

ANÁLISIS DEL ESTADO ACTUAL SOCIO AMBIENTAL DE LA MICROCUENCA LA PEINADA LOCALIZADA EN EL MUNICIPIO DE TÁMESIS – ANTIOQUIA - COLOMBIA

Ángela María Robledo Tamayo^a & Aura Milena Arroyave López^b

^a *Ingeniera Agrónoma. Especialista en Evaluación Ambiental de Proyectos.*

^b *Ingeniera Sanitaria. Especialista en Formulación y Evaluación de Proyectos.*

RESUMEN

Para clasificar y distribuir de forma equitativa el recurso hídrico es necesario conocer cuáles son sus condiciones de disponibilidad en cuanto a caudales y calidad. Este proyecto de grado se centró en analizar las características socio-ambientales de la microcuenca La Peinada para realizar un diagnóstico en el que se identifiquen las actividades antrópicas que afectan la microcuenca, debido a las modificaciones y alteraciones que viene sufriendo dicho recurso hídrico a través de su recorrido como elemento unificador entre la vegetación, el suelo, la fauna, y el ser humano. Este último modifica la calidad y cantidad del recurso hídrico de acuerdo a sus necesidades sin tener en cuenta su manejo y conservación, ignorando que de esto depende la seguridad alimentaria; en pocas palabras, el desarrollo socio-económico, político y ambiental de la región.

Palabras claves: microcuenca, diagnóstico, seguridad alimentaria.

Abstract

To classify and distribute water resources fairly is necessary to know its conditions about availability in terms of flow and quality. This degree project focused on analyzing the socio-environmental characteristics of the watershed La Peinada to accomplish its diagnosis in which human activities are identified that affect the watershed due to modifications and alterations that has suffered such water resources through its path as a unifier element among vegetation, soil, wildlife and humans. This last one modifies quality and quantity of water resources according to their needs regardless of their management and conservation, without realize that food security depends on it, in a few words, socio-economic, political and environmental development of the region.

Keywords: watershed, diagnosis, food security

INTRODUCCIÓN

Sin perjuicios de derechos adquiridos, las aguas son de dominio público,

inalienable e imprescriptible. Ello quiere decir que las aguas pertenecen a todos los habitantes, no se pueden enajenar y el paso del tiempo no otorga propiedad

sobre las mismas. (Instituto Mi Rio *et al.*, 2003).

Sin embargo el recurso hídrico es cada vez más escaso, tal como lo afirma la Organización de las Naciones Unidas - ONU (2014), la escasez de agua constituye uno de los principales desafíos del siglo XXI al que se están enfrentando ya numerosas sociedades de todo el mundo. A lo largo del último siglo, el uso y consumo de agua creció a un ritmo dos veces superior al de la tasa de crecimiento de la población y, aunque no se puede hablar de escasez hídrica a nivel global, va en aumento el número de regiones con niveles crónicos de carencia de agua.

Además, es importante tener en cuenta que las actividades antrópicas deterioran las fuentes de agua a gran velocidad, siendo más costoso encontrar agua segura para el consumo humano, lo que reduce cada vez más la posibilidad de atender en condiciones adecuadas las crecientes demandas de las generaciones futuras, (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2008), de ahí que el recurso agua sea una de las cuatro necesidades básicas de la vida.

Desde la política nacional Colombiana de Gestión Integral del Recurso Hídrico del 2010, se establece la necesidad de disminuir la contaminación y recuperar las condiciones de calidad de las fuentes hídricas, y que por actividades antrópicas sobre el agua se genera que la disponibilidad del recurso sea cada vez menor, e invita a identificar los riesgos por contaminación de las aguas que tendrían las poblaciones y ecosistemas. Así mismo establece la necesidad de elaborar y ejecutar planes, proyectos, investigaciones, declaratorias para la conservación del recurso.

En resumen, para ordenar y distribuir el recurso hídrico es necesario conocer

cuáles son sus condiciones de disponibilidad en cuanto a caudales y las condiciones de calidad, es decir, el proyecto de grado se centró en analizar las características socioambientales de la microcuenca La Peinada y con ello realizar el análisis del estado actual socioambiental de la microcuenca La Peinada localizada en el municipio de Támesis – Antioquia y propuesta para su mejoramiento, es decir, establecer las actividades antrópicas relacionadas con la microcuenca La Peinada; esto debido a las modificaciones, y alteraciones que viene sufriendo el recurso hídrico a través de su recorrido y como elemento unificador entre la vegetación, el suelo, la fauna, y el ser humano donde este último modifica la calidad y cantidad del recurso de acuerdo a sus necesidades, sin tener en cuenta el manejo y conservación, sin percatarse de la importancia que tienen estos elementos para las fuentes de agua, ya que de esto depende la seguridad alimentaria como son las actividades agrícolas, pecuarias y acuícolas, en fin, el desarrollo socio-económico, político y ambiental de una región.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La microcuenca La Peinada se localiza al norte de la cabecera municipal de Támesis - Antioquia, en la vereda El Guayabo, en el sector denominado el cono volcánico; parte alta del municipio y en su recorrido atraviesa las veredas Las Peñas, Otrabanda, parte de la vereda San Antonio, atraviesa un costado de la zona urbana, y continua su recorrido por las veredas El Encanto, San Isidro, El Rayo y Pescadero, desembocando en el Río Cartama; esta microcuenca abastece a la población que se ubica en el área de influencia a lo largo de su recorrido para las actividades productivas.

Esta microcuenca, se encuentra en un alto nivel de deterioro ambiental, generado básicamente por la falta de cobertura vegetal e infraestructura para tratamiento de aguas residuales domésticas (las cuales se descargan directamente a las corrientes de agua), lo que representa una gran carga de materia orgánica que se le suministra al caudal base de la cuenca, contaminándola aguas abajo. Sumado a lo anterior, se presenta una deficiente educación, cultura y sensibilidad frente al tema ambiental, que conlleva a la generación de afectaciones al realizar las diferentes actividades antrópicas, como las construcciones en zonas de alto riesgo que generan procesos erosivos y reducción de la cobertura vegetal por deforestación y quemas indiscriminadas, construcción de estructuras hidráulicas y captaciones de agua construidas sin ningunas especificaciones técnicas, todo ello generando un conflicto social y ambiental por el aprovechamiento del recurso hídrico que provee esta microcuenca.

Todos estos factores han puesto en peligro el equilibrio natural de la quebrada, afectando principalmente la calidad y el caudal de la corriente de agua, además aumentan el riesgo de la población, ubicada en el área de influencia de la microcuenca La Peinada, debido a la amenaza de eventos naturales como las crecientes torrenciales, por efecto de eventuales desbordamientos de la microcuenca; igualmente, con relación a la salud, el riesgo presente por enfermedades virales dada la presencia de roedores y mosquitos por la existencia de aguas estancadas y botaderos de basuras sobre el cauce de la microcuenca, que son otro foco de contaminación del recurso hídrico, debido a la falta de programas para el adecuado manejo y disposición; y

la falta de conocimiento y capacitaciones sobre prácticas ambientales sostenibles (agrícolas y ganaderas) para el desarrollo de las actividades económicas que no generen afectación a la microcuenca La Peinada.

Debido a las actividades productivas y extractivas sobre el área de influencia de la fuente, se está presentando deterioro de las condiciones físico-químicas y microbiológicas del recurso hídrico, que afectan la calidad del agua para consumo humano la cual puede generar enfermedades gastrointestinales y cutáneas; además de condiciones críticas para la supervivencia de la flora y fauna propia de esta fuente hídrica. Así mismo se presentan cambios en el paisaje por la remoción de la vegetación protectora de la ronda hídrica y el aumento en el conflicto social por el uso del recurso.

De acuerdo al Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, (s.f.), quien define el conflicto entorno al recurso hídrico,

Como la tensión que surge cuando los valores, opiniones o intereses de dos o más personas o grupos, se contraponen o se excluyen entre sí, es un proceso donde las partes tienen, o creen tener, objetivos incompatibles y entran en una disputa sobre las diferencias percibidas en relación a esos valores y necesidades de cada quien sobre una cuestión específica; para este caso, el uso y aprovechamiento de un recurso natural.

Los Conflictos por el Agua son el resultado de la multiplicidad de demandas y pretensiones o aspiraciones que confluyen sobre los limitados recursos hídricos y que, por consiguiente, no pueden satisfacerse simultáneamente, por lo cual se materializan en relaciones

antagónicas, que surgen de la colisión de posiciones e intereses en torno a la cantidad, calidad y oportunidad de agua disponible para los diferentes actores dentro de un territorio.

En este contexto, el trabajo investigativo se centró en realizar el **Análisis del estado actual socioambiental de la microcuenca La Peinada localizada en el municipio de Támesis – Antioquia**, a través de la identificación de las actividades antrópicas que puedan afectar la calidad del agua de la microcuenca y la capacidad del recurso para sostener actividades en la zona sin degradarse, y que permita el desarrollo social y económico de forma sostenible para los habitantes actuales y futuros en el área de influencia de la fuente, siguiendo así, lo manifestado por el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, (s.f.), en lo referente a la transformación de conflictos en torno al recurso hídrico, quien manifiesta que,

La transformación de conflictos es un enfoque que busca prevenir que una situación conflictiva llegue a ser destructiva, y se procure dar inicio a acciones que busquen prevenir que dicha situación se desarrolle como proceso negativo. Este enfoque significa realmente «promover la prevención de la violencia en los conflictos» y puede ser fácilmente malentendido ya que no siempre es posible prevenir los conflictos, pero sí encontrar maneras de evitar acciones violentas y gestionar su transformación constructivamente (...) El fortalecimiento de las capacidades de un actor para entender el conflicto en el que se encuentra inmerso, posibilita su interlocución con los demás actores del conflicto y la construcción de una propuesta conjunta para cambiar la situación. Desde la perspectiva de la teoría

de la transformación de conflictos, más que una solución inmediata a la urgencia del conflicto, se trata de promover transformaciones en los actores y sus relaciones para generar cambios a largo plazo.

JUSTIFICACIÓN

El conocimiento de los recursos naturales es de suma importancia para identificar las obras y actividades necesarias para la conservación y protección de los mismos, generando con ello un beneficio al ecosistema en el cual tienen influencia, y principalmente al hombre el cual juega un papel de productor y consumidor en el mismo medio; todo esto, dentro del marco del desarrollo sustentable, ya que se involucran aspectos sociales, económicos y ambientales, al buscar la comprensión de las actividades de la comunidades asentadas en el área de influencia de la microcuenca así como entender el uso que le dan al capital ecológico, sin afectar la productividad del entorno.

Por tanto, es necesario que desde la investigación se aporte a salvaguardar los recursos naturales, que para el presente proyecto investigativo es el recurso hídrico como eje articulador, entre los componentes económicos, sociales y ambientales, así como parte del sustento de la vida, reflejado en condiciones de calidad de vida de la población y permanencia de la flora y fauna del área de influencia de la microcuenca La Peinada localizada en el municipio de Támesis - Antioquia-Colombia.

La conservación del recurso hídrico para la zona es vital, dado esto es necesario identificar las actividades antrópicas que puedan afectar a la

microcuenca La Peinada, tanto en la calidad del agua de la microcuenca, así como la capacidad del recurso para sostener actividades en la zona sin degradarse, como son las actividades agrícolas, pecuarias y recreativas, y que permita el desarrollo social y económico de forma sostenible para los habitantes actuales y futuros en el área de influencia de la fuente.

OBJETIVOS

Objetivo general

Analizar el estado actual socioambiental de la Microcuenca La Peinada localizada en el Municipio de Támesis – Antioquia – Colombia.

Objetivos específicos

- Determinar la línea base socioambiental de la microcuenca La Peinada.
- Definir y representar el territorio que hace parte de la microcuenca La Peinada.
- Definir la propuesta de mejoramiento en cuanto al saneamiento de la microcuenca La Peinada.

METODOLOGÍA

Se pretende con este estudio mostrar la realidad social y ambiental en torno a la microcuenca La Peinada del municipio de Támesis – Antioquia – Colombia, partiendo de la búsqueda de información secundaria referente a cada componente y de la información que se recolecte en campo a través de la observación y

aplicación de encuestas, que permita obtener datos sobre la percepción de la comunidad frente al recurso hídrico. Esta investigación abarca el tema social y ambiental que conlleva a trabajar con la investigación descriptiva y cuantitativa. Así como lo expresa Pinto, (2008),

Para contrarrestar la subjetividad subyacente se exige que sea compartida por algún otro humano interesado y/o afectado de la misma manera que su descubridor o creador. Es decir, la situación problemática de investigación se torna objetiva cuando no depende exclusivamente de la persona que la percibe o concibe. Ello obliga una revisión bibliográfica y/o la contrastación con otras opiniones por medio de entrevistas, por ejemplo.

Tipo de Investigación

La presente investigación es de tipo descriptiva, ya que se dirige a la descripción de fenómenos sociales y ambientales en una circunstancia temporal y espacial, mediante la aplicación de encuestas y recorridos de campo para identificar características particulares en torno a la situación, costumbres, actividades y usos del área de influencia de la microcuenca La Peinada y establecer variables para su evaluación, es decir, es investigar los fenómenos sociales, económicos, culturales y políticos, que inciden en el estado ambiental de la microcuenca, usando técnicas descriptivas, matemáticas e informáticas.

Fuentes de información primaria y secundaria

Información Primaria: se realizó un diagnóstico inicial para identificar las

particularidades y condiciones del estado actual de la microcuenca La Peinada.

Información secundaria: se recopiló toda la información que tiene relación con el objeto de la investigación como son estudios nacionales; normatividad asociada al tema, planes, proyectos o investigaciones relacionadas con el objeto de investigación o con el área de estudio, que para el presente caso es la microcuenca La Peinada.

Es importante identificar cuáles trámites ambientales y/o procesos sancionatorios se tienen sobre la fuente ante la autoridad ambiental, ya que con esta información se tendría conocimiento de cuáles son los problemas sociales y conflictos derivados por el uso del recurso hídrico.

Revisión de la información: Esta permite identificar y retomar los datos que aplican o aportan algún elemento a la presente investigación; los cuáles serán retomados para la descripción, definición de parámetros a medir o evaluar, resultados y conclusiones. En este ítem es importante revisar la información de fotografías, planos, cartografía existente, además del plan de ordenamiento territorial y la zonificación de coberturas y usos del suelo.

Delimitación del área de trabajo a investigar: Se revisará y verificará cual es el área de la microcuenca para adelantar la investigación, teniendo en cuenta, que frente a los afluentes que se presenten, estos se georreferenciarán pero no se caracterizarán de forma individual.

Población y muestra

La población de la presente investigación es la que se encuentra asentada en el área de influencia directa de la microcuenca La Peinada en las veredas de San Antonio, Otrabanda, El Encanto, El Rayo, San Isidro, Pescadero y parte de la Zona Urbana, donde se tiene un total de 189 predios (Información Catastro del Municipio de Támesis – Antioquia marzo de 2016); a los cuales se les puede aplicar la encuesta socio-económica.

La muestra se determina con el siguiente modelo matemático:

$$n = (N * p * q) / ((N - 1) * D + p * q)$$

Tabla 1 Datos para alimentar el modelo matemático:

Población (N)	189
Al redondear el interés por participar nos da (p)	0,5
El interés en no participar es 1 menos 0,5 y nos da (q)	0,5
La confiabilidad es del 95%; es decir, hay un 5% de error	
Entonces vamos a llamar B a la probabilidad de error y se expresa en decimales (B)	0,05
Al elevar B al cuadrado y al dividir sobre 4 generamos el valor D	0,000625

Fuente: Autoras del proyecto

$$n = 128,5714$$

$$n \text{ redondeado} = 129$$

Acorde a lo anterior el número de predios a encuestar son 129, teniendo en cuenta que estos están distribuidos por veredas, se hace el cálculo de la importancia del número de predios por vereda frente al total de predios a encuestar.

Tabla 2 Cálculo número de predios por vereda para muestra

Vereda o Sector	Número Predios	Peso	Número de predios muestra	Número de predios de la muestra redondeado
Pescadero	23	0,12	15,71	16
El Rayo	7	0,04	4,78	5
San Isidro	6	0,03	4,10	4
Ramal 1 - El Encanto	5	0,03	3,41	3
Ramal 2 El Encanto	13	0,06	8,87	9
El Humedal - El encanto	38	0,20	25,93	26
Zona urbana - Ramal humedal	22	0,12	15,02	15
San Antonio - principal	9	0,05	6,14	6
Principal - zona urbana	61	0,32	41,63	42
Principal - Otrabanda las peñas	5	0,03	3,41	3
TOTAL	189	1	129	129

Fuente: Autoras del proyecto

Técnicas de recolección de información

Realización de talleres: La participación social es indispensable en el diagnóstico y construcción de la investigación por tanto se hace necesario la realización de 3 talleres con la comunidad del área de influencia de la microcuenca La Peinada distribuidos en la zona alta, media y baja; en estos se presentará el objetivo de esta investigación y se buscará la percepción que tiene la comunidad sobre la fuente La Peinada, identificación de conflictos y potencialidades relacionados con el uso del agua y la construcción colectiva de estrategias y acciones para mitigar el impacto ambiental sobre la fuente, y poder generar relaciones sostenibles y de corresponsabilidad con el patrimonio hídrico natural al ser usuarios directos o indirectos. En la Figura 1 se muestra los objetivos que se buscan con el relacionamiento de los actores.

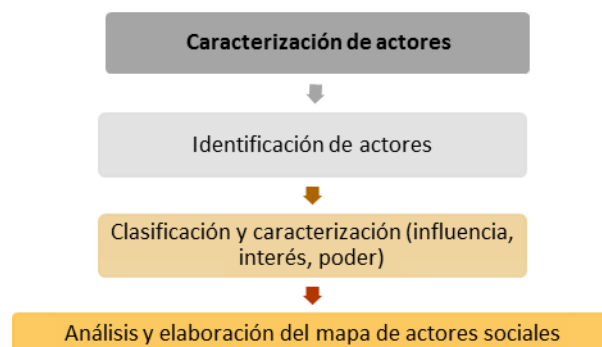


Figura 1 Objetivos de relacionamiento de actores
Fuente: Autoras del proyecto

Elaboración de encuestas: Esta permite obtener el censo de usuarios, las actividades que se desarrollan en los predios, el número de personas que habitan (determinar demanda y oferta de caudales), análisis de tipo de vertimientos que recibe la fuente; actividades económicas y productivas de la zona, presencia de enfermedades.

Trabajo de campo

Salidas de campo: Se llevaron a cabo 14 salidas de campo, para realizar la identificación de usos actuales del caudal de la microcuenca, las actividades económicas y/o productivas desarrolladas en el área de influencia y la elaboración de encuestas.

Se identificó mediante trabajo de campo el recorrido de la microcuenca La Peinada, sus derivaciones, puntos de descargas de aguas residuales significativos, determinaron franjas actuales de protección; puntos de entrega de otras fuentes secundarias a la quebrada La Peinada. Ver anexo 3 Guía trabajo de campo.

Caracterizaciones de agua: Con el objeto de identificar cuál es la calidad del agua actual de la microcuenca La Peinada y como varía en el recorrido se realizaron 3 caracterizaciones de agua, en los siguientes puntos: antes de la cabecera urbana, antes de una estación de servicios (gasolinera) ubicada en las afueras de la cabecera urbana, y la última antes de entregar el caudal a la Cuenca del Cartama.

Sistematización de información

En este momento se sistematizó toda la información recolectada tanto primaria como secundaria.

- Digitalización de las encuestas
- Digitalización de los resultados de los talleres
- Descarga de información georreferenciada para ubicar en cartografía.
- Clasificación de información recolectada en campo.

- Elaboración de gráficas que permitan evaluar los parámetros físicos, químicos y microbiológicos. El programa utilizado fue Excel, que es una herramienta que contiene datos de tipo texto, numéricos, alfanuméricos y también fórmulas. Facilitó los cálculos numéricos a través del uso de fórmulas y gráficos que representan de forma dinámica los datos levantados en la recolección de información.
- Elaboración de gráficas donde se identificó la distribución de la población y las actividades económicas y productivas que se realizan en el área de influencia de la microcuenca.
- Cálculo del índice de calidad de agua (ICA) de la microcuenca La Peinada

Análisis de resultados

- Elaboración del documento final, para presentar cual es el estado actual de la microcuenca La Peinada, acorde al levantamiento de información y resultados de las actividades desarrolladas. Así como la determinación de las causales de los conflictos socioambientales que existen en la zona por el uso y aprovechamiento del recurso hídrico.
- Evaluación acorde al análisis de cuáles son las mejores alternativas para disminuir la contaminación en la microcuenca La Peinada.
- Se realizaron 3 talleres con la comunidad en el área de influencia de la microcuenca La Peinada, orientada a la

preservación y conservación de la fuente. Manejo del recurso hídrico.

- Se determinaron y analizaron los criterios de calidad del agua de la microcuenca La Peinada y objetivos a cumplir en el mediano y largo plazo que permitan un ordenamiento de la microcuenca La Peinada y la desaparición de conflictos sociales por su uso.

RESULTADOS

Descripción ambiental de la microcuenca La Peinada

Acorde al trabajo de campo realizado se permite realizar la descripción desde el nacimiento hasta la desembocadura de la microcuenca La Peinada; la cual se encuentra localizada al norte de la cabecera del municipio de Támesis – Antioquia; en la vereda El Guayabo sector denominado el cono volcánico (ver Figura 2), esta microcuenca nace en la parte alta del Escarpe Erosional y forma sobre esta unidad una imponente cascada que se observa desde la zona urbana del municipio.

Esta microcuenca desde su afloramiento en la vereda El Guayabo, hasta su desembocadura en el Río Cartama atraviesa varias veredas y parte de la zona urbana con su cauce principal y las diferentes acequias que se derivan de ella.

La microcuenca La Peinada, como ya se mencionó nace en la vereda El Guayabo, en las coordenadas 05°40'42.5"N; 75°44'19.1"W; cota: 2569 m.s.n.m., atraviesa parte de las veredas San Antonio y Otrabanda, continuando

por la vereda Las Peñas, en esta vereda y en las coordenadas 05°40'05.2"N; 75°43'12.4"W; cota: 1736 m.s.n.m, se realiza la primer intervención mediante una acequia la cual pasa por encima del Jardín Botánico, atravesando un costado del Barrio Santa Ana (salida hacia el municipio de Jericó), pasa por el colegio I. E. Agrícola Víctor Manuel Orozco - Instituto Agrícola; continúa el recorrido por un costado de la urbanización Yerbabuena y el barrio Las Nieves, hasta llegar a la vereda El Encanto parte alta, pasando por el sector denominado la vuelta de Los Apajitos, luego por la vereda San Isidro hasta unirse con la acequia denominada La Máquina.

Continuando con el recorrido principal de la microcuenca La Peinada, después de la derivación de la primera acequia esta recibe en las coordenadas 05°40'02.4"N; 75°43'06.8"W; cota: 1696 m.s.n.m las primeras descargas de aguas residuales de la parte alta de la zona urbana del municipio de Támesis, sector Las Peñas; igualmente de este punto se encuentran pequeñas acequias que atraviesan el Barrio Santa Ana, las cuales reciben las descargas de las aguas residuales del sector La Cruzada Social y del mismo barrio San Ana.

En las coordenadas 05°40'00.9"N; 75°42'58.0", cota: 1669 m.s.n.m., se unen todos los ramales que atraviesan el Barrio San Ana, continúan su recorrido por el Parque Educativo “Cartama, un encuentro de saberes”, en las coordenadas 05°40'02.7"N; 75°42'52.6"W; cota: 1657 m.s.n.m., recibiendo metros más abajo las descargas de las aguas residuales de las viviendas que se ubican en la carrera 10 , calle 10 y 11. Luego sigue por la Estación de Servicio (Bomba de Terpel), con coordenadas 05°40'03.2"N 75°42'41.1"W; cota: 1590 m.s.n.m., recibiendo las descargas de las viviendas

del sector, así como las aguas del lavado de vehículos de la estación de servicios.

La microcuenca La Peinada después de pasar por el puente de la Estación de Servicios de Terpel, recibe el efluente de la planta de tratamiento de aguas residuales del área urbana del municipio de Támesis que cuenta con redes de alcantarillado; ya en las coordenadas 05°39'59.9"N; 75°42'32.4"W; cota 1521 m.s.n.m., se realiza la derivación de la acequia denominada La Máquina.

La microcuenca La Peinada continua su recorrido hasta llegar a las coordenadas 05°39'53.02N; 75°42'22.5"W, cota: 1459 m.s.n.m., donde se une con un ramal del río San Antonio, es en este punto donde ya los habitantes de la zona dejan de identificar la microcuenca La Peinada, y empiezan a reconocer la fuente de agua como el río San Antonio.

Continuando con la derivación mediante la acequia La Máquina, en las coordenadas 05°40'00.5"N; 75°42'29.8"W; cota: 1494 m.s.n.m., con la cual se surten varios potreros de la zona y llega nuevamente al cauce principal de La Peinada, antes de su unión al ramal del río San Antonio.

La acequia La Máquina pasa por varios predios, siendo utilizada para los usos agropecuarios, principalmente para bebederos de ganado y lavado de café, de esta acequia, en las coordenadas 5°40'18.5"N; 75°42'13.4"W; cota 1406 m.s.n.m., se realiza otra derivación mediante acequia, la cual es utilizada igualmente para los usos agropecuarios; esta derivación termina en el ramal del río San Antonio.

La acequia La Máquina continua su recorrido pasando por el predio La Máquina, en donde es utilizada en el trapiche (proceso de molienda de caña

panelera) y bebederos de ganado, hasta llegar a las coordenadas 05°40'49.1"N; 75°41'52.4"W; cota: 1252 m.s.n.m., vereda San Isidro, en donde se une la acequia La Máquina con la primer derivación (acequia Jardín Botánico) mediante acequia, la cual pasa por encima del jardín Botánico, parte de la zona urbana, vereda El Encanto (la vuelta de Los Apajitos), y después de esta unión sigue en un solo cauce, el cual es conocido por los habitantes como "quebrada La Peinada", terminando su recorrido en el río Cartama.

Mediante los recorridos de campo, se evidenció que no existen retiros a la microcuenca La Peinada por parte de las viviendas que hacen parte del área de influencia del cauce principal de esta, acorde a lo establecido por norma en el Decreto Ley 2811 de 1974, en el cuál se establece que el retiro es de 30 metros de la cota máxima de inundación a las viviendas; así como de las acequias. Igualmente se identifica que el cauce principal y la acequia La Máquina, la conocen como quebrada El Tren y la acequia derivada por encima del Jardín Botánico, es conocida como quebrada Las Nieves.

El área de influencia de la microcuenca La Peinada, con su cauce principal y las derivaciones mediante acequias, las cuales pasan por las veredas El Encanto, San Isidro, El Rayo y Pescadero, presentan pendientes suaves con establecimiento de pastos, cultivos de café, cacao y cítricos, ganadería bovina y porcina; así como la construcción de parcelaciones en laderas sobre rocas de la formación Amagá hasta desembocar al río Cartama.

Resultados de análisis de calidad del agua de la microcuenca La Peinada

El análisis de la calidad de agua se realizó desde dos enfoques: el primero, es la percepción de la comunidad frente a esta característica la cual se obtuvo a través de la encuesta socioeconómica y la segunda por medio de caracterización físico – química y microbiológica. A continuación se describen:

Calidad del agua acorde a la percepción de la comunidad

La percepción general en las viviendas encuestadas (127 respondieron la encuesta y 2 viviendas desocupadas), considera el 75,97% que la calidad del agua es buena, el 19,38% la considera regular y un 3,1% la considera mala.

Calidad del agua según caracterización física, química y microbiológica

Para determinar cuáles eran las condiciones de calidad del recurso hídrico de la microcuenca y como está puede variar en su trayecto, teniendo en cuenta las actividades económicas que se desarrollan en su recorrido, se realizó un muestreo en 3 puntos diferentes, tomando de referencia la parte alta de la microcuenca (antes de recibir descargas, la estación de servicios de gasolina como punto medio y en el cual han llegado las descargas de agua residual del municipio de Tamesis y en la parte baja Estadero Pescadero antes de desembocar al río Cartama); en la Tabla 3 se observan cuáles fueron los factores de altura, temperatura y pH en cada punto de muestreo. Le época en la cual se realizó

el muestreo de agua fue durante verano (28 de junio de 2016).

Tabla 3. Ubicación puntos de muestreo para análisis físico químico y microbiológico

Punto de Muestreo	Coorde nada N	Coorde nada W	Altura (m.sn .m)	pH Campo	Temperatura en campo (°C)
1	5°40'06.4	75°43'26.5	1932	7.2	15.8
2	5°40'03.2	75°42'41.1	1590	6	20.2
3	5°41'06.5	75°39'41.8	740	5.5	23.3

Fuente: Autoras del proyecto

A continuación se muestran los valores por parámetro y punto de muestra.

Tabla 4. Resultados de la caracterización de aguas físico químico y microbiológico

Parámetro (unidades)	Punto 1 300W EC1	Punto 2 300W EC2	Punto 3 300W EC3
Alcalinidad total (mgCaCO ₃ /L)	11,9	57,8	31,5
Calcio total, volumétrico (mgCa/L)	2,46	7,81	4,97
Cloruros (mgCl-/L)	< 1,50	8,1	3,21
Coliformes totales (con colilert), nmp (NMP/100mL)	299	155,3 10	24,19 6
Conductividad eléctrica (µs/cm)	23,9	165	83,3
Dbo5 total (mgO ₂ /L)	< 2,00	< 2,00	< 2,00
Dqo total (mgO ₂ /L)	< 12,0	< 12,0	< 12,0
Dureza total (mgCaCO ₃ /L)	20,4	53	22,4
Escherichia coli (con colilert), nmp (NMP/100mL)	< 1	48,84 0	323
Fósforo total (mgP/L)	< 0,020	0,712	0,071
Grasas y aceites totales (mg Stcias sbles hexano/L)	< 20	< 20	< 20

Parámetro (unidades)	Punto 1 300W EC1	Punto 2 300W EC2	Punto 3 300W EC3
Magnesio total (mgMg/L)	1,15	1,65	1,38
Nitrógeno total kjeldahl (mgN/L)	< 1,00	4,27	< 1,00
Oxígeno disuelto (mgO ₂ /L)	6,66	5,35	6,13
Ph (unidades de pH)	7,47	7,76	8,66
Sólidos sedimentables, volumétrico (mL/L)	< 0,100	0,1	< 0,100
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	< 7	15	12
Sulfatos (mgSO ₄ ²⁻ /L)	< 10,0	< 10,0	< 10,0
Surfactantes aniónicos como sustancias activas al azul de metileno (mgSAAM/L)	< 0,100	< 0,100	< 0,100
Turbidez (NTU)	0,727	15,6	7,85

Fuente: Resultados de caracterización físico – química y microbiológica del laboratorio de Corantioquia

Para la evaluación de los resultados de los análisis anteriores, se tendrá como base la resolución 2115 de 2007, en la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano; partiendo del hecho de que en algunas viviendas utilizan el agua de la microcuenca La Peinada para consumo humano.

Turbiedad

Acorde a la información reportada en las características físicas de la resolución 2115 de 2007, se tiene que el valor

aceptable es de 2 UNT, y que acorde a los resultados obtenidos en el presente estudio, solo en el primer punto de muestreo (punto 1), cumple con el valor máximo aceptable. En la Figura 15 se puede observar que el valor más elevado es en el punto 2 (salida de la zona urbana), esto obedece a la cantidad de residuos y material sedimentable que se le aporta a la microcuenca en el recorrido por la zona urbana.

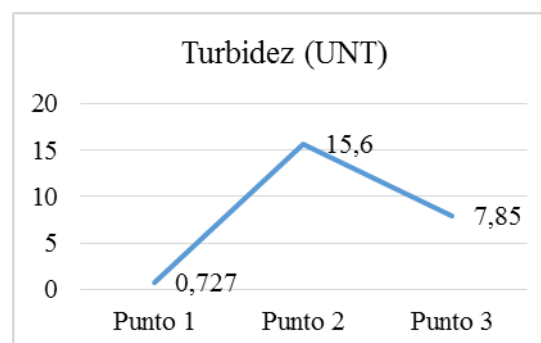


Figura 2. Variación de la turbiedad en los puntos de muestreo
Fuente: Resultados de la caracterización del agua, autoras del proyecto

pH

Los valores de pH están por encima de 7 en las tres muestras, observando un aumento de su valor entre el punto 1 y 3 de 0,9 unidades, con tendencia a ser un agua más alcalina, esto particularmente obedece a que la microcuenca se desplaza a través de material rocoso (principalmente desde el nacimiento a la caída en las peñas su travesía es por organales). Valores extremos de este indicador pueden afectar la flora y fauna acuática.

Alcalinidad

Es una característica asociada a la capacidad del agua para neutralizar ácidos; No sólo representa el principal sistema amortiguador (tampón, buffer)

del agua dulce, sino que también desempeña un rol principal en la productividad de cuerpos de agua naturales, sirviendo como una fuente de reserva de CO₂ para la fotosíntesis. En conclusión los tres puntos muestreados están por debajo del límite aceptable acorde a la Resolución 2115 de 2007, la cual establece un valor máximo de Alcalinidad de 200 mg/L.

DBO₅ y DQO

Refleja la presencia de sustancias químicas susceptibles de ser oxidadas a condiciones fuertemente ácidas y alta temperatura, como la materia orgánica, ya sea biodegradable o no, y la materia inorgánica.

Con estos datos se puede determinar que la biodegradabilidad, que consiste en la medida de la extensión o tasa de degradación de un compuesto orgánico usando métodos analíticos estandarizados, que se utilizan en la determinación de parámetros, tales como la demanda bioquímica de oxígeno y la demanda química de oxígeno.

Los valores para DBO y DQ están bajos como se puede observar en los resultados de la tabla 20, DBO₅ <2 y DQO <12.

Teniendo en cuenta que con la DQO se cuantifica tanto la materia orgánica disuelta como la particulada y con la DBO se determina la cantidad de Oxígeno que consumen los microorganismos durante la degradación de sustancias orgánicas. Según los resultados se puede concluir que no hay microorganismos que estén consumiendo oxígeno en la descomposición de materia orgánica; esto pudo obedecer a que al

momento del muestreo se presentó una dilución de las descargas reduciendo la presencia de materia orgánica en el cuerpo de agua.

Dureza

La dureza es un poco alta, pero esto se debe a que la microcuenca La Peinada se encuentra haciendo su recorrido por un sistema rocoso. Este parámetro es caracterizado comúnmente por el contenido de calcio y magnesio; La dureza es indeseable en algunos procesos, tales como el lavado doméstico e industrial, provocando que se consuma más jabón, al producirse sales insolubles. Además le da un sabor indeseable al agua potable. Este valor se encuentra por debajo del mínimo permitido en la resolución 2115 de 2007 el cual es de 300 mgCaCO₃/L, indicando con ello el cumplimiento de la norma y que no afecta las actividades domésticas y productivas.

Calcio

El valor máximo aceptable es de 60 mg/L de Ca; los valores presentes en las muestras determinan que las concentraciones son bajas por lo cual no presentan riesgo para la salud humana.

Conductividad

Este parámetro refleja la mineralización que puede presentarse en el recurso hídrico. El valor máximo aceptable para la conductividad puede ser hasta 1000 microsiemens/cm, y como se puede observar en los resultados, los valores obtenidos en la muestras están por debajo de los límites permitidos, indicando que no existe un riesgo en cuanto a este parámetro.

Cloruros

En la muestra 1 se puede observar que no arrojó un valor determinable para el punto donde se muestreo; los valores de los otros dos puntos muestreados (2 y 3) están por debajo del límite permisible que es de 250 mg/L de Cl⁻, indicando que no hay un riesgo en cuanto a este parámetro.

Fósforo total

En el punto 1 de muestreo no es perceptible un valor para el fósforo; sin embargo analizando el punto de muestreo 2 se observa un leve aumento por encima del valor permitido de 0,5 mg/L, esto se debe principalmente a las descargas directas de las viviendas en la zona urbana que provienen de aguas de lavado con detergentes que afectan la variación de este parámetro; y en el punto 3 se observa que se encuentra por debajo del límite permisible, dado el proceso de aireación durante el recorrido.

Grasas y aceites totales

El valor medido está por debajo del límite de medida que es < 20 por tanto no existen problemas por concentración de este elemento en el agua de la microcuenca La Peinada, que pueda afectar la fauna o flora acuática.

Magnesio Total

Los valores obtenidos en las tres muestras se encuentran por debajo del límite permisible que es de 36 mg/L; indicando que no hay riesgo con este parámetro para la calidad del agua de la microcuenca.

Nitrógeno

Mide la degradación por intervención antrópica, es una forma de aplicar el concepto de saprobiedad empleado para cuerpos de agua lenticos (ciénagas, lagos, etc.) como la posibilidad de la fuente de asimilar carga orgánica; es una relación que indica el balance de nutrientes para la productividad acuícola de las zonas inundables en los ríos neotropicales (desde el norte de Argentina hasta el centro de México), Orjuela Orjuela & López Castro, (2011).

En los resultados obtenidos se observa que para los puntos 1 y 3 no existe presencia significativa de nitrógeno.

Oxígeno disuelto

Esta variable tiene el papel biológico fundamental de definir la presencia o ausencia potencial de especies acuáticas. Los resultados muestran un buen contenido de oxígeno, los cuales permiten el desarrollo de la vida acuática.

Sólidos sedimentables, volumétrico (mL/L)

Tienen valores menores al mínimo establecido los puntos 1 y 3 < 0,100 y el punto dos presenta 0,1 ml/L; indicando con ello que son bajos los sólidos, dado que la corriente del agua permanece en movimiento constante y pasa de alta altura a baja.

Sólidos Suspendidos Totales

La presencia de sólidos en suspensión en los cuerpos de agua indica cambio en

el estado de las condiciones hidrológicas de la corriente. Dicha presencia puede estar relacionada con procesos erosivos, vertimientos industriales, extracción de materiales y disposición de escombros. Tiene una relación directa con la turbiedad. Para el punto 1 no se registra valor, ya que en la zona alta no hay actividades que puedan generar vertimientos que alteren el valor; pero en el punto 2 se observa un valor mayor que en el 1 y 3, dado que acá se reciben las mayores descargas de vertimientos provenientes de aguas residuales domésticas.

Sulfatos

El valor de sulfatos medido en Sulfatos ($\text{mgSO}_4^{2-}/\text{L}$), está por debajo del valor perceptible < 10 , por lo cual se encuentra en valor aceptable para los tres puntos medidos.

Surfactantes aniónicos

Los sulfatos medidos como sustancias activas al azul de metileno (mgSAAM/L), son menores $< 0,100$ por debajo del límite permitido.

Coliformes totales

Teniendo en cuenta el Artículo 11° “Características Microbiológicas” de la Resolución 2115 de 2007, no debe existir presencia de coliformes ni de *Escherichia coli* en el agua, cuando es utilizada para consumo humano. Se puede observar en los resultados de laboratorio que en los tres puntos de muestreo existe presencia de coliformes, en menor cantidad en el punto 1, teniendo en cuenta que en este no recibe descarga de aguas residuales, pero en el punto 2 es demasiado elevado

el valor indicando una alta presencia de coliformes, lo cual obedece a que en este punto se reciben la mayor cantidad de descargas directas de agua residual de la zona urbana del municipio de Tamesis que se encuentran en el área de influencia directa de la microcuenca La Peinada. En los casos donde utilizan el agua de la microcuenca La Peinada para consumo humano, se requiere de un proceso de potabilización y desinfección para la eliminación de los coliformes.

Escherichia coli.

El parámetro medido en el punto 1 muestra un valor menor al aceptable; sin embargo se observa una elevada presencia de *E. Coli* en el punto 2, dado que es la zona donde más vertimientos directos de aguas residuales domésticas recibe la microcuenca La Peinada, y en el punto 3 se observa presencia de la *E. Coli* pero en menor concentración que en el punto 2; por tanto no se recomienda para consumo humano el agua de la microcuenca sino cuenta con un proceso de potabilización y desinfección.

Índice de Calidad del Agua

La valoración de la calidad del agua puede ser entendida como la evaluación de su naturaleza química, física y biológica en relación con la calidad natural, los efectos humanos y usos posibles. Para simplificar la interpretación de los datos de su monitoreo, existen índices de calidad de agua (ICA) e índices de contaminación (ICO), los cuales reducen una gran cantidad de parámetros a una expresión simple de fácil interpretación entre técnicos, administradores ambientales y el público en general.

Las actividades económicas que ejercen mayor presión sobre el recurso hídrico (asentamientos humanos, industria, agricultura intensiva, actividades pecuarias).

En la Tabla 5, se muestra el índice de calidad del agua, indicando que el recurso no tiene afectación en cuanto a sus características físico – químicas, por lo que se encuentra dentro de un rango aceptable. Sin embargo, es importante tener en cuenta que esta no es apta para consumo humano, ya que tiene presencia de coliformes y E.coli.

Tabla 5. Resultados del cálculo del indicador de calidad del agua

ICA en el punto de muestreo No.	Valor	Calificación de la calidad del agua
ICA 1	0,776	Aceptable
ICA 2	0,759	Aceptable
ICA 3	0,800	Aceptable

Fuente: Autoras del Proyecto

Enfermedades de origen hídrico

Un factor muy importante asociado a las condiciones de calidad del agua son las enfermedades que pueden sufrir las personas por el consumo directo de este recurso sin tratamiento previo.

De las viviendas encuestadas se encontró que sólo en 5, se han enfermado durante el último mes a causa del consumo de agua, en estas viviendas se identificó que el agua utilizada es de la microcuenca La Peinada.

Captación del recurso hídrico de la microcuenca la Peinada.

Con la encuesta de apoyo se identifica que del total de viviendas encuestadas, el 55,81% no se abastece de la microcuenca La Peinada, utilizando como fuente de abastecimiento el acueducto urbano o multiveredal; pero el 44,19% si utiliza el agua de La Peinada, la cual no cumple con las características microbiológicas para consumo humano.

Caracterización Socioeconómica

Con el planteamiento realizado en la metodología se llevó a cabo la aplicación de 129 encuestas, en las cuáles se deja identificado que dos de los predios se encontraban desocupados.

Vivienda y Población

Acorde a las respuestas de las personas encuestadas de las 129 viviendas, se determinó que el 26,36% se encuentran en estrato socioeconómico 1, el 41,86% en estrato 2, el 28,68% en estrato 3 y el 3,10 no están en estrato o están desocupadas. Si sumamos las viviendas del estrato 1 y 2, se obtiene un 68,22%, sobre el 100% de las encuestas, indica que la mayoría de familias asentadas en la microcuenca son de condiciones económicas bajas.

La construcción de las viviendas, en mayor porcentaje (61,24%) son en material de adobe, seguido con un 24,03% en cemento y menor proporción casas prefabricadas.

El uso principal de las viviendas asentadas sobre el área de influencia de la microcuenca La Peinada es el uso residencial, con una representación sobre las encuestas del 54,26%, seguido del uso mixto (41,86%) que es agrícola y residencial o pecuario y residencial. Así mismo se revisa que la tenencia de la

vivienda en su mayoría es propia; y el 22% de la población que vive en un predio alquilado o prestado informan que es por falta de recursos económicos para comprar vivienda propia.

De las encuestas realizadas se encontró que en 9 de las viviendas hay dos hogares por cada casa, en el resto de viviendas habita un hogar por cada una.

Del total de las 129 viviendas encuestadas se encontró que habitan un total de 418 personas; de las cuales un 53,35% son mujeres y el 46,65% son hombres; indicando una relación de hombre a mujer de 0,87.

La mayoría de la población asentada sobre el área de influencia de la microcuenca La Peinada se encuentra en un rango de edad adulta (19 a 45) años, con un porcentaje de representación del 38%, seguido del rango de personas adultas mayores a 46 años con un porcentaje de representación del 35%. El 27% restante se encuentran en etapa de niñez y adolescentes ya que son las personas menores de 18 años.

Actividades Laborales

Para analizar de qué forma obtienen recursos económicos las personas encuestadas, se preguntó si laboran y a qué tipo de actividad se dedican (sea que trabajen en el propio predio, trabajan a otras personas o algunas mujeres son amas de casa).

En el 88% de las viviendas encuestadas labora alguno o varios de sus habitantes y en el 12% no laboran o están desocupadas; el total de personas que laboran son 175 de los cuales 172 son adultos y 3 son menores de edad. El porcentaje de población por sexo que

labora es de 76% hombres y el 24% son mujeres. De las 175 personas que laboran el 48,00% lo hace de forma permanente, el 24,57% son jornaleros y en igual y menor proporción trabajan de forma temporal e independiente.

De las 129 viviendas donde laboran se observó una diferencia alta de actividades a las cuales se dedican, pero sí con un mayor porcentaje de representación del 37,17% a las actividades agrícolas.

Acorde con el resultado anterior, se realiza la pregunta acerca de si poseen alguna actividad cerca de la microcuenca La Peinada, en la cual se encontró que el 61,24% no posee actividades directas y el 38,76% si tienen actividades. Es de aclarar que existen seis predios que realizan actividades agropecuarias y que poseen mayor influencia y área representativa sobre la microcuenca La Peinada

Salud

El análisis en cuánto a la cobertura de salud y estado de la misma se realizó teniendo en cuenta los factores de cobertura en seguridad social, bien sea a través del régimen contributivo o subsidiado (SISBEN); y el estado de salud de las personas que habitan en las viviendas encuestadas al preguntar si durante el último mes alguien se ha enfermado y que edad tiene. De las viviendas encuestadas se tiene que el 57% de la población que allí habitan tienen cobertura en el régimen de salud subsidiado SISBEN; el 40% restante pertenecen algún sistema de salud contributivo. De las viviendas dónde tienen régimen subsidiado, se encuentran clasificadas en los niveles 1 al 4 del SISBEN. Se observa que el mayor

porcentaje se encuentra en el nivel SISBEN 2 con un 60,81% de representación y en nivel SISBEN 1 33,87%.

Educación

Se investigó sobre el nivel educativo en el cual se encuentran las personas encuestadas, analizando si están estudiando y si saben leer y escribir; además de lograr identificar si han sido capacitadas en temas ambientales.

Actualmente de la población encuestada, se encontró que 85 personas están estudiando y el 56,47% de esta población se encuentra cursando secundaria, el 29,41% primaria y en menor proporción con un 5,88% de representación están en la universidad debido a las condiciones económicas bajas.

De las 129 viviendas encuestadas se encontró que en 19 de estas, las personas no saben leer ni escribir, para un total de 23 personas, con mayor porcentaje de representación en la población masculina (52,17%).

Se preguntó en cada una de las 129 viviendas encuestadas correspondientes a la muestra, si han recibido algún tipo de capacitación o instrucción sobre temas ambientales o de servicios públicos domiciliarios; de la cual se encontró que el 28,7% de las viviendas donde se aplicó la encuesta si han recibido capacitación; un porcentaje muy bajo ya que solo cubre 37 viviendas en las cuales habitan 131 personas.

En la encuesta de percepción se preguntó ¿Si han participado en algún programa o actividad para el cuidado de la microcuenca La Peinada?, lo cual

evidenció una falta de cuidado y protección por la microcuenca, ya que las 5 viviendas donde respondieron que sí han realizado de forma individual las actividades de cuidado y conservación de la misma, estas actividades son recolección de residuos sólidos y mantenimiento a la cobertura vegetal. Se evidencia que las personas que reciben los programas de capacitación o instrucciones ambientales, tienen mayores herramientas para manejar adecuadamente algunos aspectos de cuidado y protección de la microcuenca La Peinada.

Organizaciones sociales y desarrollo institucional

Las organizaciones más representativas del área de influencia de la microcuenca son mediante la figura de las Juntas de Acción Comunal. En cuanto al apoyo institucional para fomento del desarrollo de la microcuenca, se da principalmente a través de las dependencias de la administración municipal, entre ellos la secretaria de Desarrollo Rural, secretaria de Planeación, secretaria de Salud, educación y bienestar social.

En la identificación de actores y líderes sociales en el área de influencia de la microcuenca La Peinada, se encontró en primer renglón al Alcalde del municipio de Támesis Iván Alexander Zuluaga Zuluaga, luego el promotor de la comunidad señor Fernando Escobar. Así mismo como actor importante es el fontanero del acueducto multiveredal El Encanto, San Isidro, El Rayo y Pescadero el señor Miguel Hernández.

Luego se encuentran los líderes de juntas de acción comunal de las veredas y

de los barrios de las zona urbana que tienen influencia en la microcuenca, pero a la fecha del levantamiento de la información aún no se habían nombrado presidente de los barrios; en la Tabla 6 se describen los nombres y vereda de cada líder de Junta de Acción Comunal.

Tabla 6. Nombre de líderes por vereda

Vereda	Nombre del Presidente de la Junta de Acción Comunal
El Encanto	Luís Aníbal Durango Gaviria
San Isidro	Aurelio de Jesús Villada Murillo
El Rayo	José Conrado Cataño Villa
Pescadero	Hernando de Jesús Uribe
Las Peñas	Yoly Piedrahita Durango

Fuente: Información consultada en campo, autoras del proyecto

El acompañamiento en el reconocimiento del territorio y la consecución de información se logra a través de la información suministrada por estos actores y líderes.

Actividades económicas

La principal actividad económica actual del municipio de Támesis está centrada en el cultivo del café, plátano, cacao, frutales, caña de azúcar y ganadería. La industria panelera, fortín empresarial del pasado, aún conserva algunos vestigios en el área, aunque en niveles inferiores.

Frente a las actividades económicas que se desarrollan en el área de influencia de la microcuenca La Peinada, se encontró que estas se centran en la ganadería bovina y porcina, así como en

el establecimiento de cultivos de pasto de corte, caña en muy baja proporción (para solo un trapiche), café, cacao y cítricos.

De las viviendas encuestadas se encuentra que el 49,61% cuenta con actividades económicas.

De los 129 viviendas donde se aplicó la encuesta, se encontró que 38 tienen área dedicada a las actividades agrícolas, la cual se presenta por rangos; los predios que van 1.001 m² a 10.000m² representan un (42,11%). Y 16 predios (42,11%) tienen un área mayor a los 10.001 m², correspondientes a las fincas más grandes asentadas en el área de influencia de la microcuenca La Peinada entre ellas se encuentra La Tagua, Agrícolas Unidas, El Establo, El Mirador, La Palestina y La Roca.

En cuanto a los predios dedicados a las actividades pecuarias se identificó un total de 32 (solamente pecuarios 13, actividades pecuarias y agrícolas 14 predios y con otras actividades 5 predios); de los 32 predios totales se tiene que 23 tienen como actividad productiva los vacunos, 4 porcícolas, 3 avícola y 2 piscícola.

Servicios Públicos

El 96,9% de las viviendas encuestadas tienen medidores de servicio público, sólo dos viviendas no cuentan con medidor y en las otras 2 desocupadas no se tiene información exacta. Del total de las 129 viviendas encuestadas se encuentra que 124 cuenta con medidor de energía y 104 con medidor del servicio de acueducto.

Energía

De las 129 viviendas encuestadas, se tiene que las que se encuentran ocupadas tienen el 100% servicio de energía, teniendo en cuenta que hay dos viviendas desocupadas y un predio es solo de uso agrícola.

Telefonía

En el municipio de Támesis muy pocas viviendas cuentan con servicio telefónico fijo solo el 13,18% tienen este servicio, el porcentaje restante sin contar con las viviendas desocupadas no cuentan con el servicio. A diferencia de esto, el 97,12%, cuenta con servicio de celular lo cual agiliza para la comunidad la comunicación desde cualquier lugar.

Acueducto

De las viviendas encuestadas el 86,82% cuenta con servicio de acueducto; el 11,63 % no cuenta con servicio de acueducto, ya que tienen fuente propia la cual es la microcuenca La Peinada y en algunos casos la cota del acueducto urbano no da para abastecer las viviendas que se encuentran ubicadas por encima de la planta de tratamiento de agua potable de la zona urbana del municipio de Támesis.

De las viviendas que cuentan con acueducto propio, existen 39 que también utilizan el agua de la microcuenca La Peinada. Las viviendas conectadas al acueducto urbano y multiveredal son en total 109 y estas son abastecidas por el río San Antonio.

De las 55 viviendas que toman agua directa de alguna fuente, se encontró que el 96,3% toman agua de la microcuenca La Peinada. Se le indaga a la comunidad sobre cómo realizan el manejo del agua

para el consumo humano, teniendo en cuenta que puede generar enfermedades de origen hídrico, se encontró sin contar con las 2 viviendas desocupadas que el 58,91% de las viviendas encuestadas hierve el agua con el objetivo de eliminar cualquier microorganismo que pueda afectar su salud; el 31,01% no le realiza ningún tipo de tratamiento al agua ya que la consideran de buena calidad. Solo en 1,55% viviendas filtran el agua y en el 6,98% la compran para consumo humano.

En la prestación del servicio de acueducto un factor importante es la continuidad en el servicio de suministro de agua para la comunidad, en este aspecto el 96,90% de las viviendas encuestadas informa que es permanente, por lo que se considera que el acueducto de la zona urbana y el multiveredal tienen buen funcionamiento, además las viviendas que están conectadas directamente a la microcuenca La Peinada cuentan con el suministro de agua de forma permanente.

Otro factor es si el agua que llega de forma frecuente se considera en buena cantidad para cubrir las necesidades de las viviendas y sus actividades económicas, para lo cual el 51,16% de las viviendas encuestadas la consideran abundante, el 45,74% la considera suficiente y el 1,55% la considera escasa, el otro 1,55% son las viviendas desocupadas.

En épocas de verano como son los meses de enero a marzo, se disminuye el caudal de las fuentes hídricas en el municipio de Támesis, entre ellas la microcuenca La Peinada, frente a esta situación se preguntó si en las viviendas encuestadas se cuenta con tanque de almacenamiento para tener reserva de agua cuando ocurre dicha situación, a la cual se encontró que el 19,38% cuentan

con almacenamiento, el 1,55% corresponde a las viviendas desocupadas y el resto de las viviendas encuestadas considera que no es necesario tener almacenamiento.

Las condiciones económicas de las viviendas están también asociadas a la disponibilidad de los servicios de saneamiento como son el sanitario, la ducha, lavamanos, lavaplatos, lavadero y otros con el objeto de realizar las labores de aseo personal y del hogar en general; estos a su vez también están asociados al consumo de agua en mayor o menor cantidad. En la Tabla 7, se puede observar el número total de aparatos en las viviendas encuestadas. Sin embargo es importante aclarar que algunos predios existen hasta 6 inodoros y duchas.

Tabla 7. Dotación de las viviendas con servicios para aseo y lavado de ropa

Tipo de Servicio	No. Viviendas con el servicio	Cantidad	Estado		Fuga o goteo
			Bueno	Malo	
Inodoro	126	205	191	14	4
Lavamanos	89	150	144	6	0
Ducha	124	181	177	4	0
Lavadero	125	140	132	8	0
Lavaplatos	103	119	117	2	0
Otro	1	1	1	0	0

Fuente: Resultados de la encuesta realizada en campo, autoras del proyecto

Servicio de alcantarillado

De los 129 inmuebles encuestados existen dos desocupados; de los 127 inmuebles restantes se observa que el 53,49% no cuenta con el servicio de alcantarillado y el 44,96% si cuentan con el servicio; un porcentaje muy alto teniendo en cuenta que es el área de influencia de la microcuenca La Peinada.

De las viviendas que no tienen alcantarillado, se tienen 28 ubicadas en la zona urbana del municipio de Támesis; 24 de la vereda El Encanto, 1 vivienda en la vereda EL Guayabo, 2 en el Rayo, 8 en la vereda Las Peñas, 8 en la vereda Pescadero, 1 en límites del Rayo – Pescadero y 2 en San Isidro. De las 75 viviendas que descargan a la quebrada, hay 74 que van directamente a la microcuenca La Peinada y 1 sola vierte a la quebrada San Isidro.

Residuos

De las viviendas encuestadas se tiene que el 48,8% cuentan con servicios de recolección de los residuos sólidos; esta recolección se realiza a través de ruta selectiva dividida en orgánicos, reciclables y ordinarios. Está prestación del servicio cubre la totalidad del área urbana, algunas zonas veredales de Las Peñas y El Encanto parte alta. El 49,6% restante de las viviendas encuestadas no cuentan con servicios de recolección por diversas situaciones.

Las viviendas que no cuentan con el servicio de recolección deben recurrir a otros métodos de disposición de residuos, como son disposición en zanja (20,31%) y los entierran o queman la cual representa un 79,69%; sin embargo se

observó una situación particular, ningún encuestado arroja basuras a la microcuenca La Peinada, pero en su recorrido se observó algunos residuos.

IDENTIFICACIÓN DE CONFLICTOS AMBIENTALES

Problemática social y ambiental

Con la aplicación de la encuesta se identificaron 16 viviendas en las cuales se ha tenido algún conflicto social o ambiental como fue la construcción indebida de presa para captar mayor agua, discusiones entre vecinos por el uso y distribución del recurso hídrico.

Tabla 8 Viviendas con conflictos sociales o ambientales

SI	No	Desocupados
16	111	2

Fuente: Resultados de la encuesta realizada en campo, autoras del proyecto

La calidad del agua de la microcuenca La Peinada es de buenas condiciones desde el nacimiento hasta el ingreso de su recorrido a la zona urbana, tal como se observó en el numeral “Calidad del Agua”; en este punto le caen vertimientos directos de las viviendas asentadas sobre la ribera de La Peinada; luego se encuentran vertimientos en su recorrido por las veredas San Isidro, El Rayo, El Encanto y Pescadero. Así mismo se identifica el desarrollo de actividades agrícolas y pecuarias en su área de influencia que afectan la calidad del agua. En tiempos de lluvia la disponibilidad del recurso es alta pero en verano se disminuye notablemente su caudal.

Cuando el caudal disminuye, dado la cantidad de vertimientos que recibe la microcuenca genera malos olores.

Talleres socio ambientales

Los resultados de los talleres realizados en las veredas El Encanto, Pescadero y El Rayo - San Isidro; los cuáles se compilan en la siguiente tabla.

N.	Preguntas	Respuestas
1	¿Cómo recuerda la quebrada de cuando era niño?	Una parte de los participantes recuerda la quebrada con mucho caudal, limpia y protegida. Otros la recuerdan con mucho caudal pero más sucia debido a los vertimientos que se realizaban antes provenientes del matadero municipal.
2	¿Cómo ha cambiado el caudal y calidad de la quebrada a través del tiempo?	Para algunos la quebrada ha rebajado su caudal y está más sucia; y para otros el caudal ha mermado pero está más limpia.
3	¿Enumerar los principales problemas que presenta la quebrada La Peinada?	Contaminación con basuras, especialmente de visitantes, vertimientos y deforestación.
4	¿Qué pasaría si se continúa afectando la quebrada?	Se quedarían sin el recurso hídrico.
5	¿Si está quebrada desaparece que otra fuente lo abastecería?	Ninguna, al menos que se desviarán otras fuentes hídricas.
6	¿Qué pasaría si se mejora las condiciones de la quebrada?	Serviría para el consumo humano
7	¿Qué actividades económicas desarrolla en su	Actividades agropecuarias, turismo.

	predio?	
8	¿Considera que aporta al mejoramiento del medio ambiente? Si o No y de qué forma	Sí, practicando actividades amigables con el medio ambiente y recibiendo información que tendiente a mejorar el estado actual de la quebrada.

Fuente: Resultados de los talleres realizados en campo, autoras del proyecto

Descripción de la problemática

Los problemas identificados obedecen principalmente al uso del agua sin la concesión de aguas respectiva y que no había sido distribuida entre sus usuarios de forma equitativa. Otros usuarios que están legalizados, tomaban más recurso hídrico de lo descrito en la concesión de agua.

Otra de las problemáticas que afectan a la población asentada en el área de influencia de la microcuenca La Peinada es los malos olores en época de verano; el depósito de basuras y corte de vegetación; conexiones y construcción de muro de forma ilegal.

Cómo se solucionó el conflicto:

El conflicto social que se presentó entre vecinos de algún sector se solucionó mediante la instalación de mangueras para lograr una distribución igual en las viviendas y predios que se vieron afectados. Esto se logró a través del diálogo concertado entre propietarios y fontaneros.

Otro de los conflictos se solucionó con la construcción de un tanque de almacenamiento, teniendo en cuenta las especificaciones entregadas en la concesión de aguas otorgada por

Corantioquia; así como la legalización del agua de La Peinada en dos predios.

Pero aún persisten conflictos en 10 predios que deben ser solucionados a través de la concertación de actividades técnicas que garanticen la disponibilidad del recurso hídrico en cada predio.

En cuanto a la calidad del agua, el problema aún persiste, y esta microcuenca sigue recibiendo vertimientos de aguas residuales que deterioran la calidad del agua.

CONCLUSIONES

Los problemas socioambientales de la microcuenca La Peinada del municipio de Támesis-Antioquia, se enmarca dentro lo expresado por (Walter, 2009, pág. 3) “(Homer-Dixon, 1991)” expresa que, “los conflictos ambientales se manifiestan como políticos, sociales, económicos, étnicos, religiosos o conflictos territoriales, o como conflictos en torno de recursos o intereses nacionales. Son conflictos tradicionales inducidos por una degradación del ambiente”.

En este sentido, las problemáticas socioambientales identificadas en la microcuenca La Peinada, hacen referencia al conflicto por la ampliación de la frontera agropecuaria, el aumento en la demanda del recurso hídrico, las captaciones sin legalización ante la autoridad ambiental, la alteración de la franja protectora de la microcuenca, la contaminación del agua con los vertimiento domésticos y no domésticos), y la falta de cultura y sensibilización ambiental. Lo anterior reflejado mediante la aplicación de la encuesta, análisis fisicoquímico y microbiológico, donde se resaltan todos

estos aspectos, que terminan afectando la calidad y cantidad de agua.

El recurso hídrico proveniente de la microcuenca La Peinada es de buenas condiciones desde el nacimiento hasta la vereda Las Peñas, en esta vereda le caen los vertimientos directos de las viviendas asentadas sobre la ribera de La Peinada; luego se encuentran vertimientos en su recorrido por la zona urbana (Barrio Santa Ana, Cruzada Social, sector Estación de Servicios) veredas El Encanto, San Isidro, El Rayo y Pescadero. Así mismo se identifica el desarrollo de actividades agrícolas y pecuarias en su área de influencia que afectan la calidad del agua. En tiempos de lluvia la disponibilidad del recurso es alta pero en verano se disminuye notablemente su caudal ocasionando conflictos sociales entre los vecinos por el uso y consumo del recurso.

Según los resultados del análisis fisicoquímico y bacteriológico, la calidad del agua no es apta para el consumo humano, debido a las condiciones bacteriológicas presentes en la fuente, en el análisis se reporta la presencia de *Escherichia coli* por encima de los valores admisibles por la resolución 2175 de 2007, esta contaminación se debe a la descarga directa a la fuente de las aguas residuales domésticas y de los lixiviados de la actividad pecuaria.

En cuanto a las condiciones fisicoquímicas del agua de la microcuenca en la parte alta y media antes de pasar por la vereda Las Peñas, esta no presenta mayor problema para el consumo humano debido a la nula intervención del hombre en su ronda hídrica; en la parte media después de haber pasado la fuente por la vereda Las Peñas y la cabecera municipal, estas

condiciones se reportan no aptas para el consumo humano.

Frente a la percepción de la comunidad que participó en los talleres se identificó que las personas más jóvenes conciben a la microcuenca La Peinada en condiciones de buena calidad, al contrario de la comunidad adulta que la percibe contaminada.

Las acciones a realizar en el Municipio deben estar encaminadas a un manejo racional del recurso, de tal manera que en los meses en los cuales el exceso sea mayor no se produzcan eventos catastróficos. Por tanto se hace necesario llevar a cabo capacitaciones en los programas de ahorro y uso eficiente de agua.

Es necesario, que el municipio de Támesis realice un estudio o plan de manejo del recurso hídrico no solo de la microcuenca La Peinada, sino de todas las fuentes hídricas presentes con el objetivo de preservar tanto las condiciones de calidad como de cantidad del recurso.

Desarrollar e implementar un plan de capacitación en cuánto a los servicios públicos en general, donde se aborden temas como el manejo y conservación del recurso hídrico e implementar el programa de uso eficiente y ahorro del agua.

El municipio de Támesis en conjunto con la autoridad ambiental de la zona Corantioquia, deben propender por desarrollar programas que den cumplimiento a lo establecido en el acuerdo del Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Támesis del año 2000; el cual el capítulo IV "Política sobre aprovechamiento de los recursos

naturales” en los siguientes artículos establece:

Artículo 22: Se involucrará el componente ambiental municipal en la educación que se imparte a la población Tamesina.

Artículo 24: Se reglamentará el uso del suelo del territorio Tamesino, de tal forma que se cumpla lo determinado en el Esquema de Ordenamiento Territorial, priorizando en las áreas de nacimiento y retiros de cuencas y microcuencas.

Artículo 29: Se recuperarán, protegerán y sanearán las cuencas y microcuencas municipales desde su nacimiento hasta la desembocadura, mediante la educación, concertación y normatividad que se dirija a la ejecución de acciones preventivas y correctivas.

Se recomienda a la Administración Municipal de Tamesis en conjunto con la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia – Corantioquia, realizar un estudio detallado de la necesidad de reubicación de las viviendas que se encuentran asentadas sobre la ronda hídrica de la microcuenca La Peinada, ya que pueden encontrarse en riesgo de inundación o afectación por aumento del caudal o una avenida torrencial.

PROPUESTA DE MEJORAMIENTO

Es necesario que se construya en el área urbana el alcantarillado para los barrios la cruzada social, santa ana y parte central de las nieves, con el objeto de que sean conectados al alcantarillado principal y

descarguen a la PTAR principal del municipio. Para esto se requiere actualizar los diseños del plan maestro de acueducto y alcantarillado. Dando cumplimiento a lo establecido en capítulo IV del Esquema de Ordenamiento Territorial, “Artículo 23: Se implementará el Plan Maestro de Saneamiento Básico y hacer cumplir la reglamentación en cuanto a agua potable y saneamiento básico se refiere, tanto en el área urbana como rural.”

Las redes de alcantarillado que se deben proyectar para la zona urbana y conectarse a la planta de tratamiento de aguas residuales varían de diámetro de 8 a 24 pulgadas para una longitud total de 1.719m, sin embargo es necesario realizar el levantamiento topográfico, el catastro de elementos (mahole, cajas de inspección y otros) para realizar la evaluación hidráulica que permita definir de forma exacta el diámetro que debe de ser instalado por cada una de los sectores de la zona urbana a conectar a la PTAR. El material actual de las redes de alcantarillado es en concreto y atenor las cuáles deben ser reemplazadas por tubería de PVC Novafort.

Tabla 10. Redes de alcantarillado a instalar

Dirección	Diámetro (pulgadas)	Longitud (m)
Carrera 15 entre (calles 14 y 15)	24	120
Carrera 15 entre (calles 15 y 16)	12	110
La calle 15 desde la carrera 15 hasta la salida a Jericó carrera 16	10	260
Calle 17 (desde la carrera 16 hasta la carrera 12)	14	400
Carrera 15A(entre calles 16 y 17)	10	75
Carrera 15B(entre calles 16 y 17)	10	78
Carrera 15 (entre calles 16 y 17)	12	65
Calle 16 entre	12	155

Dirección	Diámetro (pulgadas)	Longitud (m)
(carrera 16 y 14) Carrera 14 A con Calle 15	10	76
Carrera 14 entre (calle 14 y 16) Calle ciega entre carreras 15 y 16 (detrás de las viviendas)	12	200
Carrera 13 entre (calles 15 y 17)	8	50
	10	130
Total (metros de redes a reponer)		1.719

Fuente: Autoras del proyecto

Adicional es necesario que las viviendas de la parte alta de Santa Ana se les deben construir la acometida del alcantarillado hacia la vía para que no descarguen directamente a la microcuenca.

Es necesario implementar un plan de saneamiento básico en las veredas El Encanto, El Rayo, San Isidro y Pescadero con el objeto de instalar 46 pozos sépticos y lograr reducir la carga contaminante que vierten las viviendas directamente a la microcuenca La Peinada

Tabla 11. Pozos sépticos que se deben instalar

Vereda	No. Pozos sépticos a instalar
El Guayabo	1
El Encanto	24
San Isidro	2
El Rayo	2
Las Peñas	8
Pescadero	9
Total	46

Fuente: Autoras del Proyecto

BIBLIOGRAFÍA

Área Metropolitana del Valle de Aburrá. 2008. Metodología para la formulación de Planes de Ordenación y Manejo de Microcuencas altamente urbanizadas en el Valle de Aburrá. Impresos Begón Ltda. Medellín.

Ministerio de Ambiente, vivienda y Desarrollo Territorial. 2010. Política Nacional para la gestión Integral del recurso hídrico. Bogotá, D.C. Ministerio de Ambiente, vivienda y Desarrollo Territorial. Recuperado el 20/07/2014 de http://www.minambiente.gov.co/documentos/5774_240610_libro_pol_nal_rec_hidrico.pdf.pdf

Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. (s.f.). minambiente. Recuperado el febrero de 2017, de <http://www.minambiente.gov.co/index.php/gestion-integral-del-recurso-hidrico/gobernanza-del-agua/programa-de-cultura-del-agua-participacion-y-transformacion-de-conflictos-relacionados-con-el-recurso-hidrico/transformacion-de-conflictos-entorno-al-recurso>.

Municipio de Támesis, Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de Támesis – Antioquia. Támesis. 2000.

Organización de las Naciones Unidas - ONU. (24 de 11 de 2014). www.un.org. Recuperado el 02 de 03 de 2017, de <http://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/scarcity.shtml>.

Pinto, E. P. (Abril de 2008). La Constitución del Problema de Investigación y su Discurso. *ORBIS/Ciencias Humanas*, 9, 20. Recuperado el 20 de enero de 2017, de <http://www.redalyc.org/pdf/709/70930908.pdf>.