

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE AGUA DESDE LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA PLATA-HUILA-COLOMBIA

Características de calidad de agua desde la gestión de proyectos en la Plata-Huila-Colombia

Efraín Perdomo Diaz

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

Julio de 2024

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE AGUA DESDE LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA PLATA-HUILA-COLOMBIA

Características de calidad de agua desde la gestión de proyectos en la Plata-Huila-Colombia

Efraín Perdomo Diaz

Monografía presentado como requisito para optar al título de Especialista en Gerencia de
Proyectos

Asesora
Ing. Ana Mercedes Fraile Benítez
Magister en Dirección y Administración Financiera

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

Julio de 2024

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE AGUA DESDE LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA PLATA-HUILA-COLOMBIA

Tabla de Contenido

Tabla de Contenido	3
Lista de tablas	6
Lista de Figuras.....	7
Lista de Anexos.....	8
Resumen.....	9
Abstract	10
Introducción	11
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	12
1.1 Descripción del problema	13
1.2 Pregunta de investigación	15
1.3 Objetivos de investigación.....	15
1.3.1 Objetivo general.....	15
2. MARCO DE REFERENCIA.....	15
2.1. Marco de Antecedentes	15
2.2. Marco Teórico	19
2.2.1. Conceptos.....	22
2.3. Marco normativo.....	26

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE AGUA DESDE LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA PLATA-HUILA-COLOMBIA

3. METODOLOGÍA.....	32
3.1. Enfoque y alcance de la investigación.....	32
3.2. Población y muestra.....	33
3.2.1. Definición de la población.....	33
3.2.2. Cálculo y selección de la muestra.....	34
3.3. Descripción de procedimientos	35
3.3.1. Entrevista	35
3.3.2. Análisis gráfico - Diagrama de barras	36
3.3.3. Encuesta	36
3.4. Consideraciones éticas.....	36
3.4.1. Instrumentos de aceptación y autorización	36
4. HIPOTESIS	37
4.1. Las variables	37
4.2. Variable independiente	37
4.3. Variable dependiente	37
4.4. Planteamiento de hipótesis.....	37
5. RESULTADOS Y ANÁLISIS	38
5.1. Características corporativas de la red de agua potable del centro poblado Belén.....	38
5.2. Características de calidad de agua y su relación con salud de población.....	43
6. CONCLUSIONES.....	53

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE AGUA DESDE LA GESTIÓN DE PROYECTOS
EN LA PLATA-HUILA-COLOMBIA

Referencias..... 56

Anexos 60

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE AGUA DESDE LA GESTIÓN DE PROYECTOS
EN LA PLATA-HUILA-COLOMBIA

Lista de tablas

Tabla 1. *Clasificación de enfermedades según origen hídrico* 20

Tabla 2. *Marco Normativo – Sector Agua Potable y Saneamiento Básico* 27

Tabla 3. *Histórico de Número de casos de enfermedades diarreicas* Fuente: Secretaría
Departamental de Salud – SSD (Huila, 2024) 45

Tabla 4. *Resultados de variables químicas en agua potable del CP de Belén* 46

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE AGUA DESDE LA GESTIÓN DE PROYECTOS
EN LA PLATA-HUILA-COLOMBIA

Lista de Figuras

Figura 1. *Localización geográfica del municipio de La Plata CP-Belén.* 16

Figura 2. *Localización Centro Poblado de Belén* 17

Figura 3. *Bocatoma acueducto regional Belén*..... 39

Figura 4. *Desarenador acueducto regional Belén* 40

Figura 5. *Tanques de almacenamiento de acueducto regional Belén* 41

Figura 6. *Diagrama de barras – Enfermedades Diarreicas Fuente: SSD (2024).* 47

Figura 7. *Análisis gráfico de variables químicas de agua potable en el CP de Belén* 49

Figura 8. *Resultado encuesta – Calidad del agua* **¡Error! Marcador no definido.**

Figura 9. *Causas de la calidad del agua*..... 50

Figura 10. *Frecuencia de enfermedades diarreicas en el núcleo familiar* 51

Figura 11. *Asistencia a centro médico* **¡Error! Marcador no definido.**

Figura 12. *Pagaría por mejoras en el servicio* **¡Error! Marcador no definido.**

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE AGUA DESDE LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA PLATA-HUILA-COLOMBIA

Lista de Anexos

Anexo 1. <i>Análisis de agua en bocatoma (2021)</i>	60
Anexo 2. <i>Análisis de agua en red de distribución (2022)</i>	61
Anexo 3. <i>Análisis de agua en red de distribución (2023 P1)</i>	62
Anexo 4. <i>Análisis de agua en red de distribución (2023 P2)</i>	63
Anexo 5. <i>Encuesta realizada a muestra poblacional.</i>	64

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE AGUA DESDE LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA PLATA-HUILA-COLOMBIA

Resumen

La presente propuesta de investigación refiere sobre las condiciones actuales del sistema de acueducto rural del centro poblado de Belén, ubicado en zona rural del municipio de La Plata, departamento del Huila; es desde el deficiente saneamiento básico del servicio de acueducto como se identifica la relación directa con el desarrollo y proliferación de enfermedades diarreicas en la población de este importante centro poblado, de igual forma, el impacto de actividades agrícolas, en especial la producción cafetera, es una de las principales causas de la deficiente calidad del agua en el sector y por ende la alta tasa de enfermedades en la población rural del centro poblado de Belén. Por último, bajo análisis situacional se logra identificar la relación directa que se presenta entre la calidad del agua para consumo humano y enfermedades asociadas a este factor en el centro poblado de Belén del municipio de La Plata.

Palabras clave: Agua Potable; Enfermedades Diarreicas; Acueducto.

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE AGUA DESDE LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA PLATA-HUILA-COLOMBIA

Abstract

The present research proposal refers to the current conditions of the rural aqueduct system of the town center of Belén, located in the rural area of the municipality of La Plata, department of Huila; It is from the deficient basic sanitation of the aqueduct service that the direct relationship with the development and proliferation of diarrheal diseases in the population of this important population center is identified. Likewise, the impact of agricultural activities, especially coffee production, is one of the main causes of the poor quality of water in the sector and therefore the high rate of diseases in the rural population of the town of Belén. Finally, under situational analysis it is possible to identify the direct relationship that exists between the quality of water for human consumption and diseases associated with this factor in the town of Belén in the municipality of La Plata.

Keywords: Drinking Water; Diarrheal Diseases; Aqueduct.

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE AGUA DESDE LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA PLATA-HUILA-COLOMBIA

Introducción

Millones de personas en la Región de las Américas, aún carecen de una fuente adecuada de agua potable e instalaciones seguras para la disposición y eliminación de las heces. Se estima que en esta región para el 2017, 28 millones de personas carecen de acceso a una fuente de agua mejorada, 83 millones de personas carecen de acceso a instalaciones de saneamiento mejorado, y 15.6 millones practican aún defecación al aire libre (JMP, 2023).

La necesidad de contar con servicios básicos de calidad y que brinden seguridad y salubridad a la comunidad es una necesidad sentida a nivel mundial, y más en las regiones apartadas de Colombia, es por esto, que enfocados en la necesidad de contar con un adecuado saneamiento básico en materia de agua potable se busca identificar la relación que hay entre la falta de infraestructura de acueducto y la alta tasa de enfermedades diarreicas que se presenta en la comunidad del centro poblado de Belén del municipio de La Plata, en el departamento del Huila.

De acuerdo a lo anterior, la presente investigación pretende identificar si hay algún grado de relación entre la calidad del agua para consumo humano, con la deficiente infraestructura de acueducto y el reporte de pacientes con enfermedades diarreicas en el centro poblado de esta localidad rural del municipio de La Plata.

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE AGUA DESDE LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA PLATA-HUILA-COLOMBIA

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El problema central que aqueja a las comunidades rurales y en especial a las del municipio de La Plata, en el departamento del Huila, es la deficiente infraestructura de los sistemas de saneamiento básico, en especial los acueductos, para lo cual el departamento del Huila (2021), a determinado mediante monitoreos constantes el Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano – IRCA, a través de la Secretaría Departamental en Salud, y sobre el cual se advierte:

“El nivel de riesgo alto en el 95% de los municipios y Nivel de Riesgo, Inviabile Sanitariamente, en un (1) municipio, de los 37 que conforman el departamento del Huila”

Por su parte, la Organización Mundial de la Salud – OMS (2023), identifica que para el año 2022, el 57% de las personas a nivel mundial cuentan con servicio de saneamiento básico, es decir, más de 1500 millones de personas no tienen acceso a servicios básicos, tales como retretes o letrinas privadas.

Es por esto que la misma OMS relaciona directamente el bienestar humano y el desarrollo social y económico con la falta de sistemas de saneamiento a nivel comunitario; de igual forma, la transmisión de enfermedades diarreicas como la colera y la disentería, así como la fiebre tifoidea, las helmintiasis y la poliomielitis, se asocian al deficiente saneamiento básico. En Colombia se ha reglamentado a través del Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico Norma - RAS 2021 y el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente - NSR 10, todo lo relacionado con estructuración, condiciones y parámetros técnicos para la adecuada estructuración y formulación de proyectos que involucren sistemas de agua potable y saneamiento básico.

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE AGUA DESDE LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA PLATA-HUILA-COLOMBIA

1.1 Descripción del problema

El municipio de La Plata, en el departamento del Huila, Colombia, ha realizado apuestas grandes en materia de inversión pública para ejecutar proyectos como el Plan Maestro de acueducto a nivel urbano, el cual beneficia a la fecha más de 38 mil habitantes de la cabecera municipal de esta localidad. Por su parte las rurales y en especial los centros poblados no reflejan esta misma situación, teniendo en cuenta qué los sistemas de saneamiento básico tales como de acueducto y alcantarillado, se encuentran en condiciones básicas y precarias en materia de infraestructura, administración, operación y disposición final de los mismos, lo cual no da ninguna garantía a nivel salud frente a las consecuencias que pueda originar esta problemática en la población rural del municipio de La Plata.

A nivel salud, el municipio de La Plata para el año 2022, presentó 1537 reportes por enfermedades diarreicas, de los cuales el 73% se reportaron en menores de edad y el 27% restante en mayores de edad (Boletín epidemiológico Huila, 2022).

El centro poblado de Belén del municipio de La Plata, se encuentra ubicado a 27 km del casco urbano del municipio de La Plata, aguas arriba del río La Plata, el cual atraviesa el territorio de sur a norte, es sobre este importante afluente hídrico que se descargan todas las aguas producto de las actividades cotidianas, industriales, comerciales y agropecuarias de este centro poblado y sus alrededores; una situación preocupante radica en que aguas abajo al centro poblado de Belén, se benefician los centros poblados de Gallego y Villalosada, en conjunto con sus veredas para el desarrollo de actividades agropecuarias y cotidianas, situación que puede ocasionar serias consecuencias a nivel salud aguas abajo a los habitantes de la zona rural del

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE AGUA DESDE LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA PLATA-HUILA-COLOMBIA

municipio de La Plata que apoyan el desarrollo de sus labores productivas de esta importante arteria hídrica del occidente del Huila.

Por otro lado, el sistema de acueducto actual demuestra una problemática en el centro poblado Belén, en cuanto a salud por los graves problemas gastrointestinales que se están presentando más en la población infantil, la cual es la más vulnerable, donde se reportan a través de la Empresa Social del Estado ESE San Sebastián, cerca de 5 casos por semana en esta localidad rural.

Aunado a lo anterior, el actual sistema de acueducto no cumple con los parámetros de la normatividad colombiana como lo son el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico Norma RAS 2021 y con el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo resistente Norma NSR-10.

El servicio de acueducto del Centro Poblado Belén, presenta fallas operativas como colmatación y taponamiento de la tubería debido a la alta carga de sedimentos en la fuente hídrica de captación generando una significativa carga contaminante derivada de actividades agrícolas y disposición final de residuos domésticos, ocasionando problemas de salud pública y ambiental en las comunidades; adicional a lo anterior, el crecimiento poblacional y el desarrollo urbanístico del centro poblado de Belén disminuye la capacidad hidráulica del acueducto y genera contaminación ambiental por aguas dispuestas fuera de la red. Finalmente, la operación de este acueducto no se ve retribuida por un pago al consumo que sus usuarios en calidad de contribuyentes garanticen para dar manejo operativo, administrativo y técnico a las labores que una infraestructura de este tipo demanda, razón por la cual las condiciones físicas del sistema a nivel general son bastante precarias.

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE AGUA DESDE LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA PLATA-HUILA-COLOMBIA

1.2 Pregunta de investigación

¿Cómo analizar características de calidad de agua desde la gestión de proyectos basadas en la infraestructura de la red de acueducto del centro poblado de belén de la Plata Huila Colombia?

1.3 Objetivos de investigación

1.3.1 Objetivo general

Analizar características de calidad de agua desde la gestión de proyectos basadas en la infraestructura de la red de acueducto del centro poblado de belén de la Plata Huila Colombia

2. MARCO DE REFERENCIA

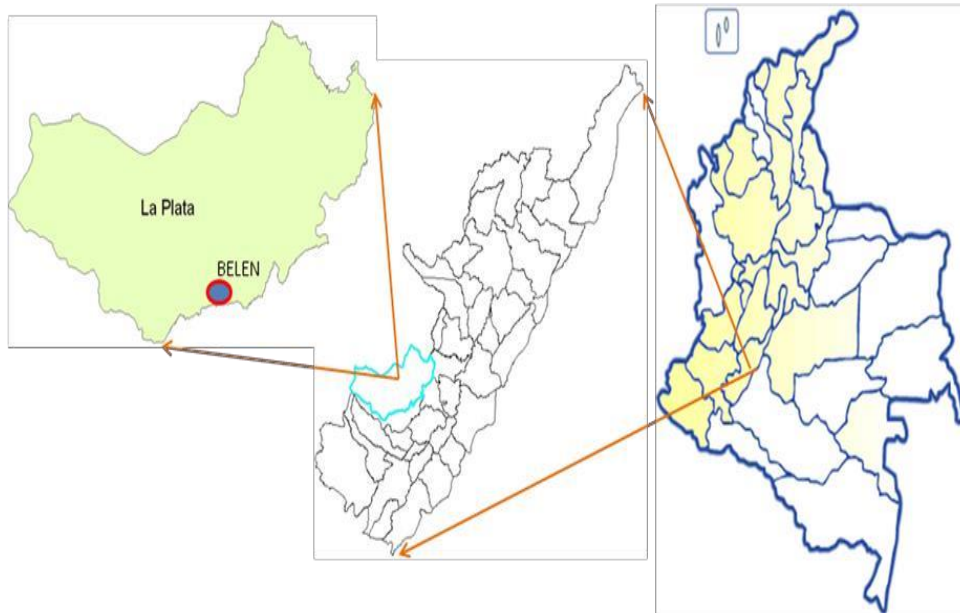
2.1.Marco de Antecedentes

El centro poblado de Belén se encuentra localizado al occidente del municipio de La Plata a través de las siguientes coordenadas latitud y longitud, 2°12'04.1"N -76°02'55.3"E, siendo uno de los centros poblados más representativos para el municipio en cuanto a área y densidad poblacional.

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE AGUA DESDE LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA PLATA-HUILA-COLOMBIA

Figura 1.

Localización geográfica del municipio de La Plata CP-Belén.

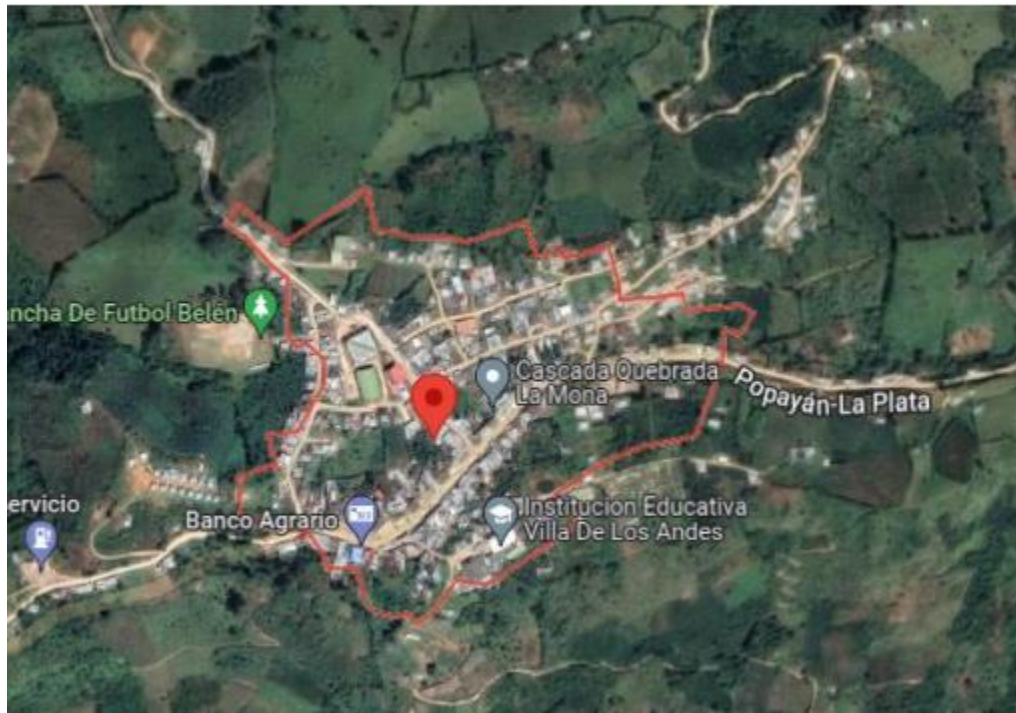


Fuente: Elaboración propia.

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE AGUA DESDE LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA PLATA-HUILA-COLOMBIA

Figura 2.

Localización Centro Poblado de Belén



Fuente. Google maps

El Centro poblado de Belén es el centro poblado rural de mayor jerarquía dentro de las cabeceras corregimentales del municipio; localizado al sur occidente del municipio, dista 42.5 kms de la cabecera urbana sobre el carreteable, sin pavimento, que del casco urbano de La Plata conduce al departamento del Cauca; hace parte de las cuencas de los ríos Aguacatal, al norte, con un afluente importante como lo es la quebrada La Mona y el río Loro, en el sur, Ocupa un área urbana de 24.31 has, se encuentra a 2.050 msnm y se encuentra a 2.050 msnm.

Existen, al interior de este corregimiento, asentamientos indígenas de la etnia Guambiana Nasa –Páez, en donde residen 20 familias con 100 habitantes. La economía de esta unidad administrativa se soporta en la cultura del café, plátano, yuca, frijol, granadilla, tomate de árbol y ganadería de doble propósito.

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE AGUA DESDE LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA PLATA-HUILA-COLOMBIA

Este centro poblado se desarrollan actividades como: servicios sociales, servicios públicos, servicios comerciales, servicios recreacionales, equipamiento urbano y de organización social, las cuales no cuentan con un óptimo servicio de acueducto. Actualmente la responsabilidad del funcionamiento y operación del sistema de acueducto recae en la junta de acción comunal, labor que se ha realizado con muchas carencias de recursos e iniciativas.

Actualmente cuenta con dos sistemas de acueducto independientes con 52 pozos, que funcionan de manera mixta dado que recoge las aguas lluvias y esto ocasiona el colapso de dicho sistema.

El municipio de La Plata tiene tres Centros de Salud a nivel urbano y uno rural. En cuanto a Puestos de Salud, éstos existen en Gallego, Villalosada, Monserrate, San Vicente, La Estrella y Belén, San Andrés. Estos centros son atendidos por brigadas de salud conformadas por un médico, un odontólogo, auxiliares de enfermería. En cuanto a promotores de salud, el municipio cuenta con 18 promotores. El principal centro de salud urbano es el Hospital Departamental San Antonio De Padua. Nivel 1. Empresa Social del Estado organizada en tres áreas funcionales, que le permiten una gestión más eficiente: Área funcional de Dirección Corporativa, Área de Apoyo Logístico y Área de Atención al Usuario. La cobertura de Salud del municipio de La Plata para el año 2004 estaba en un 71,8 % encontrándose muy por encima del promedio nacional (57,9%), datos tomados del documento COMPES 3335 del 28 de febrero de 2005.

Con base en el análisis Socio-económico, las estadísticas del DANE y los datos suministrados por el Servicio Seccional de Salud de La Plata se logró establecer que: Las principales causas de enfermedades y muertes infantiles son las enfermedades infecciosas intestinales y el parasitismo intestinal asociada con la enfermedad diarreica aguda producida por

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE AGUA DESDE LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA PLATA-HUILA-COLOMBIA

la ingestión de aguas contaminadas; igualmente, se detectan enfermedades del aparato respiratorio, desnutrición y enfermedades de la piel que pueden ser ocasionadas por la falta de educación preventiva a la comunidad. En general la población no cuenta con la capacitación en manejo de residuos sólidos y líquidos, como tampoco sabe prevenir algunas enfermedades que se ocasionan por falta de obras de saneamiento básico.

El Centro poblado de Belén tiene una alta probabilidad de riesgos en algunos sectores debido al mal uso de los elementos y sistemas de acueducto. La construcción de viviendas sobre estos componentes y la proximidad de estas con los principales elementos del sistema de acueducto incrementan la probabilidad de enfermedades por bacterias y virus.

En el Centro poblado de Belén actualmente no hay fijado ningún tipo de cobro por el servicio de acueducto, no hay una cuota fija para operación ni funcionamiento, se realizan labores de recolección de recursos cuando hay problemas por taponamiento o pérdida de algún elemento del sistema de acueducto.

2.2. Marco Teórico

De acuerdo con lo expuesto por la Organización de las Naciones Unidas - ONU (2019), las enfermedades relacionadas al sector hídrico aún persisten en la actualidad, tal es caso del cólera y la esquistosomiasis, donde solo el 5% de las aguas residuales urbanas y domesticas son tratadas antes que estas sean evacuadas al medio ambiente y juntamente con el problema del cambio climático ocasionan la propagación de enfermedades de este tipo.

Igualmente, Martínez (2014) identifica que estas enfermedades son ocasionadas por microorganismos patógenos como las bacterias, los virus hongos y parásitos, que pueden

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE AGUA DESDE LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA PLATA-HUILA-COLOMBIA

transmitirse directa e indirectamente entre los seres vivos. En concordancia con el Instituto Nacional de Salud - INS (2018) las afecciones ocasionadas por la ingesta de agua insalubre por agentes químicos y/o microorganismos patógenos se pueden clasificar como: transportadas, basadas en el agua, vinculadas, relacionados con la higiene y dispersados por el agua.

Tabla 1.

Clasificación de enfermedades según origen hídrico

Tipo	Descripción	Ejemplos
Enfermedades transportadas por el agua	Es cuando el agente contaminante es ingerido por el agua que se encuentra contaminada, pueden ser agentes químicos o microbiológicos.	Enfermedades infecciosas microbianas: cólera, tifoidea, giardiasis, amebiasis, hepatitis A y E, salmonella, shiguella. Enfermedades tóxicas: metales pesados, plaguicidas, cianuro
Enfermedades basadas en el agua	Cuando el agente patógeno contaminante, desarrolla parte de su desarrollo y/o ciclo vital en el agua.	Esquistosomiasis, fasciolosis hepática, leptospirosis e infecciones por helmintos
Enfermedades vinculadas	Cuando los transmisores vectores son insectos y estos se reproducen en el agua	Dengue, zika, chikungunya, malaria y fiebre amarilla.
Enfermedades relacionadas con la higiene	Aquellas que están relacionadas al higiene personal y domiciliaria de las personas	Pediculosis, escabiosis y conjuntivitis
Enfermedades dispersadas por el agua	Los agentes patógenos se proliferan en el medio acuático, generalmente estos son ingeridos por el tracto respiratorio	Fiebre de Pontiac y Legionella

Fuente: Datos tomados del Instituto Nacional de Salud - INS (2018).

Ahora bien, en materia de saneamiento básico, es fundamental el manejo y tratamiento que se haga a este tipo de aguas, debido a que estas aguas expuestas a microorganismos

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE AGUA DESDE LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA PLATA-HUILA-COLOMBIA

patógenos, contaminados principalmente por residuos fecales, son las que ocasionan enfermedades diarreicas y gastrointestinales, tales como el ascariasis, cólera, tifoidea, hepatitis, entre otras, las principales bacterias transportadas se encuentran: *Salmonella typhi*, *Escherichia coli*, *Shigella*, *Vibrio Cholerae* y *Aeromonas*; entre los virus se hallan: Enterovirus, Virus de la Hepatitis A. VHA, Rotavirus y Virus Norwalk-like H; entre los principales parásitos: *Entamoeba histolytica*/Amebiasis, *Giardia lamblia* y *Balantidium coli* (Peñafiel et al., 2018).

Según Cabezas (2018) la permanencia de enfermedades relacionadas al agua se relaciona a fenómenos como al cambio climático y los desastres naturales, para lo cual es necesario impulsar el acceso universal al agua potable, saneamiento básico que involucre a tratamiento de agua potable conjuntamente con el de aguas residuales, para el cumplimiento de este objetivo se debe combatir las diferencias en el acceso al agua de acuerdo a las características de los diferentes grupos, con diferencias en condiciones económicas, sociales, culturales y demográficas.

De igual forma, Chesini (2015) indica que la salud humana depende de muchos factores medioambientales; tal es el caso, el acceso a los servicios de saneamiento básico, los cuales están relacionados a la presencia de microorganismos y agentes químicos en fuentes de agua, estos ocasionan enfermedades como intoxicaciones, malnutrición, enfermedades diarreicas, entre otras. Las enfermedades infecciosas relacionadas con el agua son patologías ocasionadas por microorganismos y sustancias químicas, quienes ingresan al cuerpo humano mediante la ingesta de agua contaminada, estas patologías son sensibles al cambio climático.

Por su parte, la Organización Mundial de la Salud (OMS), se estima que el 10 % de la población mundial consume alimentos regados con aguas residuales sin tratar, y que el 32 % de

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE AGUA DESDE LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA PLATA-HUILA-COLOMBIA

la población mundial no tiene acceso a servicios adecuados de saneamiento básico, generando 280 000 muertes asociadas a enfermedades de carácter hídrico.

Se estima que el 4 % del total de muertes en el mundo están relacionadas con la calidad del agua, América Latina y el Caribe, las higiene y saneamiento (Pérez-Cordón G, Rosales M, Valdez R, Vargas-Vásquez F, Cordova O.). En enfermedades diarreicas agudas (EDA), son una de las diez causas principales de muertes por año (Del Puerto A, Concepción M, Iglesias A. 1999), debido a problemas en la calidad del agua, principalmente por manejo inadecuado de aguas residuales.

Atendiendo a lo anterior, es evidente la necesidad de las comunidades, y en especial de las rurales por contar con sistemas de acueducto, tratamiento y manejo de aguas residuales, que posibiliten el adecuado uso del recurso hídrico para todas las comunidades y sectores productivos.

2.2.1. Conceptos

Agua para consumo humano

La OMS (2023), establece que el agua salubre y de fácil acceso es importante para la salud pública, tanto si se utiliza para beber, para uso doméstico, para producir alimentos o con fines recreativos. La mejora del abastecimiento, el saneamiento y de la gestión de los recursos hídricos puede impulsar el crecimiento económico de los países y contribuir en gran medida a reducir la pobreza.

De igual forma en 2010, la Asamblea General de las Naciones Unidas reconoció explícitamente el derecho humano al abastecimiento de agua y al saneamiento. Todas las

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE AGUA DESDE LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA PLATA-HUILA-COLOMBIA

personas tienen derecho a disponer de forma continuada de cantidades suficientes de agua salubre, físicamente accesible, asequible y de una calidad aceptable para el uso personal y doméstico.

Servicio público domiciliario de Acueducto

El Consejo de Estado colombiano mediante concepto emitido en Sala de lo Contencioso Administrativo (2015), establece el siguiente concepto para el servicio público domiciliario de acueducto:

“...El servicio público domiciliario de acueducto consiste en la distribución de agua apta para el consumo humano, lo cual incluye su conexión, medición, captación de agua, procesamiento, tratamiento, almacenamiento, conducción y transporte. Así mismo, define el servicio público domiciliario de acueducto o servicio público domiciliario de agua potable como la distribución de agua apta para el consumo humano, incluida su conexión y medición. También forman parte de este servicio las actividades completarías tales como captación de agua, procesamiento, tratamiento, almacenamiento, conducción y transporte. De manera concreta, el artículo 76 de la Ley 715 de 2001, señala que corresponde a los municipios, directa o indirectamente, con recursos propios, del Sistema General de Participaciones u otros recursos, promover, financiar o cofinanciar proyectos de

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE AGUA DESDE LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA PLATA-HUILA-COLOMBIA

interés municipal y en especial realizar directamente o a través de terceros en materia de servicios públicos además de las competencias establecidas en otras normas vigentes la construcción, ampliación rehabilitación y mejoramiento de la infraestructura de servicios públicos... Corresponde al Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, en relación con el servicio público de acueducto, prestar asistencia técnica a las entidades territoriales y a los prestadores de servicios públicos domiciliarios, diseñar y promover programas especiales de agua potable y saneamiento básico para el sector rural y cumplir con las demás funciones que le asignen la Constitución y la Ley... ”

Indicadores de contaminación fecal en el agua

El control de la calidad microbiológica del agua de consumo requiere de análisis para determinar la presencia de microorganismos patógenos, donde el diagnóstico de estos se puede realizar mediante el uso de indicadores microbianos, la alternativa para realizar un control fiable, económico y rápido de la calidad microbiológica del agua es el uso de indicadores de contaminación fecal (Campos, 2003). Existen una variedad de microorganismos que se utilizan como indicadores de calidad del agua como lo son bacterias, virus y parásitos, los cuales dan un indicio de contaminación en el agua, por lo que se utilizan al tener un comportamiento similar al patógeno siendo fáciles, rápidos y económicos. Estos indicadores por sus características permiten la identificación de microorganismos patógenos en la contaminación de cuerpos de agua.

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE AGUA DESDE LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA PLATA-HUILA-COLOMBIA

Coliformes totales

Los Coliformes totales y *E. coli* se utilizan como indicadores de contaminación fecal en agua, suelos y lodos. Son habitantes normales del tracto gastrointestinal del hombre y al ser eliminados por materia fecal se encuentran en los cuerpos de agua en altas concentraciones, permaneciendo por más tiempo en relación con las bacterias patógenas. Estas características hacen a estos microorganismos los más utilizados como indicadores de contaminación fecal (Ramos et al., 2008).

Los Coliformes totales son bacterias Gram Negativas en forma bacilar que fermentan la lactosa a 37° C produciendo ácido y gas (CO₂); se clasifican como aerobias o anaerobias facultativas, son oxidasa negativa, no forman esporas y presentan actividad enzimática de la β galactosidasa. Este grupo está conformado por los generos: *Escherichia*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Serratia*, *Edwardsiella* y *Citrobacter*, los cuales viven como saprofitos independientes o como bacterias intestinales y pertenecen a la familia Enterobacteriaceae. (Pulido, 2005).

Escherichia coli

E. coli pertenece al grupo de los Coliformes fecales, es un Bacilo aerobio facultativo, Gram Negativo no esporulado que se caracteriza por tener enzimas específicas como la β galactosidasa y β glucoronidasa. Es el indicador microbiológico específico de contaminación fecal en el agua para consumo humano (Odonkor et al. 2013).

Escherichia coli es un bacilo gramnegativo que pertenece a la familia Enterobacteriaceae, coloniza el tracto intestinal del recién nacido a las pocas horas de vida, y a partir de ese momento, huésped y microorganismo obtienen mutuo beneficio. Sin embargo, existen clones de este microorganismo que han adquirido diferentes factores de virulencia que les permiten

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE AGUA DESDE LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA PLATA-HUILA-COLOMBIA

adaptarse a nuevos nichos y causar un amplio espectro de enfermedades. Se encuentran codificados en elementos genéticos que pueden movilizarse entre diferentes cepas y crear nuevos factores de virulencia o bien han quedado atrapados en el cromosoma bacteriano. Solo las combinaciones exitosas de los factores de virulencia transforman a una cepa comensal de *E. coli* en un patotipo específico capaz de causar enfermedades. Los cuadros clínicos más frecuentes relacionados a estas cepas patogénicas son: enteritis, infecciones del tracto urinario y sepsis/meningitis.

2.3. Marco normativo

Quien regula la materia a nivel país frente a los temas de Agua potable y saneamiento básico es el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, el cual se encarga del seguimiento y control frente a la adopción de políticas y lineamientos técnicos en el sector, razón por la cual, se cuenta con el siguiente y extenso marco normativo:

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE AGUA DESDE LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA PLATA-HUILA-COLOMBIA

Tabla 2.

Marco Normativo – Sector Agua Potable y Saneamiento Básico

TIPO DE NORMA	ENTIDAD QUE EMITE LA NORMA	ENTIDADES A LAS QUE VA DIRIGIDA LA NORMA	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
POLÍTICA	Organización Mundial de la Salud	Ministerio de Salud y Protección Social Direcciones Territoriales de Salud	Reglamento Sanitario Internacional RSI-2005 (OMS).	Finalidad y alcance son “prevenir la propagación internacional de enfermedades, proteger contra esa propagación, controlarla y darle una respuesta de salud pública proporcionada y restringida a los riesgos para la salud pública y evitando al mismo tiempo las interferencias innecesarias con el tráfico y el comercio internacionales”

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE AGUA DESDE LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA PLATA-HUILA-COLOMBIA

Ley	Congreso de La República	Ministerio de Salud y Protección Social Autoridades Sanitarias	Ley 9 de 1979	El Código sanitario nacional, dicta medidas para el control sanitario de los usos del agua, manejo de residuos sólidos y disposición de excretas. Así mismo, establece medidas sanitarias relacionadas con la potabilización y suministro de agua para consumo humano
Ley	Congreso de La República	Ministerio de Salud y Protección Social Ministerio de Trabajo Ministerio de Hacienda y Crédito Público Departamento Administrativo de la Función Pública	Ley 100 de 1993	Se crea el sistema de seguridad social integral y se dictan otras disposiciones y se crea el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos INVIMA, como un establecimiento público del orden nacional, adscrito al Ministerio de Salud.

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE AGUA DESDE LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA PLATA-HUILA-COLOMBIA

Ley	Congreso de La República	Ministerio de Salud y		Se dictan normas orgánicas en materia
		Protección Social	Ley 715 de	de recursos y competencias de
Ley	República	Ministerio de Educación	2001	conformidad con los artículos 151,
		Nacional		288, 356 y 357 (Acto Legislativo 01 de
Ley	Congreso de La República	Ministerio de Salud y		2001) de la Constitución Política y se
		Protección Social.	Ley 1122 de	dictan otras disposiciones para
Ley	República	Ministerio de Hacienda y	2007	organizar la prestación de los servicios
		Crédito Público		de educación y salud, entre otros.
Ley	Congreso de La República	Ministerio de Salud y		Se hacen algunas modificaciones en el
		Protección Social	Ley 1176 de	Sistema General de Seguridad Social
Ley	República	Ministerio de Hacienda y	2007	en Salud y se dictan otras
		Crédito Público. Ministerio		disposiciones.
Ley	Congreso de La República	Ministerio de Salud y		Por la cual se modifica parcialmente la
		Protección Social	Ley 1977 de	Ley 1176 de 2007 en lo que respecta al
Ley	República	Ministerio de Hacienda y	2019	sector de agua potable y saneamiento
		Crédito Público. Ministerio		básico.

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE AGUA DESDE LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA PLATA-HUILA-COLOMBIA

			de Vivienda, Ciudad y Territorio. Departamento Nacional de Planeación.	
RESOLUCIÓN	Ministerio de Salud y Protección Social	Ministerio de Salud y Protección Social	Ministerio de Salud y Protección Social Plantas o establecimientos que se dediquen a la obtención, envasado y comercialización de agua potable tratada con destino al consumo humano. Resolución 12186 de 1991	Por la cual se fijan las condiciones para los procesos de obtención, envasado y comercialización de agua potable tratada con destino al consumo humano.
RESOLUCIÓN	Ministerio de Salud y Protección Social. Ministerio de Ambiente y	Ministerio de Salud y Protección Social. Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. Personas prestadoras que	Resolución 2115 de 2007	Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano.

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE AGUA DESDE LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA PLATA-HUILA-COLOMBIA

	Desarrollo	suministren o distribuyan	
	Sostenible.	agua para consumo humano	

	Laboratorios que realizan		
	análisis físicos, químicos y		
	Ministerio de microbiológicos de agua		Por la cual se autorizan los laboratorios
RESOLUCIÓN	Salud y para el consumo humano.	Resolución 172	para la realización de análisis físicos,
	Protección Social. Secretarías de salud	de 2022	químicos y microbiológicos de agua
	departamentales y		para el consumo humano.
	distrítales		

Fuente: DNP (2024).

3. METODOLOGÍA

3.1. Enfoque y alcance de la investigación

La investigación estará justificada a través de enfoque mixto, es decir cuantitativo y cualitativo, teniendo en cuenta que la base técnica de esta parte de la información reportada por la Secretaría Departamental de Salud del departamento del Huila, al igual que del número de casos reportados a nivel municipal por la Empresa Social del Estado ESE San Sebastián del municipio de La Plata, y relacionada el número de pacientes en atención por enfermedades diarreicas en el centro poblado de Belén.

De igual forma, es de carácter cualitativo partiendo de los métodos a utilizar como lo son la entrevista y la encuesta social a usuarios del acueducto rural, mediante los cuales se soportará el diagnóstico actual y percepción de la operación y problemas que a la fecha presenta este importante e insatisfecho servicio en la comunidad.

Es así, como a través de análisis descriptivo experimental se pretende dar consolidación a la información tratada para identificar los puntos críticos del deficiente estado del sistema de acueducto del centro poblado y sus comunidades aledañas, situación que permita identificar la relación directa que hay de esta situación con enfermedades ocasionadas por la deficiente calidad del agua que actualmente se suministra a través de acueducto del centro poblado de Belén en el municipio de La Plata.

3.2. Población y muestra

3.2.1. Definición de la población

Actualmente, los encargados del Sistema de acueducto del Centro poblado de Belén no cuentan con un censo de beneficiarios, tampoco de un listado oficial de usuarios debido a que no han atendido la necesidad de brindar un serio y comprometido funcionamiento y operación al sistema de acueducto mencionado.

La información requerida para los datos de población del Centro poblado de Belén se obtiene con base en varias fuentes tendientes a aproximar lo mejor posible la población efectiva beneficiaria u usuario del actual sistema de acueducto, teniendo en cuenta la actual cobertura del actual sistema.

Partiendo de la información del documento *estudios y diseños del sistema de agua potable y acueducto del centro poblado Belén* elaborado en 2013 por el Consorcio Zonal Aguas del Huila 2009, para el año 2010 se cuenta con 2382 habitantes.

De acuerdo con el documento técnico plan de gestión del riesgo para el manejo de vertimiento del centro poblado de Belén, para el año 2020 brindan el dato de 3000 habitantes que hacen parte del Centro Poblado de Belén. Para el 2023 el sistema de acueducto del Centro Poblado no ha tenido ampliaciones en cuanto a los colectores o pozos de inspección, y de acuerdo con la información suministrada, los beneficiarios y las viviendas tampoco han tenido mayor variación por lo que se maneja una cantidad de beneficiarios en el año 2022 de 3000 habitantes y 500 como población flotante que hace uso del mismo sistema por la evolución comercial de una gran parte de las viviendas y la importancia comercial de este sitio.

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE AGUA DESDE LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA PLATA-HUILA-COLOMBIA

3.2.2. Cálculo y selección de la muestra

La población analizada mediante la presente investigación se enfoca a la totalidad de habitantes del centro poblado de Belén, tanto residentes permanentes como población flotante, los cuales alcanzan una magnitud de 3400 personas para el año 2024, de acuerdo con estadísticas DANE, para la zona rural del municipio de La Plata. Es sobre esta población que se guarda registro y seguimiento de los pacientes que asisten al centro médico ubicado en la localidad y sobre los cuales se guarda registro de atención con cuadro clínico por enfermedades diarreicas. Dado lo anterior, y teniendo en cuenta que se cuenta con una muestra finita, es posible cuantificar la muestra mediante la siguiente ecuación:

$$n = \frac{N * Z * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z * p * q}$$

Aguilar (2005).

Donde:

N= Tamaño población; n= tamaño muestra; e= error estimado; p= probabilidad de que ocurra el evento estudiado; q= probabilidad de que no ocurra el evento estudiado; Z= Nivel de confianza.

Así las cosas, el tamaño de la muestra se cuantifica con 3400 personas, un Z=1,645 asumiendo un nivel de confianza del 90%, y un error estimado del 3%. Por último, se asume un p=5% y un q=95%.

$$n = \frac{3400 * 1,645 * 0,05 * 0,95}{0,03^2 * (3400 - 1) + 1,645 * 0,05 * 0,95} = 84,6$$

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE AGUA DESDE LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA PLATA-HUILA-COLOMBIA

De acuerdo con lo anterior, la muestra para análisis de información corresponde a 85 personas del centro poblado de Belén.

3.3.Descripción de procedimientos

El método de análisis de la información será de tipo descriptivo, teniendo en cuenta que este establece:

“Se trata de resumir los datos recogidos y procesados en tablas, medidas, gráficos, etc. significativos y, por otro, de examinar en qué medida los resultados obtenidos a partir de una muestra pueden trasladarse a la población real de interés (Hecker, J., 2020)”

A través del cual se pretende examinar información de bases de datos de entidades públicas en salud, al igual que la información primaria suministrada mediante encuesta por parte de los habitantes del centro poblado frente al estado actual y operación del sistema de acueducto.

3.3.1. Entrevista

Con el fin de obtener información de carácter primario, se aplica el método de la entrevista con el fin de identificar los factores puntuales frente a la situación actual del acueducto rural del centro poblado de Belén en el municipio de La Plata, la cual se realiza al presidente del acueducto rural. De igual forma, se hace uso de esta de acuerdo con que esta técnica de investigación oral y/o personalizada nos proporciona información en torno a acontecimientos vividos y aspectos subjetivos de la persona tales como creencias, actitudes, opiniones o valores en relación con la situación que se está estudiando (García, Martínez, Martín & Sánchez, S.F.).

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE AGUA DESDE LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA PLATA-HUILA-COLOMBIA

3.3.2. Análisis gráfico - Diagrama de barras

El diagrama de barras refleja los conteos de frecuencia de valores de los distintos niveles de una variable categórica o nominal. En algunas ocasiones se utilizan los diagramas de barras para representar otras estadísticas, como porcentajes y/o magnitudes de alguna variable que guarden correlación numérica entre estas.

3.3.3. Encuesta

De acuerdo con lo establecido por Nélida Archenti (2012), la encuesta como una técnica de producción es un método eficaz que permite mediante la utilización de cuestionarios estandarizados, indagar sobre múltiples temas de los individuos o grupos estudiados: hechos, actitudes, creencias, opiniones, pautas de consumo, hábitos, prejuicios predominantes e intenciones de voto. Dado lo anterior, es fundamental la percepción poblacional frente al tema de investigación enfocado hacia el sistema de agua potable en el centro poblado, lo cual permitirá contar con una visión y percepción social frente a la operación, beneficios y/o perjuicios que este sistema este ocasionando a la población.

3.4. Consideraciones éticas

3.4.1. Instrumentos de aceptación y autorización

Para la presente investigación no se requieren procesos de aceptación y/o autorización de uso y tratamiento de información privada, toda la información relacionada en el presente documento es de carácter técnico y público para las comunidades.

4. HIPOTESIS

4.1. Las variables

4.2.Variable independiente

La variable independiente de la presente investigación se identifica como la calidad del agua para consumo humano del acueducto regional Belén, la cual se identifica como independiente a razón de el estado de esta es modificable y alterable con acciones o intervenciones por parte de terceros.

4.3. Variable dependiente

La variable dependiente de la investigación corresponde a la cantidad de usuarios registrados en atención por enfermedades diarreicas y/o estomacales, los cuales pueden estar directamente asociados a la calidad del agua para consumo humano del acueducto regional Belén; la variable se determina como dependiente toda vez, que la magnitud de esta variable puede variar considerablemente a razón de la calidad del agua y la incidencia por Coliformes y E. Coli que se encuentre en el liquido para consumo.

4.4. Planteamiento de hipótesis

De acuerdo con las variables planteadas se genera la siguiente hipótesis:

El estado de salud de los habitantes del centro poblado de Belén depende directamente de la calidad del agua para consumo humano que se distribuye a través del acueducto regional.

5. RESULTADOS Y ANÁLISIS

5.1. Características corporativas de la red de agua potable del centro poblado Belén

A través de la modalidad de entrevista se realizó visita ocular a la infraestructura actual del acueducto regional del centro poblado Belén en compañía de su presidente, el señor Gilberto Toro, el cual administra de forma permanente este acueducto y el cual acompañó el recorrido desde la bocatoma de captación y hasta su principal ramal de distribución en el centro poblado.

Nombre del acueducto: Acueducto regional Belén.

Presidente de la red de Acueducto Regional: Gilberto Toro.

NIT: 813001019-3.

Descripción: La Red de Acueducto del Centro Poblado de Belén de La Plata Huila, se abastece de 1 bocatoma ubicada en la quebrada El Chunchullo en las siguientes coordenadas:

Quebrada El Chunchullo, con coordenadas N 02° 11' 24.7" – W 076° 07' 23.4"

Actualmente, el acueducto regional cuenta con 1382 usuarios, que se distribuyen en el Centro Poblado y en las veredas vecinas pertenecientes al Centro Poblado de Belén.

Estructuras que conforman el acueducto regional del centro poblado de belén.

Bocatoma el chunchullo

El acueducto regional del Centro Poblado de Belén cuenta con una Bocatoma Lateral con muro transversal ubicada en la quebrada El Chunchullo, que es la que capta el agua para la población del Centro Poblado de Belén. Su estructura es en concreto y se encuentra en buen

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE AGUA DESDE LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA PLATA-HUILA-COLOMBIA

estado, el mantenimiento de la rejilla de la bocatoma se hace cada 15 días por parte del fontanero del acueducto regional.

Figura 3.

Bocatoma acueducto regional Belén



Fuente: Autor.

Como es claro en la ilustración anterior, se evidencia a simple vista que el agua conserva una turbidez deficiente debido a su tonalidad café, lo cual puede ser causado por sedimentos arrojados aguas arriba de este punto de captación, de igual forma, se manifiesta que el vertimiento de aguas mieles de la producción cafetera es constante en la zona debido a su vocación productiva y falta de control por parte de las entidades competentes frente a este tema.

Línea de aducción bocatoma-desarenador

Desde la bocatoma hasta el desarenador se tienen 7,2 km en tubería de aducción con un diámetro 6". Esta tubería ya cuenta con un periodo de uso de 40 años, la cual por parte de la directiva de la junta del acueducto regional del Centro Poblado de Belén solicitan el cambio de

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE AGUA DESDE LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA PLATA-HUILA-COLOMBIA

esta tubería. También afirman que la tubería se diseñó para un periodo de 20 años de uso por lo que tiene ya el doble del uso con el cual se diseñó.

Desarenador : *Ubicación: Coordenadas N 02° 11' 37.4" – W 076° 05' 40.9"*

Figura 4.

Desarenador acueducto regional Belén



Fuente: Autor.

El acueducto regional del Centro Poblado de Belén cuenta con desarenador, una estructura en concreto que hasta la actualidad tiene un buen funcionamiento. La estructura se encuentra en buen estado, no presenta grietas ni daños que impidan su funcionamiento. Desde el desarenador el acueducto cuenta con tubería de 6" de diámetro en una distancia de 3 km hasta llegar al tanque de almacenamiento principal.

Tanque de almacenamiento principal: *Ubicación: Coordenadas N 02° 12' 05.1" – W 076° 04' 32.0"*

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE AGUA DESDE LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA PLATA-HUILA-COLOMBIA

Figura 5.

Tanques de almacenamiento de acueducto regional Belén



Fuente: Autor.

El acueducto del Centro Poblado de Belén cuenta con dos tanques de almacenamiento, uno de ellos se encuentra sin funcionamiento debido a que la cantidad de agua que se capta no alcanza para abastecer los dos tanques. El tanque principal el cual es el único que está en funcionamiento se encuentra en buenas condiciones. Su estructura en concreto no presenta grietas que afecten el buen funcionamiento.

Desde el tanque de almacenamiento principal sale la red de distribución a cada uno de los usuarios que conforman el acueducto regional. La tubería es de 6" de diámetro que finalmente llega a la comunidad del Centro Poblado de Belén en tubería de 4" de diámetro para así aumentar la presión del líquido.

Por último, es importante mencionar que la comunidad del Centro Poblado de Belén cuenta con el 80% de micro medición y no posee con una planta de tratamiento de agua potable,

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE AGUA DESDE LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA PLATA-HUILA-COLOMBIA

razón por la cual la tarifa plena de cobro ronda los siete mil pesos mensuales (\$7.000), donde cerca del 30% de los usuarios cumplen con esta obligación.

Encuesta

1. ¿Con cuántos usuarios cuenta actualmente el acueducto del Centro Poblado de Belén?

Rta. Actualmente, el acueducto regional cuenta con 1382 usuarios, que se distribuyen en el Centro Poblado y en las veredas vecinas pertenecientes al Centro Poblado de Belén.

2. ¿Señor Gilberto Toro el acueducto cuentan con Micro medición?

Rta. La comunidad del Centro Poblado de Belén cuenta con el 80% de micro medición y no posee con una planta de tratamiento de agua potable.

3. ¿Señor Gilberto cree usted que os usuarios están dispuestos a potabilizar el agua para mejorar la calidad de vida y de salud de los habitantes de la comunidad?

Rta. Se han realizado varias asambleas con la gente de la comunidad, pero ellos manifiestan NO estar de acuerdo con la potabilización debido a que iniciarían con el pago según el consumo y que no dicha agua no es recomendable para el lavado de cultivo en especial la mayor fuente de ingreso como es el café.

4. ¿Señor Gilberto que opina con los casos de enfermedades gastrointestinales que se vienen presentando en la población del centro Poblado de Belén?

Rta. Nosotros sabemos los graves problemas de salud por causa de la deficiente calidad del agua, hemos tocado puertas para mejorar la calidad del sistema de agua, sabemos que hay

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE AGUA DESDE LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA PLATA-HUILA-COLOMBIA

que culturalizar a la gente que lo más importante es la salud de los niños y jóvenes, se ha ido mejorando y cuidando las fuentes hídricas para que no haya contaminación con heces de animales, basuras que se presentan en las fuentes hídricas que surten a acueducto.

5. ¿Las personas cuando presentan problemas gastrointestinales acuden al centro de salud más cercano?

Rta. Muchas personas cuando se ven en un estado crítico de salud acuden al centro de salud, pero en la gran mayoría no asisten y sólo se hacen remedios caseros, ellos saben que son ocasionados por el problema del agua, pero no permiten que la administración Municipal coloque una planta de tratamiento porque ya les cobrarían más por el consumo, muchos desperdician el agua y la utilizan en el lavado de cultivos y al ser potabilizada sus cultivos se verían afectados.

5.2. Características de calidad de agua y su relación con salud de población.

Dando alcance al proceso de recepción de información primaria de acuerdo con el enfoque investigativo, desde la Secretaría Departamental de Salud, a través de la información suministrada por la Empresa Social del Estado ESE San Sebastián, la cual cuenta con presencia en el centro poblado de Belén, se presenta la siguiente información referente al número de casas reportados por mes de personas con enfermedades diarreicas; cabe aclarar que el especial cuidado que se debe dar a esta problemática no es objeto de las entidades de control, a pesar de las alertas de la OMS (2014), quien advierte qué, “las enfermedades diarreicas son la tercera causa de muerte en niños menores de 5 años: cada año mueren 443 832”.

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE AGUA DESDE LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA PLATA-HUILA-COLOMBIA

Lo anterior teniendo en cuenta que la misma OMS data sobre el acceso a servicios públicos de calidad y que brinden las garantías de salubridad necesarias para el consumo humano, y sobre lo cual manifiesta lo siguiente:

“En el mundo hay 780 millones de personas que carecen de acceso a suministros mejorados de agua potable y 2 500 millones de personas que no cuentan con servicios de saneamiento mejorado. La diarrea causada por infecciones es frecuente en los países en desarrollo (OMS, 2014)”

Dado lo anterior, las entidades de salud con presencia en el territorio dan cuenta de los registros de enfermedades diarreicas presentados desde el año 2019 en el centro poblado y que aquejan a niños y adultos bajo condiciones similares, de igual forma, la mayoría de estos pacientes son remitidos a centros asistenciales de primer nivel, toda vez, que en el centro poblado se cuenta con servicios primarios de salud y no para atención de alta complejidad. Con base a lo anterior, los registros presentados son los siguientes:

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE AGUA DESDE LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA PLATA-HUILA-COLOMBIA

Tabla 3. *Histórico de Número de casos de enfermedades diarreicas*

Casos enfermedades diarreicas en Niños - CP Belén (La Plata - Huila)												
Año/Mes	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2019	15	18	37	45	4	26	40	35	11	39	23	9
2020	8	9	43	18	16	40	30	27	38	2	44	15
2021	41	47	31	47	12	24	26	44	41	23	10	27
2022	20	35	47	15	1	10	28	10	12	30	17	17
2023	30	40	27	25	8	47	1	23	40	44	8	39

Fuente: Secretaría Departamental de Salud – SSD (Huila, 2024)

Una de las variables más críticas a la hora de contar con servicio público de agua potable es la calidad de esta, y el CP de Belén no es ajeno a esta difícil situación; la SDD realiza constantes monitoreos en diferentes puntos de la localidad con el fin de identificar las condiciones químicas de diversas muestras, dando por consignada la siguiente información:

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE AGUA DESDE LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA PLATA-HUILA-COLOMBIA

Tabla 4.

Resultados de variables químicas en agua potable del CP de Belén

Variable	Cloro Residual Libre	Coliformes totales	Color Aparente	E. Coli	pH	Turbi edad
Unidad Medida	mg Cl2/lt	UFC/100ml - NMP/100ml	UPC	UFC/100ml - NMP/100ml	Unidades de pH	UNT
Valores Aceptables	0.3 a 2	0 a 0	0 a 15	0 a 0	6.5 a 9	0 a 2
Parámetros en bocatoma						
2021	0	1	60	1	6,2	2,6
Parámetros en red de distribución						
2022	0	1	12	1	7,61	1,13
2023 P1	-	1	9	1	8,63	0,4
2023 P2	-	1	9	1	8,28	0,45

Fuente: Secretaría Departamental de Salud – SSD (Huila, 2024)

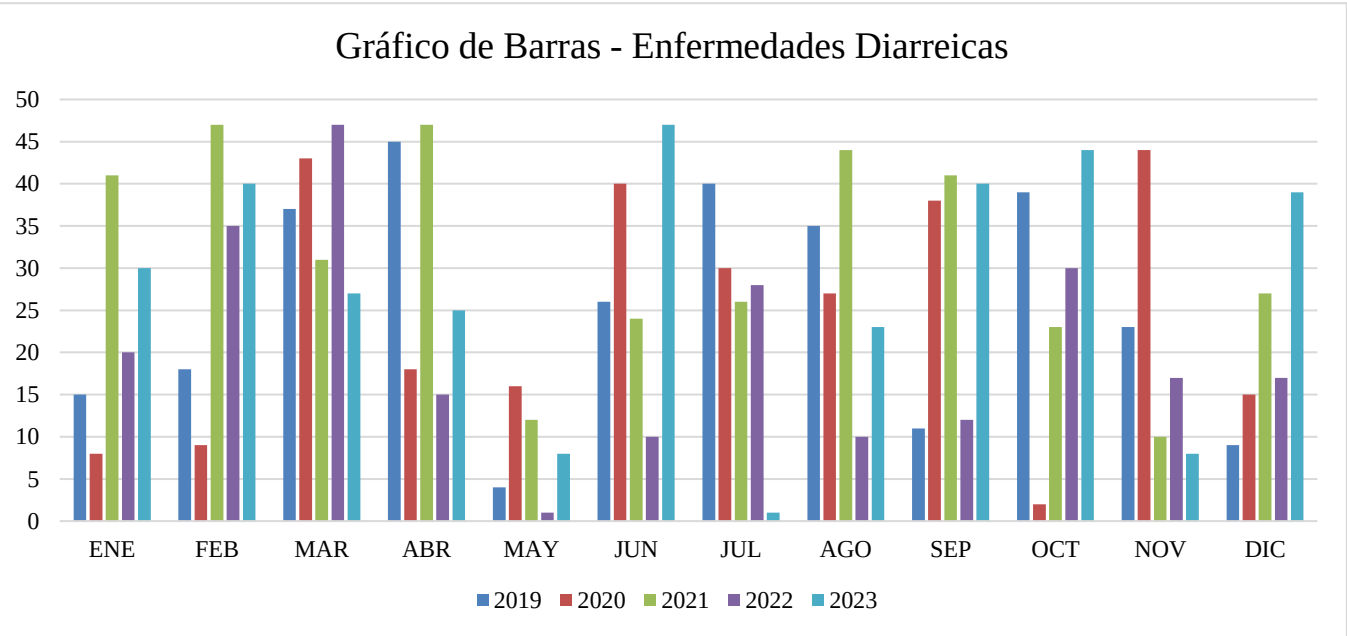
Con base a lo anterior, es evidente la deficiente condición del agua para consumo humano que se utiliza para el desarrollo de los quehaceres de la comunidad del CP de Belén.

Este análisis de información parte de la relación cuantitativa de datos referenciados por las entidades prestadoras de salud con presencia en el centro poblado de Belén, el cual representa mediante diagrama de barras la relación gráfica de las magnitudes expuestas en la anterior tabla.

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE AGUA DESDE LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA PLATA-HUILA-COLOMBIA

Figura 6.

Diagrama de barras – Enfermedades Diarreicas



Fuente: SSD (2024).

De acuerdo con la figura anterior, la situación en el CP de Belén es preocupante toda vez que el número de casos registrados promedio por año es de 307 personas, sin hacer alusión a las personas que no asisten al centro asistencial. De igual forma, sobre la misma ilustración no se guarda ningún tipo de relación directa sobre festividades o fechas de feriado que determine una incidencia directa en el número de casos de enfermedades diarreicas para el sector analizado.

Ahora bien, el análisis químico de variables de agua que realiza la SSD, no contrasta un panorama alentador frente a variables críticas como Coliformes y E. Coli, las cuales dentro del análisis no deben representar ninguna magnitud en su variable, sin embargo, tanto en muestras tomadas en bocatoma como en red de distribución de acueducto, se encuentra registro superior a 0 en estas dos variables, lo cual genera una alerta significativa para las entidades reguladoras en salud y servicios públicos teniendo en cuenta que sobre esta localidad recae a nivel poblacional

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE AGUA DESDE LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA PLATA-HUILA-COLOMBIA

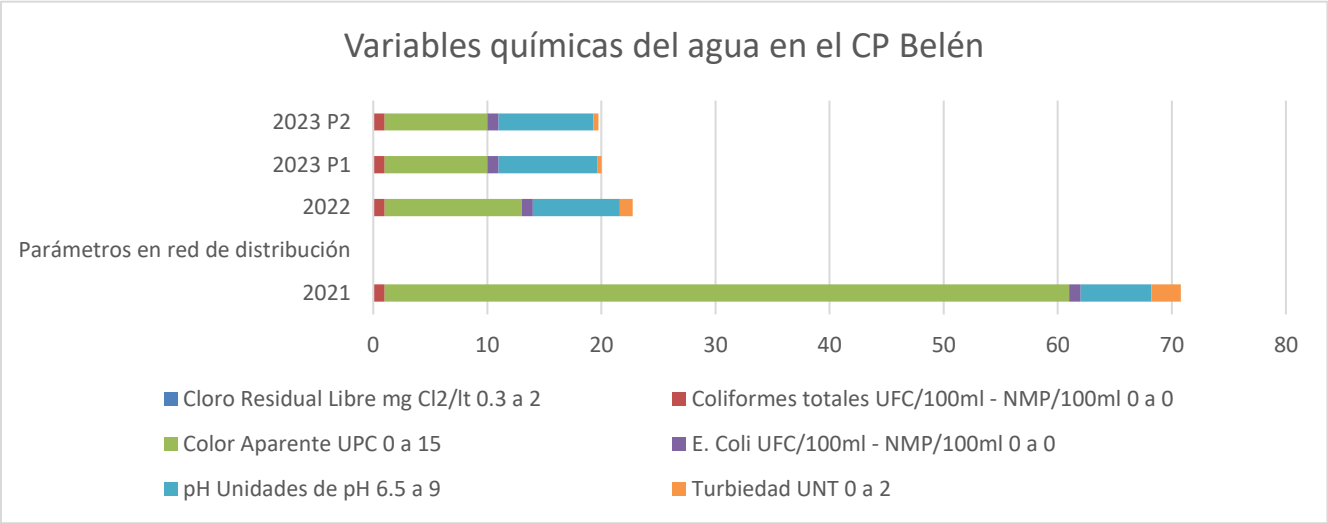
una dinámica social de más de 20 mil habitantes. De igual forma, las condiciones dadas a nivel de calidad del agua que abastece esta localidad, se observa que las condiciones originarias desde el punto de captación son críticas, teniendo en cuenta la variable “Color aparente”, el cual debe reflejar magnitudes entre 0 a 15 unidades de medición y para este caso el análisis de agua en punto de captación refleja 60 unidades de esta variable.

Las condiciones del agua para consumo humano en el CP Belén obedecen a que la zona representa una dinámica cafetera constante y robusta, la cual ubica al municipio de La Plata como el tercer mayor productor de café a nivel departamental y uno de los municipios más productores a nivel país, sin embargo, los sistemas de tratamiento de los derivados del café son ineficientes y costosos para que los productores implementen un pretratamiento antes de verter las aguas de lavado del café a los distintos afluentes hídricos de la zona. De igual forma, en materia de saneamiento básico los sistemas de tratamiento a nivel rural son deficientes en su funcionamiento y redirigidos a los afluentes hídricos de la zona, situación que puede reflejar la identificación de Coliformes y E. Coli en los análisis de laboratorio de la presente investigación. Dado lo anterior, mediante la siguiente ilustración de variables químicas de muestras de agua se puede identificar la magnitud de las variables analizadas y contrastar la situación anteriormente mencionada:

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE AGUA DESDE LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA PLATA-HUILA-COLOMBIA

Figura 7.

Análisis gráfico de variables químicas de agua potable en el CP de Belén



Fuente: SSD (2024).

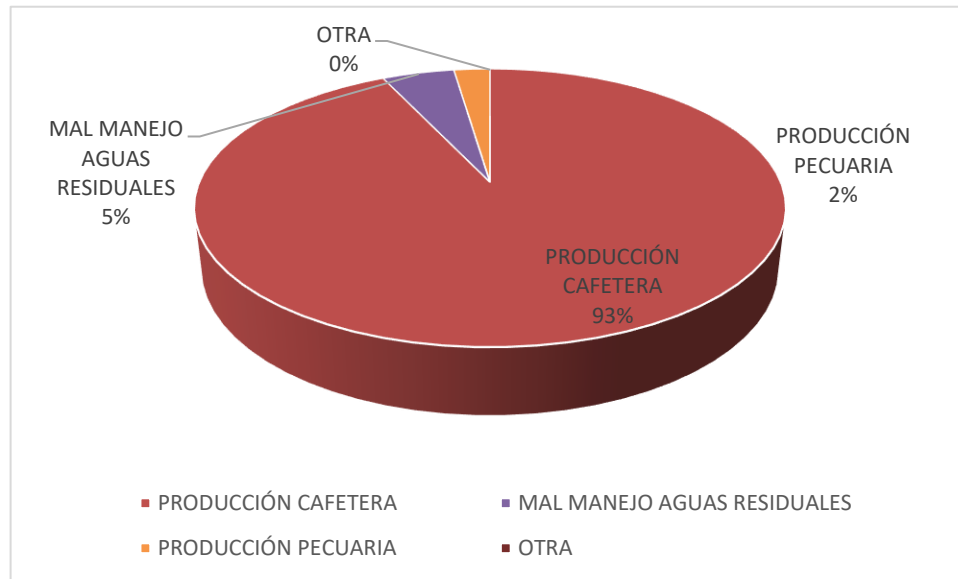
Adicional a lo anterior y dando alcance a la muestra establecida de 85 habitantes o usuarios para realizar la encuesta, se procedió a la recepción de información primaria referente a la percepción del servicio de acueducto rural en el centro poblado Belén, para lo cual se obtuvieron los siguientes resultados:

Atendiendo a la pregunta sobre la calidad del agua para consumo humano en el centro poblado de Belén, el 15% de los usuarios manifestaron que esta cuenta con un estado regular y el 85% ratifican que el servicio es de muy mala calidad.

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE AGUA DESDE LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA PLATA-HUILA-COLOMBIA

Figura 8.

Causas de la calidad del agua



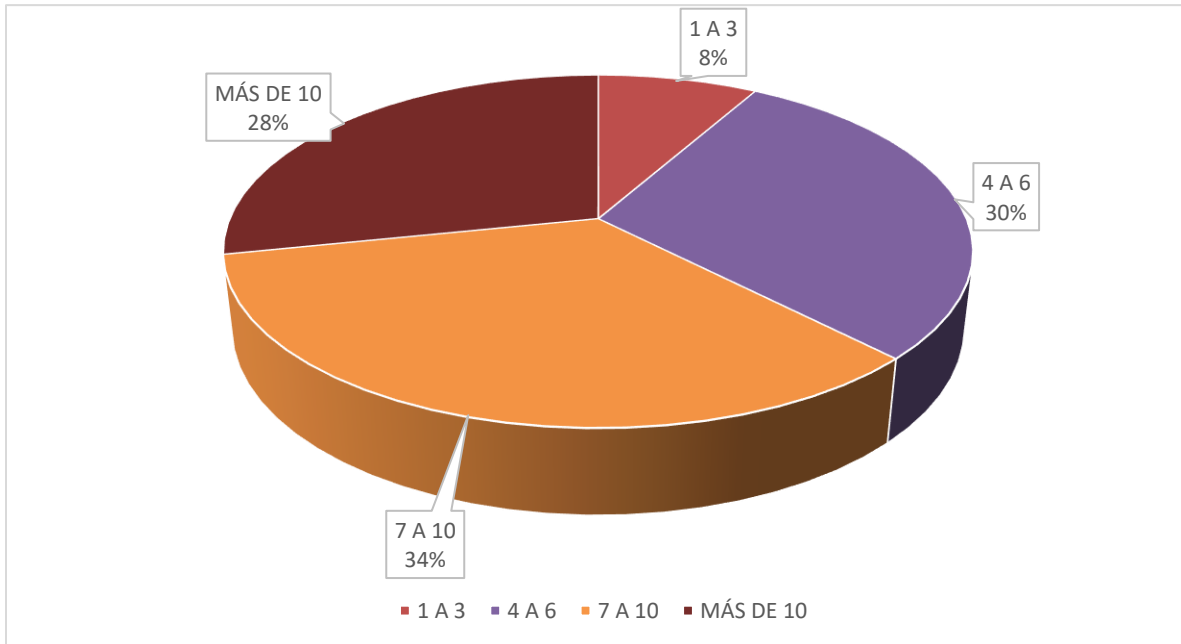
Fuente: Autor.

Frente a la pregunta relacionada con los factores que perjudican la calidad del agua para consumo humano en el centro poblado de Belén, los usuarios encuestados determinan tres fundamentales, el primero es la producción pecuaria con un 2% del total de los encuestados, de igual forma, el 5% de estos manifestó que la deficiente calidad del agua se debe al vertimiento de aguas residuales, y por último, el 93% de los encuestados concuerdan con que la producción cafetera y sus vertimientos son el principal factor de contaminación del afluente hídrico que surte de agua el acueducto regional.

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE AGUA DESDE LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA PLATA-HUILA-COLOMBIA

Figura 9.

Frecuencia de enfermedades diarreicas en el núcleo familiar



Frente a la pregunta de la frecuencia con que se presentaron enfermedades diarreicas en el núcleo familiar en el último año, únicamente el 8% de los usuarios manifestó contar con entre 1 y 3 reportes de enfermedad en su hogar, el 30% de los usuarios encuestados manifiesta que se reportaron entre 4 a 6 situaciones médicas en su familia, de igual forma el 34% de estos, reporta entre 7 a 10 situaciones adversas de salud en su núcleo familiar; por último, el 28% manifiesta haber contado con más de 10 eventos adversos de salud en su familia.

Dado el enfoque de la investigación, e identificando la ocurrencia notable de las enfermedades diarreicas y la mala calidad del agua en el centro poblado de Belén, el 89% de los usuarios encuestados no asiste al centro médico por enfermedades diarreicas, del total de la

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE AGUA DESDE LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA PLATA-HUILA-COLOMBIA

muestra, únicamente el 11% manifestaron si asistir a centro médico para ser tratado en caso de enfermedades de origen diarreico.

Por último, la percepción de pago por consumo frente a una nueva propuesta de acueducto no causó buena impresión en la totalidad de usuarios encuestados, quienes manifiestan en un 99% no tener intención de realizar aportes periódicos por más de diez mil pesos M/CTE (\$10.000) por mes de servicio.

6. CONCLUSIONES

El análisis de información primaria con apoyo de las entidades públicas y/o privadas para soportar la necesidad, hipótesis, planteamientos investigativos y demás, es fundamental para el desarrollo de los procesos de investigación, debido a que es información veraz y oportuna en cuanto a estadísticas, reportes y/o bases de datos técnicas que facilitan la labor de investigar.

Es evidente el poco apoyo gubernamental y de las entidades de carácter público frente a la problemática reflejada en el centro poblado de Belén en materia de saneamiento básico, al igual que la baja cultura de la ciudadanía por tomar acciones que mitiguen la acción de enfermedades asociadas a la calidad del agua en esta población.

La relación directa que guarda el estado actual del sistema de acueducto desde su captación, tratamiento básico y redes de distribución es a nivel sanitario deficiente y precario, aunado a lo anterior, el desarrollo de actividades agropecuarias en especial la producción de café aporta una carga contaminante bastante drástica al afluente de captación de la red de acueducto del centro poblado, lo cual puede generar incidencia directa sobre la salud de los habitantes de esta zona rural del municipio de La Plata.

La difícil situación en materia de calidad del agua contrastada a partir de los análisis de agua realizados en distintos periodos sobre la red de captación y distribución del acueducto del centro poblado refleja la presencia de E. Coli y Coliformes, agentes microbianos causantes de no solo enfermedades diarreicas, sino también insuficiencias renales y hasta la muerte en los pacientes, razón por la cual, el municipio debe tomar acciones de inversión en saneamiento básico que mitigue la presencia de estas peligrosas cepas microbianas.

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE AGUA DESDE LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA PLATA-HUILA-COLOMBIA

Actualmente la comunidad del centro poblado de Belén opera su servicio de acueducto bajo una tarifa única y básica que muchos de los pobladores no efectúan pero si disponen del servicio; bajo percepción de una nueva inversión de carácter público para la construcción de un nuevo acueducto con condiciones básicas y técnicas suficientes para salvaguardar la salud de sus habitantes y donde se establezca una tarifa por consumo y necesidad de operación de este, el 99% de los habitantes consultados NO está de acuerdo con este aumento y cobro de tarifa bajo la idea de un nuevo acueducto rural.

Dando respuesta a la pregunta de investigación planteada, y de acuerdo con el análisis de información primaria y bases de datos de entidades de salud en el departamento, es evidente que la mayor causa de enfermedades a los habitantes se produce en consecuencia a la baja calidad del agua del sistema de acueducto del centro poblado Belén, donde se identifica en primera instancia una alta tasa de pacientes que acuden a centro asistencial por consecuencias en la salud derivadas posiblemente por E. Coli o Coliformes en el agua de consumo humano; de igual forma, bajo el anterior contexto, es preocupante el balance asistencial que representa la muestra poblacional estudiada toda vez que el 89% de las personas consultadas mediante encuesta no asisten a centros médicos cuando en su núcleo familiar se presenta alguna enfermedad de carácter diarreico, lo cual es un indicador bastante sólido para definir que las tasas de enfermedades diarreicas por calidad del agua pueden ser mucho mayor en el centro poblado Belén a las presentadas mediante información del centro asistencial ESE San Sebastián a la fecha.

En materia de inversión, las entidades de carácter público deben dar trámite a la consolidación de un proyecto de inversión en Fase III con el cual el municipio pueda iniciar acciones de identificar cooperantes para la inversión, siendo conscientes que al ser de sexta categoría los recursos son pocos y limitados; dado lo anterior, las acciones de intervención se

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE AGUA DESDE LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA PLATA-HUILA-COLOMBIA

deben establecer al corto plaza, debido a la situación identificada en campo con la infraestructura actual y la red de distribución, concluyendo que su estado físico y operativo no es el mejor, o finalmente en su mayoría ya cumplió su vida útil.

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE AGUA DESDE LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA PLATA-HUILA-COLOMBIA

Referencias

Aguilar, S. (2005). Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. Salud en Tabasco, vol. 11, núm. 1-2, enero-agosto, 2005, pp. 333-338. Secretaría de Salud del Estado de Tabasco. Villahermosa, México.

Archenti, N. (2012). El sondeo. En Marradi, A., Archenti, N., & Piovani, J. I. (2012). Metodología de las ciencias sociales (pp. 179-190). Buenos Aires: Cengage.

Cabezas, C. (2018). Enfermedades infecciosas relacionadas con el agua en el Perú. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública, 32 (2), 309 - 316. <https://n9.cl/ltn5a>

Campos Pinilla, C., & y Depuración, R. I. D. P. (2003). Indicadores de contaminación fecal en aguas. In Agua potable para comunidades rurales, reúso y tratamientos avanzados de aguas residuales domésticos (pp. 224-29). CYRA/UAEM

Chesisni, F. (2015). Enfermedades de origen hídrico: nuevos escenarios debido a la variabilidad y el cambio climático. XXV Congreso Nacional del Agua, Panamá. <https://n9.cl/248bs>

Consejo de Estado (2015). Concepto de servicio público domiciliario de acueducto. Sala De Lo Contencioso Administrativo - Sección Primera. Consejera ponente: María Claudia Rojas Lasso. Bogotá, D.C., cinco (5) de marzo de dos mil quince (2015). Recuperado de: [https://www.consejodeestado.gov.co/documentos/boletines/164/AC/25000-23-24-000-2011-00425-01\(AP\).pdf](https://www.consejodeestado.gov.co/documentos/boletines/164/AC/25000-23-24-000-2011-00425-01(AP).pdf)

Del Puerto A, Concepción M, Iglesias A. Calidad del agua y enfermedades de transmisión digestiva. Rev Cubana Med Gen Integr. 1999;15(5):495-502

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE AGUA DESDE LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA PLATA-HUILA-COLOMBIA

Departamento Nacional de Planeación DNP (2024). Marco Normativo y política pública agua y saneamiento - Dirección de Desarrollo Urbano. Encontrado en:

https://www.dnp.gov.co/LaEntidad_/subdireccion-general-prospectiva-desarrollo-nacional/direccion-desarrollo-urbano/Paginas/marco-normativo-y-politica-publica-agua-y-saneamiento.aspx

Empresa Social del Estado ESE La Plata (2022). Estadísticas de atención ciudadana, enfermedades diarreicas.

García, M.; Martínez, C.; Martín, N. & Sánchez, L. (S.F.). La entrevista como herramienta de investigación avanzada. Recuperado de:

http://www2.uca.edu.sv/mcp/media/archivo/f53e86_entrevistapdfcopy.pdf

Gobernación del Huila (2021). CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO
EN LOS MUNICIPIOS DEL HUILA.

Gobernación del Huila (2023). Boletín Epidemiológico Huila 2023.

Instituto Nacional de Salud, INS. (2018). Tecnologías para la recuperación de agua contaminada con metales pesados: plomo, cadmio, mercurio y arsénico. Edición Oficina general de investigación y transferencia tecnológica. <https://n9.cl/po3rv>

Hecker, J. (2020). Tipos de análisis de datos. Recuperado de: <https://atlasti.com/es/research-hub/tipos-de-analisis-de-datos>

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE AGUA DESDE LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA PLATA-HUILA-COLOMBIA

Joint Monitoring Programme for Water Supply, Sanitation and Hygiene – JMP (2023).

PROGRESS ON DRINKING WATER, SANITATION AND HYGIENE IN SCHOOLS
2015-2023.

Martínez, J. (2014). Las enfermedades infecciosas emergentes y reemergentes, un tema de interés para todos. Revista Med Electron, 36 (5), 537 – 539. <https://n9.cl/sdb5n>

Odonkor, S. T., & Ampofo, J. K. (2013). Escherichia coli as an indicator of bacteriological quality of water: an overview. Microbiology research, 4(1), 2

Organización de las Naciones Unidas - ONU. (2019). Informe Mundial de Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2019. No dejar a nadie atrás UNESCO. <https://n9.cl/lisxe>

Organización Mundial de la Salud (2014). Enfermedades diarreicas. Recuperado de: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diarrhoeal-disease>

Organización Mundial de la Salud (2023). Agua para consumo humano. Recuperado de: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>

Organización Mundial de la Salud (2023). Saneamiento – Datos y Cifras. Recuperado en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/sanitation>

Peñafiel, J., Morillo, J., Guerrero, M. y Narváez, M. (2018). Enfermedades transmitidas por el consumo de agua contaminada. Revista Institucional de Investigación Metanoia, 4 (6), 211 – 222. <https://n9.cl/x46o3>

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE AGUA DESDE LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA PLATA-HUILA-COLOMBIA

Pérez-Cordón G, Rosales M, Valdez R, Vargas-Vásquez F, Cordova O. Detección de parásitos intestinales en agua y alimentos de Trujillo, Perú. *Revista Peruana de Medicina*

Experimental y Salud Pública. 2008;25 (1):144-148.

Pulido, M. D. P. A., de Navia, S. L. Á., Torres, S. M. E., & Prieto, A. C. G. (2005). Indicadores microbiológicos de contaminación de las fuentes de agua. *Nova*, 3(4).

RAMOS-ORTEGA, L. I. N. A., Vidal, L. A., Vilardy, S., & SAAVEDRA-DÍAZ, L. I. N. A. (2008). Analysis of the microbiological contamination (Total and Fecales Coliforms) In The Bay Of Santa Marta, Colombian Caribbean. *Acta Biológica Colombiana*, 13(3), 85-96.

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE AGUA DESDE LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA PLATA-HUILA-COLOMBIA

Anexos

Anexo 1.

Análisis de agua en bocatoma (2021)

 GOBERNACION DEL HUILA	SISTEMA DE GESTION INTEGRADO		Código: SSA-C015-04-F 02	
	INFORME DE ANALISIS DE LA CALIDAD DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO		Fecha Aprobación: Octubre 31 de 2016	
	LABORATORIO DE SALUD PUBLICA DEL HUILA		Versión: 1	
			Página 1 de 1	
LABORATORIO DE SALUD PUBLICA DEL HUILA		Dirección: carrera 20 # 58-36	Teléfono: 8701980	Fax: 8701980 ext. 111
Solicitante: SECRETARIA DE SALUD DEPARTAMENTAL DEL HUILA		Teléfono: 8701980	Fax: 8701980 ext. 111	RADICACION: 286
Dirección solicitante: Carrera 20 # 58-36		Municipio: NEIVA	Email: ssalud@huila.gov.co	
Persona prestadora: JUNTA ADMINISTRADORA ACUEDUCTO REGIONAL CENTRO POBLADO DE BELEN		Departamento: HUILA		
Lugar del punto de toma: BOCATOMA		Descripción Pto de toma: VALVULA		
Dirección lugar: BOCATOMA ACUEDUCTO		Fuente: QUEBRADA CHUNCHULLO		
Departamento: HUILA		Municipio: LA PLATA		
Punto de toma concertado: NO		Población: CENTRO POBLADO BELEN		
Punto de toma intradomiciliario: NO		Fecha de Emisión del informe: 25/08/2021		
Fecha de toma: 15/06/2021 05:00 pm		Fecha de Recepción Laboratorio: 16/06/2021 10:00 am		
Muestra tomada por: ANGELA SOFIA ESCOBAR MEDINA		Desinfectante: NO USAN		
Análisis solicitado: FISICOQUIMICO Y MICROBIOLOGICO		Resultado para: VIGILANCIA		
		Coagulante: NO USAN		
		Tipo de muestra: AGUA CRUDA		
ANÁLISIS FISICOQUIMICOS Y MICROBIOLOGICOS				
ANÁLISIS FISICOQUIMICO				
PARAMETRO	Min	Max	RESULTADO	
COLOR APARENTE(UPC) Comparación visual	-	15,0	60,0	E. COLI (UFC/100ml - NMP/100ml) Sustrato Definido
TURBIEDAD (UNT) Nefelométrico	-	2,0	2,60	COLIFORMES TOTALES (UFC/100ml - NMP/100ml) Sustrato Definido
PH (Unidades de PH) Electrométrico	6,5	9,0	6,20	
CLORO RESIDUAL LIBRE (mg Cl2/L) Colorimétrico	0,3	2,0	0,00	
CONDUCTIVIDAD (µs/cm) Conductímetro		1.000,0	-	
ALCALINIDAD TOTAL (mg CaCO3/L) Titulométrico	-	200,0	4,71	
FOSFATOS (mg PO4 3-/L) Colorimétrico cloruro estannoso	-	0,5	-	
DUREZA TOTAL (mg CaCO3/L) Titulométrico	-	300,0	8,00	
SULFATOS (mg SO4 2-/L) Nefelométrico	-	250,0	-	
HIERRO TOTAL (mg Fe/L) Colorimétrico 1, 10 Fenantrolina	-	0,3	-	
CLORUROS (mg Cl - /L) Argentométrico	-	250,0	-	
FLUORUROS (mg F -/L) Ion Específico	-	1,0	-	
ALUMINIO (mg Al/L) Fotométrico	-	0,2	-	
NITRITOS (mg NO2/L) Fotométrico	-	0,1	-	
NOTA: Según los parámetros analizados, la muestra de agua se clasifica en el nivel de riesgo: INVIABLE SANITARIAMENTE. Presenta valores para el color, Turbiedad, pH, Cloro libre, Coliformes totales y coliformes fecales, que la apartan de los valores aceptables desde el punto de vista Fisicoquímico y microbiológico, según la resolución 2115 del 2007 del MPS / MAVDT.				
Indice Riesgo de la Calidad del Agua IRCA				
Parámetros Analizados: 9		IRCA: 97,48 %		Nivel de riesgo: INVIABLE SANITARIAMENTE

DIRECTOR DE LABORATORIO

ANALISTA MICROBIOLOGICO

ANALISTA FISICOQUIMICO

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE AGUA DESDE LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA PLATA-HUILA-COLOMBIA

Anexo 2.

Análisis de agua en red de distribución (2022)

		SISTEMA DE GESTIÓN: MODELO INTEGRADO DE PLANEACIÓN Y GESTIÓN - MIPG			
Gobernación del Huila		Informe de Análisis de la Calidad del Agua para Consumo Humano		Código: S3A-C015-04-P45-F04	
Fecha de aprobación: 4 de Abril de 2022				Versión: 1	
				Página 1 de 1	
Informe de Análisis de la Calidad del Agua para Consumo Humano JUNTA DE ACUEDUCTO REGIONAL BELEN - HUILA LABORATORIO DE SALUD PÚBLICA - SECRETARÍA DE SALUD DEPARTAMENTAL DEL HUILA IRCA por Muestra					
Nit: 813001019		Persona Prestadora: JUNTA DE ACUEDUCTO REGIONAL BELEN			
Muestra No. 112296	Código Laboratorio: 0680	Contramuestra PP: NO			
Fecha de Toma: 2022/05/10 14:00:00	Fecha Recep. Laboratorio: 2022/05/11 13:00:00	Fecha Análisis Laboratorio: 2022/05/11 14:05:00			
Muestra Tomada Por: ANGELA SOFIA ESCOBAR MEDINA	Desinfectante: NO USAN	Coagulante: NO USAN			
Análisis Solicitados: Microbiológico, Físico, Químico	Resultados para: Vigilancia	Tipo de Muestra: Cruda			
INFORMACIÓN DEL LABORATORIO					
Código: 444	Nombre: LABORATORIO DE SALUD PÚBLICA - SECRETARÍA DE SALUD DEPARTAMENTAL DEL HUILA	Teléfono: 8701980			
Fax:	Dirección: CARRERA 20 NO. 5B - 36	E-mail: laboratorio.saludpublica@huila.gov.co			
Página Web:					
INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE					
Nombre: SECRETARÍA DE SALUD DEPARTAMENTAL DEL HUILA	Municipio: NEIVA	Departamento: HUILA			
INFORMACIÓN DEL PUNTO DE TOMA					
Departamento: HUILA	Municipio: LA PLATA	Población: 381905	Clase: Punto Final		
Lugar: IE BELEN	Nombre del Punto: IE BELEN	Código Punto: 0001			
Dirección: IE BELEN	GPS: -	Fuente(s): QUEBRADA EL CHUNCHULLO			
Concertado: SI		Intradomiciliario: SI			
ANÁLISIS IN-SITU					
Característica	Método	Resultado	Unidades	Valores Aceptables	Diagnóstico
ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS					
Característica	Método	Resultado	Unidades	Valores Aceptables	Diagnóstico
Cloro Residual Libre	FOTOMÉTRICO	0	mg Cl ₂ /L	0.3 A 2	No aceptable
Coliformes Totales	SUSTRATO DEFINIDO	1	UFC/100ml - NMP/100ml	0 A 0	No aceptable
Color Aparente	SM 2120 B	12	UPC	0 A 15	Aceptable
E. Coli	SUSTRATO DEFINIDO	1	UFC/100ml - NMP/100ml	0 A 0	No aceptable
pH	SM 4500-H+ B	7.61	Unidades de PH	6.5 A 9	Aceptable
Turbiedad	NEFELOMÉTRICO SM 2130 B	1.13	UNT	0 A 2	Aceptable
ANÁLISIS ESPECIALES					
Característica	Método	Resultado	Unidades	Valores Aceptables	Diagnóstico
ANÁLISIS ADICIONALES					
Característica	Método	Resultado	Unidades	Valores Aceptables	Diagnóstico
**IRCA sin tomar en cuenta las características adicionales no consideradas en la resolución 2115 de 2007					
OBSERVACIONES:					
NOTA: Según los parámetros analizados, la muestra de agua se clasifica en el nivel de riesgo: ALTO. Presenta valores para Coliformes Totales, E. Coli que la apartan de los valores aceptables desde el punto de vista Microbiológico, valores para Cloro Residual Libre que la apartan de los valores aceptables desde el punto de vista Químico según la resolución 2115 del 2007 del MPS / MAVDT					
CARACTERÍSTICAS BÁSICAS ANALIZADAS: 6		CARACTERÍSTICAS ESPECIALES ANALIZADAS: 0			
ÍNDICE DE RIESGO DE LA CALIDAD DEL AGUA IRCA					
Características para IRCA: 6	IRCA Básico: 70.9677	IRCA Especial: 0	IRCA: 70.9677		
Nivel de Riesgo: ALTO					
IRCA Básico: Según cuadro 6 Art. 13 Res. 2115 de 2007 IRCA Especial: Según Parágrafo Art. 13 Res. 2115					
 Coordinador del Laboratorio		 Analista - Físicoquímico		 Analista - Microbiológico	

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE AGUA DESDE LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA PLATA-HUILA-COLOMBIA

Anexo 3.

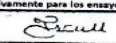
Análisis de agua en red de distribución (2023 P1)

		SISTEMA DE GESTIÓN: MODELO INTEGRADO DE PLANEACIÓN Y GESTIÓN - MIPG			
SISTEMA DE GESTIÓN: MODELO INTEGRADO DE PLANEACIÓN Y GESTIÓN - MIPG		Informe de Análisis de la Calidad del Agua para Consumo Humano		Código: SSA-2018-04-P48-P04	
Fecha de aprobación: 19 de Octubre de 2022				Versión: 3	
				Página 1 de 1	
JUNTA DE ACUEDUCTO REGIONAL BELEN . HUILA LABORATORIO DE SALUD PÚBLICA - SECRETARÍA DE SALUD DEPARTAMENTAL DEL HUILA IRCA por Muestra					
Nit: 813001019		Persona Prestadora: JUNTA DE ACUEDUCTO REGIONAL BELEN			
Muestra No. 172320	Código Laboratorio: 1351	Contramuestra PP: NO			
Fecha de Toma: 2023/07/10 17:30:00	Fecha Recp. Laboratorio: 2023/07/11 14:00:00	Fecha Análisis Laboratorio: 2023/07/11 15:00:00			
Muestra Tomada Por: ALBER FABIAN PUYO ANGEL	Desinfectante: NO USAN	Coagulante: NO USAN			
Análisis Solicitados: Microbiológico, Físico, Químico	Resultados para: Vigilancia	Tipo de Muestra: Cruda			
INFORMACIÓN DEL LABORATORIO					
Código: 74	Nombre: LABORATORIO DE SALUD PÚBLICA - SECRETARÍA DE SALUD DEPARTAMENTAL DEL HUILA		Teléfono: 8701980		
Fax:	Dirección: CARRERA 29 NO. 5B - 36		E-mail: laboratorio.saludpublica@huila.gov.co		
Página Web:					
INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE					
Nombre: SECRETARÍA DE SALUD DEPARTAMENTAL DEL HUILA		Municipio: NEIVA		Departamento: HUILA	
INFORMACIÓN DEL PUNTO DE TOMA					
Departamento: HUILA	Municipio: LA PLATA	Población: 5806	Clase: Punto Final		
Lugar: IE BELEN	Nombre del Punto: IE BELEN	Código Punto: 0001			
Dirección: IE BELEN	GPS: -	Fuente(s): QUEBRADA EL CHUNCHULLO			
Concertado: SI	Intradomiciliario: SI				
ANÁLISIS IN-SITU					
Característica	Método	Resultado	Unidades	Valores Aceptables	Diagnóstico
ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS					
Característica	Método	Resultado	Unidades	Valores Aceptables	Diagnóstico
Coliformes Totales	SUSTRATO DEFINIDO	1	UFC/100ml - NMP/100ml	0 A 0	No aceptable
Color Aparente	SM 2120 B	9	UPC	0 A 15	Aceptable
E.Coli	SUSTRATO DEFINIDO	1	UFC/100ml - NMP/100ml	0 A 0	No aceptable
pH	SM 4500-H+ B	8.63	Unidades de PH	6.5 A 9	Aceptable
Turbiedad	NEFELOMETRICO SM 2130 B	0.4	UNT	0 A 2	Aceptable
ANÁLISIS ESPECIALES					
Característica	Método	Resultado	Unidades	Valores Aceptables	Diagnóstico
ANÁLISIS ADICIONALES					
Característica	Método	Resultado	Unidades	Valores Aceptables	Diagnóstico
**IRCA sin tomar en cuenta las características adicionales no consideradas en la resolución 2115 de 2007					
OBSERVACIONES:					
NOTA: Según los parámetros analizados, la muestra de agua se clasifica en el nivel de riesgo: ALTO. Presenta valores para Coliformes Totales, E.Coli que la apartan de los valores aceptables desde el punto de vista Microbiológico según la resolución 2115 de 2007 del MPM y MAVDT.					
CARACTERÍSTICAS BÁSICAS ANALIZADAS: 5		CARACTERÍSTICAS ESPECIALES ANALIZADAS: 0			
ÍNDICE DE RIESGO DE LA CALIDAD DEL AGUA IRCA					
Características para IRCA: 5	IRCA Básico: 64	IRCA Especial: 0	IRCA: 64		
Nivel de Riesgo: ALTO					
IRCA Básico: Según cuadro 6 Art. 13 Res. 2115 de 2007 IRCA Especial: Según Parágrafo Art. 13 Res. 2115					
NOTA 1. Los resultados son válidos únicamente para la muestra analizada.					
NOTA 2. El presente reporte no se puede reproducir total o parcialmente sin autorización. Este resultado es válido única y exclusivamente para los ensayos presentados					
ANALISTA FÍSICOQUÍMICO	LSPHAQ-043	REVISÓ	LSPHAQ-044	 ISABEL CUELLAR MEDINA Responsable Técnico del Área Ambiente- Bacteriología LSPHLT-02	
ANALISTA MICROBIOLÓGICO	LSPHAM-021	REVISÓ	LSPHAM-023		
FECHA DE EMISIÓN	2023-07-15			PLAN DE MUESTREO N°	N/A
FIN DEL REPORTE					

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE AGUA DESDE LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA PLATA-HUILA-COLOMBIA

Anexo 4.

Análisis de agua en red de distribución (2023 P2)

		SISTEMA DE GESTIÓN: MODELO INTEGRADO DE PLANEACIÓN Y GESTIÓN - MIPG			
SISTEMA DE GESTIÓN: MODELO INTEGRADO DE PLANEACIÓN Y GESTIÓN - MIPG		Informe de Análisis de la Calidad del Agua para Consumo Humano		Código: SRA-C018-04-P48-P04	
Fecha de aprobación: 19 de Octubre de 2022				Versión: 3 Página 1 de 1	
JUNTA DE ACUEDUCTO REGIONAL BELEN - HUILA LABORATORIO DE SALUD PÚBLICA - SECRETARÍA DE SALUD DEPARTAMENTAL DEL HUILA IRCA por Muestra					
NIT: 813001019		Persona Prestadora: JUNTA DE ACUEDUCTO REGIONAL BELEN			
Muestra No. 172320		Código Laboratorio: 1351		Contramuestra PP: NO	
Fecha de Toma: 2023/07/10 17:30:00		Fecha Recp. Laboratorio: 2023/07/11 14:00:00		Fecha Análisis Laboratorio: 2023/07/11 15:00:00	
Muestra Tomada Por: ALBER FÁBIAN PUYO ANGEL		Desinfectante: NO USAN		Coagulante: NO USAN	
Análisis Solicitados: Microbiológico, Físico, Químico		Resultados para: Vigilancia		Tipo de Muestra: Cruda	
INFORMACIÓN DEL LABORATORIO					
Código: 74		Nombre: LABORATORIO DE SALUD PÚBLICA - SECRETARÍA DE SALUD DEPARTAMENTAL DEL HUILA		Teléfono: 8701980	
Fax:		Dirección: CARRERA 20 NO. 5B - 36		E-mail: laboratorio.saludpublica@huila.gov.co	
Página Web:					
INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE					
Nombre: SECRETARÍA DE SALUD DEPARTAMENTAL DEL HUILA		Municipio: NEVA		Departamento: HUILA	
INFORMACIÓN DEL PUNTO DE TOMA					
Departamento: HUILA		Municipio: LA PLATA		Población: 5808	
Lugar: IE BELEN		Nombre del Punto: IE BELEN		Clase: Punto Final	
Dirección: IE BELEN		GPS: -		Código Punto: 0001	
Concertado: SI		Intradomiciliario: SI		Fuente(s): QUEBRADA EL CHUNCHULLO	
ANÁLISIS IN-SITU					
Característica	Método	Resultado	Unidades	Valores Aceptables	Diagnóstico
ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS					
Característica	Método	Resultado	Unidades	Valores Aceptables	Diagnóstico
Coliformes Totales	SUSTRATO DEFINIDO	1	UFC/100ml - NMP/100ml	0 A 0	No aceptable
Color Aparente	SM 2120 B	9	UPC	0 A 15	Aceptable
E.Coli	SUSTRATO DEFINIDO	1	UFC/100ml - NMP/100ml	0 A 0	No aceptable
pH	SM 4500-H+ B	8.63	Unidades de PH	6.5 A 9	Aceptable
Turbiedad	NEFELOMETRICO SM 2130 B	0.4	UNT	0 A 2	Aceptable
ANÁLISIS ESPECIALES					
Característica	Método	Resultado	Unidades	Valores Aceptables	Diagnóstico
ANÁLISIS ADICIONALES					
Característica	Método	Resultado	Unidades	Valores Aceptables	Diagnóstico
**IRCA sin tomar en cuenta las características adicionales no consideradas en la resolución 2115 de 2007					
OBSERVACIONES:					
NOTA: Según los parámetros analizados, la muestra de agua se clasifica en el nivel de riesgo: ALTO. Presenta valores para Coliformes Totales, E.Coli que la apartan de los valores aceptables desde el punto de vista Microbiológico según la resolución 2115 del 2007 del MINS / MAVDT.					
CARACTERÍSTICAS BÁSICAS ANALIZADAS: 5			CARACTERÍSTICAS ESPECIALES ANALIZADAS: 0		
ÍNDICE DE RIESGO DE LA CALIDAD DEL AGUA IRCA					
Características para IRCA: 5		IRCA Básico: 64	IRCA Especial: 0	IRCA: 64	
Nivel de Riesgo: ALTO					
IRCA Básico: Según cuadro 6 Art. 13 Res. 2115 de 2007 IRCA Especial: Según Parágrafo Art. 13 Res. 2115					
NOTA 1. Los resultados son válidos únicamente para la muestra analizada.					
NOTA 2. El presente reporte no se puede reproducir total o parcialmente sin autorización. Este resultado es válido única y exclusivamente para los ensayos presentados					
ANALISTA FÍSICOQUÍMICO	LSPHAQ-043	REVISÓ	LSPHAQ-044		
ANALISTA MICROBIOLÓGICO	LSPHAM-023	REVISÓ	LSPHAM-023	Responsable Técnico del Área Ambiente- Bacteriología LSPHLT-02	
FECHA DE EMISIÓN		2023-07-15		PLAN DE MUESTREO N°	N/A
FIN DEL REPORTE					

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE AGUA DESDE LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA PLATA-HUILA-COLOMBIA

Anexo 5.

Encuesta realizada a muestra poblacional.

ENCUESTA DESCRIPCION SERVICIO DE ACUEDUCTO CENTRO POBLADO DE BELEN EN EL MUNICIPIO DE LA PLATA HUILA			
ENCUESTA No.			
DIRECCIÓN:			
CASA		ARRENDOS	
LOTE		PROPIA	
ESTABLECIMIENTO		USO	
SERVICIOS PUBLICOS DE LA VIVIENDA			
ALCANTARILLADO		ENERGIA	
AGUA POTABLE		GAS	
CALIDAD DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO			
EXCELENTE		REGULAR	
BUENA		MALA	
CAUSAS DE LA CALIDAD DEL AGUA			
PRODUCCIÓN CAFETERA		PRODUCCIÓN PECUARIA	
MAL MANEJO AGUAS RESIDUALES		OTRA	
FRECUENCIA POR AÑO ENFERMEDADES DIARREICAS EN EL NÚCLEO FAMILIAR			
1 A 3		7 A 10	
4 A 6		MÁS DE 10	
ASISTEN A CENTRO MÉDICO PARA ATENCIÓN POR ENFERMEDADES DIARRÉICAS			
SI			
NO			
ESTARIA DISPUESTO A CONECTARSE AL SISTEMA DE ALCANTARILLASO Y PAGAR POR EL SERVICIO			SI
			NO
CUANTO ESTARIA DISPUESTA A PAGAR POR LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO			0-10.000
			10.001-30.000
			30.001-50.000
NOMBRES Y APELLIDOS:			
DIRECCION			
MUNICIPIO:			
CELULAR:			