



**UNIVERSIDAD
DE LOS ANDES**
NÚCLEO "RAFAEL RANGEL"

**COORDINACIÓN DE INVESTIGACION Y POSTGRADO
CENTRO DE INVESTIGACIONES PARA EL DESARROLLO
SUSTENTABLE
MAESTRÍA EN DESARROLLO REGIONAL
TRUJILLO - EDO. TRUJILLO**

**PLAN DE GESTIÓN DEL AGUA QUE PROMUEVA EL DESARROLLO
SUSTENTABLE EN LA COMUNIDAD MESA DE LA ARENOSA,
BOCONÓ, ESTADO TRUJILLO**

www.digital.ula.ve

Trabajo de Grado que se presenta ante la ilustre Universidad de Los Andes, Núcleo Universitario "Rafael Rangel", como requisito para optar al título de Magíster Scientiae en Desarrollo Regional

Presentada por:

Rafael José Castro

Tutor Académico:

MSc. José Gregorio Mendoza Mendoz

Trujillo, enero 2025

i

C.C. Reconocimiento



**COORDINACIÓN DE INVESTIGACION Y POSTGRADO
CENTRO DE INVESTIGACIONES PARA EL DESARROLLO
SUSTENTABLE
MAESTRÍA EN DESARROLLO REGIONAL
TRUJILLO - EDO. TRUJILLO**

**PLAN DE GESTIÓN DEL AGUA QUE PROMUEVA EL DESARROLLO
SUSTENTABLE EN LA COMUNIDAD MESA DE LA ARENOSA,
BOCONÓ, ESTADO TRUJILLO**

Trabajo de Grado que se presenta ante la ilustre Universidad de Los Andes, Núcleo Universitario "Rafael Rangel", como requisito parcial para optar al título de Magíster Scientiae en Desarrollo Regional

Presentada por:

Rafael José Castro

Tutor Académico:

MSc José Gregorio Mendoza Mendoza

Trujillo, enero 2025

ii

C.C. Reconocimiento

ÍNDICE GENERAL

Contenido	Pág.
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
ÍNDICE DE CUADROS	x
INDICE DE ANEXOS	xi
RESUMEN	xii
INTRODUCCIÓN	1
1. CAPITULO I. EL PROBLEMA	3
1.1. Planteamiento del problema	3
1.2. Objetivos de la investigación	13
1.2.1. Objetivo general	13
1.2.2. Objetivos específicos	13
1.3. Justificación de la investigación	14
1.4. Delimitación de la investigación	15
2. CAPITULO II. MARCO TEORICO	20
2.1. Bases teóricas.	20
2.1.1. Desarrollo y economía	20
2.1.2. Sostenibilidad ambiental	22
2.1.3. Tragedia de los comunes	29
2.1.4 Recursos de uso común	31
2.1.5. Instituciones de larga duración	35
2.1.6. Los recursos de uso común y la sostenibilidad.	37
2.2. Antecedentes.	37
2.3. Marco legal.	42
3. CAPITULO III. MARCO METODOLÓGICO	44
3.1. Fundamento metodológico	44
3.1.2. Diseño y nivel de la investigación	45

3.1.3. Población.	45
3.1.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	45
3.1.5. Fase de laboratorio.	48
3.1.6. Fase gabinete.	49
3.1.7. Propuesta.	49
3.1.8. Cronograma.	50
4. CAPITULO IV. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	52
5. CAPITULO V. PROPUESTA	66
6. CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	71
Conclusiones	71
Recomendaciones	72
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	74
ANEXOS	79

www.bdigital.ula.ve

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Descripción	Pág.
1	Comportamiento del caudal de las quebradas Cafecito I para los años 2003, 2023 y 2024.	11
2	Árbol de problemas de la comunidad Mesa de La Arenosa.	12
3	Ubicación geográfica de la comunidad Mesa de La Arenosa.	15
4	Climograma del sector Mesa de La Arenosa.	16
5	Clasificación económica de los bienes.	34
6	Capacidad de rivalidad y exclusión	35
7	Cronograma de actividades.	50
8	Areas sembradas.	54
9	Microcuenca Cafecito I.	59
10	Hidrograma triangular.	60
11	Disponibilidad de agua.	61
12	Sistema de riego Mesa de La Arenosa.	62

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Pág.
Cuadro 1. Población de Mesa de La Arenosa	18
Cuadro 2. Operacionalización de las Variables.	51
Cuadro 3. Organización, participación y capacitación.	55
Cuadro 4. Registro pluviométrico.	63
Cuadro 5. Características físicas, químicas y microbiológicas del agua.	63
Cuadro 6. Plan de gestión del agua para el sector de Mesa de La Arenosa.	70

www.bdigital.ula.ve

INDICE DE ANEXOS

	pág
A. Instrumento de Recolección de datos	79
B. Normas sanitarias de agua potable # 36.395. Ministerio de Sanidad y Asistencia Social	84
C. Agua potable toma de muestras. Normas COVENIN	91
D. Propuesta de reglamento interno del comité de riego de Mesa de La Arenosa	102
E. Resultados del análisis físico,químico y microbiológico de muestra de agua provenientes de nacientes y quebrada Cafecito I y II.	112
F. Informe técnico. Resultados de aforos. Intrumento aplicado. Centro de Ecología Boconó	113

www.bdigital.ula.ve



UNIVERSIDAD
DE LOS ANDES
NÚCLEO "RAFAEL RANGEL"

COORDINACIÓN DE INVESTIGACION Y POSTGRADO
CENTRO DE INVESTIGACIONES PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE
MAESTRÍA EN DESARROLLO REGIONAL
TRUJILLO - EDO. TRUJILLO

**PLAN DE GESTIÓN DEL AGUA QUE PROMUEVA EL DESARROLLO
SOSTENIBLE EN LA COMUNIDAD MESA DE LA ARENOSA,
, ESTADO TRUJILLO**

Autor: Rafael Castro
Tutor: José G. Mendoza
Año: 2005

www.bdigital.ula.ve

RESUMEN

Habitamos un planeta que ciertamente pudiera llamarse agua; porque ésta, ocupa aproximadamente las tres cuartas partes del planeta. Además, la vida que abunda en él ha evolucionado y se sustenta gracias al medio hídrico. A hora bien, las sociedades siempre se ha acentado cerca de las fuentes de agua, porque para su desarrollo económico y social la dotación de este bien común es fundamental; por lo que su gestión amerita la administración para que se usen de manera eficiente y sostenible. Esto incluye la planificación, distribución, conservación y control de la calidad del agua. Entre tanto, el presente trabajo de investigación se denomina “Propuesta para la gestión sostenible del agua que se desarrollará en la comunidad Mesa de La Arenosa, Parroquia Boconó, Municipio Boconó estado Trujillo. La finalidad del presente trabajo se centra en definir una propuesta para la gestión del agua como recurso de uso común, de manera que promueva el desarrollo sostenible de la comunidad La Mesa de La Arenosa. Metodológicamente se abordó a través de una metodología mixta, fusionando lo que es proyecto factible e investigación acción participación. Finalmente se generó la propuesta de gestión del agua que oriente el desarrollo sustentable de la comunidad antes mencionada.

Palabras claves: sostenibilidad, recurso hídrico, desarrollo, comunidad

INTRODUCCIÓN

Habitamos un planeta que ciertamente pudiera llamarse agua; porque ésta, ocupa aproximadamente unas tres cuartas partes del mismo. Paralelamente, la vida que abunda en él, ha evolucionado y se sustenta gracias a este vital elemento hídrico. Desde la historia, siempre se nos ha dicho que las civilizaciones se hicieron sedentarias y se asentaron en zonas geográficas con abundancia del preciado líquido; ya que éste, representó, y sigue representando el aporte para el riego, para el consumo y como factor de comunicación entre pueblos. Al mismo tiempo el agua es imprescindible, porque todos ciclos que ocurren en los planetas dependen de las fases del ciclo hidrológico y con marcada incidencia en las regulaciones climáticas del planeta.

En tanto, las economías mundiales en gran parte se sustentan en este líquido. Indicadores como el producto interno bruto (PIB) y otros, reflejan el estatus económico de las naciones, donde se incluyen los aportes cuantiosos que generan la agroindustria. Precisamente la agricultura y la industria, son los mayores consumidores de agua para consolidar su producción, pero lamentablemente estos mismos sectores son los que mayormente más degradan su calidad convirtiéndola al punto de no ser apta para el consumo humano. Por lo tanto, este es uno de los eslabones a superar; es decir, generar riqueza y bienestar social con la menor incidencia en los bienes naturales de la humanidad.

A nivel local, la organización comunitaria es la institución que debe originar e implementar planes de desarrollo comunal con su menor impacto en sus recursos naturales; ya que estos representan su acervo o patrimonio natural, donde el agua requiere una gestión racional que involucre, la organización, la capacitación, la participación, la equidad entre sus habitantes. Por lo que, comunidades organizadas se deben orientar constantemente por planes de desarrollo que surgen del seno de la participación de sus habitantes y con aportes

de instituciones externas comprometidas con el bienestar social y la conservación y valoración de los recursos ambientales.

El presente trabajo se ha desarrollado en la comunidad de Mesa de La Arenosa, Municipio Boconó, Estado Trujillo y busca fortalecer la organización comunitaria utilizando la gestión hídrica, de trabajos colectivos como lo es la consolidación del sistema de riego como estrategia de organización comunitaria. En el se incluye: el planteamiento del problema relacionado al uso del agua para el riego; el capítulo II, referido a la fundamentación teórica relacionada a la sustentabilidad y las bondades de la organización comunitaria que plantea Eleonor Ostrón en su obra titulada “El gobierno de los bienes comunales” o bienes comunes; el capítulo III, referido al marco metodológico; en el capítulo IV se presentan los resultados de las encuestas y análisis de calidad y cantidad de agua; El Capítulo V presenta la Propuesta de Plan de Desarrollo para la Comunidad de la Mesa de la Arenosa. Finalmente, en el capítulo VI, se dan a conocer las conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

El desarrollo económico y social que ha experimentado la humanidad a lo largo de su historia está vinculado a la utilización de los recursos naturales, los cuales contribuyen al sostenimiento de la vida en el planeta en la medida en que se mantenga un equilibrio ecológico, ya que su preservación contribuye a la supervivencia de las especies. Dentro de esos recursos naturales, el agua tiene un rol muy particular.

Al respecto del preciado líquido, la Organización Mundial de Meteorología (OMM) 1997, indica que gran parte del agua de la Tierra es poco apta para el consumo humano, pues el 97,5% es salada. La otra fracción, es agua dulce y gran parte de ella se encuentra congelada o en acuífero, por lo que, solo alrededor de un 1% es agua accesible a un gran número de especies que dependen de ella para su existencia. Esta cantidad de agua dulce superficial se localiza principalmente en lagos y ríos y a poca profundidad en el suelo, donde puede extraerse con bastante facilidad.

Por tal razón, esta pequeña fracción de agua dulce es fundamental para el desarrollo de diversos procesos socio productivos; donde, la agroindustria es la que requiere mayores volúmenes de agua, seguido del consumo doméstico. Pero, la disponibilidad del vital líquido en el planeta es contrastante, es decir, existen regiones con abundante reserva de agua y poca densidad poblacional, en contraposición de aquellas zonas con alta densidad poblacional y marcado déficit hídrico. Situación esta última que genera tensiones por el control del agua entre poblaciones o, con los sectores de la agroindustria.

Por otro lado, la escasez del agua está vinculada en algunos casos a deforestaciones; en este sentido, la Organización Mundial para la Alimentación (FAO) 2010, publica que para la década entre el 2000 – 2010 desaparecieron en el planeta unos 5,2 millones de hectáreas y, América Latina y el Caribe, tiene una de las más elevadas tasas de deforestación en el mundo. Por su parte, el Instituto de Recursos Naturales (WRI) 2010 ha venido monitoreando la escasez de agua en el planeta, advirtiendo que la disponibilidad del preciado líquido tiende agravarse en tiempos venideros; y señala, que actualmente 12 de los 17 países del Medio Oriente y Norte de África, se ubican en la zona de mayor estrés hídrico del planeta.

En este sentido, Torras (2017), afirma que las cuencas hídricas del planeta, principales fuentes de agua fresca, están siendo sobreexplotadas o se encuentran al límite de su capacidad, y además advierte que 21 de los 37 acuíferos principales del mundo se están agotando y 13 están en niveles críticos por su uso intensivo.

Por su parte, Nieto (2011), puntualiza algunos conflictos por el dominio de fuentes agua dulce, resaltando los del Líbano, Israel, Siria y Jordania que se disputan permanentemente el control de las aguas superficiales y subterráneas del río Jordán. Igual sucede con Irak y Siria que se disputan el control de los ríos Tigris y Éufrates. En el continente africano, las tensiones se centran entre Etiopía, Sudán y Egipto por el control del agua del río Nilo en su parte occidental, situación similar es probable que ocurra entre Botsuana, Namibia y Angola, que tratan de utilizar el agua del río Cuito.

En Asia, la misma autora (Nieto, 2011) señala que las tensiones se centran por el dominio de la meseta tibetana fuente de agua e involucra a China, India, Bangladesh, Myanmar, Bután, Nepal, Camboya, Pakistán, Laos, Tailandia y Vietnam. Resalta que entre estos países habitan más de la mitad de la población mundial, y todos ellos presentan problemas de abastecimiento de agua.

Con relación al continente americano, Fernández (1999), indica que la región concentra alrededor de un tercio del agua dulce del planeta; donde, América del Norte y Central disponen de un 15% aproximadamente y Suramérica un 26%. No obstante, su territorio presenta una gran heterogeneidad en la distribución espacial de las fuentes de agua existiendo zonas con marcado déficit hídrico. Al respecto, el Instituto de Recursos Mundiales (WRI) 2012, ha advertido que México, podría padecer en los próximos años severa escasez de agua en, 15 de sus 32 estados; mientras Chile, el estrés hídrico estaría afectando a 10 de sus 16 regiones.

En el caso de Venezuela, Zamora (2014) asevera que el potencial hídrico se encuentra ubicado en las cuencas hidrográficas del Río Orinoco, Lago de Maracaibo, Golfo de Venezuela, Mar Caribe, Río Negro (cuenca del río Amazona) y Río Cuyuní (cuenca del Río Esequibo). En contraposición a esta riqueza hídrica; se encuentran las regiones de norte de los estados Zulia y Falcón, Depresión de Lara, zona central del país, la zona costeras central, las zonas costeras de la Depresión de Unare, Cariaco del estado Sucre y gran parte de la Isla de Margarita, como las regiones de mayores déficit hídricos y, donde concentra el país la mayor tasa de población.

Con relación a la disponibilidad hídrica, ésta depende en parte de la vegetación y, por tal motivo, en Venezuela las grandes áreas de bosque están protegidas por el sistema de parques nacionales. En este sentido, Cuello (2022) destaca los aportes hídricos que provienen de los bosques; y, en particular los volúmenes de agua que emanan del bosque nublado, y constituyen el núcleo de desarrollo de muchas ciudades del país.

En este sentido, Rodríguez *et al* (2010), al referirse al estado de conservación del bosque nublado, indica que éstos se encuentran en peligro

crítico por la fragmentación a la que están siendo sometidos; señalando de manera puntual las siguientes amenazas: la construcción de carreteras y caminos no planificadas, cacería, extracción de madera, expansión de la frontera agrícola e incendios forestales, entre otras.

Con respecto a los recursos hídricos del estado Trujillo, CORPOANDES (2011), reseña que éstos forman la red hidrográfica que drena hacia tres cuencas principales, la del Lago de Maracaibo a través del río Motatán; la del Mar Caribe, por la red hídrica de las quebradas Villegas y agua de Obispo que originan el río Bucare, afluente del río Tocuyo, y la del Atlántico a través del río Boconó. Sobre el régimen de precipitación; destaca el patrón bimodal para las precipitaciones que ocurren en la cuenca del río Motatán; mientras, para la cuenca del río Boconó el patrón de lluvia es unimodal.

Sobre lo planteado, Urosa (2003), hace mención a la pérdida de vegetación natural en gran parte de las microcuencas del estado Trujillo, que repercute en la reducción de su caudal. En el caso particular del municipio Boconó resaltan las quebradas Segovia y El Molino, que a pesar de que nacen en el Parque Nacional Cruz Carrillo en Guaramacal, experimentaron en el año 2003 una reducción importante de caudal. Así mismo, otras quebradas que surten a los acueductos rurales de Tostós, Niquitao, Mosquey y Batatal también experimentaron disminución de caudal para ese año.

Por lo anterior mencionado, el agua, es un recurso natural que es vital para mantener e impulsar el progreso de los pueblos; pero su disponibilidad depende del estado de conservación de los ecosistemas. En tal sentido, Acreman y McCartney (2009) expresan que el agua fluye por diversos procesos interactivos, tales como: la precipitación, la evapotranspiración, la escorrentía, el agua

subterránea, la química del agua, y la microtopografía, así como de la competencia entre las plantas y su retroalimentación con el ambiente físico.

La comprensión de este proceso es fundamental para gestionar su uso de forma racional y con ello, asegurar que el vital líquido se mantenga en cantidades y calidad suficientes para las próximas generaciones. Al contrario, un manejo inadecuado crea desequilibrio en los ecosistemas, originando procesos de agotamiento que inevitablemente conducen a un estado de involución de los pueblos.

De igual manera, el agua destinada al riego en áreas rurales, sin la existencia de lineamientos que orienten su uso, puede generar desbalance en la disponibilidad y, desencadenar conflictos entre los usuarios. Al respecto, Ostrom (2011) advierte que la reserva de este recurso es limitada, propicia rivalidad y exclusión; es decir, el uso desmedido del agua por parte de algunos usuarios disminuye la capacidad de riego del resto de los agricultores creando malestar entre ellos.

Sobre lo indicado, Hardin (1968) ilustra el destino trágico que depara a la sociedad cuando movidos por intereses económicos individuales, terminan por sobreexplotar un recurso natural limitado que es un bien de uso colectivo. Al respecto, la tragedia viene dada por...

la destrucción del acervo ambiental que ha de esperarse, cuando muchos individuos utilizan simultáneamente un recurso finito sin ningún criterio racional para conservarlo. Explica cómo puede llegar a la ruina una sociedad donde los individuos anteponen sus intereses individualista y egoístas sobre el bienestar colectivo; donde los recursos de uso común, son no excluibles, pero sí rivales y pueden llegar a extinguirse o degradarse por explotación desmesurada. (pg. 37)

En tal sentido, este documento es una advertencia a apropiadores de bienes comunales y, en particular a los que utilizan el agua con fines de riego sin ningún criterio de conservación ni valoración. Entre tanto, el agotamiento del

recurso hídrico puede estar asociado; por un lado, al desconocimiento de las interrelaciones que ocurren en los ecosistemas y por otro, a la ausencia de reglas administrativas que orienten el uso adecuado entre los agricultores.

Al respecto de la sobreexplotación del recurso hídrico, surge la alternativa de gestionarlos a través del gobierno de los bienes comunales; donde, los usuarios de manera organizada se dan sus propias reglas para gestionar su acervo comunal. Por tal motivo, los bienes comunales representan el derecho que tienen las personas de utilizar los recursos naturales de acceso libre, pero con la convicción de que su uso sea de manera racional.

Al mismo tiempo, la gobernanza de los bienes comunales estimula la participación de los usuarios en desarrollar actividades que fomenten la conservación y valoración del agua; y, ofrece a los regantes la oportunidad de integrarse activamente al movimiento comunitario para crear instituciones capaces de diagnosticar, planificar, gestionar y aprobar lineamientos que orienten el uso adecuado del agua en la comunidad. Todo esto en concordancia con los planes de desarrollo local, regional y nacional.

Dentro de este contexto, el presente trabajo se ejecutó en la comunidad Mesa de La Arenosa, ubicada en la vertiente norte de la cordillera de Guaramacal, parroquia Boconó, municipio Boconó del estado Trujillo. Altitudinalmente se encuentra ubicada entre los 1600 y los 2000 msnm. Su principal actividad económica se centra en la agricultura; donde predominan los cultivos de subsistencia, plantaciones de café y la horticultura comercial. Dista a una hora de la ciudad de Boconó y, se accede a ella por vía terrestre en buen estado. El recurso hídrico de consumo, proviene de una fuente hidrogeológica ubicada en el sector La Mesa; mientras, la destinada a la agricultura proviene de las quebrada Cafecito I.

Cabe destacar que el cuerpo de agua mencionado se ubica en el bosque nublado y puede alcanzar altitudes de hasta unos 3000 msnm; resguardadas por el Parque Nacional Cruz Carrillo en Guaramacal. Por debajo de la cota de inicio del parque, existe una franja amortiguadora, zona boscosa comprendida entre las cotas 2000 y 2200 msnm; de esta franja, nacen pequeños cursos de aguas que su existencia se ven amenazada por la fragmentación del bosque producto de las deforestaciones y los recurrentes incendios forestales.

Sobre esta área, Urriola (1999), indica que esta zona de estudio próxima al Parque Nacional Guaramacal ha evolucionado geológicamente y, ha identificado formaciones geológicas como la Palmarito, Sabaneta y El Santuario o Gobernador. Predominan el material arenisco, lutitas e intercalaciones de calizas; aunado a esta composición geológica, la zona es impactada por la sismicidad recurrente de las fallas geológica de Boconó y Corojó. En lo referente a las precipitaciones, Cuello y Barbera (1999), indican que éstas, están por el orden de los 1500 a 1800 mm anuales, según mapa de isoyetas confeccionado para caracterizar al Parque Nacional Guaramacal. De tal manera, que la conservación de zonas boscosas contribuye a la estabilización de los suelos; además, son fundamentales para mantener los caudales de agua, factor indispensable para impulsar el desarrollo sostenible de la comunidad de Mesa de La Arenosa.

En relación a la vegetación de la comunidad, la misma ha venido siendo reemplazada para establecer en principio cultivo de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), posteriormente plantaciones de café (*Coffea arabica*) que a su vez, están siendo sustituidas para establecer cultivos hortícolas. En torno, al agua que se requiere para regar las plantaciones proviene de la quebrada Cafecito I.

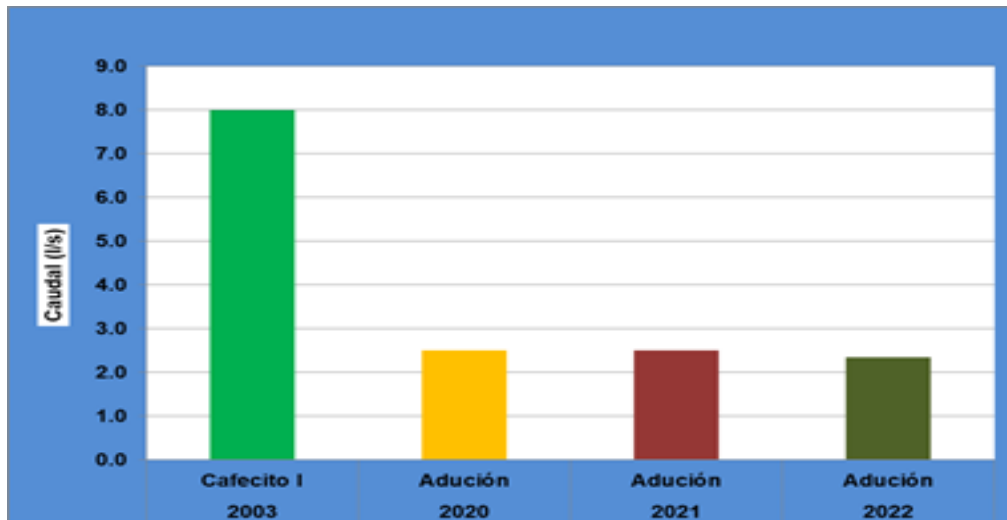
En la actualidad, la tendencia es a incrementar la superficie dedicada a cultivos hortícolas; pero, la limitante ha sido la construcción del sistema de riego. En pro de su construcción, se ha concretado las siguientes acciones: creación del

Comité de Riego Rufino Sánchez, ubicación de la fuente de agua, tramitación de permiso de aprovechamiento del agua ante la Superintendencia del Parque Nacional Guaramacal, instalación de 3,5 km de tubería de aducción de dos pulgadas de diámetro y la construcción de una laguna de almacenamiento con capacidad para unos 1200 m³. Los beneficiarios son 42 agricultores; 15 se ubican en el sector La Arenosa y los demás se concentran en el sector La Mesa. La consolidación de esta obra permitirá obtener mayores volúmenes de producción ya que se dispondrá de agua para regar en la época de sequía.

Sobre el sistema de riego, por ahora éste carece de dique toma y en su lugar existe un recipiente (pipa) de 200 litros. Captar agua de esta manera favorece interrupciones por: taponamiento de hojarasca, discontinuidad del fluido, zonas de alta presión y ruptura de la tubería. Por otro lado, se requiere instalar 2 kilómetros de tubería para abastecer el subsector La Arenosa; y 3 kilómetros para el subsector La Mesa. Finalmente y antes de entrar en funcionamiento el sistema de riego se debe elaborar, aprobar y protocolizar el reglamento de uso del sistema de riego Rufino Sánchez de Mesa de La Arenosa.

Con relación a la disponibilidad hídrica, el sistema de riego se abastece del agua que proviene de la quebrada Cafecito I; su dique toma se encuentra ubicada a una altitud de 2.387 msnm, y un caudal de 8,03 litros por segundos, según aforo realizado en el año 2003. Por la aducción circula unos 2,5 litros por segundo medidos en los años 2020, 2021 y 2022.

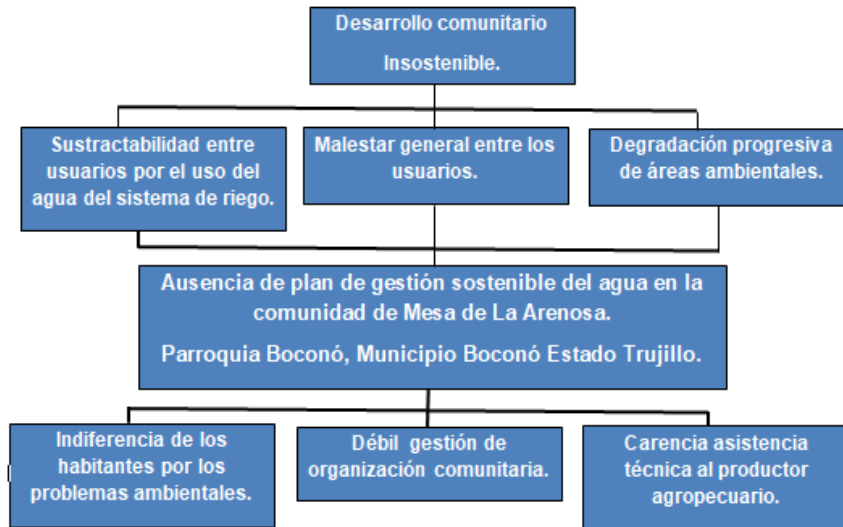
**Figura 1. Disponibilidad de agua (l/s)
Quebrada Cafecito I y tubería de aducción**



Como complemento a lo indicado y alusivo al cambio climático, el Ministerio del Ecosocialismo (2019) estima que para el año 2060, la temperatura promedio en Venezuela podría alcanzar los 28 °C; mientras, las precipitaciones se reducirían en gran parte del territorio nacional; en tanto, para el Occidente de Venezuela las lluvias experimentarían reducciones de los 1700 a 1400 mm como promedio anual. En consecuencia, la variación de estos patrones se reflejaría en la disminución progresiva de los caudales de agua superficial.

Al respecto del uso racional del agua destinada al abastecimiento del sistema de riego, los voceros del Consejo Comunal Mesa de La Arenosa señalan que en los últimos años no cuentan con asistencia técnica dirigidas a los agricultores y comunidad en general. Por lo contrario, la existencia de las mismas estimularía la participación de los habitantes, la capacitación de los usuarios, la sensibilización ambiental, la organización comunitaria y el uso consensuado de agroquímicos, entre otros factores. Todo esto vinculado a la gestión racional de los recursos de uso común y su impacto en la calidad de vida de los habitantes, además de contribuir al desarrollo sostenible de la comunidad. En la Figura 2 siguiente se muestra el problema planteado..

**Figura 2. Árbol de problemas.
Comunidad Mesa de La Arenosa.**



www.bdigital.ula.ve

Sobre lo indicado, el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) 2015, indica la importancia que tiene el involucramiento de los usuarios en la administración del recurso hídrico como estrategia de uso racional. Al respecto, expresan...

... La responsabilidad colectiva es de extrema y creciente importancia para la buena gestión de los recursos hídricos y del agua en particular. Esta responsabilidad colectiva se refiere a la organización de los productores; que asumen, para asegurar la disponibilidad de agua que proviene de diferentes fuentes (cuencas, canales, acuíferos), para someterse a una normativa común para la administración del agua y la preservación mejora de su calidad y para construir y mantener la infraestructura de protección de cuencas y para riego y drenaje de uso colectivo. (pág 26)

En este sentido, la presente investigación pretende proponer un plan de gestión hídrica que orienten su uso sobre el esquema de la conservación y

valoración; donde su aprovechamiento promueva el desarrollo sostenible de la comunidad. Sin embargo, la inexistencia de instituciones comunitarias ha dificultado en disponer de instrumentaciones que direccionen la conservación de áreas boscosas aledañas a la comunidad, consolidar la organización comunitaria, fortalecer los cultivos conservacionistas, entre otros lineamientos.

De allí, que la presente investigación pretende desarrollar algunas pautas para la gestión del agua como recurso de uso común que promueva el desarrollo sostenible de la comunidad de La Mesa de La Arenosa. Para ello se han planteado los siguientes objetivos:

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Proponer plan de gestión sostenible del agua como un recurso de uso común que promueva el desarrollo sustentable de la comunidad La Mesa de La Arenosa, Parroquia Boconó, Municipio Boconó, Estado Trujillo-Venezuela.

1.2.2. Objetivos específicos

1. Diagnosticar los aspectos referentes a la organización y participación comunitaria en la gestión del agua por parte de la comunidad.
2. Caracterizar las fuentes de suministro hídrico en términos de cantidad y calidad, destinadas al uso doméstico y agrícola en la localidad.
3. Describir las prácticas de uso del agua con fines agrícolas y doméstico en la comunidad.
4. Definir un plan de gestión del agua que promueva el desarrollo sostenible de la comunidad de Mesa de La Arenosa.

1.3. Justificación

El agua es un importante recurso natural que interviene en numerosas funciones fisiológicas de todo ser viviente y, factor imprescindible para el desarrollo pleno de la humanidad. Sin embargo, diversos estudios indican la tendencia al incremento del consumo de agua para las próximas décadas; producto del aumento de la población mundial y la mayor demanda de bienes y servicios. Ante este panorama, la problemática podría agudizarse por la disminución de los caudales en las principales cuencas hidrográficas, así como el abatimiento de importantes acuíferos del mundo. También estaría contribuyendo al estrés hídrico, las deforestaciones, los incendios forestales y el cambio climático; situación que agravaría los conflictos por el dominio de las reservas del preciado líquido en diversas regiones del planeta.

En lo referente al plano local, la gestión hídrica es vital para el sostenimiento de los volúmenes de producción agropecuaria; sin embargo, su uso sin la respectiva reglamentación puede ser factor desencadenante de conflictos entre usuarios y generar problemas ambientales. Ante este panorama, y conscientemente de que el agua es un recurso finito, no excluyente pero muy rivalizante en cuanto a su uso; constituyen elementos para que los usuarios generen instituciones capaces de promover el entendimiento racional entre demandantes. Pero, la necesidad hídrica propicia organización que favorece la gestión del agua y promueve el desarrollo sostenible en comunidades rurales.

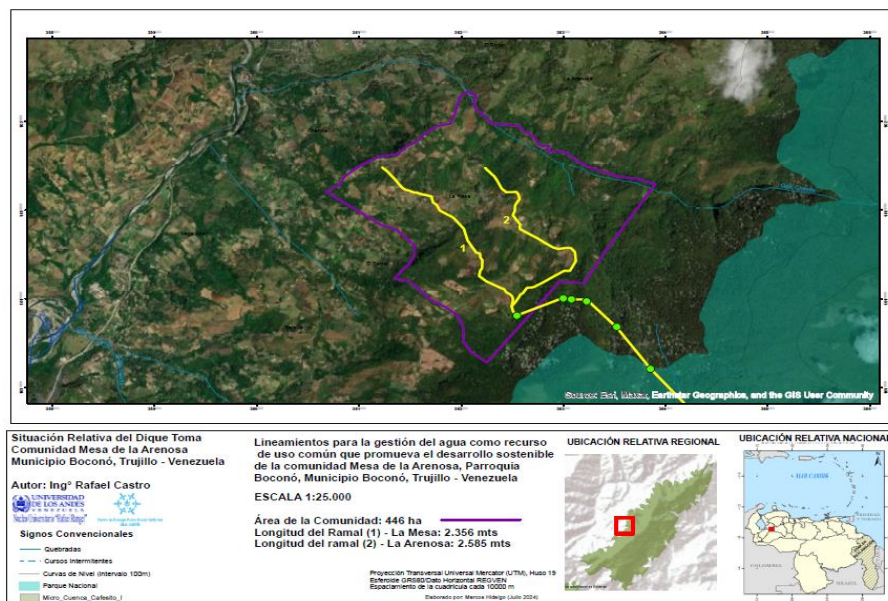
Entre tanto, las Naciones Unidas (2015) ha venido impulsando los objetivos de desarrollo sostenibles (ODS) para garantizar el acceso del agua, su gestión sostenible y el saneamiento para todas las personas. Con la consecución de este objetivo, se espera que su impacto contribuya al progreso de otros ODS, principalmente en salud, educación, crecimiento económico y ambiente. Ahora bien, en zonas donde existe disponibilidad el recurso hídrico su gestión debe

enfocarse en la conservación de este acervo comunal, y que el mismo, contribuya al desarrollo sostenible de la comunidad.

1.4 Delimitación de la Investigación

La comunidad Mesa de La Arenosa, pertenece políticamente a la parroquia Boconó, Municipio Boconó del estado Trujillo. Hidrológicamente forma parte de la cuenca del río Boconó; y ésta a su vez pertenece a la hoya hidrográfica del río Orinoco. Espacialmente, se encuentra orientada: por el norte, con la comunidad de Chanda I; sureste, quebrada Chanda y Parque nacional Guaramacal, y al oeste, con la comunidad del Barzal (Figura 3). Se ubica entre las coordenadas 09° 11' 57" y 09° 13' 36" de latitud norte; y 70° 12' 58" y 70° 16' 07" de longitud oeste. Su extensión territorial alcanza las 486 hectáreas y una altitud media cercana a los 1700 msnm aproximadamente.

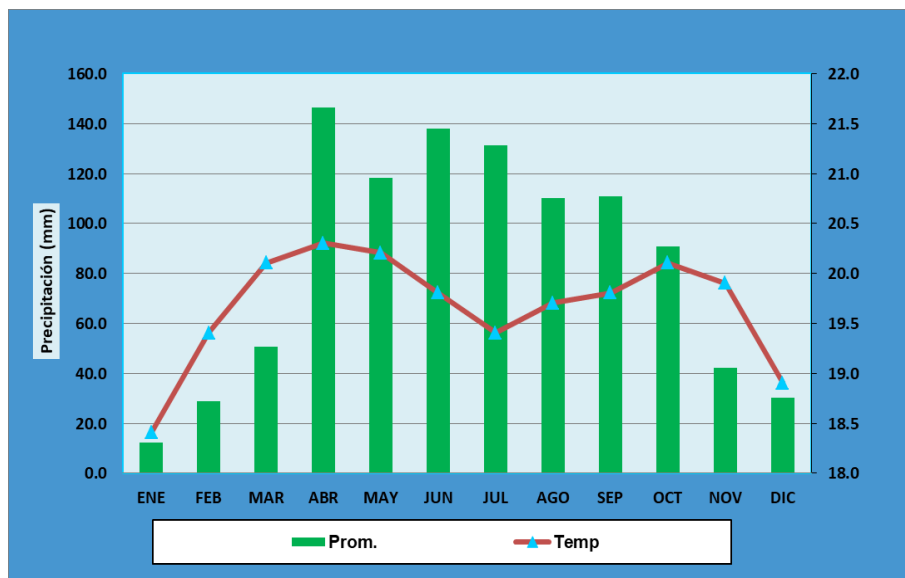
Figura 3. Ubicación geográfica de la comunidad Mesa de La Arenosa.



1.5. Caracterización climática.

Al respecto del clima, la zona no dispone de estaciones climatológicas que definan el comportamiento de diferentes parámetros; por tal razón, sólo se presenta información de precipitación y temperatura de la estación climatológica Boconó Aeropuerto, ubicada a una altitud de 1.650 msnm y 30 años de registro correspondiente al período de 1970 al 2000. El promedio de lluvia se ubica en unos 1568 mm anuales y alrededor de los 17 °C para la temperatura; este último, estimado a través del gradiente vertical altotérmico. El siguiente climograma indica que el régimen pluviométrico es unimodal, siendo los meses junio y julio los de mayor registro de lluvia; por el contrario, los meses enero, febrero y marzo son los de menor incidencia de lluvia al año. Sobre el comportamiento térmico, las menores temperaturas se registran en los meses de diciembre y enero. La gráfica siguiente refleja lo indicado.

**Figura 4. Climograma del sector Mesa de La Arenosa.
Lapso 1980 - 2000**



Fuente: MARNR 2000.

1.6. Caracterización geológica y vegetación

Según sistema ambientales (1983), los suelos de la comunidad de Mesa de La Arenosa, son de mediano desarrollo pedogenético, de textura franco arcilloso, franco arenoso de mediana fertilidad natural. Litológicamente predominan las secuencias de lutitas, principalmente marina, limosa arenosas y margas que gradan hacia arriba a calizas marinas características de la formación Palmarito. En cuanto a la sismicidad, el área estudio forma parte de la falla geológica de Boconó, por lo que la zona es categorizada de máximo riesgo sísmico. Esto queda en evidencia por los hundimientos y grietas que se observan en la vía de acceso y en muchas viviendas de la comunidad.

Al respecto de la formación vegetal, definida para el área de estudio según Holdridge como Bosque Húmedo Montano Bajo (bh-MB), resultado de la interacción de la precipitación, la temperatura, la evapotranspiración y la altitud. En la comunidad ha desaparecido en su totalidad el bosque original, producto de la intervención antrópica para el establecimiento de actividades agropecuarias. Entre las especies arbóreas presentes destacan "destacan especies de los géneros Podocarpus, Clusia y Weinmannia, y de la familia Anacardiaceae, entre otras." En algunas zonas se ha consolidado lo que se conoce como bosque secundario.

Aledaña a la comunidad, pero a una mayor altitud se ubica la zona de vida del bosque nublado, que Stadtmüller (1986) citado por Duarte (1998), lo definen como toda área boscosas frecuentemente cubiertos por nubes o neblinas, recibiendo así adicionalmente a la lluvia, una cantidad de humedad por medio de captación y/o condensación de pequeñas gotitas de agua. Su importancia radica en que funcionan como barreras vivas a la circulación aérea de las nubes, siendo los árboles y otro tipo de vegetación los encargados de captar la neblina que puede ser precipitación horizontal, que agrega cantidades significativas de agua al

ciclo hidrológico. Al mismo tiempo la nubosidad reduce la evapotranspiración y aportes de significativos de volúmenes agua en la época de estiaje. Para el área de estudio, la conservación de este ecosistema es significativo pues en este lugar se encuentra la fuente de captación del agua que abastece al sistema de riego de Mesa de La Arenosa.

1.7 Población

En cuanto a la composición de su población y datos aportados por el censo del Comité Local de Alimentación y Producción del año 2021, en la comunidad viven 206 personas, de los cuales 115 son hombres (56%) y 91 son mujeres (44%). El siguiente cuadro refleja la composición por grupo etarios.

**Cuadro 1. POBLACIÓN
Mesa de la Arenosa**

Grupo Etareo	Masculinos	Masculino %	Femeninos	Femeninos %	Total
0 - 10	15	7.3	20	9.7	35
11 - 20	18	8.7	15	7.3	33
21 - 30	15	7.3	8	3.9	23
31 - 40	16	7.8	20	9.7	36
41 - 50	11	5.3	8	3.9	19
51 - 60	13	6.3	8	3.9	21
61 - 70	15	7.3	6	2.9	21
71 - 80	8	3.9	3	1.5	11
> 81	4	1.9	3	1.5	7
Totales:	115		91		206
Relativo		56		44	

Fuente: Comité local de abastecimiento y producción (CLAP) 2021

Entre tanto los servicios públicos que dispone la comunidad son: Vialidad, en buenas condiciones; en las partes de mayor pendiente está se encuentra pavimentada con cemento rígido, mientras otros tramos son de tierra. Sobre el

abastecimiento del agua, la comunidad dispone de un acueducto rural construido en la década de los sesenta, se abastece de fuente hidrogeológica, tanquilla de almacenamiento de unos 12,5 m³ y tubería de hierro galvanizado de 50 mm (dos pulgadas) de diámetro; el agua no tiene ningún tratamiento de potabilización. Por su parte, los habitantes que residen en el subsector La Arenosa, carecen de acueducto rural y se surten de agua proveniente de nacientes hidrogeológicas cercanas a sus viviendas. En cuanto a la electricidad, todas las viviendas disponen de servicio eléctrico. En lo referente a la salud, la comunidad de Mesa de La Arenosa, carece de un ambulatorio rural, por lo que al enfermar tiene que acudir al Hospital Radael Rangel de Boconó. Cuentan con una Escuela Bolivariana “María Margarita Briceño de García”, e imparten clases desde preescolar y básica. Las señales de telefonía celular, radio y televisión de señal abierta cubren algunos sectores de la comunidad.

1.8 La actividad económica

La principal actividad económica de la del área de estudio es la agricultura, donde predominan los subsistencia, tales como: el maíz (*Zea máys*), la caraota (*Phaseolus vulgaris*), las arvejas (*Pisum sativum*) y la cría de animales domésticos tales: gallinas, bovinos, cerdos, chivas entre otros. Sobre este tema, información oportada por representantes del Consejo Comunal; indican, que en un principio se cultivó caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), posteriormente se establecieron las plantaciones de café (*Coffea arabica*); y actualmente se cultivan hortalizas de piso alto. Los agricultores se inclinan por cultivar: papas (*Solanum tuberosum*), zanahoria (*Daucus carota*), remolacha (*Beta vulgaris*), apio (*Arracacia xanthorrhiza*), tomate (*Lycopersicon esculenta*), pimentón (*Capsicum annuum*), lechuga (*Lactuca sativa*), repollo (*Brassica oleracea*), ajo porro, (*Allium ampeloprasum*), pepino (*Cucumis sativus*), entre otras. La producción en algunas veces se vende en la comunidad, mientras otros optan por venderla en el mercado Tiscahit que a su vez las trasladan a otros lugares del país.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Bases teóricas

2.1.1. Desarrollo y economía

Posiblemente el origen del término desarrollo esté relacionado con los máximos exponentes de la economía. En este sentido, Ricoy (2005) citando a Smith (1776) afirma que el desarrollo económico es la fuerza que gobierne a largo plazo el crecimiento económico y las riquezas de las naciones. Sostenía que la libertad de la sociedad conduce a una mayor riqueza, dado que la armonía social dependía mayormente del equilibrio de los motivos en conflicto del hombre, considerando para ello al capitalismo como la expresión natural de las relaciones sociales.

Por su parte, Muñoz (2017) citando a David (1817), expresa que éste concibe al crecimiento económico y al desarrollo, producto de la economía política y el origen del valor, la renta y las utilidades, los ciclos y la acumulación del capital, entre otros factores. Defendía que el valor del bien dependía del esfuerzo laboral para fabricarlo; y, por la disponibilidad del producto en el mercado, o lo que es lo mismo, cuanto más complicado sea adquirir una mercancía mayor será su valor. Afirmaba, que un sistema de comercio perfectamente libre, cada país naturalmente dedica su capital y trabajo, a los empleos que le son más beneficiosos. Ambos autores consideraron las libertades individuales y el mercado libre como características cruciales de la economía capitalista y relacionaron la pobreza con la desigualdad entre clases.

A propósito del desarrollo, Sen (1988) plantea que éste es el mejoramiento de la calidad de vida de los individuos, sin renunciar al crecimiento económico de las naciones. Sostiene, que el progreso económico de las personas, fortalece en parte la expansión de las libertades que disfrutaban los miembros de la sociedad;

pero también, se ven incrementados los niveles de desarrollo cuando en libertad se defienden los derechos de la educación, la atención médica y el fortalecimiento de la participación ciudadana en debates y escrutinios públicos. Para este autor, el objetivo del desarrollo es la promoción y expansión de las capacidades para alcanzar mejores niveles de bienestar humano.

Por su parte, Nussbaum (2012) hace referencia al desarrollo del ser humano en términos de las libertades que permitan ampliar sus capacidades intrínsecas para alcanzar su bienestar personal. Por capacidades se refiere a las potencialidades del ser humano, que éstas se ven favorecidas por el establecimiento de sistemas de gobiernos que consoliden la libertad. Por el contrario, la persistencia de elevados índices de pobreza, las atribuye en parte a la restricción de libertad que afecta las oportunidades de desarrollar sus capacidades; que, a su vez son causales que limitan el desarrollo de los pueblos.

Sobre lo planteado, Sen (1988) y Nussbaum (2012), ambos autores centran el desarrollo desde la perspectiva del mejoramiento del bienestar de las personas como resultado del crecimiento económico y sistemas de gobiernos democráticos. Estas condiciones mencionadas, favorecen el acceso a la educación, a la salud y, la participación en elecciones gubernamentales; lo que a su vez impacta en el desarrollo de las capacidades de cada individuo y por ende estimula el progreso de los pueblos. Así mismo, los organismos multilaterales enfocados en la búsqueda de elevar las condiciones de vida de las personas, diseñan y ejecutan programas sociales orientados al mejoramiento de las condiciones de vida con el menor impacto en los recursos de uso común.

Del mismo modo, Rosales (2017) indica que el desarrollo humano es un proceso continuo de capacitación a lo largo del ciclo de vida de la persona. Su medición se realiza a través del Índice de Desarrollo Humano (IDH); indicador

diseñado para monitorear el desarrollo de los países a través indicaron de salud, educación e ingresos. Estas variables permiten medir las capacidades fundamentales con la que se identifica el grado de desarrollo de una sociedad. La dimensión salud, referido a la esperanza de vida al nacer; en tanto la dimensión educación, se refiere al índice que combina la tasa de alfabetización de adultos con los índices brutos de matriculación escolar, mientras la dimensión riqueza, hace referencia al producto interno bruto (PIB) de las naciones.

2.1.2. Sostenibilidad ambiental

Entendida ésta como un esfuerzo masivo por reconciliar el impacto de las actividades socio-económicas vinculada al medio ambiente. Sobre el significado, la Real Academia Española, señala que el término proviene del vocablo sostener, que significa que se puede mantener durante largo tiempo. En tanto, las primeras publicaciones de la expresión sostenible, se remonta a los años 60 para hacer alusión a las extracciones de peces y madera. En este sentido, el término era citado para indicar las alternativas de mantener los ritmos de extracción y al mismo tiempo, favorecer la regeneración de esos recursos. En este sentido, Gudynas (2004) indica que en los años setenta se empleaba con frecuencia la expresión de cosecha o extracción sustentable, para referirse a la apropiación de recursos naturales dentro de las tasas bajo las cuales son regenerados por la naturaleza.

Ahora bien, largo ha sido el esfuerzo por alcanzar un equilibrio entre el desarrollo económico y la utilización de recursos ambientales. Una de las primeras alertas en este sentido, fue la publicación del libro *Los límites del crecimiento* (1972); su enfoque se basaba en alertar; que, si se mantenía la tasa de crecimiento exponencial demográfico, la extracción de minerales, la explotación de recursos naturales, la industrialización, la contaminación y otras degradaciones; el planeta alcanzaría su límite de tolerancia en los siguientes cien años.

De esta publicación, se precisa que las extracciones de materia prima destinadas al sector industrial, aunado a un incremento exponencial de la población; es, una combinación insostenible. También advierte que la pobreza es una de las razones que más causa degradación del medio ambiente. De igual manera, señala, que la insostenibilidad se refuerza por: el descrédito de las instituciones a la expansión descontrolada de urbanizaciones, inseguridad en el empleo, inflación y otras anomalías económicas para el entonces.

En este sentido, las Naciones Unidas efectúan para ese año (1972), La Conferencia Internacional sobre el Medio Humano, celebrada en Estocolmo, Suecia. Centran su atención en el crecimiento poblacional y la pobreza; indican que ésta, era la principal causa de sobreexplotación de recursos naturales. Al mismo tiempo, mostraron preocupación por la contaminación extrafrontera, e indicaron que ésta no reconoce los límites políticos o geográficos y afectan a los países, regiones y pueblos más allá de su punto de origen; además, subscribieron algunos principios que orientan el manejo de los recursos naturales; entre ellos están:

el primero establece “que el hombre tiene la solemne obligación de proteger y mejorar el medio ambiente para las generaciones presentes y futuras”. El segundo expresa, que los recursos naturales de la tierra, incluidos el aire, el agua, la tierra, la flora y la fauna y especialmente nuestros ecosistemas naturales, deben preservarse en beneficio de las generaciones presentes y futuras. (pág 10)

Entre tanto, las estrategias implementadas posteriores a este evento, estuvieron orientadas a conciliar esfuerzos; entre el crecimiento económico, el bienestar socioeconómico y la menor incidencia en los recursos naturales. Este fue en parte, el argumento que motivó a la Comisión Mundial para el Medio Ambiente y Desarrollo de las Naciones Unidas, para convocar la conferencia

denominada *Nuestro Futuro Común*, llevada a cabo en Noruega en el año 1987.

Los objetivos planteados en esta reunión fueron los siguientes:

-Proponer estrategias medioambientales a largo plazo para alcanzar un desarrollo sostenido para el año 2000 y posterior a esta fecha.

-Recomendar las maneras en que la preocupación por el medio ambiente pudiera traducirse en una mayor cooperación entre los países en desarrollo y entre los países a niveles diferentes de desarrollo económico y social y condujera al establecimiento de unos objetivos comunes y complementarios que tengan en cuenta la interrelación entre los hombres, los recursos, el medio ambiente y el desarrollo.

-Examinar los cauces y medios mediante los cuales la comunidad internacional pueda tratar más eficazmente los problemas relacionados con el medio ambiente.

-Ayudar a definir las percepciones compartidas sobre las cuestiones medioambientales a largo plazo y a realizar los esfuerzos pertinentes necesarios para resolver con éxito los problemas relacionados con la protección y mejoramiento del medio ambiente, así como ayudar a elaborar un programa de acción a largo plazo para los próximos decenios y establecer los objetivos a los que aspira la comunidad mundial. (pág. 10)

De este evento surgen lineamientos que direccionan el nuevo desarrollo económico mundial; donde éste, se oriente a satisfacer por un lado, el bienestar socioeconómico de las personas y por otro, con la menor incidencia sobre el entorno ambiental. En todo caso, es a partir de esta reunión cuando se impulsa la tesis del desarrollo sostenible; al que definieron: como aquel que es capaz de garantizar las necesidades del presente sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.

Por lo tanto, impulsar este nuevo modelo de desarrollo implica, continuar utilizando recursos renovables y no renovables; pero, gestionándolos de manera racional, haciendo uso de ellos sin alterar el equilibrio ambiental. Para ello, se

debe generar nuevas tecnologías, energías limpias, fortaleciendo los programas educativos con la finalidad de formar individuos conscientes del valor ambiental, entre otras. En fin, el desarrollo sostenible es la justificación necesaria para el mantenimiento del crecimiento económico, el sostenimiento de la humanidad con el uso racional de los bienes naturales. Adecuarse a este tipo de desarrollo, significa la articulación de variables económicas, sociales y ambientales.

Al respecto, mantener el dinamismo económico implica superar paulatinamente el modelo de desarrollo que ha prevalecido por décadas; modelo, que ha descargado fuerte presiones sobre los recursos naturales; y que se evidencia en la degradación ambiental; caracterizada por generar grandes tasas de erosión, desertificación, deforestación, pérdida de biodiversidad, así como por generar contaminación de aguas, aire y suelos; que a su vez desencadenan diversos problemas sociales como pobreza, desnutrición, desempleo, violencia entre otros.

Ante este panorama, el nuevo esquema de desarrollo económico mundial se concibe como la oportunidad de propiciar acuerdos políticos que incidan en el mantenimiento o el incremento del producto interno bruto de las naciones. Para ello, es fundamental la articulación del sector económico con la ciencia y la tecnología para desarrollar nuevas tecnologías y energías menos contaminantes que se adapten a los postulados del desarrollo sostenible.

Entre tanto, la dimensión social se concibe como la fuerza que genera riqueza para las naciones y, ésta, a su vez se reinvierte en presupuesto destinado a garantizar el acceso de sus habitantes a servicios de salud, educación; a tener un trabajo digno, vivienda, recreación, entre otras necesidades que son fundamentales para consolidar el bienestar económico y social de las personas.

Por otro lado, el desarrollo sostenible propicia condiciones favorables para el aprovechamiento de las potencialidades endógenas de cada región y localidad; es decir, valorar e incorporar aspectos culturales, religiosos, turísticos y de idiosincrasia entre otras particularidades a la hora de formular los planes de desarrollo con la visión y misión de sostenibilidad ambiental.

De igual manera, la dimensión ambiental es vista como la proveedora de recursos naturales y minerales con ritmos de uso que se viene intensificado desde la época de la revolución industrial hasta los actuales momentos. Realidad que tiende a mantenerse o incrementarse como consecuencia de variables económicas, sociales, entre otras. Sin embargo, los ecosistemas tienen su capacidad de carga, y ésta debe tomarse en cuenta a la hora de planificar los usos de los recursos naturales en función del desarrollo planteado.

Por tal motivo, García y Menegaz (2013) afirman que la sustentabilidad ambiental es el mantenimiento y/o mejora de la integridad de los sistemas de soporte de la vida sobre la Tierra; en tal sentido el desarrollo sostenible debe propiciar el mantenimiento de la diversidad biológica, así como la regulación de uso de sus recursos (aire, agua y suelo) para su conservación. Estas metas requieren planificación y acción en las escalas local, regional y global, así como la definición de objetivos específicos a corto, mediano y largo plazo.

En términos generales, la sustentabilidad debe contener algunas características, como las de propiciar las actividades económicas que mantengan el sistema ambiental, asegurar que la actividad económica mejore la calidad de vida, usar los recursos eficientemente, promover el máximo de reciclaje y su reutilización, promover la implementación de tecnologías limpias, restaurar los ecosistemas degradados, promover la autosuficiencia regional, reconocer la importancia de la naturaleza para el bienestar humano, entre otros.

Al respecto, la Comisión Mundial para el Medio Ambiente y Desarrollo de la Organización de las Naciones Unidas (1987) señala que plantear un desarrollo con estas características exige precisamente comenzar por distribuir los recursos de manera más equitativa entre los más desfavorecidos. Esa equidad requiere del apoyo de los sistemas políticos que garanticen una más efectiva participación ciudadana en los procesos de decisión, es decir, más democracia a niveles nacional e internacional.

En lo particular, la sustentabilidad es un proceso que transforma la sociedad en general, vinculado a la producción que impacta en mejorar la calidad de vida en las personas, fortalece los aspectos culturales y hace un uso racional de los recursos ambientales. De la misma manera, el desarrollo sostenible, requiere capacitación, comprensión y la participación de los involucrados, para accionar lineamientos concebidos en un plan de gestión que viabilice el desarrollo planteado.

Posteriormente la Organización de las Naciones Unidas, promueve la Conferencia Internacional sobre el Agua y Medio Ambiente, celebrada en Dublín, Irlanda en el año 1992. En esta ocasión, la atención estuvo enfocada en el crecimiento demográfico y, al excesivo consumo de agua, la contaminación y las amenazas crecientes derivadas de las sequías.

Sobre lo planteado, Martínez (2017), indica que de este evento mundial, surge direccionalidad para la gestión integral del agua. Para ello, proponen la Gestión Integral del Agua; al que define como un *“proceso que pretende desarrollar y gestionar de forma coordinada el agua, la tierra y los recursos conexos, tratando de maximizar el bienestar social y económico, de una manera equitativa y sin comprometer el nivel de sostenibilidad de los ecosistemas”*.(pág.3)

Ahora bien, la importancia del vital líquido es fundamental para sustentar la vida y factor indispensable para el desarrollo económico y social de la humanidad; en tal sentido, establecieron los siguientes principios:

-El agua dulce es un recurso vulnerable y finito, esencial para sustentar la vida, el desarrollo y el medio ambiente.

-El desarrollo y manejo de agua debe estar basado en un enfoque participativo, involucrando a usuarios, planificadores y realizadores de política a todo nivel.

-La mujer juega un papel central en la provisión, el manejo y la protección del agua.

-El agua posee un valor económico en todos sus usos competitivos y debiera ser reconocido como un bien económico” Pág. 3.

Entre tanto, los objetivos que conlleva la gestión integral del agua son: armonizar los diversos usos presentes y futuros, reconocer que el agua es factor que dinamiza la economía y que ésta, favorece su conservación. Por lo tanto, la gestión integral del agua solo es posible por medios siguientes de los siguientes pilares:

Gobernabilidad. Adecuar el marco jurídico nacional e institucional para implementar la gestión hídrica; además, de favorecer la descentralización y democratización de la dotación del vital líquido.

Infraestructura. Desarrollo de nuevas infraestructuras hídricas, considerando aspectos sociales, políticos, tecnológicos y ambientales que garanticen el suministro de agua.

-Financiamiento.

-Desarrollo de capacidades. Capacitación de los usuarios para el uso eficiente del vital líquido, así como su participación activa en la conservación de los ecosistemas vitales.

De igual manera, se entiende que para viabilizar la gestión integral del agua, se deben desarrollar estrategias para su integración con factores económicos, sociales y ambientales. Por otro lado, el uso del agua depende de la cantidad, calidad, oferta, el tiempo y frecuencia de uso. Todo esto vinculado al conocimiento de las fases del ciclo hídrico y la participación activa de los usuarios.

En tanto, el MAVDT (2010), plantea que la gestión integral del agua se fundamenta en los siguientes postulados: El agua se considera como un bien público, es de uso prioritario, es factor de desarrollo, impulsa la integración comunitaria, reconoce y valora el recurso hídrico como medio que favorece la diversidad biológica. Al mismo tiempo, su gestión debe fomentar el ahorro y, el uso eficiente mediante la participación, la equidad, la información y la investigación.

Particularmente, se considera que los diversos intereses relacionados con el uso del agua, plantean retos importantes y muy variados que inciden en la toma de decisiones relativas al manejo de los recursos hídricos, especialmente cuando se pretende satisfacer las necesidades hídricas aplicando principios de justicia y de conservación del recurso.

2.1.3. Tragedia de los comunes

Es un dilema escrito por el biólogo Garrett Hardin en 1968, quien representó un hito para el estudio y la búsqueda de soluciones ante la degradación y destrucción de la naturaleza en nuestro planeta. La metáfora se centra en dar respuesta al dilema del uso óptimo de los bienes públicos, refiriéndose ésta a los recursos naturales; donde, los mismos son de uso frecuente pero, pocos o ninguno se encargan de mantenerlos o conservarlos.

Al respecto, Hardin (1968), citado por Zubiaurr, (2017) pide al lector que se imagine un pastizal abierto a todos los pastores. Cada pastor recibe un beneficio

directo porque sus animales se alimenten allí; pero, enfrenta un costo posterior por el consumo del pastizal cuando su ganado y el de otros pastores pastan en exceso por la agregación de animales extras; pero cada pastor se siente tentado a introducir más y más ovejas, porque recibe el beneficio económico y solo carga únicamente con los costos del sobrepastoreo.

Para Hardin (1968), explica que añadir un animal implica una mayor utilidad individual porque él recibirá los beneficios de su venta; pero el sobrepastoreo causado por el animal adicional generará una degradación al medio ambiente, que afectará negativamente a todos los pastores. Sin embargo, el primer pastor pensará que la pérdida de utilidad fue solo para él. Pero como a la larga todos están afectados y todos quieren maximizar sus ganancias, cada uno concluye que para lograr este objetivo debe añadir otro animal a su rebaño. Así, las consecuencias del sobrepastoreo constituyen una tragedia y “la ruina es el destino hacia el cual corren todos los hombres, cada uno buscando su mejor provecho en un mundo que cree en la libertad de los recursos comunes. La libertad de los recursos comunes resulta la ruina para todos”.

De igual manera, se puede ejemplarizar con el uso del agua para el sector agrícola. En este caso, aunado al interés económico y la acción racional; se suma el creciente número de productores, mayores áreas a regar, avance de frontera agrícola, anarquía entre usuarios; son causas que desencadenan el agotamiento hídrico, y finalmente sobreviene la tragedia para la comunidad.

Por lo que, el ensayo la tragedia de los comunes ilustra la conducta individual del ser humano en solo pensar en maximizar sus beneficios económicos, sin contemplar los daños generados por las actividades agropecuarias. Sin embargo, en muchos casos los usuarios reaccionan de manera favorable y se organizan con la visión de proteger sus bienes naturales por largo tiempo. De tal manera, que el acervo comunitario se fortalece a través de la acción

colectiva; con planificación, aprobación y puesta en práctica de planes de desarrollo local. En algunos casos, las instituciones comunitarias son tan efectivas, que reciben de parte la administración pública funciones que le concierne a los órganos municipales o de otra instancia.

2.1.4. Recursos de uso común

Son recursos naturales indispensables en el sostenimiento de la vida, son de acceso libre para todo ciudadano del planeta; se refiere al aire que respiramos, el agua, las especies vegetales, los animales, los recursos pesqueros, las playas, entre otros. Pero también aquellos contruidos por el hombre que proveen servicios, entre ellos: vías de comunicación, centrales hidroeléctricas, hospitales, plazolelas y muchas otras. Asimismo, las fuerzas armadas, servicios asistenciales, de justicia se consideran como recursos de uso común.

Sobre el aprovechamiento de recursos ambientales por la sociedad; éstos pasan a ser bienes comunales. Juan XXXIII, (1963), citado por Espinosa (1990), "indica por bien común, aquel que conviniendo a cada persona como bien propio suyo, constituyen a la vez el bien de una comunidad de personas, y solo en dicha comunidad o sociedad puede ser conservado".

De la misma manera Espinosa (1990), señala que el bien común se caracteriza por ser universal, es decir, conviene a todo hombre en cuanto hombre; es supraindividual, rebasa el bien privado de cada uno de los miembros de la sociedad; es participable, participan todas las que forman la sociedad; es relativo, lo es, frente al bien común eterno Dios, que es absoluto; y finalmente es progresivo, el bien común progresa al ritmo que progresa la sociedad.

Sobre lo expresado, Ostrom (2000) se refiere a los bienes comunales como recursos de uso común y los define de la siguiente manera...

Son aquel sistema de recursos naturales o los construidos por el hombre, cuya exclusión es difícil y costosa, lo cual significa que prácticamente cualquiera puede acceder a ellos. Señala que las unidades del recurso son finitas, y por ello, se genera rivalidad en el consumo, ya que el uso de una cantidad determinada por una persona, reduce la cantidad total del recurso disponible para los demás. (pág. 77)

Para, Ostrom (2000) los recursos de uso común son un sistema de recursos y, en este sentido se refiere a las áreas de pesca, cuencas hidrográficas y subterráneas, pastizales, bosques, canales de riego, puentes, estacionamientos, servidores de computación, así como, ríos, lagos, océanos y otros cuerpos de agua. Estos sistemas, generan unidades de flujo que son los que se apropian los usuarios; es decir, son toneladas de pesca, metros cúbicos de agua del río o de canales de riego, toneladas de forrajes que consumen los animales de un área de pastizal, números de veces que se cruza al año, sitios de estacionamientos ocupados, volumen de desperdicios biológicos que adsorbe un río u otra vía fluvial.

Ahora bien, los recursos de uso común, han sido fundamentales porque contribuyen firmemente al crecimiento económico de muchas familias rurales, referidos al agua que se utiliza en la agricultura, los peces, la madera entre otros, que son extraídos del sistema de recursos que impactan positivamente el bienestar familiar. Por lo tanto, éstos, se convierten en bienes para la familia y, el uso por parte del colectivo destinado al mismo propósito se connota como bienes comunales.

Desde la perspectiva económica los bienes, Samuelson (1954) citado por Ramis (2013) indica que los bienes públicos son aquellos que no es viable ni deseable racionar su uso, y cuyo uso o consumo individual no impide el uso o consumo de otros. En principio los bienes se clasificaban de forma binaria:

privados y públicos. Por privados, se refería a aquellos que pueden ser parcelados entre distintos individuos; mientras los públicos, aludía aquellos que pueden ser disfrutados por todos los individuos, y su consumo individual no impide el consumo colectivo.

Posteriormente Musgrave (1959) citado por Ramis (2013), diferenció los bienes privados de los públicos de acuerdo a la exclusión y la rivalidad. Por bienes privados, indica que son aquellos que son excluibles y rivales; es decir, la compra de un bien rivaliza con la intención de otra persona, y la excluye, porque ésta no la puede adquirir. Además, los bienes privados tienen el atributo de que se pueden transar. En el caso de los bienes públicos, no son ni excluibles ni rivales, es decir, no se puede impedir que una persona utilice un bien público, y su uso por parte de una no reduce su uso por parte de otra.

Luego de los aportes de Ostrom (2011) citado por Cobo (2013), donde indica que actualmente para clasificar los bienes se debe tomar en cuenta los recursos de uso común; éstos, tienen por característica la exclusión, referido a la capacidad de evitar la presencia de usuarios no autorizados; mientras que por substractabilidad, se entiende que, por el uso del bien disminuye la capacidad del mismo para el aprovechamiento de otros usuarios. La combinación de estas variables permite establecer cuatro tipos de propiedad: Bien privado, bien de uso común, bien compartido y bien público.

En este sentido, la condición puede ser alta, si disminuye la disponibilidad del recurso y baja, cuando la disponibilidad no se ve afectada. Mientras por exclusión, se refiere a la dificultad o facilidad de excluir a usuarios potenciales al acceso del recurso. Al respecto, se habla de baja y alta exclusión. De acuerdo a las condiciones citadas, los bienes se clasifican de la siguiente manera :

Figura 5. Clasificación económicas de los bienes

		SUBTRACTIBILIDAD	
		Baja	Alta
EXCLUSIÓN	Fácil	Bienes club	Bienes privados
	Difícil	Bienes públicos	Recursos comunes

Fuente:Cobo 2013.

Sobre lo reseñado, un bien excluyente y con alta substractabilidad, como la ropa, por ejemplo, al ser de uso exclusivo de una persona se considera un bien privado. En cambio, un bien de baja substractabilidad y excluyente aplica al uso de una computadora en un ciber, una vez utilizada queda disponible para el uso de otra persona y, es excluyente porque solo la utiliza quien paga. En el caso de los bienes públicos, éstos son de baja substractabilidad y no presentan exclusión alguna. Finalmente, los bienes comunales, son aquellos con alta substractabilidad pero no admiten exclusión de personas; razón por la cual, los recursos tienden a ser sobreexplotados. La Figura 6 ilustra lo indicado acerca de los bienes.

Figura 6. Capacidad de rivalidad y exclusión

		CAPACIDAD DE EXCLUSIÓN	
		Excluyente	No excluyente
Substratibilidad (rivalidad)	Substraibles Alta	Bienes privado (vestimenta, alimentos, vehículos)	Bienes comunes (Canales de riego, áreas de pastoreos, pesca, bosques)
	Substraibles Baja	Bienes club/compartidos (tv cable, hipismo, cine)	Bienes públicos (tv pública, aire, plazas, playas)

Fuente: Cobo (2013).

2.1.5. Instituciones de larga duración

Son espacios para la participación, escenario apropiado para la confrontación de ideas, aprobar normativas de funcionamientos, elegir directivas, revocar voceros, realizar enmiendas relacionadas con estatutos, planes de gestión; vale decir, es la instancia comunitaria para aprobar planes de gestión que oriente el desarrollo armónico con los recursos comunes.

Al respecto, Ostrom (2000) denomina instituciones, al conjunto de reglas en uso que se aplican para determinar quién tiene derecho a tomar decisiones en cierto ámbito, qué acciones están permitidas o prohibidas, qué reglas de afiliación se usarán, qué procedimiento debe seguirse, qué información debe o no facilitarse y que retribuciones se asignarán a los individuos según sus acciones.

Una institución implica prácticas, hábitos y costumbres, que se encuentran reguladas ya sea por normas morales, o bien por disposiciones legales. Pueden abarcar desde unas pocas personas hasta miles de individuos, según el alcance que tenga. Suele también tener una cultura común a todos sus miembros, que comparten ciertas ideas y valores que los motivan a formar parte de ella.

En tal sentido luego de estudiar numerosos casos de comunidades ubicadas en distintas latitudes del planeta; señala, que en casi todos ellos sus habitantes han estructurado mecanismos de integración, que han permitido crear instituciones en la gobernanza efectiva de sus recursos de uso común. En este mismo orden, la efectividad en algunos casos ha mejorado notablemente la integración de sus habitantes, mejorado marcadamente el bienestar familiar y, sus bienes ambientales son gestionados con criterios de sosteniblemente. La autora, denomina estos atributos como mecanismos de los recursos de uso común de larga duración. Estos son los siguientes...

- a. Límites claramente definidos. Los individuos o familias con derechos a extraer unidades de recursos deben estar claramente definidos, así como los del sistema de recurso.
- b. Coherencia entre las reglas de apropiación y provisión con las condiciones locales. Las reglas de apropiación que restringe el tiempo, el lugar, la tecnología y la cantidad de unidades de recursos que provienen del sistema de recurso.
- c. Arreglo de elección colectivo. La mayoría de los individuos afectados por las reglas operacionales pueden participar en su modificación.
- d. Monitoreo. Vigilancia de manera activa de las condiciones del sistemas de los recursos de uso común y el comportamiento de los apropiadores y rinden cuentas.
- e. Sanciones graduadas. Los apropiadores que violan las reglas operacionales reciben sanciones graduales por parte de otros apropiadores, por funcionarios que rindan cuenta a los apropiadores.
- f. Mecanismos para la resolución de conflictos. Los apropiadores y sus autoridades tienen acceso rápido a instancia locales de bajo costo para resolución de conflicto entre apropiadores.
- g. Reconocimiento mínimo de derecho de organización. Los derechos de los apropiadores para construir sus propias instituciones no son cuestionados por autoridades gubernamentales externas. (pág. 165)

Por ejemplo, son casos exitosos las áreas de pastoreos, reservas forestales, cabañas turísticas, caminerías de Suiza y Japón. También, menciona los acuerdos favorables entre usuarios por el uso del agua circulan por los canales de irrigación en España y Filipinas.

2.1.6. Los recursos de uso común y la sostenibilidad

La utilización de los recursos naturales es indispensable para el desarrollo de las actividades del sector agrícola; por lo tanto, su gestión debe estar orientada para que este bien comunal se mantenga por distintas generaciones. Al respecto, Ostrom (2011) señala que los recursos de uso común administrados como bienes comunales han demostrado ser una alternativa viable para su conservación y valoración por parte de los beneficiarios.

Al respecto, se pueden encontrar ejemplos de una efectiva administración de los bienes comunes en el mundo, tales como los campos de pastoreo en Turquía o Suiza, las redes de irrigación de los campos en España y Filipinas, las zonas de pesca en Japón y Estados Unidos. Estas son referencias positivas sobre el aprovechamiento productivo y equilibrado de los bienes comunes; además, se intuye que esta forma de organización conlleva al conocimiento de cada usuario al desarrollar sus procesos productivos, y mantener en el tiempo los ritmos de extracción de recursos comunes.

2.3 Antecedentes

En los últimos años se ha venido impulsado el desarrollo sostenible como la alternativa de fomentar el crecimiento económico de las naciones con el menor impacto posible en los recursos ambientales. A nivel local, la organización comunitaria es la institución que debe impulsar la planificación y la gestión del agua como el recurso de uso común que es, con la finalidad de apuntalar el

progreso de la comunidad y además, que perduren para las futuras generaciones. Para el presente trabajo de investigación se consultaron los siguientes trabajos:

Canelón (2004), *La gestión del agua en el Valle de Quibor: Un análisis psicosocial de una forma tradicional de manejo de un bien común*. Como propósito se planteó entender el entrecruzamiento de los diversos entidos que circulan en el Valle de Quibor sobre el agua de riego y su gestión en la búsqueda por subsidiar las políticas locales de administración del vital líquido. Contribuir el debate sobre la noción del bien común en la Psicología Social.

Epistemológicamente y metodológicamente reseñó como base para el desarrollo del trabajo la perspectiva constructorista social. Sobre los resultados, inserta amplia fundamentación teórica sobre el agua como un bien común de la colectividad. Sobre el Valle de Quibor, destaca aridez y su consecuente escasez de fuentes de aguas superficiales; su organización ancestral con orígenes españoles y árabes donde destaca la figura del juez de agua que se remonta a una antigüedad de más de 150 años como la autoridad de hacer cumplir la dotación del agua, la resolución de conflictos vinculados a la dotación del agua, supervisión del funcionamiento entre otras obligaciones. Entre sus conclusiones, destaca que en Venezuela los trabajos sobre la gestión del agua de riego que se insertan en la Psicología social son muy escasos o nulos.

Otro trabajo consultado, pertenece a Andrieu (2016), titulado *La problemática del agua como Recurso de Uso Común realizada en el Departamento 25 de Mayo, Provincia San Juan, Argentina*. El objetivo general de este trabajo consistió en examinar las prácticas actuales de los regantes para acceder y usar el agua con fines agrícolas.

La problemática planteada se desenvuelve en la región donde las precipitaciones están por el orden de los 100 mm anuales y, donde predominan los cultivos de uvas. Con este patrón de lluvias y producción vitícolas; los

productores y organismos gubernamentales han desarrollado una extensa red de canales, drenajes y obras de infraestructura para almacenar y distribuir el agua del río San Juan. Metodológicamente la investigación fue desarrollada descriptivamente, por ser la que mejor se adapta a interpretar cómo manejan la disponibilidad del agua; así como también comprender las acciones y vínculos que ellos establecen para poder gestionar consensuadamente el agua entre los apropiadores.

Destaca la autora, la acción cooperativa entre los regantes, que ha permitido alcanzar acuerdos sin la mediación de las autoridades gubernamentales. En este sentido, la estabilidad actual que presenta el sistema de distribución es producto de que ninguno de los casos manifestó consecuencias negativas ante el escenario de menor disponibilidad hídrica en la red. Por lo tanto, la acción colectiva es la responsable de surtimiento del agua entre los regantes, para ello ha sido fundamental la comprensión del patrón de las lluvias de la zona y, en función de ello, han establecido acuerdos que permiten minimizar los conflictos por la distribución del agua entre los regantes.

Entre las conclusiones de este trabajo, se establece lo fundamental que es el recurso hídrico que condiciona las actividades económicas, socio-políticas y culturales que se desarrollan en las regiones de este departamento. Por otro lado, la escasez de agua ha sido el factor de entendimiento entre los apropiadores del agua y, ha permitido la construcción de infraestructura para almacenar y distribuir el agua del río San Juan. Esto, ha permitido que el 85% se beneficia de la infraestructura mencionada y los restantes lo hacen a través de agua subterránea.

Un tercer trabajo pertenece a Zabala (2017), se denomina *Organización y gestión comunitaria de agua para uso doméstico, realizadas en las comunidades Ducualí, La Plazuela y El Jocote del municipio de Palacagüina, Nicaragua*. El objetivo general de este trabajo fue el de analizar las formas de organización y

gestión del agua para el uso doméstico en tres comunidades del municipio de Palacagüina, Nicaragua.

La problemática estuvo centrada en torno al abastecimiento de agua proveniente de ríos, quebradas y pozos artesanales destinados al uso doméstico. No existía potabilización y, eran frecuentes las enfermedades de piel y las diarreas. Por otro lado, la merma de los caudales se acrecentaba por las prolongadas sequías y, el paso de los huracanes afectaba el funcionamiento de las infraestructuras hídricas. Metodológicamente, el trabajo se desarrolló bajo el esquema del estudio de casos, por ser la técnica que mejor se adapta a los estudios sociales, así como el análisis sistemático de uno o varios casos.

Ante este panorama, los habitantes se organizaron en comité de agua y plantearon a las autoridades municipales que los dotaran de agua subterránea logrando la construcción de acueductos muy pequeños y pozos artesanales. La organización de los usuarios facilitó la transferencia para su administración y la distribución, además de impulsar la sostenibilidad del recurso hídrico.

Por otro lado, los pobladores han diseñado sus propias técnicas para mejorar la calidad de agua, tal es el caso de las comunidades El Jocote, La Plazuela y el sector de Ducualí, donde han implementado filtros de cerámica y desinfección por ebullición para mejorar la calidad de agua para consumo humano; entre tanto, los usuarios de los mini acueductos, han instalado sistemas de cloración del agua antes de pasar a la red de distribución. Paralelamente, la institución que han venido desarrollando ha permitido mayores niveles de protagonismo ciudadano en espacios como los cabildos, para dar a conocer sus experiencias en temas relacionados con el manejo del agua y su saneamiento, además de gestionar recursos para mejorar su servicio y condiciones de acceso de la misma.

Un cuarto trabajo citado pertenece a Gómez (2020), titulado *La Organización Comunitaria en el manejo y gestión del agua en la localidad Guadalupe Victoria, municipio de Pantelhó, Chiapas, México*. El objetivo general de este trabajo estuvo orientado en analizar los esquemas de organización comunitaria y trabajo colectivo para buscar alternativas o soluciones a la problemática del agua en la comunidad.

El problema radica en el abastecimiento de agua proveniente del manantial Santa Cruz, que disminuye hasta secarse en la época de estiaje. En su lugar, las personas utilizan el agua contaminada del río Chacté que ha provocado enfermedades tales como: dolores de estómago, irritaciones en la piel, e infecciones provocadas por amibiasis, salmonela e incluso se han dado casos de muerte por cólera, como sucedió en la década de los años noventa. Por otro lado, el control de la fuente de agua ha provocado conflictos internos en la localidad, que han derivado en riñas y peleas por el control del recurso hídrico.

El desarrollo de este trabajo fue asumido a través de la Investigación - Acción y Participación, por ser ésta la que permite al investigador involucrarse de manera activa en el área de estudio. Los acuerdos aprobados que vienen implementando para minimizar la problemática planteada son los siguientes: protección de los pozos de agua, transporte, agua entubada y potabilización, captación de agua pluvial, protección y rehabilitación de la subcuenca del río Chacté, entre otras. A nivel externo, se impulsan proyectos de desarrollo con los objetivos de fortalecer la organización comunitaria, generar conocimientos y mejorar las condiciones de vida; al mismo tiempo, se atiende la desnutrición infantil, la falta de atención médica, los bajos ingresos y muchos otros.

Sobre el abastecimiento de agua, los usuarios apelan al conjunto de los principios de diseño de los Recursos de Uso Común (RUC) para gestionar de manera racional la dotación eficiente del recurso hídrico. En tal sentido, el uso del agua se ha orientado de la manera siguiente: El agua es de uso colectivo y no individual, el patronato hace cumplir las reglas, cancelar las tarifas aprobadas.

Finalmente, el autor de este trabajo expresa, que en muchas comunidades de México están conscientes de que no es con criterios económicos y eficiencia tecnológica como se resuelven los problemas de la gestión del agua. Para las comunidades, el agua no es un recurso al que hay que administrar; el agua es un ser vivo construido desde la cosmovisión local, al que hay que cuidar y de quien se depende para la sobrevivencia.

Los trabajos consultados se relacionan con la presente investigación por su similitud de comunidades desorganizadas, malestar entre usuarios, degradación de recursos naturales y ausencia de lineamientos de desarrollo. Las adversidades diagnosticadas condujeron a organizarse para mejorar la infraestructura y generar las normas de gestión del agua; así como valorar los recursos naturales. La correlación con el presente investigación es que para este momento la comunidad se avoca en consolidar su infraestructura hidráulica y desarrollar su normativa de funcionamiento y reforestar algunas zonas degradadas por los incendios de vegetación.

2.4 Marco legal

El presente trabajo de investigación se enmarca en las normas fundamentales para la gestión de los recursos hídricos prevista en la constitución de la República Bolivariana de Venezuela. En este sentido, Garay (2012) indica que la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela del año 1999; Título VI del Sistema Socioeconómico, Capítulo I, del régimen Socioeconómico y de la Función del Estado en la economía; artículo 304 establece...

Todas las aguas son bienes de dominio público de la Nación, insustituibles para la vida y el desarrollo. La ley establecerá las disposiciones necesarias a fin de garantizar su protección, aprovechamiento y recuperación, respetando las fases del ciclo hidrológico y los criterios de ordenación del territorio. Pag. 149

De tal manera, que el rango constitucional que se otorga al manejo de los

recursos hídricos se enmarca en las disposiciones y los principios rectores para administración del ambiente, enmarcado en el desarrollo sustentable como derecho del estado y de la sociedad. En este sentido, la Ley Orgánica del Ambiente (2006), en su capítulo III de los demás elementos del ambiente referido al manejo integral del agua; en su artículo 55 expresa: “La gestión integral del agua está orientada a asegurar su conservación, garantizando las condiciones de calidad, disponibilidad y cantidad en función de la sustentabilidad del ciclo hidrológico.”

Finalmente el trabajo se amparará por la resolución número 36.395 titulada Normas sanitarias de calidad de agua potable, del Ministerio de Sanidad y Asistencia Social, número SG -018- 98, de fecha 11 de febrero de 1998. Que tiene por objeto

Establecer los valores máximos de aquellos componentes o características del agua que representan un riesgo para la salud de la comunidad, o inconvenientes para la preservación de los sistemas de almacenamiento y distribución del líquido, así como la regulación que asegure su cumplimiento.

Esta propuesta constituye mecanismo para la descentralización de la gestión del agua hacia los estados y municipios; incluso, la norma prevé que aquella acción colectiva luego de demostrar que tiene la capacidad para la gestión de sus recursos hídricos puedan administrarlo a nivel local. Es decir, la gestión integral del agua en comunidades rurales se verá consolidada a medida en que se produzca un adecuado manejo, operación y administración de los sistemas hídricos, se podrá garantizar la sustentabilidad, contribuyendo así a respaldar la organización de las comunidades ante el desafío que se asoma en la asunción de esa corresponsabilidad que garantice la perdurabilidad del servicio.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

El marco metodológico se entiende como una guía procedimental, producto de la reflexión, que provee pautas lógicas generales pertinentes para desarrollar y coordinar actividades destinadas a la consecución de objetivos planteados del modo más eficaz posible.

3.1. Fundamento metodológico

3.1.1 Tipo de investigación

La presente investigación se ha desarrollado bajo un esquema mixto, que para Ruiz, Borboa y Rodríguez (2013) citado por Núñez et al (2017) , indican que utilizar la investigación mixta, es combinar lo cuantitativo y lo cualitativo; por lo que es un proceso que recolecta, analiza y vincula los datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio o una serie de investigaciones para responder a un planteamiento. De tal manera que en la presente investigación es producto de la combinación de proyecto factible e investigación acción y participación.

Entre tanto, Stracuzzi y Pestana (2012) definen al proyecto factible como aquel que permite la investigación, la elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas tecnologías métodos o procesos. Mientras Canó (2003), expresa que por investigación acción y participación, se refiere al proceso eminentemente educativo de autoformación y autoconocimiento de la realidad, en el cual las personas que pertenecen a la comunidad y, sobre quienes recae el estudio, tienen una participación directa en el proceso de definición del proyecto de investigación y en la producción de conocimiento sobre su realidad. Todo

dentro del contexto socioeconómico cultural para proponer alternativas de solución a sus problemas.

3.1.2 Diseño y nivel de la investigación

La investigación estuvo orientada a un estudio de campo explicativo el cual se centra en indagar las causas y las consecuencias de ciertos hechos, a los fines de conocerlos con mayor profundidad. En tanto, la investigación de campo implicó el reconocimiento del área estudio, así como la interacción con los habitantes, permitirá conocer la gestión del agua, como recurso de uso común que promueva el desarrollo sustentable, mediante la investigación acción participativa.

3.1.3 Población y muestra

En la mayoría de las investigaciones, dentro de la fase de diseño, se determina la población objeto de estudio, así como el tamaño de la muestra que servirá de referente para generar la información necesaria. En tal sentido, y a los fines de esta investigación se entenderá por población, al conjunto de unidades de las que se desea obtener información y sobre las que se van a generar conclusiones. Las unidades pueden ser muy variadas: individuos, países, empresas, programas electorales. El establecimiento de la población estará íntimamente asociado al tema del estudio. Para el presente trabajo de investigación, la población de estudio corresponderá a los 40 usuarios del sistema de riego de la comunidad de Mesa de La Arenosa.

3.1.4 Técnica e instrumento para la recolección de datos

El desarrolló de estas actividades permitió recorrer gran parte la comunidad y percibir a través de la observación la problemática de ausencia de una propuesta para la gestión del agua a utilizar en el sistema de riego. La observación como herramienta de obtención de datos es definida por Arias (2006), como aquella técnica de visualización en forma sistemática, cualquier hecho o fenómeno o situación que se produzca en la naturaleza o en la sociedad, en función de los

objetivos de investigación preestablecidos. Al mismo tiempo, a lo largo del trabajo de investigación se realizaron entrevistas informales a usuarios del sistema de riego y acueduto rural de Mesa de La Arenosa; en este sentido, Stracuzzi y Pestana (2012) definen esta técnica como un diálogo o conversación entre el entrevistador (investigador) y el entrevistado (usuario) a fin de obtener información que posee este último pertinente para el desarrollo de la investigación.

Entre tanto, para el desarrollo de las actividades de campo se trabajó con las fases de investigación acción y participación, las cuales Bernal (2006), describe de la siguiente manera: Contacto inicial con la comunidad; se refiere al contacto inicial del investigador con los líderes y representante de organizaciones comunitarias. Fase intermedia; elaboración de un plan de acción y la fase de ejecución de las actividades planificadas.

De tal manera que inicialmente se articuló con integrantes del comité de riego en las personas de La Licenciada Teresa García, Alejandro Montila, Juan Rosario, Juan Margarito, Hector Urbina entre otras. Esto a los fines de planificar las actividades que posteriormente conducirían a la consolidación y culminación de las etapas que conforman el sistema de riego.

Las actividades planificadas fueron siguientes: determinación del caudal de la quebrada Cafecito I, construcción de manera artesanal, de un dique toma, construcción de un desarenador y revestirlo con una membrana de polietileno, inspección del estado de funcionamiento de la manguera de aducción, ubicación y construcción de una laguna de almacenamiento.

Para indagar las estructuras organizativas comunitarias existentes en la comunidad de Mesa de La Arenosa, vinculadas a las características de las unidades de producción, usos de recursos hídrico, impactos ambientales, entre otros, se utilizó la encuesta, que según Stracuzzi y Pestana (2012), definen como la técnica destinadas a obtener datos de varias personas cuya opiniones interesan al investigador. Para ello se utiliza una serie de preguntas escritas que se entregan a los sujetos quienes, en forma anónimas, las responden por escrito.

Para la confección de la encuesta, se abordaron las fases de elaboración de la encuesta: Preparación, se refiere al conocimiento general del tema a investigar, en este caso se elaboró con la misión de recabar información de acuerdo a los objetivos planteados. Diseño; la presente encuesta se elaboró para ser aplicada a los 40 usuarios pertenecientes al sistema de riego de Mesa de La Arenosa. Ejecución; la encuesta fue ejecutada por el maestrante en visita a cada usuario del sistema de riego. Analisis, con la información obtenido se procedio a su respectivo procesamiento en la hoja de cálculo Excel, lo que permitió graficar graficar resultados e interpretación de los mismos.(Anexo A)

En lo concerniente a la calidad y cantidad de agua, se procedió a realizar estudio de campo relacionados al caudal de estiaje de la quebrada Cafecito I y al caudal de derivación que fluye por la tubería de aducción; para esto se utilizó el método del aforo volumétrico; al que Trezza (1997) define como la acción de recolectar toda el agua de la corriente en un recipiente cuyo volumen se conoce y medir el tiempo de llenado del mismo. El caudal o gasto (Q) está dado por la expresión $Q = \text{volumen(Its)/tiempo (seg)}$. Entre tanto, para obtener el caudal máximo, se utilizó el método del hidrograma triangular, al que Shrerman (1932) definió como la relación que existe entre escurrimiento directo que se produce por una lluvia en exceso (1mm) de lamina unitaria y la duración efectiva repartida uniformemente en toda la cuenca.

Paralelo a esto, se instaló un pluviómetro artesanal por la relación que existe entre las lluvias y los niveles de caudal de la quebrada Cafecito I, y la fuente de agua que surte al acueducto rural. En este caso, Monasterio et al (2008), expresan que un pluviómetro artesanal es un aparato conformado por las mismas partes del convencional pero con materiales de muy bajo costo o de desecho que se encuentra en el lugar de estudio.

3.1.5 Fase de laboratorio

En lo referente a las características física, químicas y bacteriológicas; las

muestras de agua procedentes de la quebrada cafecito I, (sistema riego) y la fuente de agua hidrogeológica (acueducto rural La Mesa Chanda II), fueron procesadas en el laboratorio de calidad de agua perteneciente a Hidroandes Boconó, bajo la coordinación del Ing. Guillermo Albarran. Las técnicas utilizadas para estas determinaciones son citadas por Carrillo y Marciales (1998) fueron:

:

-Color: El color normal lo constituye la materia colorante vegetal, principalmente la disuelta a partir de las hojas. El color se determina mediante la comparación visual de las muestras con discos especiales de cristal de color, adecuadamente calibrados.

-Alcalinidad: es impartida por bicarbonato, carbonato e hidroxilo; siendo el bicarbonato la mayor forma encontrada, debido a la considerable acción del dióxido de carbono sobre los metales básicos del suelo. La alcalinidad se determinó, por titulación con un ácido mineral fuerte de concentración convenientemente, hasta los puntos de neutralización señalados por medio de indicadores colorantes.

-pH: Método del potenciómetro.

-Dureza y alcalinidad: Se ha definido dureza a la sumatoria de las concentraciones de calcio y magnesio expresada como carbonato de calcio. La dureza se determinó por titulometría.

-Aluminio: Este elemento en agua es uno de los más abundantes formando parte de minerales, rocas y arcillas. El aluminio se determinó por el principio de eriocromo cianina.

- Otros elementos como el cobre, nitrato, nitrito, oxígeno disuelto y fosfatos se determinaron por el método espectrofotométrico.

-Cloro residual: es uno de los métodos más utilizados para prevenir la propagación de las enfermedades de origen hídrica. Para la determinación se utilizó el método ortotolidina que es un método colorimétrico.

-Coliformes totales y fecales: Método Enzima - sustrato.

3.1.6 Fase de gabinete

Una vez obtenida la información y aplicados el instrumento, se realizaron el análisis reflexivo de la información mediante la revisión, ordenación, clasificación, codificación, tabulación e interpretación de los datos y significados acumulados a lo largo del proceso. Es importante comentar que estos datos fueron clasificados, codificados y tabulados con el apoyo de una hoja de cálculo Excel.

3.1.7 Propuesta

La propuesta de gestión del agua se refiere a orientaciones generales que sirven para administrar los recursos naturales con la finalidad de que su utilización promueva el desarrollo y que éste se mantenga a través de generaciones. Al mismo tiempo, el interés que despierta la dotación del agua a través del sistema de riego por parte de los usuarios facilita la ejecución de acciones por acometer.

En este sentido, se propone definir un plan de gestión del agua que promueva el desarrollo sostenible en la comunidad de Mesa de La Arenosa; el cual surge de vivencia y recorrido realizados por la comunidad, en primer lugar y en segundo, de interacciones con usuarios del sistema de riego, que señalan las actividades vinculadas por ejecutar en cada una de las parte que conforman esta infraestructura hidráulica. El plan de actividades que se propone ejecutar en los tiempos venideros, son un conjunto de acciones que se ubican en toda la obra del sistema de riego: incluye actividades en la toma, desarenador, línea de aducción, almacenamiento, líneas de distribución y capacitación de usuarios. También se incluye actividades de reforestaciones de zonas degradadas por tala e incendios de vegetación. Al mismo tiempo se incluyen actividades que se deben ejecutar en el acueducto rural La Mesa Chanda II.

Finalmente, estos resultados debidamente organizados fueron socializados con la comunidad a fin de construir de manera participativa la propuesta del plan de gestión hídrica para que promoeva el desarrollo sostenible en la comunidad Mesa de La Arenosa; es importante tener presente, que la versión final de esta

propuesta se soportará en criterios técnicos y factibles que puedan ser gestionados desde la comunidad basados en la organización comunitaria.

3.1.8 Cronograma de actividades

Las actividades planificadas se tuvieron que ejecutar siguiendo lo programado; para esto se estableció un cronograma de actividades; al que Tamayo (2009) define como la descripción de las actividades en relación con el tiempo en la cual se van a desarrollar de acuerdo con los recursos financieros, tiempo total y recursos humanos con los que se cuenta en función del tiempo en el cual se van a ejecutar.

Figura 7. Cronograma de actividades

Actividades	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	ENE 2025
Revisión bibliográfica.	X	X	X	X	X	X	X	x	x		
Planificación y ejecución de trabajo de campo.	X	X	X	X	x						
Aplicación del instrumento.							X	X	X		
Procesamiento de la información de campo.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Elaboración del trabajo final y propuesta.								X	X	X	
Defensa del trabajo final.											X

Cuadro 2. Operacionalización de las Variables

Objetivo General. Definir plan de gestión del agua como recurso de uso común, de manera que promueva el desarrollo sostenible de la comunidad La Mesa de La Arenosa, Parroquia Boconó, Municipio Boconó, Estado Trujillo-Venezuela.

Objetivos específicos	Variable	Dimensión	Indicadores	Items.
Diagnosticar los aspectos referentes a la organización y participación comunitaria en la gestión del agua por parte de la comunidad.	Gestión del agua.	Organización y participación.	Reuniones y trabajo de campo	1, 2, 3,4, 11
Describir las prácticas de uso del agua con fines agrícolas y doméstico en la comunidad		Usos del agua	Agrícola Y domestico	A, 5, 6, 7, 8, 9
Caracterizar las fuentes de suministro hídrico en términos de cantidad y calidad, destinadas al uso doméstico y agrícola en la localidad..		Cantidad y calidad	Aforo y características físicas, químicas y bacteriológicas.	10, 12, 13, 15, 16
Proponer plan de gestión sostenible del agua como recurso de uso común basado en el análisis de la información generada y la participación comunitaria.		Gestión sostenible del agua.	Propuesta de plan de gestión.	17, 18, 19, 20

Fuente: Castro (2025)

CAPITULO IV

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Los recorridos realizados por la comunidad permitieron determinar el estado de conservación del agua y de los bosques: en primer lugar, la quebrada Cafecito I fuente de agua que abastece al sistema de riego de Mesa de La Arenosa y el bosque que la circundan se ubican a una altitud superior a los 2.200 msnm protegidos por la figura del Parque Nacional Guaramacal; en segundo lugar, se encuentran los relictos bosques que ubican en la franja entre los 1.600 a 2.000. En tanto, el recurso hídrico de esta franja son nacientes de agua y uno de éstos, es la fuente que abastece al acueducto rural.

En relación a la intervención antrópica, se observó que la presión se centra en los bosques ubicados en la cabecera de la comunidad, donde constantemente son intervenidos para extraer madera que se utiliza como soporte en cultivos de tomate y pimentón. Por otro lado, la vegetación también es impactada recurrente por los incendios de vegetación que se suceden anualmente en toda la comunidad entre los meses de enero a abril época de alta radiación solar.



A nivel de recurso hídrico, la comunidad no dispone de fuente de agua superficial que satisfaga los requerimientos hídricos de los cultivos hortícolas; esto, motivo su búsqueda y localización de la quebrada cafecito I. En torno a la producción agrícola, la zona de mayor altitud (1700 – 2000) es la zona donde se producen los mayores volúmenes de hortalizas, mientras la zona de menor altitud

(1600-1700) concentra la mayor producción de café y menor producción de hortalizas. Entre tanto el método del sistema de riego que predomina según los encuestados, es el de riego por asperción con frecuencia de riego que varía entre diario, cada dos o tres días y tiempo de riego de dos a tres horas. Expresan que en pro de su construcción, se ha concretado las siguientes acciones: creación del Comité de Riego Rufino Sánchez, ubicación de la fuente de agua, tramitación de permiso de aprovechamiento del agua ante la Superintendencia del Parque Nacional Guaramacal, instalación de 3,5 km de tubería de aducción de dos pulgadas de diámetro, pipote de 200 litros que actúa como desarenador y 42 agricultores. Para el momento actual del desarrollo de este trabajo de investigación los usuarios no disponían del reglamento de uso del agua del sistema del riego.

Luego de la pandemia de COVID-19 se retomaron las actividades de consolidación del sistema de riego; y en esta oportunidad en marzo de 2022 se



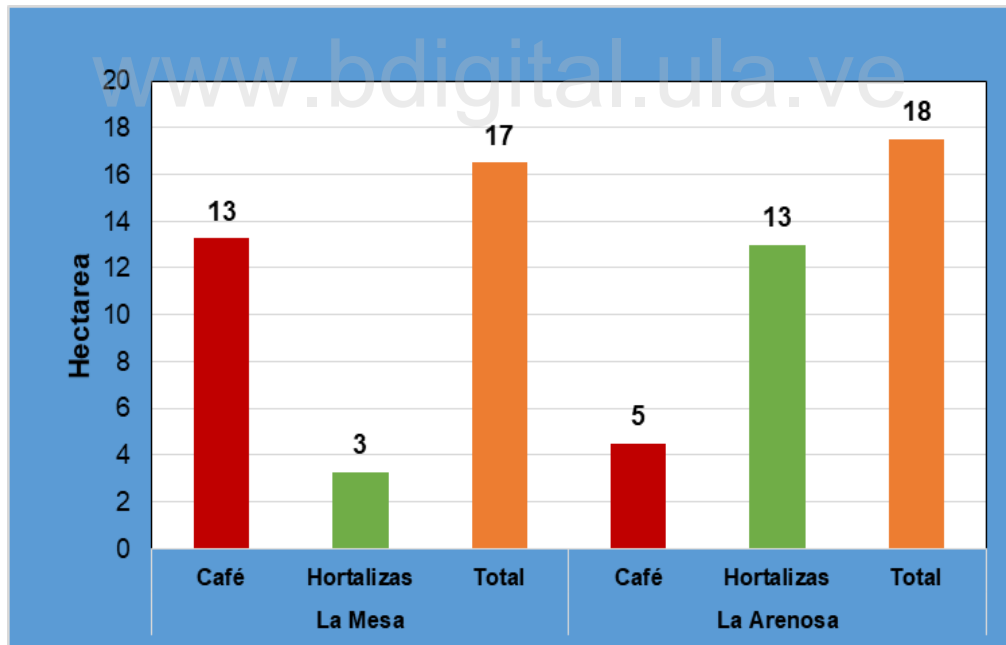
efectuaron trabajo de construcción de la laguna de almacenamiento para contener unos 1.200 m³, ubicada a una altitud de unos 1.950 msnm. Posteriormente, en mayo de 2023, se realizó inspección al lugar de la toma de agua del sistema de riego Mesa de La Arenosa de coordenadas Este: 364.153, Norte: 1.016.648, a una altitud de 2.376 msnm. En esta oportunidad, se constató la necesidad de acometer los siguientes trabajos:

construir dique toma, reemplazar pipote de 200 litros por desarenador e instalación de ventosas para liberar aire en zonas críticas de la tubería. Parte de estas actividades se ejecutaron en mayo de 2024; en esta ocasión se construyó dique

toma artesanal, revestimiento con geo membrana del desarenador con capacidad para sedimentar de unos 4.000 litros y aforo volumétrico.

En relación con superficies sembrada en cada uno de los subsectores son los siguiente: Las encuestas revelan que las mayores superficies de siembra de hortalizas se sitúan en el subsector la Arenosa y en menor proporción los cultivos de plantaciones de café; mientras en el subsector La Mesa es todo lo contrario, las mayores superficies están bajo cultivos de café, probablemente esto se deba a la altitud que está por el orden de los 1.600 msnm propicia para el desarrollo en de este rubro. La grafica siguiente resume lo indicado.

**Figura 8. Areas sembradas.
Mesa de La Arenosa**



En relación a la organización, la participación y capacitación de los usuarios del sistema de riego; así como recabar información acerca de las degradaciones de su entorno ambiental y sus consecuencias. También en el instrumento se abordó las consideraciones acerca de la organización que debe existir para

normar la utilización del recurso hídrico entre los beneficiarios del sistema de riego. Al mismo tiempo, quedo expresado las acciones a desarrollar para evitar conflictos entre usuarios. Los resultados de la aplicación del instrumento a los usuarios del sistema de riego Mesa de La Arenosa, se expresan en el siguiente cuadro:

Cuadro 3. Organización, participación y capacitación

Ítem	Pregunta	%	Respuesta
1	¿Cuales organizaciones comunitarias están presentes en la comunidad?	78	Consejo comunal, comité de riego, CLAP y UBCH
2	¿Conque frecuencia se reúnen las organizaciones comunitarias?	75	Esporádicamente
3	¿De qué manera participa usted en las reuniones?	68 33 28	Asistiendo reuniones Trabajo de campo Aporte financiero
4	¿Cuál de las siguientes temática se trata en las reuniones comunitarias?	70 25 23	Sistema de riego. Servicios públicos Activismo político
5	¿Cuál es su principal actividad económica?	68 23	Agrícola Funcionario publico
6	¿Cual es principal actividad económica	43 38	Cultivo de café Cultivos de hortalizas
7	Considera usted, ¿que para desarrollar las actividades agrícolas es fundamental la dotación de agua a través del sistema de riego?	78	Muy fundamental
8	¿En cuáles actividades relacionadas con agricultura y la gestión del agua recibe usted asistencia técnica?	65	Ninguna
9	¿En cuál de las siguientes labores agropecuarias desea tener asistencia técnica?	50 48 38 35	Fertilización suelo Plantaciones de café Manejo hortícola Gestión del agua
10	De acuerdo a sus niveles de referencia, ¿conoce usted que organización comunitaria se encarga de administrar el suministro del agua de consumo en la comunidad?	65	No existe.

11	¿Usted tiene conocimiento sobre las características físicas, químicas, bacteriológicas y cantidad de agua que surten al acueducto y sistema de riego?	60	No sabe
12	¿Conoce usted algunas familias de la comunidad de La Mesa que en época de sequía (verano), el agua del acueducto no los abastece?	68	Si existen. 10 familia
13	¿Indique cuáles de las siguientes razones afectan los bienes naturales de la comunidad?	65 60	Deforestación Incendios
14	A su parecer ¿Qué repercusiones considera usted están vinculadas a las afectaciones ambientales?	65 45 40	Disminución agua Lavado suelo Perdida vegetación - fauna
15	¿A qué atribuye la ocurrencia permanente de las afectaciones ambientales?	55 50 48	Inefectiva vigilancia ambiental Apatía integrantes organización c. Desconocimiento leyes ambientales
16	¿Considera usted que la puesta en funcionamiento del sistema de riego sin la debida aprobación del reglamento de uso; esto, pueda generar conflicto entre los usuarios?	63	Altamente probable
17	¿Piensa usted que para mantener la unión entre los usuarios del sistema de riego se debe elaborar, aprobar y registrar el reglamento de uso del sistema de riego?	63	Muy necesario
18	¿Considera usted que, para una gestión eficiente del agua, las organizaciones comunitaria deben orientarse por planes desarrollo local que contemple?	73 63 45	Organización, capacitación participación Sensibilización ambiental Cultivos conservacionista

Al respecto de los resultados, estos indican que los usuarios en alto porcentaje están conscientes de la existencia de organizaciones comunitarias; tales como: Consejo Comunal, Comité de riego, Comité de Alimentación (CLAP), así como la estructura política de la Unidad de Batalla Bolívar Chávez (UBCH) Sobre este tema, los habitantes participan masivamente en las elecciones para actualizar directivas del Consejo Comunal y Comité de Riego; pero, esta participación se reduce en muchos casos a solo acudir para renovar directivas y no en participar activamente para definir planes de gestiones de agua; mucho



menos integrar comisiones de trabajo antes los organismos municipales, estatales y nacionales. La escasa participación también se refleja en la ausencia por generar proyectos de interés colectivos, gestionar sus recursos de financieros; mucho menos, en participar colectivamente en los circuitos electorales comunitarios para optar a obtener recursos económicos. Por último, en muchos casos las directivas se reducen a firmar constancia de residencia y otras, finalmente quedan trabajando unos cuantos directivos.

Al mismo tiempo, la encuesta también reveló que entre el 60 - 65 % de los encuestados, indican que los recursos naturales anualmente son degradados por deforestaciones e incendios de vegetación; afirman que las causas pueden estar relacionadas con la indiferencia hacia el ambiente, al desconocimiento de repercusiones ecológicas, a la ausencia de talleres de educación ambiental, a la débil vigilancia de guardería ambiental entre otras causas.

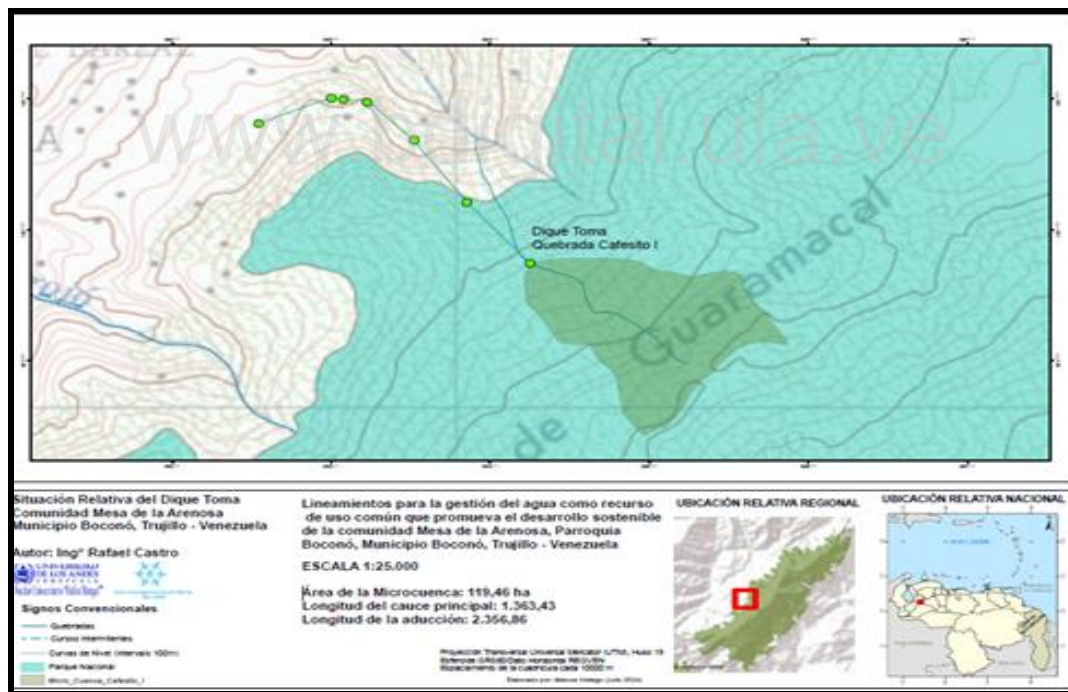
. En torno a la gestión del recurso hídrico de la comunidad, los encuestados indican que entre el 60 y el 73% desconocen las características físicas, químicas y bacteriológicas, tanto del agua de consumo doméstico así como la que surte al sistema de riego. Al mismo tiempo, un alto porcentaje de opinión sostienen que utilizar el agua de sistema de riego sin ninguna normativa de reglamento de uso, generaría conflicto por su distribución. Por lo que proponen elaborar, debatir, aprobar y protocolizar el reglamento de uso del agua para el sistema de riego de Mesa de La Arenosa. De igual manera, también expresan a través de los resultados de la encuesta que desearían contar con talleres de capacitación en torno a fertilización de suelo, uso de productos fitosanitarios y en lo relativo al tiempo y frecuencia de riego.

Al mismo tiempo plantean, que se debe elaborar plan de gestión del agua enmarcado en la organización, capacitación y participación; así como en cada instancia componen el sistema de riego, es decir, planificar las acciones a ejecutar

en el dique toma, desarenador, tubería de aducción, laguna de almacenamiento, distribución entre otros componentes de esta infraestructura hidráulica.

En lo relativo a la caracterización del agua en términos de cantidad, calidad, usos y procedencia de la misma; se utilizó la cartografía local y se logró confeccionar el mapa de la microcuenca, del cual se obtuvieron los siguientes datos: delimitación de la microcuenca Quebrada Cafecito I, área de la microcuenca unas 1.200 hectáreas, longitud del cauce principal alcanza unos 1.320 metros aproximadamente, desnivel unos 380 metros y una pendiente que alcanza aproximadamente el 28%

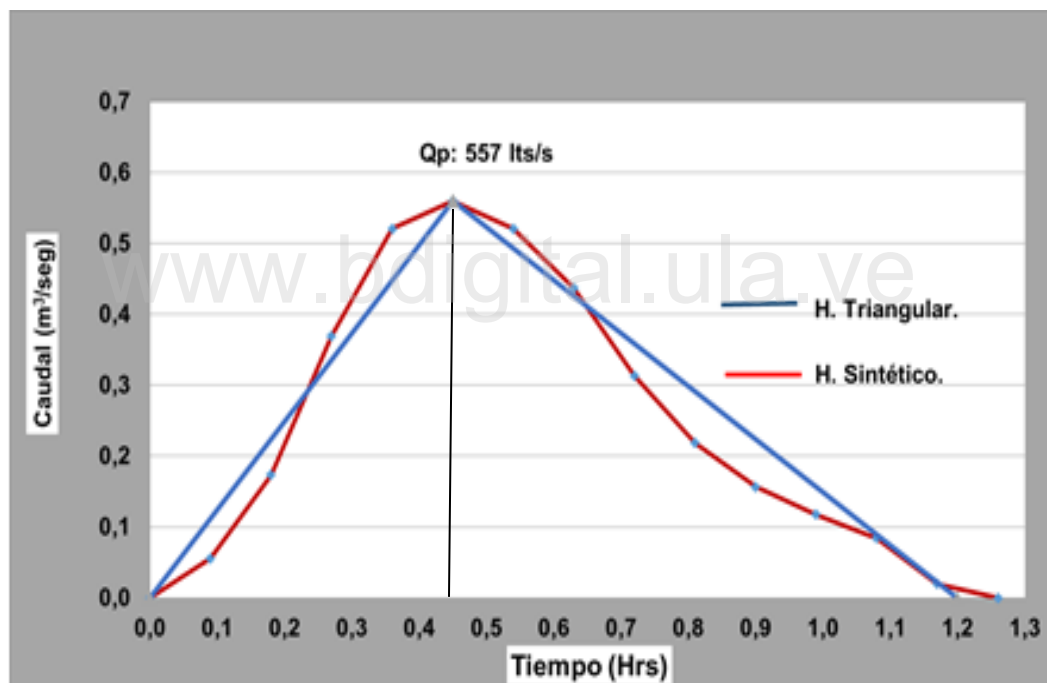
Figura 9. Microcuenca Quebrada Cafecito I



Con los parámetros obtenidos se logró determinar el caudal máximo, necesario para el diseño del dique toma; éste se obtuvo a través del método del hidrograma unitario triangular; que es utilizado en microcuencas que no disponen

de datos pluviométricos. Para su aplicación fue necesario determinar el tiempo de concentración, que para el caso de la microcuenca Cafecito I, su valor es aproximadamente 8,1 minuto (0,14 Hrs). Los parámetros obtenidos fueron los siguientes: caudal máximo 557 litros por segundos, tiempo al pico de 27 minutos (0,45 Hrs), tiempo base de 72 minutos (1,2 Hrs). El siguiente gráfico resume lo indicado:

Figura 10. Hidrograma triangular unitario y sintético Quebrada Cafecito I

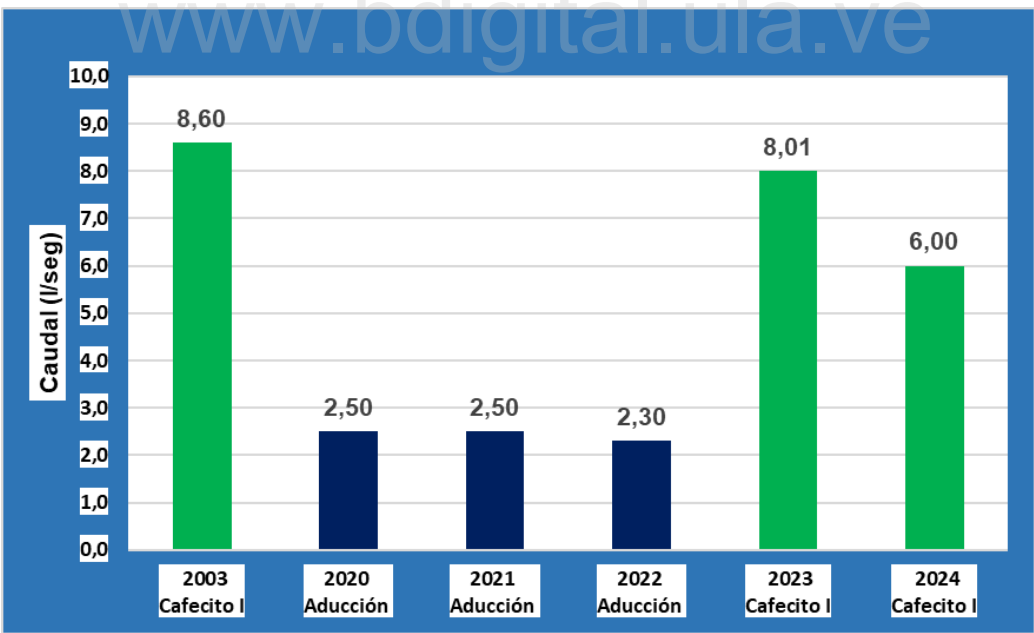


Fuente: Mockus, 1957

Por el contrario, en la época de estiaje fecha donde se presentan los mínimos caudales; en esta oportunidad la quebrada Cafecito I disponía de un un aforo realizadó por el Centro de Ecología del año 2.003, donde para el momento su caudal era de unos 8,6 litros por segundos. Al mismo tiempo, se logró monitorearlos caudales que transitava por la tubería de aducción en los años

2.020, 2.021 y 2.022, el resultado promedio de esta mediciones de caudal fue de unos 2,4 litros por segundos. Posteriormente, se aprovecharon las inspecciones a la toma de agua y se procedieron a medir volumétricamente el caudal de la quebrada Cafecito I; los resultados indican que por ella circulaban unos 6 a 8 litros por segundos. Con estos datos, y descartando el gasto ecológico se pueden disponer de unos 5 litros por segundo; representando unos 432.000 litros de agua que se almacenarían en 24 horas, necesitando dos días más para completar el llenado de los 1.200. metros cúbicos. Es decir, la laguna necesita para completar su volumen de almacenamiento unos tres días a razón de 5 litros por segundo que transiten por tubería de aducción (sin tomar en en cuenta la infiltración). Lo indicado se resume en la grafica siguiente gráfica.

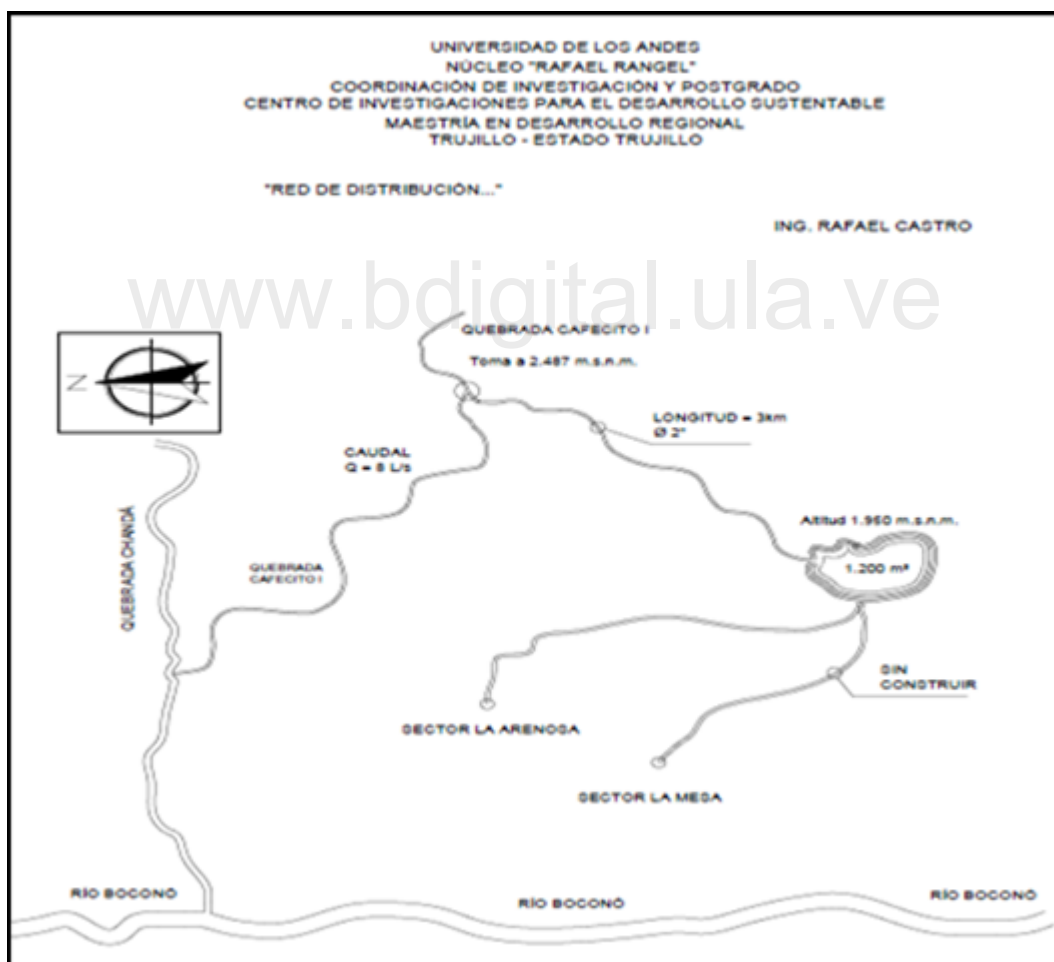
Figura 11. Disponibilidad de caudal Quebrada Cafecito I. Tuberia de aducción.



En lo referente a la toma de agua del sistema de riego, esta se ubica a una altitud de 2.400 msnm aproximadamente, (Este: 364.153; Norte: 1.016.658), por

su parte, la pendiente de la tubería de aducción es de unos 13%. La laguna de almacenamiento fue construida en el año 2022 y esta ubicada a una altitud de 1950 msnm de coordenadas (Este: 362.546, Norte: 1.017. 811), la laguna tiene un diámetro mayor 25 metros, diámetro menor 22 metros y una profundidad de 2,5 metros, para un volumen de unos 1.200 m³. El croquis siguiente ilustra aproximadamente la conformación del sistema de riego

Figura 12. Sistema de riego Mesa de La Arenosa.



De la gráfica del comportamiento de caudales se puede asumir que el menor caudal registrado fue de 6 litros por segundos, año 2024 su valor que se relaciona con la ausencia de precipitaciones.

Para definir con mayor exactitud la época seca y lluviosa del sector, se instaló en marzo de 2023 un pluviómetro de origen artesanal con la finalidad de registrar las lluvias que ocurren en el sector. En este sentido, para el año 2023 las precipitaciones alcanzaron un total de 1.131 mm; ocurriendo los máximos registros en los meses de junio (257 mm) y julio (249 mm), mientras los mínimos se registraron a principios y finales del año. Entre tanto, para el 2024 lo acumulado en once meses es de 1.146 mm; siendo los meses de mayor registro octubre (164mm) y noviembre (200mm). Estos registros se encuentran dentro del rango del promedio anual, de estaciones vecinas al área de estudio, como lo son: Tostós (\bar{x} :1.278mm), Boconó Aeropuerto (\bar{x} :1.568mm) y Boconó MOP (\bar{x} :987 mm) que cuentan con unos 30 años de registros, definiendo el patrón pluviométrico de zona de estudio como unimodal.

El registro de precipitación es fundamental puesto que indica con precisión las fechas de siembra, de fertilización, de floración del café, cosecha entre otras fases agronómicas. Desde la óptica de la gestión del agua, conviene conocer las

características pluviométricas de la zona, pues las mismas son de utilidad para planificar en la época de estiaje la distribución del agua, así como el mantenimiento general al sistema de riego. Finalmente, los registros de lluvia son



fundamentales para identificar los meses de sequía; y en este caso, justificar la culminación del sistema de riego de Mesa de La Arenosa con la finalidad de aumentar producción hortícola. El siguiente cuadro resume los registros mensuales de la estación pluviométrica Mesa de La Arenosa.

**Cuadro 4. Registro pluviométrico. (mm)
Mesa de La Arenosa.**


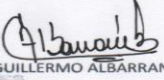
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
2.023	-	-	3,5	109,5	145,0	257,0	249,0	126,0	98,0	67,0	76,0	57,0	1.131
2.024	0,0	0,0	16,0	129,0	139,0	132,9	104,0	132,0	129,0	164,0	200,0	-	1.146

Cuadro 5. Caracterización física, química y microbiológica del agua

Parámetros:	Naciente:	Quebrada Cafecito:	G.O Nro. 36.395
pH	7,4	7,5	6,6 a 8,5
Color	3 U.C	2 U.C	15 U.C
Turbidez.	4 N.T.U	2 N.T.U	5 N.T.U
Alcalinidad.	85 mg/l	83 mg/l	250 mg/l
Dureza.	75 mg/l	78 mg/l	500 mg/l
Cobre.	0.02 mg/l	0.01 mg/l	1.0 mg/l
Hierro.	0.003 mg/l	0.002 mg/l	0.1 mg/l
Oxígeno Disuelto	12 mg/l	12 mg/l	Mayor a 9 mg/l
Aluminio	0.002 mg/l	0.001 mg/l	0.1 mg/l
Coliformes Totales	0 N.M.P	0 N.M.P	0 N.M.P
Coliformes Fecales	0 N.M.P	0 N.M.P	0 N.M.P

Observaciones:

- Haciendo las respectivas comparaciones con los resultados obtenidos y los reflejados por la normativa sobre calidad de agua potable se puede constatar que los mismos se encuentran dentro de los valores que dicha normativa establece.
- Los valores acá obtenidos en los parámetros analizados son específicamente para ese día, hora y condiciones ambientales de los puntos de recolección, se recomienda una continuidad de análisis a fin de tener una mayor visión de las condiciones en diferentes momentos de los cuerpos de agua, ya que al ser aguas superficiales pueden ser objeto de algún cambio en sus condiciones.



ING. GUILLERMO ALBARRAN.
U.S. C.A. Hidroandés
Manizales - Quindío - Jardín
Zona II Boconó **JEFE DE PRODUCCION.**
ZONA II BOCONO.

Fuente: Hidroandes Boconó, 2024

En relación a la calidad del agua de la quebrada Cafecito I y fuente hidrogeológica (naciente), las determinaciones físico, química y microbiológicas indican que ambos cuerpos de agua sus valores están por debajo de la Normas Sanitarias de calidad de agua potable (Gaceta oficial # 36.396; 1998) del Ministerio de Sanidad y Asistencia Social; es decir, no representa riesgo alguno para la salud de las personas que la consumen. Sin embargo, la turbidez o sedimentos en suspensión



de la fuente que abastece al acueducto rural, está cercano al máximo permitido por la norma mencionada (5 U.N.T); esto puede controlarse construyendo un desarenador de dos compartimientos; el primero para sedimentar partículas de mayor tamaño y en el segundo decantaría el material más fino, adicionalmente colocar la descarga de salida de distribución a cierta

altura sobre el piso del desarenador.

En lo concerniente al acueducto rural de La Mesa, éste se construyó a principio de los años 1960; consta de una toma, ubicada a una altitud de unos 1.770 msnm, el agua se conduce por una tubería de tres pulgadas de diámetro y por 22 metros de longitud hasta la tanquilla almacenamiento de 12,5 m³ (12.500 litros). La tubería de distribución, es de hierro galvanizado de 2" ¹/₂ de diámetro y cubre una longitud de unos 1.335 metros con pendiente del 12%. Actualmente, la tanquilla de almacenamiento se encuentra levemente inclinada (sureste), lo que impide que se llene por completo y sólo lo hace unos 0,2 metros por encima de la salida del agua hacia la comunidad. La inclinación de tanque y la presunta

filtración impiden que el almacenamiento alcance mayor nivel y esto recrudece en el periodo seco, y queden sin el abastecimiento de agua. Entre tanto, para la dotación del agua de los habitantes del subsector La Arenosa, donde habitan unas 100 personas; éstos no cuentan con acueducto rural, por lo que cada familia se abastece de nacientes de agua (hidrogeológicas), para el momento se desconoce las características físico, químico, bacteriológico.

Sobre el bosque que circunda la naciente hidrogeológica que abastece al acueducto del subsector la Mesa,

se acometió trabajo de reforestación con las siguientes especies arbóreas que fueron donadas por la Compañía Nacional de Reforestación (CONARE). Las especies

sembradas fueron las siguientes: 50 alisos (*Alnus acuminata*), 10 limón mandarina (*Citrus limón*), 10 cerezas (*Prunus cerasus*), 10 guayabas (*Psidium guajava*), 5



ponagasas (*Syzygium malaccense*), 5 higos (*Ficus carica*), 5 aguacates (*Persea americana*), 2 pino lazo (*Prumnopitys montana*), 5 limas dulces (*Citrus sp*) y 4 moras (*Rubus ulmifolius*) para un total de 106 especies sembradas. La actividad estuvo coordinada por el estudiantes de maestría del NURR ULA y apoyado por los representantes del comité de riego, representantes de los Consejos Comunales de Mesa de La Arenosa y Chandall, y estudiantes de la Universidad Pedagógica de Boconó.

CAPÍTULO V
LA PROPUESTA

**PLAN DE GESTIÓN DEL AGUA QUE PROMUEVE EL DESARROLLO
SOSTENIBLE DE LA COMUNIDAD LA MESA DE LA ARENOSA, PARROQUIA
BOCONÓ, MUNICIPIO BOCONÓ, ESTADO TRUJILLO-VENEZUELA.**

www.bdigitalula.ve

Presentado por: Rafael José Castro

Tutor Académico: MSc José Gregorio Mendoza

Trujillo, noviembre de 2024

INTRODUCCIÓN

Las comunidades organizadas son aquellas que son un sistema de relaciones sociales coordinadas en un contexto estructurado, cuyo desempeño se sustenta en el trabajo en grupos, a partir de metas y objetivos a alcanzar; sobre la base de la utilización de bienes naturales. Así es, como los planes de gestión del agua se convierten en un instrumento consensuado que contiene un conjunto de acciones de índole técnica, económica, jurídica, gerencial, financiero, operativa dirigida a la conservación y aprovechamiento del agua por la comunidad con la visión de promover un desarrollo perdurable para esta y futuras generaciones.

De tal manera que por gestión del agua, se entiende, aquel proceso que promueve su gestión y el desarrollo coordinados del agua, la tierra y los recursos relacionados, con el fin de maximizar el bienestar social y económico resultante de manera equitativa, sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas vitales. .

En esta oportunidad se presenta un consensuado plan desarrollo de gestión del agua donde se insertan un conjunto de acciones a ejecutar los tiempos venideros, que impactan a todos los componentes que conforman las infraestructuras del sistema de riego y el acueducto rural.

Objetivo General

Proponer plan de gestión del agua que promueva el desarrollo sustentable en la comunidad La Mesa de La Arenosa. Parroquia Boconó, Municipio Boconó, Estado Trujillo-Venezuela.

Objetivos específicos

1. Fortalecer la gestión del agua a través de talleres de formación dirigidos a: la organización, la participación y la capacitación de integrantes de organizaciones comunitarias y público en general.
2. Promover talleres de capacitación a usuarios del sistema de riego sobre el uso racional del recurso hídrico.
3. Generar estadísticas de zona degradadas por incendios y tala de vegetación como medio justificativos para la solicitud de plantas destinadas a jornadas de reforestación.
4. Insentivar la creación de un reglamento de uso del agua para el sistema de riego de Mesa de La Arenosa.

Justificación

El agua por ser un recurso finito, vulnerable e indispensable para la vida de los seres humanos y de la naturaleza e insumo imprescindible en numerosos procesos productivos, por lo que debe ser necesariamente contemplado en los planes de gestión de los recursos hídricos de la comunidad.

En realidad, las múltiples actividades que se desarrollan en la comunidad, entiéndase agrícolas, pecuarios o domésticas impactan de una u otra forma a los recursos hídricos. De ahí la necesidad de la vinculación entre la gestión hídrica y

la gestión territorial, recurriendo a prácticas sostenibles en todas las actividades que se desarrollen en la comunidad. Al mismo tiempo, se exige al ente hídrico comunal que intervenga en las decisiones sobre el uso del territorio e imponga medidas de mitigación y restricciones al uso del suelo cuando pudiera conducir a impactos inaceptables sobre los recursos hídricos.

Finalmente, una comunidad que ejecute un plan de gestión hídrica con enfoque de sostenibilidad es una comunidad que garantiza bienestar a sus habitantes y recursos perdurables para las futuras generaciones.

www.bdigital.ula.ve

**Cuadro 6. Plan de gestión del agua para el desarrollo sostenible.
Mesa de La Arenosa.**

Área de atención	Estrategias	Acciones
<p>Gestión del agua.</p>	<p>Fortalecimiento de las Organizaciones comunitarias. Sistema de riego y acueducto rural.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Consolidar la construcción de dique toma. (mampostería) ❖ Colocar segunda capa de geomembrana al desarenador. ❖ Instalación de ventosas en la tubería de aducción. ❖ Elaborar proyecto de financiamiento para la adquisición de tubería de distribución y geomembrana. ❖ Crear cerca de barrera viva y alambrada alrededor de la laguna de almacenamiento. ❖ Elaborar, aprobar y registrar reglamento de uso del sistema de riego. ❖ Elaborar proyecto de construcción de tanquilla de almacenamiento para el acueducto rural La Mesa – Chanda II. ❖ Estudiar la factibilidad de trasvase de agua al dique toma del acueducto rural La Mesa – Chanda II. ❖ Elaborar proyecto para la construcción de acueducto rural La Arenosa. ❖ Promover la creación de la mesa técnica de agua para el acueducto La Mesa Chanda II ❖ Promover talleres de capacitación para usuarios del sistema de riego relacionados al tiempo y frecuencia de riego.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

1. La comunidad carece de un plan de gestión de agua que promueva su desarrollo sostenible; lo que la mantiene al mínimo en cuanto a la producción agrícola y desaprovechando su potencial edafoclimática..
2. Los resultados de las encuestas indican que agricultores desean recibir capacitación en áreas de plantación de café, fertilización de suelos, gestión del agua y manejo fitosanitario, entre otras así como de educación ambiental. En el renglón administrativo la capacitación requerida es para preparar rendición de cuentas (presupuesto asignados) y elaboración de proyectos comunales.
3. Ante la inminente puesta en funcionamiento del sistema de riego Mesa de La Arenosa; los usuarios sugieren elaborar, debatir, aprobar y registrar el reglamento de uso, en el entendido de que un uso desigual del agua generaría malestar entre los beneficiarios.
4. Mesa de La Arenosa, es una comunidad donde su principal actividad económica es la agricultura; siendo, el Subsector La Arenosa la zona de mayor cultivo de hortalizas; mientras, que el subsector La Mesa se inclinan por el cultivo de café y en menor proporción el cultivo de hortalizas.
5. Es necesario que los usuarios del acueducto de La Mesa - Chanda II, se organicen y formen la mesa técnica de agua con la finalidad de mejorar su funcionamiento y acometer trabajos de rehabilitación de la tanquilla de almacenamiento (12,5 m³) y disponer del en época de estiaje.

6. Las áreas boscosas que se ubican en la parte alta de Mesa de La Arenosa, continúan bajo presión ante la continua extracción de material vegetal, acentuando con esta práctica su fragmentación y por ende la disminución del potencial hídrico de la zona.
7. La fragilidad geología del sector (calcita, gravosa), más la sismicidad recurrente y aunado a problemas de deforestación e incendios de vegetación, convierten a la comunidad en zona con alto potencial para desencadenar focos erosivos de distinto tipos (laminar, surco, cárcavas).

Recomendaciones

1. Que los recorridos que realizan los guardaparque adscritos al Parque Nacional Guaramacal, involucren a representantes de la comunidad en los recorridos que realizan por la zona de amortiguación del Parque Nacional Guaramacal.
2. Elaborar proyecto de impermeabilización de la laguna de almacenamiento y dotación de tubería para la distribución agua hacia los subsectores de La Arenosa y La Mesa.
3. Impulsar la elaboración del reglamento de uso del agua del sistema de riego Mesa de La Arenosa con la finalidad de optimizar su uso y mantener la armonía entre sus usuarios.
4. Revisar periódicamente durante el año y realizar ajuste al plan de gestión del agua a fin de adaptarlo a la dinámica presupuestaria municipal, regional y nacional.

5. Gestionar la creación de la mesa técnica de agua del acueducto rural La Mesa como instancia de gestión recursos económicos para la rehabilitación del acueducto del sector.

6. Que la universidades venezolanas se vinculen con mayor presencia a las comunidades rurales, y sean luz de conocimiento para la capacitación a integrantes de organizaciones comunitarias, en: gestión del agua, en manejo suelo agrícola, en infraestructura y otras áreas del quehacer rural.

www.bdigital.ula.ve

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrieu (2016).** La problemática del agua como recurso de uso común. Estudio de las prácticas de los regantes en 25 de mayo, San Juan. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales. FLASCO Argentina.
- Arias, F (2006).** El proyecto de investigación (5ª ed.). Introducción a la metodología científica. Editorial. Episteme. Caracas - Venezuela
- Bernal (2006).** Metodología de la investigación. Editorial Pearson. Ciudad de México
- Bourgoin (2014).** Una propuesta para la modificación del Índice de Desarrollo Humano. Instituto de Geografía y Conservación de Recursos Naturales. Universidad de Los Andes. Mérida Venezuela.
- Carrillo y Marciales (1998).** Análisis de agua y líquidos residuales y ensayos de laboratorios. Editorial. Innovación Ténologica. Facultad de Ingeniería Universidad central de Venezuela. Caracas, Venezuela.
- Canelón (2004).** La gestión del agua en el Valle de Quibor: Un análisis Psicosocial de una forma tradicional de manejo de un bien común. Editorial. Pontificia Universidad Católica de Sao Paulo. Sao Paulo - Brasil
- Cobo (2013).** Capital Social y Acción Colectiva en el marco de los Colectivos. Una revisión a la propuesta teórica y metodológica de Elinor Ostrom. Facultad de Ciencias Humanas. Pontificia Universidad Católica de Ecuador. Quito Ecuador.
- Cuello (1999).** Parque nacional guaramacal. Unellez- Fundación Polar. Caracas Venezuela.
- CORPOANDES (2011).** Dossier Carache. Vicepresidencia de la República Bolivariana de Venezuela. Caracas Venezuela.

Duarte (1989). Impacto hidrológico económico de la destrucción de bosque nublado latifoliados maduros. Editorial. Universidad Zamorano. Tegucigalpa – Honduras.

Espinosa S. (1990). El hombre, los valores y Venezuela hoy. Editorial. Gráficas Monfort, C.A. Caracas – Venezuela.

Fernández (1999). El agua como fuente de conflictos: repaso de los focos de conflictos en el mundo. Revista cidob d'afers internacionals 45-46. Agua y desarrollo.

FUNDACIÓN AQUAE (2019). Ranking de países con escasez de agua. WORLD RESOURCES INSTITUTE (WRI). De <https://www.fundacionaquae.org/ranking-de-paises-con-escasez-de-agua>.

Garay (2012) La Constitución Bolivariana. Editorial Corporación AGR, S.C. Caracas Venezuela

Gomez (2020). La organización comunitaria en el manejo y gestión del agua en la localidad Guadalupe Victoria, Municipio de Pantelhó, Chiapas. División de Ciencias Sociales y Humanidades. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. México DF. - México

González (2012). Lineamientos ambientales de gestión integral del patrimonio hídrico en la ciudad- Cuenca de Dosquebradas, Risaralda. Facultad de Ciencias Ambientales Administración Ambiental. Universidad Tecnológica de Pereira. Pereira Colombia.

Gudynas (2004). Desarrollo sostenible. Posturas contemporáneas y desafíos en la construcción del espacio urbano. Centro Latino Americano de Ecología Social. Montevideo, Uruguay

Gutiérrez y Mora (2011). El grito de los bienes comunes: ¿qué son? y ¿qué nos aportan? Instituto de Investigaciones Sociales. Universidad de Costa Rica. San José – Costa Rica.

Icaza (2017). La gobernanza de la biodiversidad el uso y la conservación de los recursos naturales en propiedades colectivas en México. Programa de Doctorado Economía, Empresa y Derecho. Universidad Pública de Navarra, Escuela de Doctorado de Navarra. Pamplona España.

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA (ICCA) 2015. Innovación y gestión del agua para el desarrollo sostenible en la agricultura. Junta Interamericana de Agricultura. San José. Costa Rica.

Martínez Y. (2017). La Gestión Integrada De Los Recursos Hídricos: Una necesidad de estos tiempos. Ingeniería Hidráulica y Ambiental. Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría. La Habana – Cuba.

MAVDT (2010). Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico”, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá - Colombia.

Maya (2017). Principios De Economía Política Y Tributación. Universidad Nacional de Colombia. Medellín – Colombia.

Meadows Et Al (1972). Los límites del crecimiento. Club de Roma. Editorial. Fondo Cultura Económica de México. México DF. México

Montero Et Al (2008). El pluviómetro artesanal: una manera práctica de medir la precipitación. Editorial. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Yaracuy - Venezuela

Muñoz (2017). Principios de Economía Política y Tributación (1817-2017). Ensayos de Economía. Universidad Nacional de Colombia, Medellín-Colombia.

MARNR(1983). Sistema ambiental venezolano. Región natural 7B. Andes venezolanos. Caracas – Venezuela

NACIONES UNIDAS (1973). Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano. Publicación de las Naciones Unidas. Nueva York - USA.

NACIONES UNIDAS, (1987). Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Nuestro futuro común.

Nieto (2011). La gestión del agua: tensiones globales y latinoamericanas. World One, Londres Inglaterra.

ORGANIZACIÓN METEOROLOGICA MUNDIAL (1997). Hay suficiente agua en mundo. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y Tecnología.

Ostrom (2011) El Gobierno de los Bienes Comunes. Editorial Berenise Hernández. México

Ramis (2013). El concepto de bienes comunes en la obra de Elinor Ostrom. Revista Ecología Política # 45. Universidad de Valencia. Madrid España.

REGLAMENTO. Normas Sanitarias de Calidad de Agua Potable. (Decreto N° 36395). (11, Febrero de 1998). Gaceta Oficial de la República de Venezuela. Caracas, Venezuela.

Ricoy (2005). La teoría del crecimiento económico de Adam Smith. Economía y Desarrollo. Galicia España.

Rojas et al, (2014). Sustentabilidad de los paisajes andinos de Venezuela: actores y factores movilizados de la deforestación. Revista Geográfica Venezolana. Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales. Universidad de Los Andes. Mérida Venezuela

Rosales (2017). El desarrollo humano una propuesta para su medición. Aldea Mundo, vol. 22, núm. 43, enero-junio, 2017. Universidad de los Andes. San Cristóbal, Venezuela.

Stracuzzi y Pestana (2012) Metodología de la Investigación Cuantitativa. Editorial FEDEUPEL. Caracas. Venezuela

Sherman (1932). Stream flow from rainfall by the unitgraph method. Eng. News Record. U.S.A

- Urosa (2003).** Una Propuesta de Desarrollo para el Estado Trujillo y el Planeta Tierra. Núcleo Universitario Rafael Rangel. Universidad de Los Andes. Trujillo Venezuela.
- Saidel M. (2017).** La tragedia de los comunes revisitada de la teoría formal a las formas históricas de desposesión. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas y docente. Universidad Católica de Santa Fe y Universidad Nacional de Entre Ríos. Buenos Aire - Argentina.
- Tamayo (2009).** El proceso de la investigación científica. Editorial Limusa. México.
- Torras (2017).** Radiografía del Agua. Brecha y Riesgo Hídrico en Chile. Fundación Chile. Santiago de Chile.
- Trezza (1997).** Fundamentos de hidrología agrícola. Editorial. Núcleo Universitario Rafael Rangel. Universidad de Los Andes.
- Zamora (2014).** Geografía de Venezuela. Ediciones CO-BO. Caracas Venezuela
- Zavala (2017).** Organización y gestión comunitaria de agua para uso doméstico. El caso de las comunidades Ducualí, La Plazuela y El Jocote en el Municipio de Palacagüina, Nicaragua. El colegio San Luis. Managua – Nicaragua.
- Zubiaurr I. (2017).** Comentarios al artículo de la “Tragedia de los Comunes” de Garrett Hardin. Faculta de Derecho. Universidad de Buenos Aire – Argentina.

ANEXOS

www.bdigital.ula.ve

ANEXO A
INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

www.bdigital.ula.ve

ANEXO B
NORMAS SANITARIAS DE CALIDAD DEL AGUA
POTABLE

www.bdigital.ula.ve

ANEXO C

AGUA POTABLE. TOMA DE MUESTRA

COVENIN

ANEXO D
REGLAMENTO INTERNO DEL COMITÉ DE REGANTES
DE LA COMUNIDAD MESA DE LA ARENOSA

ANEXO E

**RESULTADOS DEL ANÁLISIS FÍSICO, QUÍMICO Y
MICROBIOLÓGICO DE MUESTRA DE AGUA
PROVENIENTES DE NACIENTES Y QUEBRADA
CAFECITO I Y II.**

www.bdigital.ula.ve

ANEXO F

**INFORME TÉCNICO. RESULTADOS DE AFOROS.
CENTRO DE ECOLOGÍA BOCONÓ**

www.bdigital.ula.ve