues la mayoría de las veces los operarios tienen bajo nivel académico y no muestran mucho interés ni agrado por ser formados académicamente y menos en estos asuntos, además es un trabajo que se debe realizar nuevamente cuando hay cambio de personal.

En cuanto a las garantías dadas a los trabajadores, existen muchas falencias sobretodo en la seguridad social y los salarios, los cuales son bajos para el trabajo que deben realizar, los turnos son de 12 horas cada 2 días, además de las jornadas de capacitación y de mantenimiento en la planta y las bocatomas, los cuales requieren generalmente de un día completo de trabajo extra que no es reconocido en el salario.

Todos estos aspectos dificultan el trabajo en la planta, la inexperiencia y la falta de conocimientos e interés hacia el proceso genera muchos problemas a nivel del tratamiento, y la falta de garantías hace que los trabajadores se sientan inconformes y que no sean eficientes en sus labores, además no tienen ni desarrollan sentido de pertenencia hacia la empresa ni el municipio.

7.2. PUNTOS ESTRATÉGICOS DE ANÁLISIS DE MUESTREO DE CALIDAD.

Como resultado de los análisis del agua en los puntos de captación determinados por la Secretaría de salud del Tolima a fin de establecer control periódico a la calidad de agua suministrada por el Municipio de Cajamarca en cabeza de la Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios, teniendo en cuenta que son siete los puntos de control y muestreo.

Estos puntos de análisis para la realización de los muestreos para conocer la calidad de agua suministrada, son determinados por técnicos en saneamiento ambiental de la Secretaría de Salud del Tolima, entidad adscrita a la Gobernación del Tolima, teniendo en cuenta las concentraciones de pobladores, ubicación geográfica, entre otras condiciones; otros puntos se encuentran situados en la planta de tratamiento antes de salir de la misma, con el objetivo ejercer control periódico de la potabilidad del agua y

conocer el cumplimiento de las normas sanitarias y velar por la salud humana de los pobladores. El control y vigilancia es realizada por la autoridad ambiental del Departamento, de no ser así el Municipio como prestador del servicio de acueducto deberá responder por el incumplimiento de la norma.

De conformidad a la red de distribución del acueducto, como se aprecia en el cuadro siguiente:

TABLA 18. Identificación de puntos de muestreo.

LOCALIDAD: CAJAMARCA CÓDIGO DANE: 73-124					
FUENTE DE ABASTO: Quebrada Chorros Blancos					
CÓD.	UBICACIÓN			GEORREFERENCIACIÓN	
	LUGAR DE LA TOMA	DIRECCIÓN	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS	
				NORTE	ESTE
0001	B/20 DE JULIO	CR 9. CLL 4	PLAZA DE MERCADO	4°26'34"	75°25'30"
0002	B/MIRADOR DEL BOSQUE	B/MIRADOR DEL BOSQUE	B/MIRADOR DEL BOSQUE	4°26'99"	75°25'95"
0003	B/LAS FERIAS	CR 3. CLL 18	B/LAS FERIAS	4°26'19"	75°25'88"
0004	B/CALLE LARGA	CR 7. CLL 16	B/CALLE LARGA	4°26'38"	75°25'94"
0005	B/EVELIO GÓMEZ	ETAPA 2 CASA 6	ETAPA 2 CASA 6	4°26'11"	75°26'09"
0006	B/EVELIO GÓMEZ	TANQUE DE ALMACENAMIENTO	TANQUE DE ALMACENAMIENTO	4°26'12"	75°26'09"
0007	B/EVELIO GÓMEZ	SALIDA PLANTA DE TRATAMIENTO	SALIDA PLANTA DE TRATAMIENTO	4°26'24"	75°26'14"

Fuente: Trujillo M. J. C. 2016.

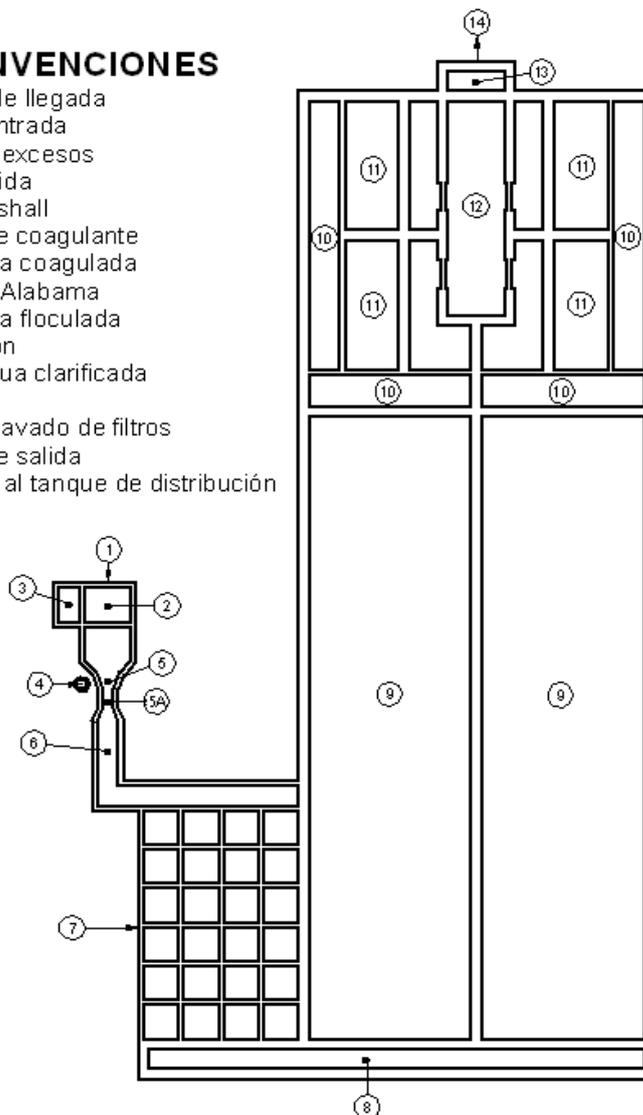
7.3. DESCRIPCIÓN DE LA CALIDAD DE AGUA SUMINISTRADA EN CAJAMARCA TOLIMA.

La Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios, está encargada de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo de la zona urbana del municipio para un total de 2.142 suscriptores en el año 2008, cifra que ha aumentado a 2016 de forma gradual en la misma forma en la que el crecimiento demográfico se ha presentado en el Municipio. El servicio de acueducto incluye la distribución y tratamiento del agua, así como también el mejoramiento, mantenimiento y reparación del sistema, tanto en las bocatomas, como en la planta y las redes. La distribución del recurso se realiza por gravedad desde la planta de tratamiento, la cual es de tipo convencional y tiene una capacidad máxima de 60 L/s.

DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA:

CONVENCIONES

1. Conducción de llegada
2. Cámara de entrada
3. Vertedero de excesos
4. Pozo de medida
5. Canaleta Parshall
- 5A. Descarga de coagulante
6. Canal de agua coagulada
7. Floculadores Alabama
8. Canal de agua floculada
9. Sedimentación
10. Canal de agua clarificada
11. Filtros
12. Cámara de lavado de filtros
13. Vertedero de salida
14. Conducción al tanque de distribución



Fuente: Unidad Administrativa Municipal de Servicios Domiciliarios de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Cajamarca. 2016.

La calidad de calidad de agua suministrada a través del acueducto Municipal de Cajamarca, jamás ha contado con características de potabilidad, teniendo en cuenta que los mandatarios de turno jamás se han preocupado en realidad por otorgar a sus pobladores agua de calidad o medianamente potable.

Si bien existe normatividad precisa, puntual y rígida alrededor del tema, en realidad es poco lo que se hace, más allá de aplicar algunas sustancias que mejoren el color,

turbidez y cumpla de esta manera cuando el funcionario de turno asiste para llevar a cabo el muestreo que periódicamente se hace.

Cajamarca por excelencia ha ocupado un importante lugar a nivel nacional como uno de los municipios con más reportes de enfermedades diarreicas , transmitidas por el agua cargada o contaminada con desechos humanos que es consumida por los habitantes en especial por la presencia de la bacteria como *Escherichia coli* ó *E. Coli*, enterobacteria presente en el tracto gastrointestinal de humanos y animales de sangre caliente, algunas de las *E. Coli*, no son tan perjudiciales para la salud, a sabiendas que esta vive en el intestino actúa en niños y adultos con organismos con sistemas inmunitarios debilitados, generando diarreas muy fuertes, fiebre, cansancio ,náuseas entre otros síntomas, (datos obtenidos del Hospital santa Lucia y de la Secretaria de Salud Municipal).

Si bien se hace un análisis de las razones por las cuales Cajamarca se sitúa como uno de los municipios con mayores enfermedades diarreicas asociadas a *E. Coli*, teniendo en cuenta que el tratamiento que se le da al agua en la planta de tratamiento es insuficiente mencionando además que aguas arriba de la bocatoma existen actividades agropecuarias y asentamientos humanos, que no cuentan con ningún tipo de tratamiento de aguas residuales y menos existe una campaña, plan o programa serio de descontaminación, prevención o control sobre estas situaciones, esto acompañado de las grandes extensiones que existen en la zona de explotaciones pecuarias y agrícolas que como es bien sabido, se tiene un importante número de especies y ganaderías en la zona de la Quebrada Chorros Blancos que al no existir prácticas de manejo, ni el conocimiento de ellas y completa ausencia del estado, hacen su gigante aporte de contaminación a la fuente hídrica que en consecuencia genera esta flagelo de salud pública.

TABLA 19. Resultados De Ensayos Físico Químico Del Agua En El Municipio De Cajamarca. Toma No. 1 Barrio Evelio Gómez, salida planta de tratamiento. Cód. – 0007

ENSAYO FÍSICO - QUÍMICO						
	RESULTADO	VALOR ADMISIBLE Res. 2115/2007	MÉTODO DE ENSAYO			
pH	7,8	6.5 - 9,0	Potenciómetro			
Color (UPC)	15,3	<15	Espectrofotométrico			
Turbiedad (UNT)	4,5	<2	Turbidimétrico			
Conductividad (umhos/cm)	258	<1000	Conductímetro			
Olor y Sabor	Aceptable	Aceptable	Organoléptico			
Color Residual Libre (mg/L)	N.A	0.3 - 2.0	Espectrofotométrico			
DUREZA (mg Ca CO3/L)						
Total	126,9	<300	Volumétrico			
Cálcica	84,5	<124	Volumétrico			
METALES (mg/L)						
Hierro Total	0,4	<0,3	Espectrofotométrico			
Cobre	0,05	<1,0	Espectrofotométrico			
Calcio	33,8	<60	Espectrofotométrico			
Magnesio	10,2	<36	Espectrofotométrico			
Aluminio	N.D	<0,2	Espectrofotométrico			
N.D: No Detectado		N.A: No Aplica				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">RESULTADO</th> <th style="text-align: center;">VALOR ADMISIBLE Res. 2115/2007</th> <th style="text-align: center;">MÉTODO DE ENSAYO</th> </tr> </thead> </table>				RESULTADO	VALOR ADMISIBLE Res. 2115/2007	MÉTODO DE ENSAYO
RESULTADO	VALOR ADMISIBLE Res. 2115/2007	MÉTODO DE ENSAYO				
ACIDEZ (mg Ca CO3/L)						

Total	14,4	<50	Volumétrico
Mineral	0,0	0,0	Volumétrico
ALCALINIDAD (mg Ca CO ₃ /L)			
Total	88,7	<200	Volumétrico
A la Fenolftaleína	0,0		Volumétrico
Hidróxidos	0,0		Volumétrico
Ca CO ₃	0,0	<200	Volumétrico
Ca(HCO ₃) ₂	88,7		Volumétrico
NO METALES (mg / L)			
Cloruros	1,7	<250	Volumétrico
Nitratos	N.D	<10	Espectrofotométrico
Nitritos	N.D	<0,1	Espectrofotométrico
Sulfatos	50,97	<250	Espectrofotométrico
Fosfatos	0,27	<0,5	Espectrofotométrico

	RESULTADO	VALOR ADMISIBLE Res. 2115/2007	MÉTODO DE ENSAYO
COLIFORMES TOTALES	PRESENCIA	AUSENCIA	Colilert
COLIFORMES FECALES	PRESENCIA	AUSENCIA	Colilert

Fuente: gobernación del Tolima, secretaria de salud – laboratorio de salud pública, 2015.

Los resultados de los análisis del agua, presentan una mineralización baja, pH alcalino, con turbiedad no apta para el consumo humano, con un color y sabor aceptable, bajos contenidos de sales inorgánicas, con pronunciada presencia de metales como Hierro, Cobre, Calcio, Magnesio y Aluminio, con elevada acides, y presencia de no metales

como Cloruro, Nitratos, Nitritos Fosfatos y Sulfatos, con buen nivel de oxígeno suelto, sin presencia de grasas, aceites y elementos tóxicos y moderada presencia de materia orgánica e inorgánica.

Mensualmente toman muestras de agua en los puntos de la red ubicados en partes aisladas del municipio, las cuales son analizadas en el Laboratorio Salud Pública del Tolima para la vigilancia de la calidad del agua suministrada. En la Tabla siguiente se presentan los resultados y se presenta el cálculo mensual del Índice de calidad **IRCA** (Índice de riesgo de calidad del agua), el cual, a partir de puntajes asignados para parámetros físicos y químicos según el riesgo para la salud, establece si el agua es apta para consumo humano. Este puntaje varía entre 0 y 100, siendo 0 para agua potable y 100 para agua no apta para consumo. En la tabla, la fila azul muestra los rangos máximos admisibles de acuerdo a la normatividad vigente y la fila verde corresponde al puntaje asignado a cada parámetro cuando este no cumple con el rango permitido.

Los valores de los parámetros turbiedad, color y hierro total estuvieron por encima de lo establecido por la norma, se tuvo presencia todo el año de E. Coli y Coliformes fecales y el valor del IRCA estuvo sobre 60%, lo cual cataloga el agua entregada por la planta como no apta para consumo. Esto abre la posibilidad de que el agua sea unas de las causas de los altos índices de EDA en el municipio.

La turbiedad y el color registrados indican que se tienen falencias en el proceso de sedimentación, además muestran la necesidad de poner en marcha los filtros para lograr reducir estos niveles, lo cual permitiría también reducir la cantidad de hierro y dar comienzo a la aplicación de cloro para mitigar la presencia de microorganismos patógenos que fue constante durante el año.

Los demás parámetros incluidos en el análisis de calidad estuvieron dentro de los valores permitidos y sus valores permanecieron poco variables en el transcurso del año.

8. GRADO DE AFECTACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA.

8.1. DEBILIDADES Y AMENAZAS DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIO DEL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA.

El departamento del Tolima por excelencia presenta una fuerte y variada producción de alimentos gracias a sus pisos térmicos, que permite tener climas muy cálidos hasta muy fríos en los que a nivel nacional abastece importantes centrales mayoristas, pero esta situación de la agricultura y/o producción de alimentos no siempre es la más favorable, empezando por el gobierno nacional que con sus desorientadas políticas agropecuarias no ha podido implementar en realidad un acompañamiento estatal para la asistencia técnica directa rural, transferencia de tecnología, garantías de comercialización y menos en las semillas aptas y nativas para los diferentes tipos de temperatura y características edáfica que presenta el departamento, entonces se han visto los campesinos en su necesidad de obtener cosechas para el sustento diario en acudir a las multinacionales generadoras de estas semillas, para que les presten incluso el servicio de asistencia técnica y en todo momento buscar a través de la intermediación ofrecer sus productos a precios del mercado fijado por terceros o comerciantes de cada sector.

Como única alternativa, algunos productores que no supera el 30%, han incurrido en el llamado tercer sector, en el cual han encontrado mediante la asociatividad algunos beneficios para la cadena de producción de alimentos, que en consecuencia ni a través de lo público ni de lo privado, sino canalizando ambos, han encontrado una solución a fin de romper el esquema de comercialización tercerizada y de intermediación a poner sus productos en altas esferas comerciales, en almacenes de cadena, o a los mismos consumidores incluso a la exportación.

El gobierno nacional en los últimos años, ha tratado de implementar estrategias que permitan articular y generar mayores beneficios para los campesinos, el fortalecimiento de las cadenas productivas mediante la capacitación, asistencia técnica, emprendimiento, asociatividad, empresarismo, publicidad entre otros componentes que están dando lugar a que los agricultores adquieran nuevas herramientas y estrategias

de producción efectivas que den lugar al mejoramiento y emprendimiento rural, de tal manera que agricultores y campesinos mejoren sus ingresos y las de sus familias.

Cajamarca por tradición se ha destacado por ser gran productor agrícola, y por esencia desde su colonización ha existido actividad agropecuaria, que con el pasar de los años ha agotado los suelos, el aire y por su puesto el agua, de hecho, a pesar que existen normas que están encaminadas a la conservación de los recursos naturales, pero a pesar de toda esta normativa, aun los esfuerzos por parte del gobierno nacional parecen ser en vano, por ello, la educación ambiental, la asistencia técnica, entre otros son mecanismos viables para lograr que el campo Tolimense aumente su rentabilidad, aproveche mejor sus recursos naturales, recupere los suelos y de más recursos degradados o agotados, de tal manera que mediante estas estrategias una vez aplicadas se pudieran obtener beneficios sociales, económicos, culturales y demás, para aquellas personas que se dedican a la producción de alimentos.

8.2. IMPACTOS AL MEDIO AMBIENTE POR ACTIVIDADES AGROPECUARIAS.

8.2.1. Impactos por Actividades Agrícolas.

Al hacer un análisis de los impactos generados por la agricultura se encuentra que en el caso de la siembra de los cultivos se genera un impacto ambiental al suelo, por la aplicación de insumos químicos para la preparación del terreno y en la ejecución de otras actividades culturales ligadas al proceso de siembra como la eliminación de malezas inapropiadas para el desarrollo de la plantación, que para esto se adicionan fuertes químicos para minimizar o eliminar de manera temporal aquellas mala hierbas que no permiten el rápido y oportuno crecimiento de las semillas o plantas, ello en consecuencia, trae consigo una importante pérdida de nutrientes y erradica organismos vivos propios de la tierra.

Por otra parte, las consecuencias que trae estas labores culturales con sustancias químicas no amigables con el medio natural, son desastrosas con la capa de ozono, el suelo y en todo momento con el recurso hídrico, el pH y características orgánicas naturales del suelo, que generan cambios en las diferentes capas del suelo haciendo que cada vez sea más necesario la utilización de químicos más fuertes a fin de poner

llegar a feliz término y obtener rentabilidad con el cultivo, dado que se han perdido de manera gradual las naturales características y bondades del suelo.

Por otra parte, de las 13.000 hectáreas que corresponden a 25,4% de la totalidad del territorio del Municipio de Cajamarca se encuentran destinadas a la producción de frijol, arracacha, café, granadilla, zanahoria, entre otros productos de tipo agrícola, se observa que la utilización de agroquímicos es elevada, y negativa a la vez para las plagas y enfermedades producidas por el clima, o propias de cada cultivo teniendo en cuenta que cada vez se hacen más resilientes a estas sustancias haciendo mutaciones o evoluciones haciéndose cada vez más fuertes, lo que da lugar a que haya lugar a la eficiencia para su control y es cuando el nivel de toxicidad aumenta a la par de estas con el ánimo de ser más fuertes y que de esta forma los agricultores no pierdan sus cosechas.

En lo que respecta al beneficio de los productos, actividades necesarias para ser comercializados, labores como las del café, que requiere halla un beneficio de despulpado y preparación en verde (mojado) para ser vendido necesita de la utilización de grandes cantidades de agua para este proceso, que según datos de la federación nacional de cafeteros para la obtención de 1 kg de café se requiere de la utilización de 40 a 60 litros de agua, líquido que luego de pasar por este proceso va a la fuente hídrica sin ningún tipo de recuperación, tratamiento o similares, situación que afecta de manera directa las fuentes hídricas, que para el caso de la zona objeto de estudio contamina de manera directa la Quebrada Chorros Blancos.

8.2.2. Impactos por Actividades Pecuarias.

Las actividades pecuarias que se desarrollan alrededor de la Quebrada Chorros Blancos del Municipio de Cajamarca también presentan sus impactos de tipo ambiental, a sabiendas, que mencionado a fondo algunas de las prácticas culturales necesarias para la ejecución de estas actividades como lo son la preparación de los terrenos para pasturas al ingreso de ganadería bovina, o en la erradicación de arvenses, incluso lo más importante de las practicas ganaderas en la ampliación de la frontera agrícola para el establecimiento de esta actividad, que de echo esta es una de las grandes razones por las cuales los campesinos destruyen numerosas hectáreas de bosques en busca de tierras frescas para el alimento de sus semovientes, lo que desconocen o parecen

desviar su atención en otros asuntos, por ello, se evidencia una fuerte destrucción a las áreas forestales necesarias para la conservación.

El estiércol de bovino generado por el desarrollo de esta actividad, también presenta un panorama no muy favorable, teniendo en cuenta que las cantidades que producen estos alrededor de 5.000 especies presentes en la zona, no se les da ningún tipo de manejo, más allá de ser, según los campesinos abono para la tierra y pastos, pero en realidad lo que va ligado a ello es la producción de gas metano propio del estiércol del ganado bovino, mas con los volúmenes que hay en la zona, de la carga por hectárea y de la poca rotación de potreros que hacen los propietarios y ganaderos.

La Federación Nacional de Ganaderos para el 2016, inició con la puesta en marcha de un proyecto diseñado y orientado para los ganaderos de todo el país, en el que uno de sus principales objetivos es la contribución a la implementación de Buenas Prácticas en la Ganadería (BPG) que permitan desarrollar estas actividades bajo parámetros de conservación ambiental y sostenibilidad, para ello existe un programa impulsado por la Federación Colombiana de Ganaderos llamado:

“Ganadería Colombiana Sostenible, que consiste en la oportunidad de mejorar la producción del negocio ganadero a través del trabajo amigable con el medio ambiente; con el uso de diferentes arboles integrados a la producción ganadera (sistemas silvopastoriles), y la conservación de bosques nativos en su finca”.

Que además beneficiará unas 2.000 familias ganaderas distribuidas en 83 municipios de cinco zonas del país.

Metas generales del proyecto:

- *50.500 hectáreas de praderas degradadas convertidas a sistemas de producción ganaderos amigables con el medio ambiente, implementados en cinco zonas del proyecto.*
- *5% de incremento en la producción de carne y leche por hectárea intervenida en las fincas participantes, con reducción en el uso de insumos externos.*
- *Mejora de la presencia de diversidad biológica de importancia mundial en las zonas del proyecto, medida por un incremento en el Índice de Servicios*

Ambientales, resultado de la adopción de Sistemas Silvopastoriles (SSP) amigables con el medio ambiente en las fincas participantes.

- *Reducción de la erosión del suelo (toneladas/hectárea) inducida por la adopción de Sistemas Silvopastoriles (SSP), medida en al menos dos áreas piloto.*
- *Al menos dos mecanismos de Pagos por Servicios Ambientales (PSA) locales financiados por los usuarios de los servicios ambientales, implementados al final del proyecto.*
- *Estrategia para la adopción más amplia de Sistemas Silvopastoriles (SSP) en Colombia validada y ajustada durante la implementación del proyecto, lista para la adopción por FEDEGÁN y otros aliados estratégicos.*
- *2.000 fincas ganaderas se beneficiarán de los instrumentos del proyecto (asistencia técnica, pagos por servicios ambientales, o apoyo para el acceso a créditos). Según Ganadería Colombiana Sostenible. FEDEGÁN-FNG*

El Proyecto Ganadería Colombiana Sostenible es una iniciativa diseñada por una alianza estratégica entre la Federación Colombiana de Ganaderos (**FEDEGÁN-FNG**), el Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria (Cipav), el Fondo para la Acción Ambiental y la Niñez (Fondo Acción) y The Nature Conservancy (TNC). El Proyecto es cofinanciado con aportes de donación del Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF), administrados por el Banco Mundial (BM), y con aportes financieros y en especie de los cuatro aliados.

Fuente: FONDO NACIONAL DEL GANADO – FEDEGAN. Página web.

9. CONCLUSIONES.

Por tradición la agricultura ocupa un importante lugar en la economía de Cajamarca, el pasar de los años a posicionado a este Municipio como uno de los mayores productores de frijol a nivel nacional y como el mayor productor de arracacha a nivel mundial, pues aproximadamente unas 9.200 hectáreas entre estos dos productos son cosechadas año a año en esta localidad.

La ganadería extensiva también ocupa importante lugar en Cajamarca, en especial alrededor en la Quebrada Chorros Blancos, teniendo en cuenta que a mayor altura sobre el nivel del mar los predios son pocos pero con grandes extensiones de tierra y con una amplia oferta ambiental, lo que ha producido una fuerte ampliación de la frontera agrícola, reduciendo importantes áreas de bosque nativo destinadas a la conservación, ahora con fines agropecuarios.

Durante décadas, las actividades agropecuarias han sido los sustentos y formas de vida de los campesinos que allí habitan. En consecuencia estas prácticas han generado un agotamiento progresivo del suelo, aire y agua, mencionando que son múltiples las razones han intervenido, pues el elevado nivel de toxicidad de los insumos agroquímicos, la ampliación de la frontera agrícola, las malas prácticas ambientales, la deforestación y la contaminación han contribuido a la destrucción del medio natural.

De los responsables de los predios, solamente unos pocos productores agropecuarios de la zona cuentan con un estudio de bachillerato, por lo que es bajo el conocimiento de las estrategias, técnicas de producción e implementación de las mismas.

Los productores agropecuarios no muestran mayor interés en adquirir competencias o los conocimientos necesarios para mejorar o recuperar sus campos, por lo que las grandes extensiones de tierra aptas para la ganadería y agricultura, de parece compensar sus ingresos económicos.

Los administradores, tenedores o responsables de los predios en su totalidad son personas mayores de 40 años de edad, teniendo en cuenta que los jóvenes no han tomado las riendas o no han tenido la oportunidad de ser los encargados de estas

propiedades y con ello no se ha permitido la inmersión de nuevas alternativas de producción amigables con el medio ambiente.

La mayoría de los predios de la zona no cuentan con margen protectora para la Quebrada Choros Blancos, por lo que la contaminación es elevada por múltiples factores presentes en el desarrollo de las actividades agropecuarias.

El deficiente el manejo de los residuos (sólidos y líquidos), tanto domésticos, como los resultantes de las actividades agropecuarias, afectan directamente el medio ambiente.

La ausencia de conocimiento, se percibe con la ampliación de la frontera agrícola para la producción agropecuaria sin la inmersión de prácticas sostenibles con el entorno.

A pesar de existir una amplia normatividad ambiental y agropecuaria, es corta su aplicación, pues los planes de desarrollo no cumplen a cabalidad con sus diferentes metas propuestas, llevando a que cada vez se adopten menos las estrategias de mitigación y aumente la contaminación y destrucción del medio natural.

La imponente oferta hídrica que posee el Municipio de Cajamarca en la última década se ha visto fuertemente vulnerada, las malas prácticas culturales utilizadas en la producción agropecuaria, el crecimiento demográfico, la ausencia estatal, incluso el cambio climático, han sido causales de la presencia de las enfermedades de salud pública presentes en la localidad.

La conciencia y la cultura ambiental es deficiente en los habitantes de este municipio, pues el desperdicio generado por los malos manejos del recurso hídrico en la utilización excesiva en actividades humanas no controladas, atentan con la oferta ambiental de la zona, mencionando que son irrisorias las estrategias promovidas para la conservación del medio ambiente, razones que dan lugar a una pésima calidad del preciado líquido suministrado a la población urbana del municipio, que en consecuencia genera incontrolables problemas de salud pública.

Las malas prácticas utilizadas en las actividades agropecuarias, genera un agotamiento progresivo de los recursos naturales, además de producir alimentos cargados de fuertes

sustancias tóxicas que evidentemente una vez consumidos por los pobladores, generan por su puesto problemas asociados a la salud humana.

10. RECOMENDACIONES.

Las diferentes entidades estatales, en cabeza de la alcaldía Municipal de Cajamarca, deberían centrar su atención en la zona objeto de estudio, en la generación de propuestas de riesgo, mitigación, conservación y educación ambiental, teniendo en cuenta que allí nace la Quebrada Chorros Blancos, fundamental para esta comunidad compuesta por 12.000 habitantes aproximadamente, que a diario se abastecen de este cuerpo de agua.

Se deberían propiciar espacios desde la Administración Municipal, como mesas de participación ciudadana compuesta por los habitantes de la zona, actores estatales, instituciones gubernamentales, ONG, entre otros, a fin de construir y generar estrategias, planes y programas encaminados a la conservación ambiental para la gestión de inversiones económicas, para el desarrollo de talleres, capacitaciones y demás con los habitantes de la zona a los residentes allí, y con la comunidad del perímetro urbano en general en aras de prevenir o mitigar la afectación ambiental en el que el Municipio se encuentra a causa del desconocimiento de las diferentes problemáticas de afectación presentes.

Los gobiernos locales a través de la Universidad de Manizales y de la Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, a partir de los estudios realizados en torno a la contaminación ambiental generada por las actividades agropecuarias o actividades antrópicas, son insumos para proponer alternativas de solución que den alcance a los diferentes lugares donde se adelanta las investigaciones, con ello se daría lugar a la aplicación de estas investigaciones y se generarían espacios de transferencia de conocimiento desde la academia hacia la comunidad en general.

Los productores agropecuarios de la zona en conjunto con la Administración Municipal, deben adelantar procesos de empoderamiento, capacitación aplicación de estrategias de conservación, con el objetivo central de incluir prácticas amigables en sus quehaceres diarios, en búsqueda de mejorar las condiciones y recuperar las características del cuerpo de agua afectado.

Fortalecer los lazos de comunicación y hacer efectivas las leyes, normas y de demás encaminadas a la conservación ambiental, además de realizar y ejecutar los mecanismos de transferencia de tecnología de tal manera que se permitan desarrollar actividades agropecuarias de forma ecológica y/o amigable con el medio ambiente, velando por la salud de los miles de habitantes que se abastecen del cuerpo de agua, mencionando las innumerables especies faunísticas y florísticas que coexisten con estos ecosistemas y sistemas integrados ambientales.

A pesar de ser la única fuente abastecedora del acueducto Municipal, no hay una planeación territorial clara, menos destinación económica para una eventual rehabilitación, por tanto, debiera iniciarse con amplio trabajo de planeación para la restauración de infraestructuras Municipales, de interés general.

11. BIBLIOGRAFIA

Alcaldía de Cajamarca. Esquema de Ordenamiento Territorial. (2000). Página web. http://cajamarca-tolima.gov.co/apc-aa-files/37376235303133626638663865643366/Esquema_de_Ordenamiento_Territorial.pdf. Consultado en 2015.

Alcaldía Municipal de Cajamarca. Plan Municipal de Desarrollo de Cajamarca, Agro Y Prosperidad 2016 – 2019. <http://cajamarca-tolima.gov.co/apc-aa-files/37376235303133626638663865643366/1.-decreto-plan-de-desarrollo-2016-2019.pdf>. Consultado en 2016.

Agrowin. Módulo de Actividades y Labores agropecuarias. Página web. <http://www.contapyme.com/actividades-agropecuarias-agrowin>. Consultado en 2016.

Bertalanffy, L. V. Teoría general de los sistemas. 1976. Ed. Fondo de Cultura Económica. Primera Edición. México, 311 p.

Cardona L. A. Consideraciones sobre el sector de agua potable y saneamiento básico en Colombia. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Estudios%20Economicos/Consideraciones%20sobre%20el%20Sector%20de%20agua%20potable%20y%20saneamiento%20b%C3%A1sico.pdf>. Consultado en 2016.

Cepal. Agua para el Siglo XXI para América del Sur. De la Visión A la Acción. Página web. <http://www.cepal.org/samtac/noticias/documentosdetrabajo/5/23345/inco00200.pdf>. Consultado en 2016.

Cepal. Los Municipios y la Gestión de los Recursos Hídricos. Santiago 2003. Pagina web. http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6429/S0310753_es.pdf?sequence=1. Consultado en 2016.

Cepal y Ocde. Revisiones de desempeño ambiental. Chile. 2003. Página web. http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6754/S047596_es.pdf?sequence=1&i

sAllowed=y. Consultado en 2016.

Corpoica. Buenas prácticas para la gestión y uso sostenible de los suelos. 2016. En línea.<http://www.corpoica.org.co/noticias/generales/gesti%C3%B3n-y-uso-suelo/?id=19547>

Departamento Nacional De Planeación Nacional. Plan Nacional de Desarrollo, 2014 – 2018, Todos por un Nuevo País. Página web <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/PND/PND%202014-2018%20Tomo%201%20internet.pdf>. Consultado en 2016.

El Tiempo. (2016, 5 de diciembre). Estos son los departamentos más afectados por sobrecarga agropecuaria. (En línea). Consultado el 13 de Diciembre de 2016. En <http://www.eltiempo.com/estilo-de-vida/ciencia/uso-de-la-tierra-en-colombia/16766122>.

Escobar, G. Berdegué, J. Tipificación de sistemas de producción agrícola. 1990. Santiago de Chile, 282 pág.

Evaluación De La Contaminación. 2015.

http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/18082/41101074_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Consultada en 2016.

Evaluación De La Contaminación. 2015.

http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/18082/41101074_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Consultada en 2016.

Fao. Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación.

Oficina Regional para América Latina y el Caribe FAO, Producción y Sanidad Animal, ayudando a desarrollar una ganadería sustentable en Latinoamérica y el caribe: lecciones a partir de casos exitosos, Santiago. 2008. Página web <http://www.fao.org/3/a-i0082s.pdf>. Consultado en 2015.

Fedegán. Federación Colombiano de Ganaderos, Fondo Nacional Del Ganado. Colombia 2010. Página web. <http://www.fedegan.org.co/programa/fondo-nacional-del-ganado>. Consultado en 2016.

Global Wáter Partnership. Gwp. (2000). Manejo integrado de recursos hídricos. Página web, <http://www.gwp.org/es/GWP-Sud-America/>. Consultado en 2016.

Ideam. Estudio Nacional del Agua ENA 2014. Página web. http://www.ideam.gov.co/web/sala-de-prensa/noticias/-/asset_publisher/96oXgZAhHrhJ/content/estudio-nacional-del-agua-informacion-para-la-toma-de-decisiones. Consultado en 2016.

Ideam. Informe del estado del medio ambiente y de los recursos naturales renovables. Página web. http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023641/IEARN_2015.pdf. Consultado en 2016.

Incoder. Gestión ambiental en el sector agropecuario. 2010. Página web. <http://www.incoder.gov.co/documentos/Estrategia%20de%20Desarrollo%20Rural/Pertiles%20Territoriales/ADR%20Sur%20del%20Cesar/Otra%20Informacion/Cadenas/Cartilla%20Gestion%20ambiental%20en%20el%20sector%20Agropecuario.pdf>. Consultado en 2016.

Ministerio De Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial. (2003). Metodologías para la valoración Económica de Bienes, Servicios Ambientales y Recursos Naturales. Página web. <file:///C:/Users/Marga/Downloads/Dialnet-EstimacionDelValorEconomicoDeLaCalidadDelAguaDeUnR-2905461.pdf>. Consultado en 2016.

Ministerio De Salud. 2014. Informe Nacional de Calidad de Agua Para Consumo Humano. Página web. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/SA/informe-nacional-de-la-calidad-del-agua-para-consumo-humano-ano-2013-con-base-en-el-irca.pdf>. Consultado en 2016.

Sac. Balance Y Perspectivas Del Sector Agropecuario. 2010. Página web. <http://www.sac.org.co/images/estueconomicos/Balance%20del%20Sector%20Agropecuario%202010-2011%20final.pdf>. Consultado en 2016.

Sampieri. H. R; Fernández – Collado. C y Baptista. L. México. (2006). Metodología de la investigación. 4ª Edición. Página web.
https://investigar1.files.wordpress.com/2010/05/1033525612-mtis_sampieri_unidad_1-1.pdf. Consultado en 2016.

Subgerencia Cultural del Banco de la República. (2015). *Sectores económicos.* Recuperado de:
http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/economia/sectores_economicos. Consultado en 2016.

ANEXO 1. ENCUESTA.

ENCUESTA DIRIGIDA A LOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS RESIDENTES DE LA VEREDA LA BOLÍVAR, MUNICIPIO DE CAJAMARCA, TOLIMA.

PROYECTO: “Incidencia de los sistemas de producción agropecuarios en el grado de afectación de la calidad de agua de la microcuenca Chorros Blancos, Municipio de Cajamarca – Colombia”.

A. INFORMACIÓN GENERAL

1. ¿Nombre del predio? _____
2. Coordenadas. _____
3. Altura sobre el nivel del mar _____
4. Vereda. _____
5. ¿Nombre del entrevistado? _____
6. Edad _____
7. Género: M ___ F___
8. ¿Número de hectáreas del predio? _____
9. ¿El propietario vive en el predio? Si___ No___ Por qué? _____
10. ¿Con qué servicios básicos cuenta su vivienda?

Agua ___ Luz ___ Alcantarillado ___ Gas ___ Tv cable ___ Teléfono___

11. ¿De dónde capta el agua para el beneficio? Acueducto ___ Río___ Agua subterránea___ Lluvia_____

12. ¿De qué material está construida la vivienda?

B. COMPONENTE SOCIAL

13. Etnia a la que pertenece:

Afrocolombiana ___ Indígena ___ Mestizo ___ Otro ___ Ninguna de las anteriores___ Otra, ¿Cuál? _____

14. ¿Nivel educativo del que habita de la finca?

Primaria___ Bachillerato___ Universitario___ Ninguno_____

15. ¿El entrevistado es?

Propietario___ Aparcero___ Administrador___ Arrendatario ___ Ocupante ___ Otra___
¿Cual?_____

16. ¿Número de personas que habitan permanentemente esta vivienda? _____

17. ¿Quién/es el proveedor económico de la familia? (parentesco)

18. ¿Qué actividad económica le genera ingresos?

Ganadería _____ Agricultura_____ Ambas_____ Otra, ¿Cuál? _____

19. ¿Algún familiar suyo le recomendó la actividad agropecuaria?

Sí _____ No_____ ¿Quién?_____

20. ¿Ingresos económicos mensuales? Un salario mínimo \$_____. Entre uno y dos salarios mínimos \$_____. Más de dos salarios mínimos \$_____

21. ¿Acuánto ascienden los gastos mensuales? Comida\$_____ Servicios \$_____ Salud \$_____ Educación \$_____ Recreación \$_____ Otro, ¿Cuál? _____

22. ¿Qué actividad económica prefiere?

Ganadería ____ Agricultura ____ ¿Por qué? _____

C. COMPONENTE TÉCNICO AGRÍCOLA

23. ¿Qué antigüedad tiene usted como agricultor? (en años)

De 1 a 10_____ de 11 a 20_____ más de 20_____

24. ¿Cuál es el área destinada para la agricultura? (en has) _____

25. ¿Qué cultivo (s) tiene en su finca? _____

26. ¿Qué edad tiene su cultivo? (en meses):

Entre 0 y 5 ____ Entre 5 y 10____ Mayor de 10____

27. El área cultivada se ha:

Mantenido____ Disminuido____ Aumentado____

Justifique su respuesta _____

28. ¿Cuáles son los principales problemas fitosanitarios de su cultivo?

Hongos ____ Malezas ____ Plagas____ Enfermedades____ Otros____ ¿Cuáles?

29. ¿Tiene en su finca otros cultivos?

Sí____ No____

Frutales _____ Verduras _____ Hortalizas _____

30. ¿Cuál es el rendimiento que muestra su principal cultivo en cada cosecha, en ton/ha?

1 a 10 _____ 10 a 20 _____ 20 a 30 _____

31. ¿Qué tipo de jornales emplea en su finca? Familiar _____
Contratada _____

32. ¿Qué manejo le da a los residuos de cosecha?

33. ¿Pertenece a alguna asociación, cooperativa o empresa relacionada a su actividad?

Sí _____ No _____ ¿Cual? _____

34. ¿Recibe el apoyo institucional en asistencia técnica y/o subsidios?

Sí _____ No _____ ¿De quién? _____

35. ¿Qué tipo de insumos utiliza para la producción agrícola?

Químicos _____ Orgánicos _____ Otros _____ ¿Cuáles? _____

36. ¿Considera que los insumos utilizados para la producción agrícola son contaminantes al entorno?

Si _____ No _____ Justifique su respuesta _____

37. ¿Qué considera que contamina? Suelo _____ Agua _____ Atmosfera _____

Otro _____ Cuál? _____

38. ¿Cuáles el manejo que le da a los residuos empaque agroquímicos?

Los entierra _____ Los quema _____ Los reutiliza _____ Los vende _____ Son recolectados por
alguien _____ ¿Quién?

D. COMPONENTE TÉCNICO PECUARIO

39. ¿Qué tipo de actividad pecuaria desarrolla en su predio?

Ganadera_____ Ovina_____ Avícola_____ Piscícola_____ Otra_____

¿Cuál?_____

40. ¿Desde hace cuánto tiempo se dedica a esta actividad? (en años)

De 1 a 3___ de 4 a 8___ de 8 a 12___ más de 12___

41. ¿Qué lo motivó a trabajar en esta actividad?

Rentabilidad_____ Tradición familiar_____ Otro_____

¿Cual? _____

42. El área destinada a la actividad pecuaria se ha:

Mantenido___ Disminuido___ aumentado_____

Justifique su respuesta_____

43. ¿Cuáles son los principales problemas sanitarios que presenta la actividad pecuaria?

Reproductivos___ Nutricionales___ Genéticos___ Epidemiológicos___

Otros_____

44. ¿Cuántas cabezas de ganado tiene en su predio?

De 1 a 20_____. De 21 a 40_____. De 41 a 60_____. Más de 60_____

45. ¿Cuál es la orientación de la explotación?

Leche_____ Carne_____ Doble propósito_____

¿Por qué?

46. ¿Cuántas vacas tiene para ordeño? _____

47. ¿Cuál es la producción de leche por vaca a diario?

De 1 a 5__ de 6 a 10__ de 11 a 15__ de 16 a 20__

48. ¿Pertenece a alguna asociación, cooperativa o empresa relacionada a su actividad?

Sí_____ No_____

¿Cuál?_____

49. ¿Del total de leche recolectada a diario, cuenta se destina para la venta?

El total_____. Más de la mitad_____. Menos de la mitad_____ Nada_____

50. ¿Recibe asistencia técnica por parte del comprador o de alguna entidad estatal?

Sí_____ No_____ ¿Porque?_____

51. ¿Ha recibido algún tipo de subsidio por parte de alguna entidad?

Sí_____ No_____ ¿Cuál?_____

52. ¿Considera que las labores culturales propias de la actividad pecuaria es contaminante para su entorno?

Sí_____ No_____

53. ¿Qué considera que contamina?

Agua_____ Aire_____ Suelo_____ Otro_____

¿Porque?_____

54. ¿Qué tipo de insumos utiliza para la producción pecuaria?

Químicos_____ Orgánicos_____ Otros_____

55. ¿Qué tipo de manejo le da al estiércol resultante de la actividad pecuaria?

Los aprovecha_____. Los quema_____. Los entierra_____. Los vende_____ Otro_____

¿Cuál?_____

E. COMPONENTE AMBIENTAL.

56. ¿Su predio limita con la Quebrada Chorros Blancos?

Sí _____ No _____

57. Antes del verano de este fin de año, ¿Cuál es su concepto de caudal frente a la Quebrada Chorros Blancos?

Ha reducido___ Ha mantenido___ Ha aumentado___ Otro ___
¿Cuál?_____

58. ¿Dentro de su predio tiene área destinada para la conservación ambiental?

Sí___ No___ ¿Por qué?_____

59. ¿Saca leña para su casa del bosque?

Sí___ No___ ¿Por qué?_____

60. ¿De dónde capta el agua para el desarrollo de la actividad agropecuaria?

Quebrada Chorros Blancos_____ Acueducto_____ Lluvia_____
Otro_____ ¿Cuál?_____

61. ¿Cuenta con la concesión de aguas para la explotación agropecuaria?

Sí___ No___ ¿Por qué?_____

62. ¿Los animales se abastecen de agua directamente de la Quebrada Chorros Blancos?

Sí___ No___ ¿Por qué?_____

63. ¿Cuenta con bebederos para el abastecimiento de agua para los animales?

Sí___ No___ ¿Por qué?_____

64. ¿Son vertidas las aguas residuales domesticas directamente a la Quebrada Chorros Blancos?

Sí___ No___ ¿Por qué?_____

65. ¿Cuenta con algún tipo de tratamiento a las aguas residuales domesticas?

Sí___ No___ ¿Por qué?_____

66. ¿Qué tipo de manejo le da a las basuras domésticas?

Las quema_____ Las entierra_____ Las aprovecha_____ Otro_____
¿Cuál?_____

67. ¿Recibe algún tipo de asistencia técnica de alguna entidad estatal para el manejo ambiental de residuos sólidos y líquidos?

Sí_____ No_____ ¿cuál?_____

68. ¿Ha sido beneficiario de algún subsidio para el manejo de residuos sólidos y líquidos?

Sí_____ No_____ ¿Cuál?_____

69. ¿Conoce si alguna entidad gubernamental ha realizado alguna inversión para la conservación ambiental alrededor de la Quebrada Chorros Blancos?

Sí___ No__ ¿Cuál?_____

70. ¿Le gustaría que se hiciera algún tipo de inversión para la conservación ambiental de la Quebrada Chorros Blancos?

Sí_____ No_____ ¿Por qué?_____

71. ¿Tiene área de terreno destinada a la conservación ambiental?

Sí_____ No_____ ¿Por qué?_____

72. ¿Tiene cultivos o área de pastoreo en la margen de la Quebrada Chorros Blancos?

Sí_____ No_____ ¿Por qué?_____

73. ¿Qué entiende por medio ambiente?
