

Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO Ecuador
Departamento de Desarrollo, Ambiente y Territorio
Convocatoria 2020-2022

Tesis para obtener el título de Maestría en Estudios Socioambientales

Análisis de la importancia Socioambiental de la Recuperación de Quebradas en el
Sur de Quito: el caso de la quebrada Ortega y la quebrada Caupicho

Juan Carlos Clavijo Páez

Asesor:

Teodoro Bustamante

Lectores:

Martín Bustamante Rosero y Anita Krainer

Quito, abril 2024

Dedicatoria

Esta tesis se la dedico en especial a Juan Carlos y Gheni mis padres y Nicolás y Katherin mis hermanos, que han sido el apoyo fundamental durante todo el proceso de la tesis y a la memoria del Dr. Fabian Melo quien fue el líder y visionario del proyecto que hizo la diferencia en la forma de hacer trabajo comunitario y la relación con el medio ambiente.

Epígrafe

Si supiera que el mundo se acaba mañana, yo, hoy todavía, plantaría un árbol.

—Martin Luther King

Índice de contenidos

Resumen	10
Introducción	11
Capítulo 1. Marco teórico y aproximación metodológica	16
1.1.Marco Teórico	16
1.1.1. Las Quebradas: dinámicas, características y restauración de ecosistemasdegradados .	16
1.1.2. Dinámica del urbanismo en Quito	18
1.1.3. Justicia Ambiental.....	21
1.1.4. Agencialidad y Capital social	24
1.2.Metodología.....	26
1.2.1. Encuestas y entrevistas	27
1.2.2. Caracterización biológica y fisicoquímica.....	33
Capítulo 2. Contextualización	36
2.1. Contexto Internacional.....	36
2.2. Contexto Nacional y Local	36
2.2.1. Características del DMQ.....	37
2.2.2. La parroquia Quitumbe	39
Capítulo 3. Caracterización de flora y fauna	41
3.1. Levantamiento de información de Flora.....	41
3.2. Levantamiento de información de Fauna	45
Capítulo 4. Caudales	48
4.1. Coeficiente de escorrentía.....	48
4.1.1. Intensidad de lluvias	50
4.1.2. Cálculo de Intensidades y Caudales para la Estación M0003 - Izobamba.....	51
4.2. Análisis de calidad de aguas	53
Capítulo 5. Percepciones sociales	58

5.1. Encuestas	58
5.1.1. Análisis de encuesta quebrada Ortega	58
5.1.2. Análisis de encuesta quebrada Caupicho.....	60
5.2. Entrevistas.....	62
5.2.1. Análisis entrevista quebrada Ortega	62
Experiencia del proyecto de recuperación en la quebrada:.....	62
Calidad ambiental	63
Seguridad.....	64
5.2.2. Análisis entrevista quebrada Caupicho.....	66
Conclusiones	70
Recomendaciones	75
Referencias	76
Anexos	80
Anexo 1. Resultados de análisis de laboratorio	80
Anexo 2. Encuesta quebrada Ortega.....	88
Anexo 3. Encuesta quebrada Caupicho	92
Anexo 4. Transcripción entrevista Quebrada Ortega.....	96
Anexo 5. Transcripción entrevista Quebrada Caupicho	102

Lista de ilustraciones

Fotos

Foto 3.1. Eucalyptus globulus (izquierda), Pinus sylvestris (derecha).....	42
Foto 3.2. Kikuyo - Césped (<i>Cenchrus clandestinus</i>)	43
Foto 3.3. Tramo recuperado de la quebrada Ortega.....	43
Foto 3.4. Salvia quitensis (izquierda) y Viguera quitensis (derecha)	44
Foto 3.5. Renacuajos en un estanque de agua de vertiente de la quebrada.....	46
Foto 3.6. Mariposa alba (<i>Eurema albula</i>).....	47
Foto 3.7. Mosca (<i>Musca domestica</i>).....	47
Foto 3.8. Abejas en su panal en un tronco que instalo la comunidad al ingreso de la quebrada Ortega	47

Mapas

Mapa 1.1. Sistema Ambiental: Áreas de protección y conservación del DMQ	20
Mapa 1.2. de la zona de estudio.....	32
Mapa 1.3. Puntos de muestreo de calidad del agua	33
Mapa 1.4. Cuencas de drenaje y cauces de las quebradas Caupicho y Ortega.....	¡Error!

Marcador no definido.

Tablas

Tabla 1.1. Población por parroquia	30
Tabla 1.2. Población por barrio.....	30
Tabla 1.3. Cantidad de la muestra. Quebrada Caupicho.	32
Tabla 1.4. Cantidad de la muestra. Quebrada Ortega.	32
Tabla 3.1. Especies de plantas más abundantes en las quebradas Ortega y Caupicho.....	42
Tabla 3.2. Especies de flora identificadas en el tramo recuperado de la quebrada Ortega.	44
Tabla 4.1. Uso de suelo por área.....	49
Tabla 4.2. Pendientes calculadas para cada quebrada según su CUS	49

Tabla 4.3. Tiempo de concentración correspondiente a cada quebrada.	51
Tabla 4.4. Ecuaciones Intensidad-Duración-Frecuencia Estación M0003	51
Tabla 4.5. Intensidad de lluvias según datos de la Est. M0003 –Izobamba.....	52
Tabla 4.6. Ecuación del caudal máximo	52
Tabla 4.7. Resultados análisis de aguas Quebrada Caupicho y Quebrada Ortega	54
Tabla 4.8. Resumen de resultados de encuestas Quebrada Caupicho y Quebrada Ortega.....	61

Lista de abreviaturas y siglas

BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
COOTAD	Código Orgánico de Organización Territorial
CUS	Cobertura y Uso de Suelo
DMQ	Distrito Metropolitano de Quito
EPMAPS	Empresa de Agua Potable y Saneamiento INEC Instituto Nacional de Estadística y Censos
MAE	Ministerio de Ambiente de Ecuador (ahora MAATE – Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica)
NOVUM	Plan de Intervención Ambiental de Quebradas del DMQ OMS Organización Mundial de la Salud
PDOT 2025	Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Metropolitano de Quito 2015- 2025
PNGIS	Programa Nacional de Gestión Integral de Desechos Sólidos
DDT	Diclorofeniltricloroetano
MECN	Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales
TPH	Hidrocarburos Totales de Petróleo
DQO	Demanda Química de Oxígeno
DBO	Demanda Bioquímica de Oxígeno

Declaración de cesión de derecho de publicación de tesis

Yo, Juan Carlos Clavijo Páez, autor de la tesis titulada “Análisis de la importancia Socio ambiental de la Recuperación de Quebradas en el Sur de Quito: el caso de la quebrada Ortega, en contraste con la quebrada Caupicho”, declaro que la obra es de mi exclusiva autoría y que la he elaborado para obtener el título de maestría, concedido por la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO Ecuador. Cedo a la FLACSO Ecuador los derechos exclusivos de reproducción, comunicación pública, distribución y divulgación, bajo la licencia Creative Commons 3.0 Ecuador (CC BY-NC-ND 3.0 EC), para que esta universidad la publique en su repositorio institucional, siempre y cuando el objetivo no sea obtener un beneficio económico.

Quito, febrero de 2024



Firma

Juan Carlos Clavijo Páez

Resumen

Los espacios verdes como quebradas, que forman parte de la estructura de la Ciudad de Quito son base de una nueva forma de construir el espacio público. A pesar de las presiones y problemas del crecimiento urbano que tienen estos ecosistemas, las organizaciones sociales mediante acciones colectivas pueden utilizar los beneficios naturales que poseen con una fuente de recursos ilimitados que les permita mejorar su calidad de vida. Sin embargo, en el Sur de Quito la forma de gobierno local ha estado en contra de la recuperación de estos ecosistemas de quebrada, dando prioridad al crecimiento urbano en equipamiento e infraestructura. Este estudio se enfoca en el análisis de la importancia socio ambiental de la recuperación de la quebrada Ortega ubicada en la parroquia Quitumbe gracias a una intervención de la comunidad, en contraste con la quebrada Caupicho la cual no ha pasado por ningún proceso de recuperación. Encuestas, entrevistas, levantamientos de flora y fauna de las quebradas, caracterización hidrológica y calidad de agua de las quebradas fueron las técnicas usadas para alimentar una metodología de análisis mixto. Como resultados se encontró que 1) en cuanto a características hidrológicas ambas quebradas pueden ser afectadas por la erosión y problemas con sus taludes debido a la escorrentía que poseen sus cuencas, pero es destacable que en el tramo recuperado de la quebrada Ortega estos problemas se disminuyen por la cantidad de vegetación que posee, 2) sobre la calidad de agua no existe una diferencia entre las dos quebradas y es un punto importante en el que pueden trabajar en conjunto la comunidad y el gobierno local, 3) para la calidad ambiental, la flora y la fauna si bien los resultados no son totalmente concluyentes, pero si hay una tendencia de una mejor calidad ambiental y mayor diversidad de flora y fauna en la quebrada que se realizó la recuperación, 4) finalmente la participación comunitaria y sus acciones colectivas son determinantes en la apropiación de estos espacios públicos lo cual es un elemento fundamental para llevar a cabo procesos de mejora de la calidad de vida de la comunidad y el medio ambiente en el que habitan.

Introducción

La ciudad de Quito capital del Ecuador es una de las ciudades ubicadas en Latinoamérica que, como otras ciudades del mundo, se encuentra en un constante proceso de crecimiento y urbanización que afecta significativamente a los ecosistemas naturales y con ellos a sus recursos. En este sentido, resulta relevante entender el impacto socioambiental del crecimiento urbano del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), principalmente en los cuerpos de agua como son las quebradas y sus ecosistemas alrededor de las mismas. Estas tienen una gran importancia ambiental, ya que alrededor de estas se establecen diversas especies nativas de flora y fauna la cuales actualmente han desaparecido casi en su totalidad en la mayoría de los casos. Esto se debe que las quebradas son afectadas por factores específicos como son: el manejo inadecuado de desechos, el crecimiento de la infraestructura urbana y las actividades comerciales e industriales que se desarrollan en los alrededores de estos ecosistemas naturales.

El manejo de los desechos sólidos y líquidos ha sido uno de los problemas más importantes que afecta a los ecosistemas de las quebradas en Quito. En el DMQ actualmente se producen alrededor de 1.600 toneladas por día de residuos sólidos, de los cuales un 60% normalmente son desechos orgánicos. Según el COOTAD (2019) en su artículo 55 establece que los Gobiernos Municipales son los responsables directos del manejo de sus desechos sólidos, pero dentro de un estudio del Programa Nacional de Gestión Integral de Desechos Sólidos (PNGIDS, 2019) se menciona que la recolección de residuos sólidos está cubierto a nivel nacional en un 84,2% de las áreas urbanas y que solo el 26% de los municipios estableció procesos donde recuperan la materia orgánica. De igual forma, se ha determinado que solo un 30% de la basura generada tiene un manejo adecuado para su disposición, lo que deja al 70% restante de los residuos sólidos sin un manejo adecuado, por lo que se arrojan en cuerpos de agua, quebradas, terrenos baldíos y basureros clandestinos (MAE 2019).

Con relación a los desechos líquidos, en varios países de Latinoamérica, al igual como sucede en el Ecuador, la contaminación de los cuerpos de agua va en aumento, razón por la cual se necesita realizar el diagnóstico y documentación del estado de las microcuencas afectadas por el desarrollo urbano de las ciudades, con el objetivo de construir e implementar mecanismos que ayuden a su recuperación (CEPAL 2011).

En Quito existen entre 150 y 160 quebradas y ríos que están dentro del territorio urbano de la ciudad, de acuerdo con información geográfica de la secretaria de Ambiente de Quito (NOVUM 2012). Todos estos ríos y quebradas ubicados dentro del área de influencia urbana, reciben las aguas residuales de los hogares y las industrias, por lo que registran altos niveles de contaminación, lo que quedó demostrado en estudios que realizó la Empresa de Agua Potable y Saneamiento (EPMAPS), en los que los resultados de las muestras de agua recogidas de ríos y quebradas reportan condiciones que llegan a superar hasta en un 3 000% el rango permitido de contaminantes para que el agua sea considerada bebible (NOVUM 2012). Entre los contaminantes químicos y orgánicos del agua podemos encontrar comúnmente fosfatos, nitratos, metales pesados como mercurio, plomo, cadmio, entre otros, grasas, aceites, hidrocarburos, DDT y metabolitos, coliformes totales y fecales como es la bacteria *Escherichia coli* (Enríquez y Torres 2017).

Esto, sumado a la falta de acciones concretas y efectivas del Municipio de Quito para enfrentar el tratamiento de residuos sólidos y líquidos de la ciudad, ha incrementado el impacto ambiental sobre las quebradas en distintos lugares de esta. A ejemplo de esta problemática tenemos las quebradas Ortega y Caupicho ubicadas al sur de Quito, las cuales son objeto de estudio en esta investigación. Estas quebradas han sido afectadas por la contaminación emitida por la población que se asienta alrededor de las mismas. Sin embargo, existen acciones que han sido realizadas por colectivos de la comunidad aledaña, que en años anteriores han realizado el inicio del proceso de recuperación de algunas quebradas como es el caso de uno de los tramos de la quebrada Ortega.

En el año 2012, el Municipio del DMQ declaró a las quebradas como patrimonio natural tomando como ejemplo el caso de recuperación del tramo de la quebrada Ortega que se encuentra ubicada en Quitumbe, y en la que intervino la Asociación de Cooperativas de Vivienda Alianza Solidaria liderada por el Dr. Fabián Melo Benítez, la cual implementó un trabajo de recuperación y mantenimiento comunitario de la quebrada (Mejía 2017).

Esta asociación comenzó con un programa de vivienda social junto a la Quebrada Ortega desde el año 1998 e intervino para recuperar el entorno natural y recreacional de la misma. Utilizando un modelo de trabajo comunitario basado en la minga, el cual es importante resaltarlo como sistema de gestión comunitaria en el que se han desarrollado mecanismos de liderazgo, organización, participación y cooperación con una visión y metas en común;

mismo que no ha sido sistematizado y corre el riesgo de desaparecer, ya que solo reposa en la memoria oral de sus gestores (Mejía 2017).

En contraste, la quebrada Caupicho también ha sufrido los efectos de la contaminación que genera el rápido crecimiento urbano de Quito en las últimas dos décadas. El tramo de la quebrada que será objeto de estudio en esta investigación pasa por los barrios Virgen del Quinche, Valle del Sur, Aymesas, San Pedro de Guajaló y Asistencia Social. Estos barrios han crecido en las laderas y terrenos cercanos a la quebrada, la que es considerada como un problema para la construcción de viviendas y las vías de acceso. Por lo que se utiliza, en la mayoría de los casos, a la quebrada como botadero de basura y escombros lo que ha afectado su ecosistema y ha modificado sus componentes ambientales (Terán 2010).

Se han realizado investigaciones como las de Ortega (2009), Lasso y Hernán (2014), Roldán (2020) y Bustamante (2020), en las que se estudiaron temas como la historia ambiental del río Machángara, las funciones ecosistémicas de las quebradas y se han planteado problemáticas como ¿Cuál ha sido el rol Municipal en la gestión y recuperación de quebradas? y ¿Cuál ha sido la relación de la sociedad con los ecosistemas de las quebradas?

Por otro lado, Terán (2010), Salazar (2010), Maldonado (2014), Oleas et al. (2016), Enríquez y Torres (2017) y Mejía (2017), mencionan temas como el monitoreo de los recursos hídricos urbanos, propuestas de recuperación de quebradas, diseño de centros de interpretación ambiental en las quebradas y la gestión municipal y protección ecológica de ecosistemas como las quebradas en Quito. En este sentido, existe un vacío de información en cuanto a la relación entre sociedad – naturaleza y de cómo ésta puede, a partir de la generación de conciencia y compromiso, construir un vínculo beneficioso para ambas partes.

El propósito de esta investigación es analizar la importancia socio ambiental de la recuperación de quebradas en el sur de Quito, específicamente en el caso de la quebrada Ortega en contraste con la quebrada Caupicho. Estas quebradas son parte de los ecosistemas naturales que se ven afectados por la urbanización y el manejo inadecuado de desechos sólidos y líquidos por parte de la población y las actividades comerciales e industriales en sus alrededores. Se busca analizar el impacto de estos esfuerzos de recuperación en la importancia sociambiental de estas quebradas, teniendo en cuenta las presiones particulares que enfrentan desde la ciudad y la necesidad de construir e implementar mecanismos que ayuden en su recuperación.

En este contexto, es importante considerar el papel de la justicia ambiental como instrumento para garantizar el acceso equitativo a los recursos naturales y prevenir la contaminación y degradación ambiental. Asimismo, la agencialidad puede ser entendida como la capacidad de los individuos y grupos sociales para actuar y transformar su entorno, y en este caso, para promover prácticas sostenibles y responsables en la gestión de las quebradas. Por otro lado, el capital social puede ser definido como la red de relaciones y normas que permiten la coordinación y cooperación entre individuos y grupos sociales para lograr objetivos comunes, lo que puede ser fundamental para la gestión sostenible de las quebradas.

Para ello, este estudio de caso se abordará la problemática de la urbanización en las quebradas Caupicho y Ortega a través del análisis de los instrumentos de la justicia ambiental, agencialidad y capital social aplicados a la física. Se analizarán los impactos de la urbanización en el ecosistema y la calidad de vida de las personas, así como las posibles soluciones para garantizar la sostenibilidad y el acceso equitativo a los recursos naturales en estas zonas.

A partir de lo expuesto anteriormente, se plantea la pregunta de investigación ¿la recuperación de las quebradas por parte de una comunidad comprometida genera un cambio en la percepción sobre el uso y valor de estas, mejorando la calidad de vida de los habitantes aledaños, del ecosistema y de la flora y fauna que habitan en ellas?

De manera que el objetivo general de esta investigación es analizar la importancia socioambiental de la Recuperación de Quebradas en el Sur de Quito: el caso de la quebrada Ortega, en contraste con la quebrada Caupicho.

Como objetivos específicos se plantea: 1) identificar la flora y fauna que existe actualmente en las quebradas Ortega y Caupicho; 2) comparar el estado biológico y fisicoquímico general de ambos casos, para determinar qué efecto ha tenido la recuperación de cada una de las quebradas; y 3) analizar las percepciones socioambientales de las estrategias de recuperación de ambas quebradas.

El contenido de esta tesis se encuentra estructurado en cinco capítulos. En el primero se aborda el marco teórico, con el cual se comprende y argumenta el análisis central de la investigación, así como también la metodología a realizarse. El segundo capítulo realiza un

recorrido por el contexto internacional, nacional y local en cuanto a la geografía, contexto socioeconómico, demográfico, entre otros, de la ciudad de Quito.

En el tercer capítulo se identifica y caracteriza la flora y fauna de ambas quebradas, estableciendo el uso que se le da al espacio. En el cuarto capítulo se describe la calidad ambiental, el estado biológico y fisicoquímico de ambas quebradas, entendiendo el efecto que ha tenido la recuperación en cada una. El quinto capítulo analiza las percepciones socioambientales de las estrategias de recuperación de quebradas mediante la caracterización de poblaciones humanas aledañas a las quebradas.

Capítulo 1. Marco teórico y aproximación metodológica

1.1. Marco Teórico

Esta investigación parte de la necesidad de comprender el impacto socioambiental que ha tenido el crecimiento urbano del DMQ en las quebradas como ecosistemas. Además de que las afectaciones a sus servicios ecosistémicos y biodiversidad influye en las condiciones y posibilidades de recuperación de las quebradas. Así mismo, esto genera un impacto social, de tal manera que en relación con las comunidades aledañas se habla de las dinámicas del urbanismo en Quito, de la necesidad de Justicia Ambiental y, la agencialidad y capital social de las mismas.

1.1.1. Las Quebradas: dinámicas, características y restauración de ecosistemas degradados

Las quebradas o zonas de ribera son ecosistemas vecinos del cauce de los ríos, por lo que su estructura y funcionamiento son influenciados por los mismos, albergando un sistema biológico complejo por su dinámica. Generalmente, poseen una alta diversidad biológica, debido a factores como las fluctuaciones del caudal del agua que pasa por ellas, por procesos geomorfológicos como la erosión y la sedimentación de materiales, el uso de suelo que se desarrolla en el entorno de estos ecosistemas, los cambios de altitud a lo largo del cauce de un río y por ser ecotonos entre los ecosistemas terrestres y acuáticos (NOVUM 2012).

Estas variables que configuran la estructura física de las quebradas inciden en la comunidad biológica de las mismas, marcando la diferencia con las comunidades alejadas o que no tienen influencia de los ríos. Las quebradas están delimitadas por el espacio de inundación al que llegan los ríos, el cual, por lo general, fija el límite entre la vegetación ribereña y la circundante a ella. Además, esta vegetación es influenciada por el tamaño que tiene el canal del río, la topografía del lugar, la permeabilidad del suelo, la composición química del agua y suelo y la temperatura local (Oleas et al. 2016).

Las quebradas de Quito albergan los últimos rezagos de vegetación nativa dentro de la urbe y son espacios característicos de la ciudad. El papel funcional que cumplen estas quebradas se relaciona con la regulación de la energía de los flujos de agua y la estabilidad de los taludes, que deben proporcionar seguridad a las áreas ribereñas y en algunos casos de incumplimiento

a las construcciones adyacentes (NOVUM 2012). Debido a la fuerte presión por parte de la población sobre estos ecosistemas, los taludes de estas quebradas sufren constantes procesos de erosión lateral, que provoca derrumbes de estas laderas y finalmente deja a las paredes de las quebradas sin vegetación y en un ángulo de pendiente casi vertical y con profundidades en muchos casos de más de 10 metros (Peltre 1989).

Adicionalmente, la vegetación de las quebradas se la puede considerar como zona de protección o amortiguamiento para el río, ya que tiene la capacidad de retener nutrientes, sedimentos, todo tipo de contaminantes y los caudales de crecida del río. Estas franjas de vegetación son importantes también por biodiversidad que albergan, puesto que poseen pendientes pronunciadas, lo que las hace de difícil acceso y, por lo tanto, tienen menos presión por la infraestructura urbana al ser un terreno no edificable, lo que les permite mantener en comunidades biológicas nativas diversas y un cierto grado de endemismo (Salazar 2010).

Estos ecosistemas de quebrada han sufrido una degradación debido a las presiones del crecimiento de las ciudades, por lo que ha sido importante comenzar a trabajar en su restauración (Maldonado 2014). La degradación de ecosistemas es el deterioro en las condiciones bióticas y abióticas de un lugar junto con sus interacciones, lo que da como resultado una disminución de su complejidad, su biodiversidad, su capacidad de carga, su productividad biológica y económica (Montoya 2005).

Es importante saber el grado de deterioro de sus componentes y sus interacciones, ya que de acuerdo con esto un ecosistema puede sufrir desde un desequilibrio transitorio, hasta una degradación irreversible, donde pierde fuertemente su capacidad de regeneración natural.

Dentro de esta degradación pueden estar múltiples y diversas causas, en las que incluso están los fenómenos naturales de gran impacto, como terremotos y huracanes (Andrade y Castro 2012).

La degradación ambiental es un fenómeno preocupante que surge como resultado de diversas actividades humanas, tales como la deforestación, la alteración de la cobertura vegetal, la contaminación, el uso inadecuado de los suelos, los cambios en el relieve y perfil del paisaje, la modificación del caudal y el mal uso de los recursos hídricos, entre otros (Andrade y Castro 2012). Estas causas antropogénicas tienen un fuerte componente social y económico que influye en su desarrollo.

Un ecosistema acuático relevante para el mantenimiento de la biodiversidad son las quebradas, que, a pesar de transportar cantidades relativamente bajas de agua, pueden albergar una rica fauna acuática y proporcionar un hábitat para diversas plantas, árboles y animales si sus condiciones no se ven alteradas.

La contaminación biológica del agua es un problema grave que afecta tanto a la salud humana como a la biodiversidad de los ecosistemas acuáticos. Tiene dos efectos principales: la demanda biológica de oxígeno, que amenaza la supervivencia de muchas especies acuáticas, y la propagación de enfermedades epidémicas a través del agua.

Los contaminantes del agua pueden ser de diferentes tipos según su naturaleza: físicos, químicos y biológicos. Los contaminantes físicos incluyen materiales en suspensión, como sedimentos, sólidos y materia orgánica, así como la contaminación térmica causada por vertidos de procesos industriales de enfriamiento que afectan negativamente la vegetación circundante y la fauna acuática.

Por otro lado, los contaminantes químicos son sustancias químicas, como metales pesados, pesticidas y compuestos orgánicos sintéticos, que alteran las propiedades físicas y químicas del agua. Los contaminantes biológicos, por su parte, comprenden materia orgánica y microorganismos presentes en el agua, que pueden contribuir a la descomposición y transmitir enfermedades.

Los contaminantes biológicos también incluyen organismos vivos o sustancias biológicas perjudiciales para la salud humana, como bacterias, virus, hongos y parásitos. Estos contaminantes pueden tener su origen en vertidos de aguas residuales, animales domésticos y de granja, entre otras fuentes. Uno de los principales indicadores de contaminación biológica son los coliformes fecales, cuya presencia en fuentes de agua potable puede poner en riesgo la salud de al menos 2000 millones de personas en todo el mundo, según la Organización Mundial de la Salud (OMS).

1.1.2. Dinámica del urbanismo en Quito

El DMQ, está localizado en la región central de la sierra ecuatoriana, en la Provincia de Pichincha. La ciudad está asentada en un valle entre montañas y quebradas, lo que le da un entorno con una gran variedad de ecosistemas, biodiversidad y recursos naturales.

Políticamente, el DMQ está dividido en 32 parroquias urbanas y 33 rurales, agrupadas en 8 administraciones zonales (Carrión y Erazo 2012).

La ciudad es un centro importante que articula a varias provincias, gracias al comercio, infraestructura, servicios y su condición de capital política, administrativa y económica del país. Con los datos del último censo (2010), el cantón Quito cuenta con aproximadamente con 2.414.585 habitantes en sus parroquias urbanas y rurales, las parroquias urbanas concentran el 70% de la población mientras que las rurales el 30% restante (Carrión y Erazo 2012).

En cuanto a las actividades económicas, posee el 20% de los establecimientos productivos del país, el 89% del total provincial y el 45% del total nacional de ventas. Del total de empleos declarados en el Distrito, las grandes empresas aportan con el 49,3%; las medianas con el 14,2%, las pequeñas con el 18,3% y las microempresas el 18,2%. Las principales actividades económicas que se desarrollan son el comercio al por mayor y menor, actividades financieras y de seguros, transporte y almacenamientos, industrias manufactureras y las actividades científicas, profesionales y técnicas (Correa et al. 2014).

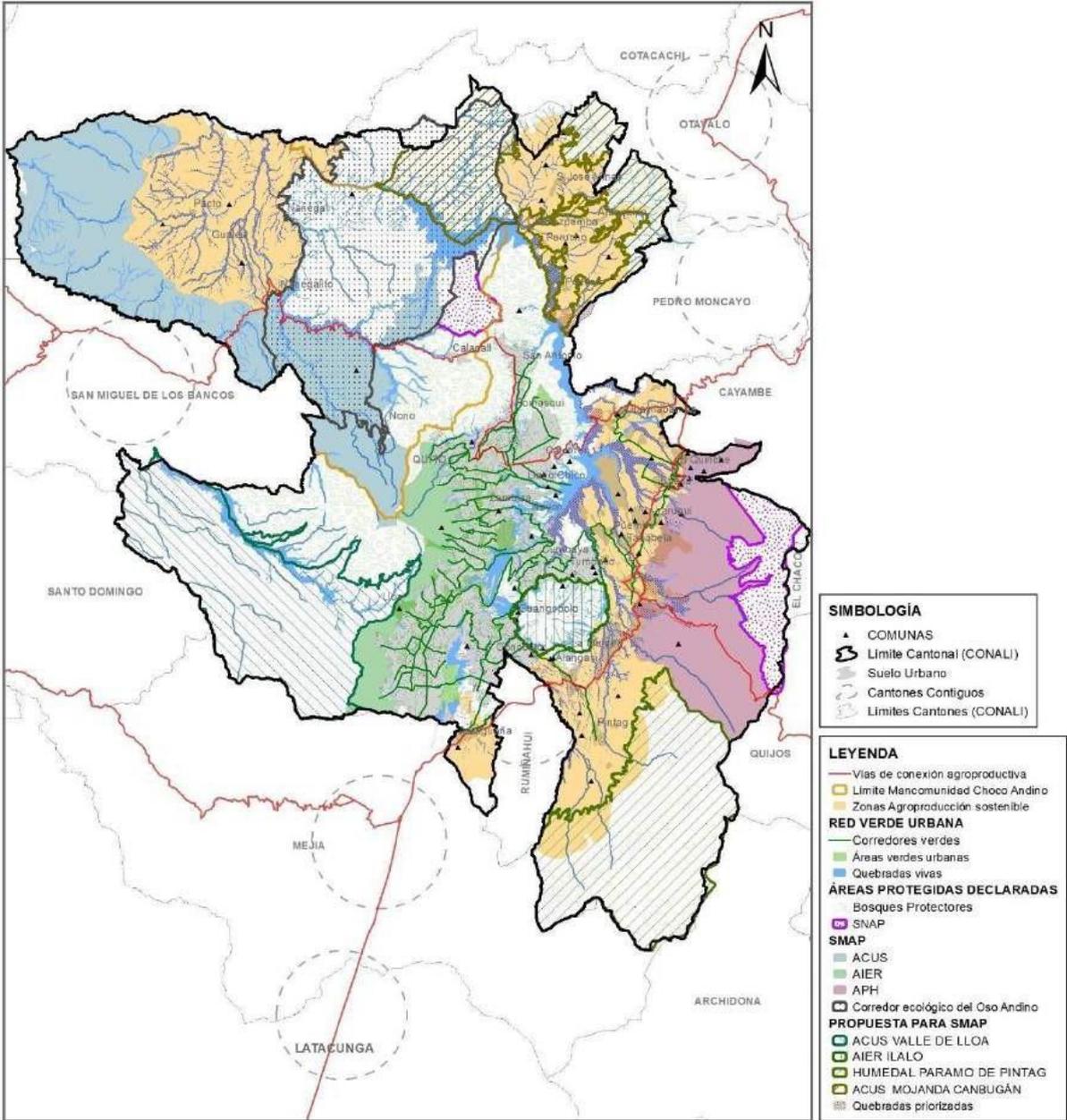
En lo relacionado al espacio público, pese a los esfuerzos de rehabilitación del Municipio, aún existen sectores donde este funciona en condiciones deficientes y los usuarios de estos espacios deben adaptarse para poder utilizarlos. La baja calidad de los servicios que ofrecen estos espacios trae problemas como la falta de integración del transporte urbano con el espacio público y la ausencia de áreas destinadas a las expresiones culturales y convivencia (Correa et al. 2014).

El crecimiento urbano expansivo del DMQ poco a poco ha sobrepasado los límites naturales de la implantación original de la ciudad de Quito, ocupando parroquias rurales ubicadas en los valles adyacentes. Esta forma de crecimiento ha hecho que la estructura metropolitana presente problemas funcionales y ambientales como la ocupación de áreas de recursos no renovables con potencial ecosistémico como las quebradas, modificación de áreas naturales para monocultivos, la distribución ineficiente de equipamiento y actividades económicas y la insuficiente red vial que conecta con los valles para el transporte público (Carrión y Erazo 2012).

En lo ambiental, el DMQ es un espacio geográfico de gran valor ecológico, por lo que es necesario tomar en cuenta la dimensión ambiental en el desarrollo de su territorio. A pesar de

que actualmente los discursos de sostenibilidad han tomado relevancia en las políticas del país, en el desarrollo y el ordenamiento del territorio, en el DMQ aún no se le da la relevancia necesaria al contexto ambiental (Correa et al. 2014).

Mapa 1.1. Sistema Ambiental: Áreas de protección y conservación del DMQ



Fuente: Secretaría de Territorio, Hábitat y Vivienda - MDMQ. 2021

Como resultado de un desarrollo urbano que generalmente no contempla los sistemas naturales, encontramos en el territorio del DMQ situaciones de vulnerabilidad que afectan las

condiciones de vida de los ciudadanos y al mismo tiempo el desarrollo de procesos ecológicos beneficiosos que proveen de servicios ecosistémicos al territorio. En este sentido, es fundamental el rol que cumple la gestión del gobierno local en cuanto a lo ambiental, su importancia radica en que si no hay una buena gestión genera muchos conflictos y problemas, como los asentamientos urbanos en zonas de alto riesgo, la instauración de espacios urbanos, tanto regularizados como no regularizados, sobre locaciones que ofrecerían mejores condiciones recreativas, ecológicas y medioambientales de gran alcance territorial a mediano y largo plazo (Correa et al. 2014).

Toda esta dinámica urbana de la ciudad de Quito y su interacción con los espacios y los ecosistemas tienen influencia sobre como la sociedad y el ambiente se han desarrollado con sus conflictos, sus potencialidades, su capital social, la distribución de sus recursos por lo que a continuación hablaremos de Justicia ambiental y Capital social para enmarcar en estos conceptos teóricos lo que se quiere analizar en el caso de las dos quebradas.

1.1.3. Justicia Ambiental

La naturaleza es proveedora de bienes, servicios ecosistémicos y energía necesarios para todas las actividades productivas que desarrollamos como seres humanos, el problema es que la presión que se ejerce sobre el medio natural puede afectarlo incluso de manera irreparable, y las consecuencias las sufre también la población en general. A partir de este problema nace la cuestión de cómo se asume y se maneja las externalidades generadas por las actividades productivas, realizando una planificación adecuada que favorezca políticas aplicables para una región o sitio específico, donde se integren temas como la participación social y se aborde las necesidades sociales en términos de justicia ambiental (Ortega 2011).

En las últimas décadas, el término «Justicia ambiental» se ha extendido espacialmente y ha evolucionado temporalmente, es así como adopta nuevos significados políticos, aspiraciones y dimensiones en diferentes contextos. Además de comprometerse con sus múltiples definiciones, los académicos han abordado y teorizado cada vez más la multidimensionalidad de la justicia en la Justicia ambiental (Holifeld, Chakraborty y Walker 2018).

Los diferentes marcos, se construyen unos sobre otros, permiten un cambio general a lo largo del tiempo hacia un encuadre más completo de la Justicia ambiental que reconoce plenamente la dinámica de poder y la necesidad de dar cuenta de la complejidad e interseccionalidad de las injusticias, al tiempo que reconoce las diferentes epistemologías y visiones de la justicia

originados tanto de la teoría como de la acción en el Sur Global (Holifield, Chakraborty y Walker 2018).

De acuerdo a Menton et al. (2020), la Justicia ambiental convencional es la que se adhiere a cuatro dimensiones: (1) justicia distributiva, que se centra en la distribución justa de los costos y beneficios ambientales, económicos y sociales; (2) justicia de reconocimiento que se refiere no solo al derecho individual al autorreconocimiento, sino al reconocimiento de las identidades colectivas y sus preocupaciones, necesidades y medios de vida particulares en relación con la naturaleza y el medio ambiente; (3) justicia procesal que aborda los procesos institucionales justos y equitativos de un Estado permitiendo la participación en la toma de decisiones; y (4) el enfoque de capacidades que son las capacidades necesarias para que las personas funcionen plenamente en las vidas que eligen para sí mismas. Como señala también Schlosberg (2007), la justicia, en la práctica política, se articula y se entiende como un equilibrio de numerosos elementos interrelacionados de distribución, reconocimiento, participación y capacidad.

Superando esta noción de justicia ambiental convencional trabajada por la ecología política ecomarxista, aparece la Justicia ambiental crítica abordada desde Pellow siendo una apuesta anarquista, interseccional e interdisciplinaria (Holifield 2018). Dentro de esta visión plantea que identificar las luchas por la Justicia ambiental asociadas con espacios de conflicto y colaboración no siempre se definen típicamente como "ambientales". Es así que toma cuatro ejes clave: (1) énfasis en la interseccionalidad de múltiples desigualdades y ejes de opresión, incluida la dominación de especies no humanas; (2) atención a múltiples escalas espaciales y temporales de problemas y soluciones de justicia ambiental; (3) lo antiautoritario que impulsa el análisis y la acción más allá del Estado, el capital y el ser humano; con un enfoque en el poder estatal como refuerzo y reproducción de desigualdades sociales profundamente arraigadas; y (4) reconocimiento de la indispensabilidad de las poblaciones y especies marginadas que a menudo se tratan como prescindibles (Amiri 2020).

La justicia ambiental se origina como movimiento en la década de los ochenta en los Estados Unidos. Durante estos años se dieron varios conflictos locales, en los que los habitantes de zonas pobres y con fuerte presencia de minorías étnicas, se unieron en protesta frente a la imposición de instalaciones de vertederos de residuos contaminantes de actividades industriales donde vivían. Algo importante de recalcar es que estas protestas tenían relación

con la contaminación y riesgo ambientales, pero no eran lideradas por grupos ecologistas como tal, sino más bien por habitantes locales preocupados por estos temas (Ortega 2011).

El desarrollar un concepto de justicia ambiental se ha vuelto complejo, ya que se lo puede usar de distintas maneras de acuerdo con el contexto que se maneje. Para la filosofía social no solo incluye el concepto que tiene que ver con la distribución de bienes e impactos ambientales en la población humana, sino también con la comunidad biológica de seres vivos con las que compartimos la naturaleza. De igual forma, para la economía incluye la asignación intergeneracional de contaminación o de recursos naturales (Ramírez et al. 2015).

El concepto también se desarrolla desde el ámbito de derecho. En el derecho constitucional se incluye temas como el derecho de los animales reconocidos en el Código Orgánico Ambiental del Ecuador, donde se prohíbe el maltrato, el abandono, el aislamiento y la experimentación con especies, o los derechos de la naturaleza, la Constitución del Ecuador asigna derechos a la naturaleza. También dentro del derecho civil o penal donde se incluye reclamaciones hacia la actuación de entidades estatales o internacionales en cuestiones socioambientales (Ramírez et al. 2015).

Pero el concepto que se utilizará en este trabajo de investigación será el que se comprende desde el marco de la Ecología Ambiental y la Sociología Ambiental, donde la justicia ambiental es un movimiento que tiene como objetivo impedir la desproporción en las cargas de contaminación o desposesión de recursos naturales esenciales para la vida que afectan a las poblaciones más pobres y discriminadas de una región o territorio (Ramírez et al. 2015).

Este concepto encajaría de cierto modo en la situación del sur de Quito donde se realizó la presente investigación, ya que allí es uno de los lugares donde en el tiempo se ha concentrado una buena parte de los sectores populares con bajos recursos en la ciudad. Entonces, este movimiento de justicia ambiental se sustenta en las demandas de numerosos conflictos locales en todo el mundo y aunque sea difícil de predecir su evolución, se ha convertido cada vez más en un eje central de la discusión y política ambiental (Ramírez et al. 2015).

Como podemos evidenciar, la Justicia ambiental tiene un marco dicotómico en el que se enfrenta la distribución desigual de los recursos y los efectos negativos como resultado del aprovechamiento de la naturaleza entre los poderosos y la gente marginada. Pareciera entonces que este marco no es flexible para analizar otros sectores de la sociedad, como la

clase media, que también pueden estar sufriendo cuestiones de injusticia ambiental, pero que no necesariamente sean o pertenezcan a pueblos marginados o desposeídos económicamente.

Sin embargo, lo interesante es que la Justicia ambiental si tiene dimensiones como la Justicia de reconocimiento, donde habla de los medios de vida de la gente y la relación que tienen con la naturaleza, la dimensión de Justicia procesal en la que se considera la participación de la gente por parte del Estado en la toma de decisiones y la de enfoque de capacidades donde se considera las condiciones para que las personas puedan desarrollar una vida plena. Esto se conecta con los casos de los habitantes aledaños a las quebradas Ortega y Caupicho que se han investigado, ya que en general pertenecen a una clase media y no a una población marginada o desplazada, pero que si puede estar sufriendo injusticias ambientales por la forma de desarrollo de la ciudad de Quito.

1.1.4. Agencialidad y Capital social

Según Putnam (1995), el capital social se refiere a "las conexiones sociales y las normas de reciprocidad y confianza que facilitan la coordinación y la cooperación en beneficio mutuo". Coleman (1988) lo define como "un conjunto de recursos que están inherentes en las relaciones y las redes sociales de una persona o una unidad, que facilitan la acción colectiva y el logro de metas". Por su parte, Bourdieu (1986) lo conceptualiza como "los recursos reales o potenciales que están asociados a la posesión de una red duradera de relaciones más o menos institucionalizadas de interconocimiento y reconocimiento mutuo".

En cuanto a la relación entre agencialidad y capital social, Ayerbe et al. (2005) señalan que la agencialidad es necesaria para la formación de capital social, ya que es a través de la acción de los individuos que se construyen y fortalecen las redes de interacción social que conforman el capital social. Además, la agencialidad es importante para el aprovechamiento efectivo del capital social, puesto que permite la coordinación y la cooperación entre los miembros de la red para alcanzar metas comunes.

La agencialidad parte del principio del ser humano de la autoeficacia, el cual habla de su capacidad para organizarse y ejecutar acciones en diferentes situaciones que le permitan resolver problemas o alcanzar metas. Es por eso que la agencialidad se la entiende como la capacidad que tiene el ser humano de ejercer control sobre su propio funcionamiento y sobre eventos que afectan su vida (Tejada 2005).

Entonces, la agencia del humano dirige acciones hacia la selección, estructuración y creación de hábitats, ecosistemas o medioambientes de los que aprenden, permitiéndoles encontrar nuevas formas de evolución o transformación de su entorno y de sí mismos. Esto quiere decir que la agencialidad es la forma en la que se pone en ejercicio la autoeficacia, es decir, existe una relación funcional entre intención y acción. La agencialidad maneja cuatro dimensiones que son: el reconocimiento de sí mismo, el reconocimiento del otro, el reconocimiento del contexto y la historia y la transformación continua en la acción (Tejada 2005).

En cuanto al capital social en el cual se identifica una red de interacciones individuales, organizacionales, sociales o comunitarias, las cuales se han convertido en una herramienta muy útil para quienes gestionan y dirigen organizaciones tanto empresariales como comunitarias. La importancia de este capital social está en el potencial o la capacidad que les confiere a los grupos u organizaciones de obtener beneficios aprovechando la interacción de redes sociales de acción (Ayerbe et al. 2005).

Entonces, definiendo al capital social con esta capacidad o potencial de obtener beneficios de redes sociales, hay que considerar que abarca diferentes puntos como la cultura, las cooperativas o las asociaciones productivas, los cuales se convierten en fuentes del capital social. Por lo tanto, esta capacidad no aparece de la nada, sino que se basa y se construye en las relaciones sociales y en una base cultural e institucional dada (Ayerbe et al. 2005).

Existen varios tipos de capital social entre los que están: el individual, que es cuando una persona tiene una red de relaciones útiles que le permite alcanzar ventajas o beneficios; el empresarial, que se refiere a todos los recursos que posee una empresa que mediante una red social le dan ventajas competitivas y rendimientos más altos; el comunitario, que se refiere a que la misma comunidad forma su capital social con la capacidad de actuar colectivamente definiendo un liderazgo que guíe y tome decisiones para trabajar en conjunto por objetivos de beneficio común y finalmente el público, que se refiere a que las organizaciones estatales forman redes de relaciones con agentes económicos y sociales, las cuales harían más eficaz la tarea de los gobiernos (Flores y Rello 2001).

En este trabajo la agencialidad y el capital social, sobre todo el comunitario, son importantes, ya que veremos que las organizaciones sociales y comunitarias han tenido un efecto tanto positivo como negativo sobre los ecosistemas de las quebradas en el sur de Quito. Es importante mencionar que cerca de las dos quebradas de estudio se desarrolló la Asociación de Cooperativas que hizo posible la recuperación de la quebrada Ortega en Quitumbe, por lo

que se podrían hacer una comparación de porqué siendo un mismo movimiento social, la idea de recuperar un ecosistema como la quebrada Caupicho no se la ejecutó como sí sucedió en la quebrada Ortega.

Tanto la agencialidad, como el capital y la justicia social, son importantes para la acción colectiva y el logro de objetivos en beneficio mutuo. La agencialidad permite la construcción y fortalecimiento del capital social, mientras que el capital social brinda recursos y oportunidades para la acción colectiva. En el contexto de la investigación mencionada, el análisis de la justicia ambiental y el capital social podrían ser útiles para evaluar la posibilidad de expandir proyectos que involucren trabajo comunitario y tengan un impacto positivo en la restauración y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad en una escala mayor. Así mismo, esta investigación podrá contribuir para evaluar la posibilidad de expandir proyectos que con trabajo comunitario de los movimientos sociales tengan un impacto positivo en la restauración y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad en una escala mucho mayor.

1.2. Metodología

En cuanto al universo de estudio, la investigación se realizó en el sur de Quito, principalmente en las quebradas Ortega y Caupicho, en la parroquia de Quitumbe, cantón Quito, provincia de Pichincha, Ecuador.

El levantamiento de información con las comunidades cercanas a las quebradas inició con una primera visita de reconocimiento por los barrios colindantes a ambas quebradas.

Posteriormente, se realizó una planificación sobre los sectores donde se realizarían las encuestas y poder obtener la información de actores sociales para entrevistar posteriormente.

Dentro de la obtención de información cuantitativa, se designaron los tramos de las quebradas donde ir a realizar los recorridos para la observación de flora y fauna, pues se determinó que era difícil recorrer las quebradas en varios de sus tramos por la geografía de estas o por el peligro constante de la delincuencia en el área de estudio. Para esta etapa, se utilizó como referencia principal la guía práctica de identificación de plantas de ribera de la ciudad de Quito (Oleas et al 2016).

Durante las visitas realizadas a ambas quebradas, se recorrió con un ayudante de investigación las quebradas, en algunas ocasiones sin poder alcanzar el espejo de agua debido a la espesa vegetación, mucha contaminación o la geografía irregular que presentaban.

Se establecieron los lugares más apropiados para hacer las mediciones de caudales y los muestreos de agua para llevar a analizar al laboratorio. Por motivos de seguridad estos trabajos se realizan en grupo, para poder asistir a la persona que ingresa al agua para hacer las mediciones o para tomar las muestras de agua. La medición de caudales se realizó por el método de flotador y las muestras de agua fueron llevadas al laboratorio para que se analicen sus componentes fisicoquímicos.

Por último, se realizó la fase de escritorio en la que se procesó toda la información recogida en las encuestas, así como en las entrevistas. De igual manera, se realizaron los cálculos respectivos para obtener los caudales en los puntos designados, y también el caudal de escorrentía, utilizando información histórica de precipitaciones en este sector de la ciudad.

1.2.1. Encuestas y entrevistas

La encuesta es una herramienta cuantitativa y cualitativa, cuyo diseño se estructuró con variables y definiciones que, a partir de distintas dimensiones, se categorizó distintos indicadores, de la siguiente manera (Bernard 2006):

En la quebrada Ortega:

- Calidad ambiental: la quebrada Ortega por el crecimiento de la población se ha visto afectada por la presión que genera la ciudad con el manejo inadecuado de desechos, el crecimiento de la infraestructura urbana y las actividades comerciales e industriales que se desarrollan en los alrededores de estos ecosistemas. Aquí se evaluaron inquietudes según las dimensiones de: calidad de afluente hídrico, calidad de la flora aledaña, calidad de la fauna aledaña y calidad de la fauna acuática.
- Recuperación quebrada: en un sector de la quebrada Ortega, desde 1998, los moradores comenzaron con un programa de recuperación del entorno natural y recreacional. Aquí se evaluaron inquietudes según las dimensiones de: mejoramiento de la imagen de la quebrada, gestión de aguas grises, regulaciones establecidas para la continuidad del proyecto.

- Seguridad de la zona: al ser una quebrada que se ve presionada por población aledaña y destinada a uso de botadero de basura y escombros, es un lugar propicio para el establecimiento de gente de bajos recursos, lo cual puede o no afectar a la seguridad de la zona. La dimensión aquí fue la percepción de la inseguridad.

En la quebrada Caupicho:

- Calidad ambiental quebrada Caupicho. La quebrada Caupicho por el crecimiento de la población se ha visto afectada por la presión que genera la ciudad como manejo inadecuado de desechos, el crecimiento de la infraestructura urbana y las actividades comerciales e industriales que se desarrollan en los alrededores de estos ecosistemas. Aquí se evaluaron inquietudes según las dimensiones de: calidad de afluyente hídrico, calidad flora aledaña, calidad fauna aledaña, calidad fauna acuática.

- Intervención quebrada Caupicho. La quebrada Caupicho no ha recibido interés por parte de las entidades públicas, por lo que continúa en mal estado y genera malestar en la población y el ecosistema de la zona. Aquí se evaluaron inquietudes según las dimensiones de: mejoramiento de la imagen de la quebrada, gestión de aguas grises, regulaciones establecidas para la intervención de este cuerpo de agua.

- Seguridad de la zona: al ser una quebrada que se ve presionada por población aledaña y destinada a uso de botadero de basura y escombros es un lugar propicio para el establecimiento de gente de bajos recursos lo cual puede o no afectar a la seguridad de la zona. La dimensión aquí fue la percepción de la inseguridad.

Por otro lado, con el fin de obtener información más específica de carácter cualitativo, se procedió a realizar entrevistas a actores sociales relevantes en ambas quebradas de estudio. Aquí se vuelve prioritario mencionar que, a pesar de explicar el motivo de la investigación, hubo poca apertura por parte de autoridades barriales y actores sociales debido a la desconfianza e inseguridad en general. Las entrevistas fueron del tipo semiestructurada para darle a las y los entrevistados la flexibilidad de responder sin encasillarlos en una pregunta como tal y tener un margen de maniobra con la información que se recogió.

Se definieron los temas principales a ser tratados en las entrevistas para el caso de ambas quebradas, sin embargo, se hizo una diferenciación: en el caso de la quebrada Ortega se

preguntó acerca del caso exitoso de recuperación que ya se había ejecutado en la misma unos años antes; a diferencia de la quebrada Caupicho en cuya entrevista se trataron los problemas de no lograr ejecutar algún proyecto de recuperación de la quebrada.

Los temas generales que se trataron en la entrevista de la quebrada Ortega fueron: la experiencia del proyecto de recuperación en la quebrada, la calidad ambiental, seguridad en la zona y propuestas. En cambio, para la quebrada Caupicho se trataron de manera general los temas siguientes: necesidad de intervención de la quebrada, calidad ambiental, seguridad y propuestas.

1.2.2. Caracterización de poblaciones humanas aledañas a las quebradas

La información cualitativa se realizó en base a un análisis poblacional inicial a partir del cual se pudo calcular un grupo muestral óptimo para realizar las encuestas. Asimismo, durante la fase de campo de las encuestas se recabó información sobre las personas a ser entrevistadas.

Para la evaluación de la condición en la que se encuentran las quebradas, se dividió la población según la quebrada a ser analizada y encuestada, además, se tomó como parte de la población únicamente a barrios aledaños a cada una de las quebradas, los cuales fueron definidos por su ubicación geográfica. A continuación, se presentan los barrios correspondientes a cada quebrada y parroquia del DMQ.

En total se cuenta con 21 barrios que colindan con las dos quebradas a ser estudiadas. Estos barrios se ubican en cuatro parroquias que son Quitumbe, Turubamba, Guamaní y La Ecuatoriana. De esta manera, los barrios que fueron considerados para el cálculo del grupo muestral fueron: Valle Del Sur, El Conde 1, Asistencia Social, Caupicho 1, San José De Guamaní, San Blas 1, Carlos Ef. Méndez, Pueblo Unido, Santo Tomás 1, Salvador Allende, Venecia 1, Matilde Álvarez, Causayllacta, Huayrallacta, Ninallacta, Ruccullacta, Allpallacta, Nuevo Horizonte Sur, La Ecuatoriana.

La información entregada por el INEC de la proyección de la población del DMQ (2030) se la encuentra distribuida por parroquias, edades y sexo (INEC 2022). Por lo tanto, se trabajó como punto de partida la información poblacional entregada de las cuatro parroquias del DMQ por donde cruzan la quebrada Caupicho y la quebrada Ortega.

Se considera indiferente el sexo de las personas encuestadas, pero se trabajó con un rango de edades entre 18 a 64, buscando obtener información de una población madura y que conozca la situación con más experiencia. A continuación, se presenta la población por parroquia del 2020 según las proyecciones del INEC (INEC 2022).

Tabla 1.1. Población por parroquia

Edad (años)	Parroquia			
	Quitumbe	La Ecuatoriana	Turubamba	Guamaní
18-29	33371	20095	21405	24964
30-44	32057	17225	17814	21108
45-64	22487	14200	13974	14763
Total	87915	51520	53193	60835

Fuente: INEC (2022)

Un detalle que considerar es que los barrios pertenecientes a la población de estudio no conforman toda la parroquia. Por lo que se asume que la distribución de la población geográficamente es homogénea en superficie, esto permitirá realizar una división proporcional de territorio en función a la población existente y de esta manera obtener un estimado de población por barrio (Dávila 2018). A continuación, se presenta la población estimada de cada barrio participante en la investigación.

Tabla 1.2. Población por barrio

	Barrio	Quebrada	Parroquia	Población
1	Valle del sur	Caupicho	Quitumbe	1275
2	Sin nombre 13 (nueva alianza)	Caupicho	Quitumbe	1303
3	El conde I	Caupicho	Turubamba	711
4	Asistencia socia	Caupicho	Quitumbe	2246
5	Caupicho	Caupicho	Turubamba	1108
6	S. Jose de Guamani	Caupicho	Turubamba	1230
7	S. Blas	Caupicho	Turubamba	1294

8	Carlos Méndez	Caupicho	Turubamba	1480
9	Pueblo unido	Caupicho	Quitumbe	3178
10	Sin nombre ²⁷	Caupicho	Quitumbe	3178
11	Sto. Tomas I	Caupicho	Turubamba	1671
12	Salvador allende	Caupicho	Quitumbe	4173
13	Venecia I	Caupicho	Turubamba	2129
14	Matilde Álvarez	Caupicho	Guamaní	2520
Población total Caupicho				27497
1	Causayllacta	Ortega	Quitumbe	767
2	Huayrallacta	Ortega	Quitumbe	1666
3	Ninallacta	Ortega	Quitumbe	2483
4	Ruccullacta	Ortega	Quitumbe	2604
5	Allpallacta	Ortega	Quitumbe	2642
6	NUEVO horizonte sur	Ortega	La ecuatoriana	1277
7	La Ecuatoriana	Ortega	La ecuatoriana	1902
Población total Ortega				13342

Fuente: INEC (2022)

Tamaño de la muestra

Para la determinación de la muestra se utilizó la siguiente fórmula (Hernández 2018):

$$n = \frac{Z^2 \times P \times Q \times N}{E^2 \times (N - 1) + Z^2 \times P \times Q}$$

Donde:

Z: nivel de confianza

P: probabilidad de que el suceso sea exitoso

Q: probabilidad de que el suceso no ocurra N: población

E: error

La fórmula se aplica para cada grupo poblacional de las quebradas, se eligió nivel de confianza 90%, error del 6% y p y q del 50%. Esto se estableció, puesto que no existe información histórica de la investigación actual. A continuación, se indica la cantidad de

muestra por quebrada a evaluar. En otras palabras, se presenta el número mínimo de personas a ser encuestadas en cada muestra, en función de la población de cada barrio y parroquia.

Tabla 1.3. Cantidad de la muestra. Quebrada Caupicho.

Población quebrada Caupicho	Tamaño muestra
27497	187

Fuente: Elabora por el autor

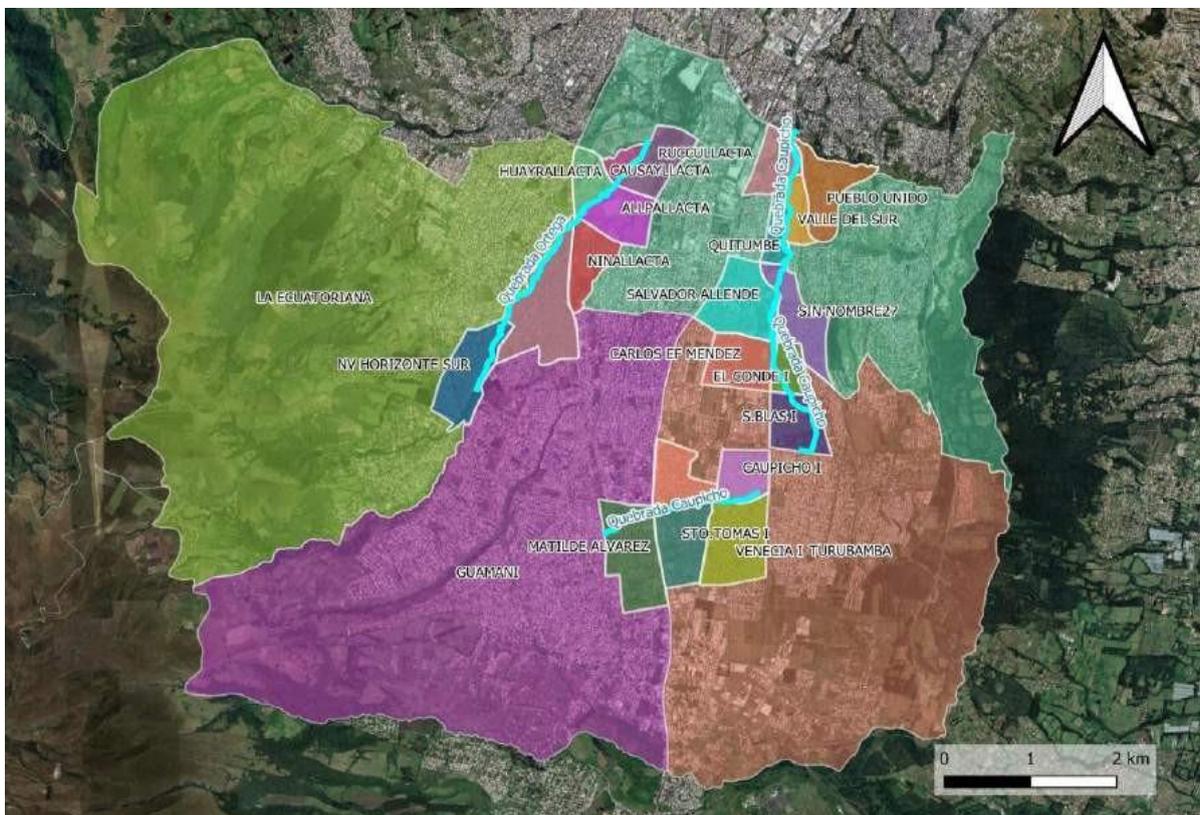
Tabla 1.4. Cantidad de la muestra. Quebrada Ortega.

Población quebrada Ortega	Tamaño muestra
13342	186

Fuente: Elaborado por el autor

A continuación, se muestra un mapa de la zona de estudio que abarca la cuenca de las dos quebradas y los barrios aledaños a las mismas.

Mapa 1.2. de la zona de estudio



Fuente: Elaborado por el autor

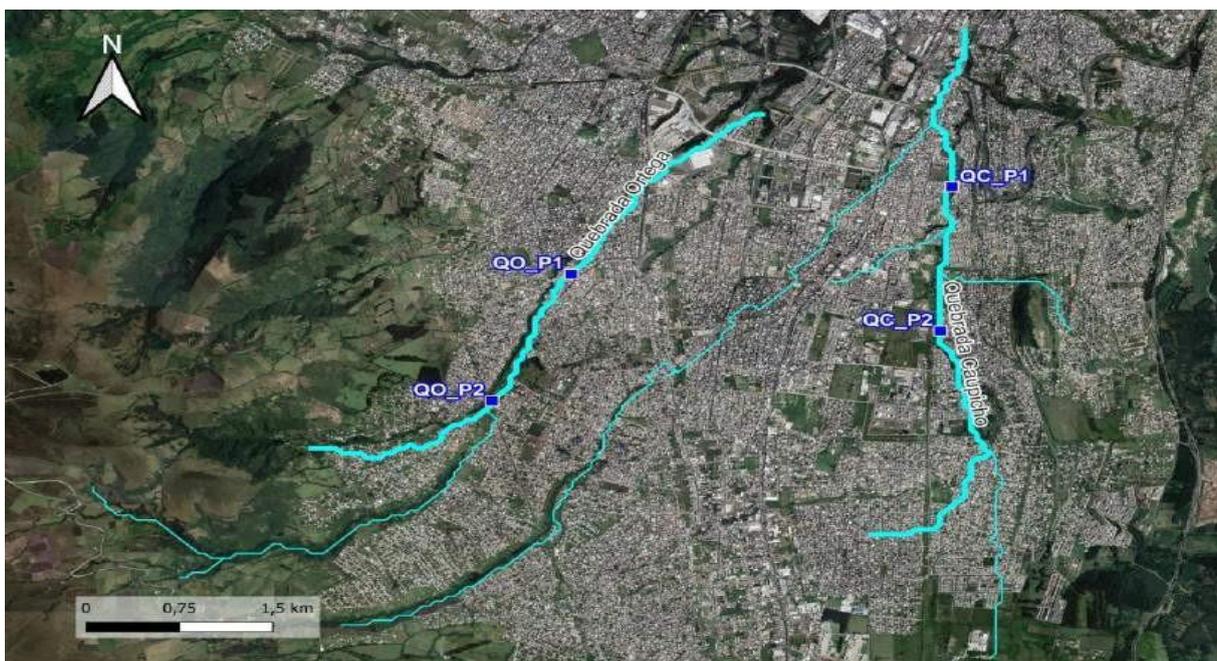
1.2.3. Caracterización biológica y fisicoquímica

Para el levantamiento de información de flora, fauna y de las características fisicoquímicas de los cuerpos de agua se procedió a levantar una línea base de las especies existentes, haciendo recorridos por los lugares de la quebrada donde era posible caminar. En la planificación inicial se propuso realizar transectos. Sin embargo, no se ejecutó esta idea por cuestiones de seguridad y riesgos en los taludes de algunos sectores de la quebrada en los que por sus pendientes no se podían recorrer. Se realizó también la toma de muestras de agua en dos puntos de ambas quebradas para analizar los datos fisicoquímicos de las mismas.

Puntos de muestreo

Es un método que consiste en la ubicación aleatoria o intencional de lugares donde se tomarán muestras, ya sea de especies animales, vegetales o componentes de un ecosistema. En el caso de calidad del agua se tomaron dos puntos de muestreo por cada quebrada, tratando que la separación entre ambos puntos sea la suficiente para poder tener una caracterización adecuada del cuerpo de agua. Durante las visitas a las quebradas se analizaron factores hidrológicos, hidráulicos, fisicoquímicos e indicadores biológicos de puntos de monitoreo y muestreos establecidos en los cuerpos de agua. En el Mapa 1.3. se presenta el mapa con la ubicación de los puntos de muestreo en cada quebrada.

Mapa 1.3. Puntos de muestreo de calidad del agua



Fuente: Elaborado por el autor

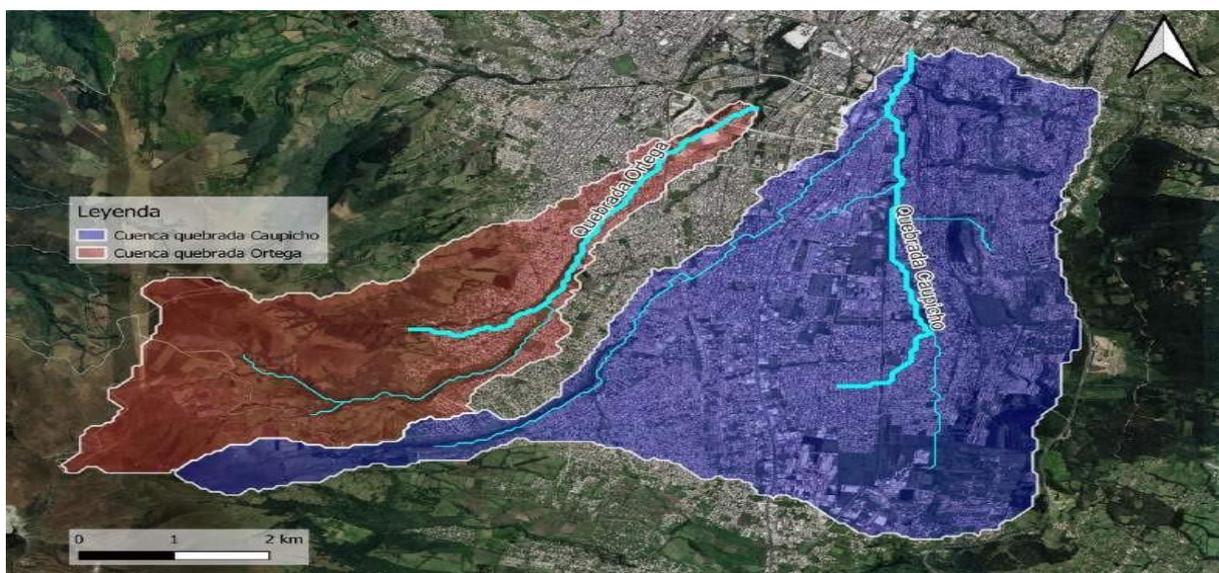
Las primeras visitas al área de estudio sirvieron para determinar los lugares más adecuados y seguros donde poder hacer los recorridos y asignar los puntos de muestreo tanto para calidad del agua como para realizar los aforos. En los análisis de calidad del agua se evaluaron parámetros fisicoquímicos como pH, temperatura, oxígeno disuelto, conductividad, turbidez, sólidos totales, sólidos disueltos, sólidos suspendidos, sólidos suspendidos volátiles, fosfatos, nitratos, metales pesados (como mercurio y plomo), demanda biológica de oxígeno (DBO) y demanda química de oxígeno (DQO), grasas, aceites, hidrocarburos, Diclorofeniltricloroetano (DDT) y metabolitos (Enriques y Torres 2017).

Cálculo de Caudales de esorrentía

En términos generales, el caudal total de una cuenca hidrográfica se determina como la diferencia entre el agua que ingresa, menos el agua que sale de ella. Dentro del ciclo hidrológico, la principal fuente de ingreso de agua en una cuenca es la precipitación. Por lo que es importante calcular cuánta agua se puede obtener proveniente de lluvias, pues es esta agua la que por procesos de esorrentía o infiltración va a llegar al cauce principal (Monsalve Sáenz 1999).

Dentro de la gestión de un cuerpo de agua de este tipo en una zona urbana, es necesario conocer el comportamiento de su sistema hídrico para poder plantear alternativas y soluciones a los problemas que se presentan. De lo que se conoce, el problema más grave físicamente hablando es el desprendimiento de taludes y el riesgo que genera a las infraestructuras viales o de vivienda que se encuentran colindantes.

Mapa 1.4. Cuencas de drenaje y cauces de las quebradas Caupicho y Ortega



Fuente: Elaborado por el autor

Para el cálculo de caudal de escorrentía se utilizó el método racional, basado en la intensidad de lluvias en un tiempo dado y con un período de retorno determinado en años.

La ecuación utilizada en este método es la siguiente:

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{360};$$

En donde Q es el caudal máximo de escorrentía superficial en m³/s, causado por una lluvia de intensidad máxima "I" en mm/h, sobre la cuenca de drenaje "A" en ha, y C es el coeficiente de escorrentía (Monsalve Sáenz 1999).

Finalmente, se analiza y presenta los datos recogidos en los capítulos cuarto, quinto y sexto utilizando pruebas estadísticas, de manera que aporten con información a los resultados que se esperan con los objetivos de investigación planteados.

Capítulo 2. Contextualización

Este capítulo narra el contexto geopolítico en el cual se realiza la presente investigación. Desde un contexto internacional hacia lo local.

2.1. Contexto Internacional

Las condiciones a nivel mundial que están en constante cambio en diferentes ámbitos como la economía mundial, los mercados de trabajo, el capital, la tecnología, la comunicación y el transporte, han hecho que se modifique la organización socioeconómica de las ciudades y países de la región. Esta nueva realidad influye en la readecuación de las estructuras y economías de las ciudades, partiendo de procesos de integración donde juegan un rol importante las ventajas comparativas y competitivas que disponen (BID 2019).

Para el Distrito Metropolitano de Quito, este escenario se convierte en un reto para ir hacia una nueva etapa de desarrollo. Quito es una de las tres concentraciones urbanas importantes para Latinoamérica, por lo que demográficamente esta décima octava en la región, la séptima para la Comunidad Andina y segunda en el Ecuador. Gracias a su posición, la ciudad siendo una metrópoli norandina, tiene influencia fuerte como nexo de comunicación para el sur del continente americano, además de ser un eje de penetración y articulación de las naciones de la Comunidad Andina y un polo clave del potencial corredor económico Atlántico–Pacífico que va desde el Asia hasta el Brasil (Reyes 2015).

2.2. Contexto Nacional y Local

A nivel nacional, el Ecuador ha experimentado importantes cambios políticos, económicos y sociales en las últimas décadas. Estos cambios han influido directamente en el desarrollo de las ciudades, y Quito no ha sido la excepción. La descentralización administrativa, promovida por la Constitución de 2008, ha impulsado la creación del Distrito Metropolitano de Quito, otorgándole autonomía y facultades para la gestión de sus recursos y políticas locales. Esta nueva configuración político-administrativa ha generado retos y oportunidades para el desarrollo urbano y la planificación territorial (Reyes 2015).

En el ámbito local, el Distrito Metropolitano de Quito enfrenta diversos desafíos en su proceso de urbanización y crecimiento demográfico. El aumento de la población, la expansión

urbana, la demanda de servicios públicos, la movilidad y el acceso a la vivienda, son algunos de los temas prioritarios en la agenda de planificación urbana. Además, la preservación del patrimonio cultural y natural, la mitigación de los impactos ambientales y la promoción de la equidad social son aspectos fundamentales para el desarrollo sostenible de la ciudad (Smith y Harvey 2018).

Es relevante mencionar que existen experiencias exitosas de análisis de literatura en el contexto de otras ciudades latinoamericanas, las cuales han proporcionado valiosas lecciones aprendidas y buenas prácticas aplicables al caso de Quito. Estas experiencias de investigación pueden enriquecer la comprensión de la dinámica urbana y aportar ideas innovadoras para enfrentar los retos que plantea el desarrollo metropolitano (Gudynas 2010).

2.2.1. Características del DMQ

El DMQ está localizado en un entorno de múltiples contrastes en lo geográfico, ecológico y paisajístico, rico y diverso. Es un sitio arraigado profundamente en una milenaria e inmensa densidad cultural; es asiento de civilizaciones aborígenes y lugar privilegiado de la colonización hispánica; es origen y continuidad de la construcción de la nacionalidad.

El territorio del DMQ se extiende sobre una superficie de 422.802 hectáreas, ubicado en altitudes que oscilan entre los 2.400 y 4.500 metros sobre el nivel del mar. Esta región geográfica abarca diversas unidades geomorfológicas, pisos climáticos y sistemas ecológicos, lo que le confiere una rica heterogeneidad ambiental. Sin embargo, esta diversidad también lo expone a potenciales riesgos naturales, tales como sismos, deslaves y la eventual erupción del volcán Pichincha (PDOT 2015-2025).

Según el Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Metropolitano de Quito (2015-2025), en el territorio metropolitano coexisten distintas realidades físico-espaciales, entre las que se destacan:

a) La urbanización, que se desarrolla de manera expansiva y abarca un área agregada de aproximadamente 42.273 hectáreas. Esta área urbana se encuentra en diferentes etapas de

consolidación y uso, representando un importante polo de atracción demográfica y económica.

b) Las reservas, parques y áreas de protección ecológica, que ocupan alrededor de 191.723 hectáreas. Estos espacios representan importantes pulmones verdes y ecosistemas vitales para la conservación de la biodiversidad y la provisión de servicios ambientales.

c) Las actividades agropecuarias, que se desarrollan en aproximadamente 189.921 hectáreas. Estas actividades agrícolas y ganaderas varían desde unidades de autoconsumo hasta sistemas tecnificados de uso intensivo orientados a la producción para la exportación. La agricultura en esta zona juega un papel importante en la seguridad alimentaria y en la economía local.

El DMQ alberga a una población de alrededor de dos millones de habitantes, de los cuales aproximadamente el 82% reside en áreas urbanas. Entre estas, la ciudad de Quito es el núcleo urbano más significativo, acogiendo alrededor del 77.6% de la población metropolitana, lo que equivale a aproximadamente millón y medio de habitantes. La concentración demográfica en la ciudad principal presenta desafíos en cuanto a la planificación urbana, la provisión de servicios y el manejo sostenible del territorio.

En cuanto a la demografía de la ciudad, según el Censo de Población y Vivienda 2010 realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), se observa una disminución de las tasas de crecimiento natural del 1.9% al 1.6% y de la migración de 2.7% al 1.3% entre 1982 y 1990. Esto indica una desaceleración en el ritmo de crecimiento de la población de la ciudad durante ese período (INEC 2011).

En cuanto a la estructura por edad de la población, se evidencia una tendencia hacia el envejecimiento, lo que implica que la población mayor de 60 años ha ido aumentando en comparación con décadas anteriores. Además, se destaca la periurbanización, lo cual está generando un decrecimiento poblacional en el área central de Quito y un crecimiento de la población en las áreas periféricas, así como la migración hacia los valles de Los Chillos, Tumbaco y Calderón (INEC 2011).

La concentración poblacional del DMQ se mantiene con respecto al país en un 15.1% y con respecto a la provincia en un 77%. No obstante, se establece una clara dinámica por el crecimiento importante de los cantones periféricos al DMQ, siendo representativos Cayambe, Pedro Moncayo y en menor proporción Mejía, respecto al decrecimiento de la conurbación Quito-Rumiñahui (INEC 2011).

2.2.2. La parroquia Quitumbe

La zona Quitumbe se encuentra localizada en la provincia de Pichincha, en el sur del Distrito Metropolitano de Quito; Quitumbe tiene aproximadamente 400 barrios; la zona central comprende los alrededores del Terminal Terrestre, el centro comercial Quicentro Sur y la Plaza Quitumbe, constituyendo el área de mayor dinamismo.

La zona ha ido creciendo de a poco, en sus principios solo había la Ciudadela del Ejército que era la única privilegiada, fuera de ella solo había lomas y árboles, ninguna vivienda. Hasta los años 70, Quitumbe era una zona agrícola con grandes haciendas; desde ese momento comienza un proceso de lotización, en el que se parten los terrenos y se produce un crecimiento desordenado. Con el apareamiento de lotes se crearon cientos de barrios irregulares, que hasta el momento varios de ellos continúan así.

Empieza el cambio con la llegada de los alimentadores del Trole, hace más de 10 años y luego con la estación Quitumbe en el 2008. Se experimenta entonces el boom de los proyectos habitacionales planificados que concentran la población en la zona y a la par las ofertas de servicios: la plaza Quitumbe, el parque Las Cuadras y el Centro Comercial Quicentro Sur, donde los locales y precios son exactamente los mismos que en el norte.

Quitumbe ha tenido una lógica de crecimiento con planes de desarrollo ordenado, que difiere con la lógica de crecimiento espontáneo que ha dominado la realidad de los barrios de la periferia sur. Es más bien como un centro residencial con una realidad de barrio dormitorio, puesto que, a pesar de su gran desarrollo, buena parte de las actividades económicas siguen concentradas en el centro y norte de la ciudad capital (Benavides 2013).

Casi la totalidad de las personas de la zona salen a trabajar, solo quedan en casa quienes cuidan a los niños; es así como se presenta un grave problema de movilidad para estos habitantes, ya que el tiempo que invierten por día en ir y venir, por lo general, es un promedio

de 3 horas, esto como consecuencia del tráfico que se genera en horas pico, la acumulación de gente, la falta de unidades de transporte y el ineficiente servicio y control de los funcionarios públicos.

La vida en Quitumbe por lo general es tranquila, no hay una percepción tan alta de inseguridad, pero, por otro lado, la vida comunitaria ha sido un tanto difícil. La gente tiene otra mentalidad diferente a la del centro o norte, se podría decir que los habitantes son unidos internamente, pero no se abren con la gente de fuera; algo que cabe resaltar es que las personas de los condominios son organizadas y solidarias.

La Plaza Quitumbe y el Parque Las Cuadras son el atractivo de los sábados y domingos por sus espectáculos artísticos, ciclorutas, Bulevar Quitumbe Ñan y comidas, además se puede encontrar teatro callejero y cantantes, tanto independientes como contratados por el Municipio.

En cuanto a la oferta educativa, se destacan el Colegio Quitumbe y la Escuela Rafael Buchelli en educación básica, y en la superior la Universidad Politécnica Salesiana. El Hospital del Padre Carollo, entidad que abrió su atención en el año 2008 y que, a pesar de no ser público, es la única alternativa económica y confiable en servicios de salud (Benavides 2013).

Capítulo 3. Caracterización de flora y fauna

Para poder hacer la identificación de especies vegetales en las riberas de las quebradas no se utilizó la metodología de registro de datos a través de transectos, pues la geografía de las quebradas y sus pendientes pronunciadas, el difícil acceso o dificultad para transitar en las mismas y el hecho de que estas quebradas tienen una alta presencia de ratas y la potencial presencia de personas peligrosas o hasta delincuentes. Para agilizar el trabajo, se optó por observación directa y toma de fotografías de las especies vegetales más abundantes encontradas.

Considerando que las quebradas situadas al sur de Quito se encuentran en un rango altitudinal de 2500 a 3000 m.s.n.m., se define que el ecosistema mayoritario de las mismas corresponde a Matorral Interandino (MECN 2009). Según las observaciones en campo, se estima que un 70% de las riberas está constituido por bosque natural intervenido, compuesto por especies de arbóreas y arbustivas nativas, mientras que el otro 30% son pastos o potreros plantados. De igual manera, existe una alta presencia de bosques de pinos (*Pinus patula* y *Pinus radiata*) y de eucaliptos (*Eucalyptus globulus*), mismas que son consideradas como especies no nativas o introducidas.

3.1. Levantamiento de información de Flora

Para la identificación de las especies vegetales localizadas en las riberas de las quebradas, se utilizó como referencia la guía práctica de identificación de plantas de ribera de la ciudad de Quito, (Oleas et al. 2016).

Se recorrieron varios tramos de ambas quebradas con el fin de observar e identificar la vegetación más abundante. Las quebradas de la ciudad de Quito en su mayoría han ido perdiendo mucha de su vegetación endémica. Por este motivo se encontraron muchos lugares que fueron convertidos en potreros y donde abunda el kikuyo o pasto. En otros sectores de las quebradas se encontraron dos especies arbóreas abundantes, el eucalipto y el pino (Foto 1.1.). Estas dos especies de árboles son introducidas y de igual manera son altamente competitivas por lo que su capacidad de dispersión es alta.

Foto 3.1. Eucalyptus globulus (izquierda), Pinus sylvestris (derecha)



Foto del Autor

Un detalle por destacar es que, a pesar de la fuerte presencia de basura en las quebradas, tanto en el agua como en sus riberas, la vegetación no se ha ido perdiendo. Los pocos espacios donde no se encontró vegetación fueron los que presentaban tierra descubierta, provocada por los derrumbes y la erosión. La fuerte presencia de vegetación se puede utilizar como un bioindicador de que el estado de salud de estos ecosistemas no está deteriorado a niveles críticos y que la tasa de recuperación de las quebradas le permite mantener aún su flora, aunque es evidente que las especies más resistentes son las que aún se pueden encontrar.

A continuación, se presentan una tabla (Tabla 3.1) de las especies vegetales más abundantes encontradas durante los recorridos, especies en su mayoría arbustivas que se las encuentran en las riberas de las quebradas, sobre todo en las que presentan un mayor encañonamiento y laderas con mayor pendiente.

Tabla 3.1. Especies de plantas más abundantes en las quebradas Ortega y Caupicho

NRO.	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTÍFICO
1	Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>
2	Pino	<i>Pinus silvestris</i>
3	Tilo	<i>Sambucus nigra</i>
4	Diente de León	<i>Taraxacum officinale</i>
5	Trébol	<i>Trifolia spp.</i>
6	Zambo	<i>Cucurbita ficifolia</i>
7	Kikuyo o césped	<i>Cenchrus clandestinus</i>

Fuente: Elaborado por el autor

Durante los trabajos de recorrido al área circundante de las quebradas estudiadas, se encontró una fuerte presencia de pastizales y potreros, como se puede observar en la Foto 2.5. Es este tipo de vegetación la que predomina por sobre las demás, lo que permite entrever que muchas de estas áreas fueron o siguen siendo, pero en menor cantidad, utilizadas para ganadería.

Foto 3.2. Kikuyo - Césped (*Cenchrus clandestinus*)



Foto del autor

Es importante mencionar que en el tramo de la quebrada Ortega donde ocurrió la intervención de recuperación por parte de la comunidad se pudo encontrar un mayor número de especies de las que se mencionan con una mayor cantidad de vegetación en sus taludes y ribera (Foto 3.3), entre esta vegetación se encontraban especies nativas de Quito como *Salvia quitensis* (Foto 3.4 Izquierda) y *Viguera quitensis* (Foto 3.4 Derecha), y mayor número de especies que las ya encontradas en los otros tramos de la quebrada, demostrando una mejor condición del ecosistema en ese tramo de la quebrada.

Foto 3.3. Tramo recuperado de la quebrada Ortega



Fotos del Autor

Foto 3.4. Salvia quitensis (izquierda) y Viguera quitensis (derecha)



Fotos del Autor

A continuación, se coloca una lista con las especies encontradas en este tramo de la quebrada Ortega (Tabla 3.2):

Tabla 3.2. Especies de flora identificadas en el tramo recuperado de la quebrada Ortega.

Nro.	Nombre común	Nombre científico
1	Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>
2	Pino	<i>Pinus silvestris</i>
3	Tilo	<i>Sambucus nigra</i>
4	Diente de león	<i>Taraxacum officinale</i>
5	Trébol	<i>Trifolia spp.</i>
6	Zambo	<i>Cucurbita ficifolia</i>
7	Kikuyo o césped	<i>Cenchrus clandestinus</i>
8	Salvia de Quito	<i>Salvia quitensis</i>
9	Pequeña flor-sol	<i>Viguera quitensis</i>
10	Guanto	<i>Brugmansia candida</i>
11	Suro	<i>Chusquea scandens</i>
12	Yanaquero	<i>Tournefortia fuliginosa</i>
13	Capuchina o taco de reina	<i>Tropaeolum majus</i>
14	-	<i>Cotoneaster salicifolius</i>
15	China gigante	<i>Impatiens sodenii</i>
16	Acacia	<i>Acacia mearnsii</i>

17	Hierva mora	<i>Solanum nigrescens</i>
18	-	<i>Oxalis hispidula</i>
19	Mora de Quito	<i>Rubus glaucus</i>
20	Santa María	<i>Liabum igniarium</i>
21	Alcancel	<i>Alternanthera porrigens</i>
22	Flor de tiempo	<i>Castilleja arvensis</i>
23	Chilca	<i>Baccharis latifolia</i>
24	Pumamaqui	<i>Oreopanax ecuadorensis</i>

Fuente: Elaborado por el autor

Es importante mencionar que hay un mayor número de especies nativas en la quebrada Ortega a diferencia de la Caupicho donde predominan las especies introducidas.

3.2. Levantamiento de información de Fauna

En cuanto a la información de la presencia de fauna en la quebrada, gracias a los resultados de las encuestas se conoce de la presencia de ratas. Aparte de este roedor, otro tipo de mamíferos que se encontraron en las quebradas fueron perros. En su mayoría eran perros callejeros o abandonados, formando grupos de 3 o más individuos. Es importante mencionar las afectaciones que genera la presencia de estos animales en estos ecosistemas de quebradas, pues el factor de la contaminación ha diezclado la presencia de otros animales silvestres; sin embargo, los animales domésticos muchas veces actúan como depredadores de esta fauna terrestre propia de las quebradas.

Por otra parte, animales que también se observó fueron aves, entre estos mirlos (*Turdus fuscater*), tórtolas (*Zenaida auriculata*) y gorriones (*Zonotrichia capensis*). Al igual que se explicó con los mamíferos domésticos, estas aves suelen actuar como depredadores de los pequeños reptiles y anfibios que suelen ser propios de un ecosistema de quebrada. Se conoce de la presencia de gallinazos (*Coragyps atratus*) como las únicas aves de rapiña que de vez en cuando se puede observar. La aparición de estas aves responde a la presencia de cadáveres animales que pueden encontrarse en estos cuerpos de agua. Pero, conforme la quebrada se adentra más en la ciudad, la presencia de estas aves disminuye ya que, como el resto de los animales silvestres, han ido perdiendo su hábitat natural y el ambiente de ciudad no le representa ningún beneficio a la hora de buscar carroña para su alimentación.

Los animales son más sensibles a los impactos que genera el ser humano sobre los ecosistemas; por esta razón, es de esperarse que en estas quebradas no se encontraran especies

de animales que no fueran fauna callejera y vectores, es de destacar la ausencia de aves depredadores como el quilico (*Falco sparverius*) una de las aves emblemáticas de las quebradas de Quito o de anfibios y reptiles, lo cual refuerza el mal estado del ecosistema. Esta situación es generada por los altos niveles de contaminación de estos cuerpos de agua, la abundante presencia de basura y la presión que ejercen las obras de infraestructura que cada día reducen el espacio de estos ecosistemas.

Al igual que con la flora es de destacar que en el tramo de la quebrada Ortega donde existió la intervención de la comunidad organizada para su recuperación se identificó por observación aves importantes como el colibrí conocido como zamarrillo pechinegro (*Eriocnemis nigrivestis*) un ave endémica y emblemática de Quito, al igual que el quilico como ya se mencionó antes, que también fue avistado en esta quebrada, lastimosamente no se pudo fotografiar a estas aves. Esto en conjunto con la observación de renacuajos posiblemente *Gastroteca* en unas vertientes de agua limpia en la quebrada (Foto 3.5), dan evidencia de que este tramo tiene una mejor salud en el ecosistema de quebrada y con más especies nativas.

Foto 3.5. Renacuajos en un estanque de agua de vertiente de la quebrada



Fotos del Autor

En cuanto a los insectos, en concordancia con la información obtenida de las encuestas, se pudo observar la presencia de mariposas blancas de quebrada (*Eurema albula*) (Foto 3.6), aunque con muy pocos avistamientos. Teniendo en consideración que, dentro de los objetivos de la investigación, no estaba la identificación exhaustiva de especies de insectos, no se detectó mucha variedad de estos durante los recorridos. Sin embargo, evidentemente habrá presencia de moscas (*Musca domestica*) (Foto 3.7) por la abundante cantidad de basura, mosquitos y otros insectos y arácnidos. No se encontraron más especies de insectos durante las visitas a las quebradas en los tramos sin intervención, considerando el hecho de los altos

niveles de contaminación y los malos olores que expiden estas quebradas, es comprensible la escasa presencia de insectos y más importante aún de insectos polinizadores.

Foto 3.6. Mariposa alba (*Eurema albula*) Foto 3.7. Mosca (*Musca domestica*)



Fuente: iNaturalistE / grupobioseg.com

Por otra parte, en el tramo en el que se hizo el trabajo comunitario de recuperación se detectaron especies de insectos como buecas o abejorros del género *Bombus* y troncos en los que se formaron panales de abejas posiblemente del género *Apis*, lo que es otra señal de un ecosistema más sano (Foto 3.8).

Foto 3.8. Abejas en su panal en un tronco que instaló la comunidad al ingreso de la quebrada Ortega



Foto del Autor

Capítulo 4. Caudales

Este capítulo aborda la descripción fisicoquímica de las quebradas, así como sus características hidrológicas generales. A su vez, se presenta la comparación de estos parámetros entre ambas quebradas, con el objetivo de determinar el estado actual, si ha habido efectos posteriores a la recuperación de la quebrada Ortega y aproximar la tendencia a la que estas quebradas se dirigen si continúa habiendo un mal manejo como el actual y un interés nulo por parte de las autoridades locales.

4.1. Coeficiente de escorrentía

El coeficiente de escorrentía ponderado es una medida que indica cuánta agua de lluvia se convierte en escorrentía en lugar de ser absorbida por el suelo. Es crucial para entender cómo el agua fluye sobre el terreno y se acumula en las quebradas. Esta fórmula se utiliza para calcular el coeficiente de escorrentía ponderado para todas las áreas de estudio en las quebradas. C_i representa el coeficiente de escorrentía de cada área (ii) que depende de las características del terreno y A_i es el área de cada porción del total de la cuenca.

Este depende de las características del terreno: pendiente, permeabilidad y uso del suelo, según estas características se ha definido un coeficiente para cada cobertura y uso de suelo (CUS). Dado que la distribución de CUS no es uniforme, se trabajó con un coeficiente de escorrentía ponderado para todas las áreas que se calcula mediante la siguiente expresión:

$$C_{ponderado} = \frac{\sum(C_i \cdot A_i)}{\sum A_i}$$
$$C_{ponderado} = \frac{C_{bosque} \cdot A_{bosque} + C_{cultivo} \cdot A_{cultivo} + C_{residencial} \cdot A_{residencial} + C_{arbustiva} \cdot A_{arbustiva}}{A_{bosque} + A_{cultivo} + A_{residencial} + A_{arbustiva}}$$

En donde “ C_i ” es el coeficiente de escorrentía de cada área que depende de las características del terreno (cobertura y uso del suelo), y “ A_i ” es el área de cada porción del total de la cuenca.

En cuanto al uso del suelo, el área de estudio (cuencas hidrográficas de ambas quebradas) está compuesta por zonas de tierra agropecuaria, zona antrópica, bosques y vegetación arbustiva y

herbácea. Esta información proveniente del MAATE (2018), se empleó para determinar el coeficiente de escorrentía (Tabla 4.1). A continuación, se presenta el resumen de superficies según CUS identificadas en la cuenca, así como sus pendientes.

Tabla 4.1. Uso de suelo por área

	Área (m ²)	Área (ha)	Bosque (m ²)	Tierra agropecuaria (m ²)	Zona antrópica (m ²)	Vegetación arbustiva y herbácea (m ²)
Quebrada Caupicho	29660370,13	2966,04	435473,49	3960065,47	23976393,53	1288437,64
Quebrada Ortega	13578158,97	1357,82	52591,92	3737111,38	4088618	5699837,67

Fuente: Elaborado por el autor

En la tabla siguiente se presentan las pendientes para las diferentes coberturas y usos del suelo en cada quebrada.

Tabla 4.2. Pendientes calculadas para cada quebrada según su CUS

Pendientes	Bosque m/m)	Tierra agropecuaria (m/m)	Zona antrópica (m/m)	Vegetación arbustiva y herbácea (m/m)
Quebrada Caupicho	0,127	0,068	0,053	0,142
Quebrada Ortega	0,222	0,17	0,075	0,16

Fuente: Elaborado por el autor

A continuación, se presenta el Coeficiente de escorrentía ponderado para cada cuenca. Esto equivale a la capacidad que tiene la superficie total de la cuenca para que el agua no se infiltre y se dirija superficialmente hacia el cauce principal.

$$C_{ponderado\ Quebrada\ Caupicho} = 0,747$$

$$C_{ponderado\ Quebrada\ Ortega} = 0,549$$

Si se comparan estos valores con la tabla del 4.1, se puede determinar que el coeficiente de escorrentía general de las cuencas es el correspondiente a zonas urbanas, con poca infiltración del suelo debido a la mayor cobertura de asfalto y concreto presente.

La comparación detallada entre los parámetros de las quebradas Caupicho y Ortega proporciona una visión completa del estado actual y las tendencias futuras en función de diferentes condiciones meteorológicas y geográficas. Los coeficientes de escorrentía ponderados indicaron que ambas quebradas son propensas a la acumulación rápida de agua de lluvia, lo que aumenta significativamente el riesgo de inundaciones y erosión en las áreas circundantes.

4.1.1. Intensidad de lluvias

La intensidad de las lluvias se refiere a la cantidad de lluvia que cae por unidad de tiempo. Esta fórmula tiene en cuenta factores como el tiempo de concentración (cuánto tarda una gota de agua en recorrer toda la cuenca) y el período de retorno (con qué frecuencia ocurren eventos de lluvia de máxima intensidad). Esta fórmula se utiliza para calcular la intensidad de las lluvias (I) en función del tiempo de concentración (T_c) y el período de retorno (T). Aquí, K , T_m , T_0 , t_0 y n son constantes que dependen del pluviógrafo utilizado en la estación meteorológica.

En el área de estudio se cuenta con una estación meteorológica ubicada dentro de un radio menor a 10 km, por lo que es factible utilizar su información. La intensidad máxima se calcula usando ecuaciones de intensidad-duración-frecuencia (IDF) determinadas para cada estación meteorológica. En general, la fórmula de la ecuación de la intensidad máxima es la siguiente (Monsalve Sáenz 1999):

$$I = \frac{KT^m}{(T_c + t_0)^n}$$

En donde “ T_c ” es el tiempo de concentración de la cuenca, y “ T ” es el período de retorno. Se entiende por el tiempo de concentración, como el tiempo que le tarda a una gota de agua en recorrer toda la cuenca desde el extremo más lejano hasta su cierre. Mientras que el período de retorno representa la periodicidad con la que ocurren eventos de precipitación de intensidad máxima en el área de estudio. Los valores de las constantes “ K ”, “ m ”, “ t_0 ” y “ n ” dependen del pluviógrafo empleado en cada estación meteorológica (Monsalve Sáenz 1999).

Dadas las condiciones de superficie de ambas cuencas de drenaje, el tiempo de concentración puede ser calculado usando la fórmula de Clark, la cual se calcula en función de la superficie de la cuenca y se recomienda utilizar para áreas entre 5,18 km² y 59,57 km²:

$$T_c = 0,335 * \left(\frac{A}{S_{0,5}} \right)^{0,593}$$

Donde “A” es el área de drenaje de la cuenca en km² y “S” es la pendiente del terreno.

Esta fórmula se utiliza para calcular el tiempo de concentración (T_c) de la cuenca en función del área de drenaje (A) y la pendiente del terreno (S). Para realizar el modelo conceptual se utilizaron los datos de la estación del INAMHI: M0003- Izobamba, ubicada en el sur de la ciudad.

En la Tabla 4.3., se presentan los tiempos de concentración calculados para cada quebrada, según los datos de área y pendiente correspondiente a sus respectivas cuencas.

Tabla 4.3. Tiempo de concentración correspondiente a cada quebrada.

	A (m ²)	S (m/m)	Tc (h)	Tc (min)
Q. Caupicho	29,66	0,059	5,79	347,24
Q. Ortega	13,58	0,136	2,84	170,57

Fuente: Elaborado por el autor

El tiempo de concentración es el tiempo que tarda una gota de agua en recorrer toda la cuenca desde el punto más lejano hasta su cierre. Es vital para entender cómo se acumula el agua en la cuenca durante un evento de lluvia. En base a los resultados obtenidos, se puede establecer que el tiempo que demora una gota de lluvia en recorrer el total de la superficie de la cuenca es de más de 5 horas para la quebrada Caupicho y de casi tres horas para la quebrada Ortega.

4.1.2. Cálculo de Intensidades y Caudales para la Estación M0003 - Izobamba

A continuación, se presenta la información de las ecuaciones IDF correspondientes a la Estación M0003.

Tabla 4.4. Ecuaciones Intensidad-Duración-Frecuencia Estación M0003

Estación		Intervalos de tiempo (minutos)	Ecuaciones	R	R2
Código	Nombre				
M0003	Izobamba	5 < 30	$I = 164,212 * T^{0,1650} * t^{-0,4326}$	0,9825	0,9652
		30 < 120	$I = 371,072 * T^{0,1575} * t^{-0,6771}$	0,9947	0,9895
		120 < 1440	$I = 929,503 * T^{0,1614} * t^{-0,8773}$	0,999	0,9981

Fuente: INAMHI, 2019

El tiempo de concentración para ambas quebradas está en el rango entre 120 a 1440 minutos,

por lo cual se utilizó la ecuación 3 de la Estación Izobamba para ambos casos. La intensidad de precipitación se calculó para tiempos de retorno de 10, 25 y 50 años. Esto quiere decir, que, según las estadísticas de dicha estación, cada 10, 5 y 50 años se ocurren eventos de precipitación de máxima intensidad.

Tabla 4.5. Intensidad de lluvias según datos de la Est. M0003 –Izobamba

Estación M0003 - Izobamba	Intensidad (mm/h)		
	10 años	25 años	50 años
Quebrada Caupicho	7,96	9,23	10,32
Quebrada Ortega	14,85	17,21	19,25

Fuente: Elaborado por el autor

Posteriormente, se reemplazan los valores calculados de intensidad y coeficientes de escorrentía en la ecuación del caudal máximo:

Tabla 4.6. Ecuación del caudal máximo

Caudal máximo Q (m ³ /s)			
Tiempos de retorno (años)	10	25	50
Quebrada Caupicho	48,9	56,7	63,41
Quebrada Ortega	30,74	35,63	39,85

Fuente: Elaborado por el autor

Los caudales obtenidos representan toda el agua que se acumula en dichas quebradas luego de un evento de precipitación de intensidad máxima y estadísticamente poco usual (tiempo de retorno). En ambas quebradas se obtuvieron caudales de escorrentía altos, con valores de 48,90 a 63,41 m³/s para Caupicho y valores de 30,74 a 39,85 m³/s para Ortega. Esto debido a que las cuencas de drenaje también resultaron ser bastante amplias y abarcan a otras quebradas más pequeñas que las alimentan.

Para el coeficiente de escorrentía se consideró la distribución de coberturas y usos de suelo del año 2018, disponible por parte del ministerio de ambiente. De esta manera se definieron coeficientes de escorrentía donde se consideró una mayoría de usos de suelo de zonas urbanas, pues estas quebradas se encuentran en pleno sur de la ciudad. Estos coeficientes de

escorrentía altos representan que el agua proveniente de precipitaciones, casi no se infiltra, sino que alimenta en su mayoría al caudal base del cauce, lo que aumenta el caudal de escorrentía final.

Los tiempos de concentración calculados responden a que las quebradas son extensas, con superficies entre 10 y 30 km² por lo que el agua de un evento de precipitación tarda más en llegar al cierre de la cuenca que se haya definido.

Tomando como referencia los resultados obtenidos y el análisis posterior, se determina que estas quebradas durante los eventos de precipitación acumulan mucha agua. Esto debido a la alta escorrentía de sus cuencas y su cobertura de asfalto y cemento mayoritariamente. La acumulación de prácticamente toda el agua que precipita ocasiona que los caudales posteriores a los eventos de lluvia sean muy fuertes también, por lo que la energía que arrastra esta agua es suficiente para ir debilitando los taludes con procesos de erosión lateral.

Los caudales calculados para la quebrada Caupicho son significativamente mayores a los de la quebrada Ortega. Esto va en concordancia con el hecho de que es esta primera quebrada la que presenta mayores problemas de erosión y pérdida de taludes, sobre todo en los barrios ubicados aguas abajo de la quebrada.

Es importante mencionar la injerencia y el impacto que generan los asentamientos humanos alrededor de las quebradas, teniendo el caso de que la cuenca de la quebrada Caupicho está cubierta en casi un 80% de infraestructura urbana. De esta manera, se vuelve evidente que la restauración de las quebradas no es un trabajo únicamente in-situ, sino que también requiere de planificación urbana, la creación de más áreas verdes y un sistema de alcantarillado que satisfaga la necesidad hídrica de la ciudad de desfogar estas aguas lluvia sin afectar a las quebradas y sus caudales.

El análisis de la intensidad de lluvia muestra que tanto Caupicho como Ortega experimentan intensidades considerables durante eventos de lluvia extrema. Esto, combinado con los altos coeficientes de escorrentía, subraya la necesidad urgente de una gestión del agua más efectiva en estas cuencas. Los caudales pronosticados son notoriamente altos, especialmente para Caupicho, lo que indica un alto potencial para inundaciones severas si no se implementan medidas adecuadas de control y prevención.

4.2. Análisis de calidad de aguas

Las quebradas son zonas geográficas de poca profundidad que transportan pocas cantidades de

agua, sin embargo, al ser fuentes hídricas en movimiento, si sus condiciones no han sido alteradas, estas pueden ser hogar de vida acuática y a su vez en sus alrededores permite la presencia de gran variedad de plantas, árboles y animales.

El presente trabajo de estudio está enfocado sobre la quebrada Caupicho y la quebrada Ortega, ubicadas al sur del DMQ. Se realizó un primer acercamiento de las zonas para evidenciar la contaminación, donde se observó la presencia de basura sobre el agua y a sus alrededores.

También se observó a nivel superficial del agua materia orgánica en descomposición, posible eutrofización de cuya fuente es de origen antropogénico, según las evidencias físicas encontradas e información recolectada por los habitantes de las zonas.

Para confirmar la existencia de contaminación en el agua se procedió con toma de muestras en dos puntos en la quebrada Caupicho y dos puntos en la quebrada Ortega y posteriormente su análisis. Según datos históricos, la quebrada Ortega ha sido intervenida desde 1998, y se esperaría que, por medio de las acciones realizadas o establecidas, el agua que fluye presente menor contaminación comparado con la quebrada Caupicho que no ha sido intervenida (Mejía 2017).

Los análisis de agua realizados en el laboratorio Centrocésal, se presentan en el Anexo 1. El análisis de aguas solicitado fue la evaluación de los parámetros normados por el Tulsma, libro vi para establecer y comparar los límites máximos permisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces (Ministerio del Ambiente 2015). Se realiza la evaluación de los parámetros de contaminantes en función de los límites que debe tener una fuente hídrica para que exista vida en ella y sus alrededores, puesto que, las quebradas son consideradas áreas protegidas que deben ser cuidadas por los gobiernos autónomos descentralizados municipales (Karin 2013).

En la siguiente tabla se presenta un resumen de los resultados obtenidos en los diferentes puntos mencionados anteriormente junto con los valores máximos permisibles según la norma nacional.

Tabla 4.7. Resultados análisis de aguas Quebrada Caupicho y Quebrada Ortega

PARÁMETRO	UND	Q.Ortega P.1	Q.Ortega P.2	Q.Caupicho P.1	Q.Caupicho P.1	NORMA
Aceite y grasas	mg/L	<10 LC	<10 LC	<10 LC	<10 LC	0,3
DQO	mg/L	35,8 +/- 2,1	95,4 +/- 3,6	34,5 +/- 2,1	96,0 +/- 3,6	40

DBO5	mg/L	23 +/- 3	60 +/- 7	24 +/- 3	64 +/- 8	20
HIDROCARBUROS TOTALES DE PETRÓLEO (TPH)	mg/L	<0,5 LC	<0,5 LC	<0,5 LC	<0,5 LC	0,5
COLOR ACTIVO	mg/L	0,06	0,06	<0,5 LC	<0,05 LC	-
COLOR	Pt Co	0	40	40	40	-
MATERIAL FLOTABLE		presencia	presencia	presencia	presencia	-
SOLIDOS TOTALES	mg/L	284 +/- 7	352 +/- 8	340 +/- 8	380 +/- 9	
SÓLIDOS TOTALES SUSPENDIDOS	mg/L	15 +/- 1	40 +/- 3	25 +/- 2	35 +/- 3	>10% COND NATURAL
NITROGENO AMONICAL	mg/L	14,99	16,19	16,79	14,39	15,3
pH		7,11 +/- 0,06	6,91 +/- 0,05	7,17 +/- 0,06	7,09 +/- 0,06	6,5 - 9,0
TENSOACTIVOS (SAAM)	mg/L	0,22 +/- 0,01	0,94 +/- 0,05	1,44 +/- 0,05	1,32 +/- 0,06	0,5

Fuente: Elaborado por el autor

Nota: *LC: Límite de cuantificación - Se coloca esta nota cuando el resultado del parámetro es inferior al límite mínimo de cuantificación del aparato de medición en laboratorio.

Como se observa en la Tabla 4.7, en cuanto a los puntos muestreados en la quebrada Ortega, si se realiza un promedio de los resultados, se obtiene que los únicos parámetros que están bajo los límites permisibles son los aceites y grasas y los TPH. Lo que confirma que el agua de la quebrada no es apta para la vida acuática. En el punto de medición 2 se presentan valores más altos de contaminantes, lo que podría deberse a que es un punto más accesible para los moradores, al presentar el agua altas cantidades de DQO y DBO5 esto indica que existe una fuente de contaminación por de materia orgánica, seguramente es contaminación microbiana que está siendo entregada a la quebrada por medio de fuentes de aguas grises, este problema hace que sea imposible encontrar el vivir para especies de peces debido a la falta de oxígeno en su hábitat, esto junto con la generación de gases como metano y, gas sulfhídrico debido al desarrollo de bacterias anaerobias (Orozco 2005).

Al existir presencia de desechos líquidos sobre la fuente hídrica y a su vez material suspendido en el agua, es normal que exista una variación en cuanto a apariencia en color y olor. Sin embargo, es necesario realizar una comparación del aspecto del agua en función a agua tratada de la misma zona, ya que existe la posibilidad de que el color sea natural en ese

tono debido a las condiciones naturales del área. El color que debe tener agua para consumo humano es menor a 15 Pt Co, si se compara con los resultados con este valor se podría decir que el agua también presenta contaminación que afecta su apariencia (Hanna Instruments 2019).

Para complementar la apariencia del agua muestreada, se observa que el resultado de sólidos suspendidos totales es mayor al límite permisible, lo que genera turbidez en el agua. Por lo tanto, va a disminuir la cantidad de luz que atravesará por el agua, esto afecta a la fotosíntesis que realizan organismos propios de este tipo de hábitat como los fitoplanctónicos, tanto al fitoplancton como al zooplancton y a la vegetación que se encuentra sumergida, por lo que este ecosistema se ve afectado (Bolaños et al. 2015).

Los parámetros de pH y nitrógeno amoniacal están dentro de la norma, pero con tendencia a sobrepasar este límite, mientras que la concentración de tensoactivos, que es un contaminante de origen antropogénico, está sobre la norma, esto corrobora que se están descargando aguas residuales sobre las quebradas. Si se realiza una comparación entre los resultados de los análisis entre ambas quebradas de estudio, no existe mayor diferencia entre las concentraciones de contaminantes, por lo que se puede concluir que ambas quebradas se están viendo afectadas en cuanto a contaminación de sus aguas por la cercanía que tienen estas a las poblaciones actuales. A pesar de que la quebrada Ortega haya sido intervenida y se encuentre dentro de un plan de gestión, las medidas aplicadas actualmente no están siendo útiles en lo absoluto para el recurso agua, ya que, la contaminación es evidente y similar al de quebradas sin tratamiento que tienen las mismas condiciones de propensión a ser contaminadas.

Es importante mencionar que el agua de estas quebradas no está considerada para ser de consumo humano. A esto se adiciona que, debido al impacto de la población sobre las mismas, tampoco son aptas para consumo o higiene, hecho que se corrobora con los resultados de laboratorio realizados en este estudio. En contraposición, la población aledaña a estas quebradas recibe el aprovisionamiento de agua potable por medio de la EPMAPS, por lo que, es una preocupación menos en temas de seguridad sanitaria.

El consumo de agua potable es primordial para prevenir enfermedades diarreicas, infecciones respiratorias y otras enfermedades tropicales, que se pueden contraer por consumir aguas con contaminación microbiana. Según cifras de la OMS, en el mundo hay al menos 2000 millones de personas que consumen agua de fuentes contaminadas con heces fecales. Entre las enfermedades más conocidas que se pueden adquirir por el uso o consumo de aguas no aptas

debido a su alta carga de microorganismos patógenos, se encuentra la diarrea, el cólera, la disentería, la fiebre tifoidea y la poliomielitis (OMS 2022).

Capítulo 5. Percepciones sociales

Este capítulo busca analizar las percepciones socioambientales de las estrategias de recuperación de quebradas mediante la caracterización de poblaciones humanas aledañas a las quebradas.

5.1. Encuestas

Una vez calculado el grupo muestral (indicado en metodología Tabla 1.3 y 1.4), se realizaron las encuestas en las poblaciones cercanas a ambas quebradas. La encuesta se aplicó con el fin de recoger datos que nos acerquen a la percepción de la comunidad sobre la contaminación y recuperación de las quebradas dentro del territorio.

El diseño de estas, diferenciado por quebrada, tienen como ejes centrales:

- Recuperación de la quebrada
- Seguridad zona de la quebrada
- Calidad ambiental de la quebrada
- Intervención de la quebrada
- Seguridad en la zona de la quebrada

Así mismo, se tomó en cuenta temáticas como: calidad ambiental, calidad de afluente hídrico, calidad flora aledaña, calidad fauna aledaña, calidad de fauna acuática. A continuación, se dará los principales resultados de las encuestas por cada quebrada de estudio, los resultados completos, así como el diseño de las encuestas se pueden visualizar en el Anexo 2.

5.1.1. Análisis de encuesta quebrada Ortega

Reconocimiento de la zona por parte de la población

La muestra encuestada se encuentra dentro de un rango de edades entre 18 a 78, la cantidad de personas encuestadas (186 personas) tiene una frecuencia similar por lo que se considera una muestra homogénea. Del total de las personas encuestadas, el 84,4% tiene conocimiento de la zona y la ha recorrido, a su vez la gran mayoría de los encuestados viven o trabajan cerca de la quebrada más de 1 año (86,6%). Se concluye que la muestra estudiada es apta para indicar su percepción de la zona y es una muestra representativa de la población.

Percepción calidad de fuente hídrico

El 80,1% de la población indica que la apariencia del agua de la quebrada es mala con

calificación 1/5, y el 84,4% indica que existe basura sobre ella. Por lo que la población percibe que el agua que circula la quebrada está en malas condiciones.

Percepción calidad flora

El 89,2% de la población ha observado basura en las laderas de la quebrada, sin embargo, observan que eso no ha afectado al crecimiento de vegetación en la zona ni cambios en ella. Se concluye que la contaminación de las áreas aledañas a la quebrada no altera significativamente la vegetación de la zona según los moradores del sector.

Percepción calidad fauna

Existe una alta percepción de presencia de vectores en la zona, esto debe ser, consecuencia de la presencia de la basura mencionada anteriormente, el 84,4% de la población indica que sí ha observado ratas o cucarachas. Existe una percepción clara de la presencia de aves cerca de la zona por parte de la población, sin embargo, la cantidad de aves o la frecuencia con que se las encuentre es más incierta. Por otro lado, la población no ha observado animales silvestres propios de la zona con un 86,6% de respuesta de no en esta pregunta. Se percibe que, sí existe presencia de insectos polinizadores con un 91,4% de respuesta positiva en este ítem, más no se observan peces en la quebrada.

Percepción intervención quebrada

De la población encuestada, el 60% aproximadamente no tiene conocimiento que la zona de la quebrada Ortega fue intervenida para su mejoramiento años atrás, a su vez, no observan cambios o mejoras en la zona a pesar de que esta está fue intervenida y tiene un plan de acción. El 97,8% de la población ve como necesidad que las acciones sobre la quebrada se vuelvan a dar, porque perciben que no se está haciendo nada. A pesar de existir discrepancia con el manejo actual de la zona, no se ve una tendencia entre sí les gusta recorrer la zona (46,8%) o no (53,2%).

Conocimiento, problemas medioambientales

Más de la mitad de la población ha observado que se descargan aguas contaminadas en la quebrada, sin embargo, el 95,7% confirma tener sistema de alcantarillado, lo que indica que el agua debe ser descargas no de tipo sanitarias municipales. La población tiene poco conocimiento de las normas y legislación existente para el mantenimiento y cuidado de la zona.

Percepción seguridad de la zona

El 75,8% de la población ha observado actos delictivos cerca de la quebrada, pero, el 66,7% no ha sufrido de un acto delictivo al pasar por la zona. Se percibe por el 73% de la población que la quebrada está siendo utilizada como refugio o escondite de delincuentes, por lo que la gente siente que esta zona en la noche es peligrosa y no correrían el riesgo de acercarse en las noches.

5.1.2. Análisis de encuesta quebrada Caupicho

Reconocimiento de la zona por parte de la población

El grupo muestral de interés tiene un rango de edad entre 18 a 82 años, existe variabilidad entre las edades lo que indica que la población encuestada es homogénea.

El grupo encuestado tiene un alto conocimiento de la zona con un 80,2% de personas que han recorrido la quebrada y con un 11,2% de los encuestados que han vivido menos de 1 año por la zona. Se confirma que la población encuestada es apta para describir una percepción de los problemas relacionados con la quebrada Caupicho.

Percepción calidad recurso hídrico

La población encuestada percibe la calidad del agua de la quebrada como mala con un 84% de personas que indicaron que la calificación de su apariencia es 1 de 5 y un 91,4% que sí han observado basura sobre el agua.

Percepción calidad flora

La población encuestada percibe la calidad ambiental de la quebrada como mala, con un 95,2% de población que afirma observar basura en las laderas de esta. Sin embargo, no perciben que el mal cuidado de la zona afecte al crecimiento de la vegetación en las laderas.

Percepción calidad fauna

El 89,8% de la población ha observado que existen vectores del tipo roedores e insectos en la zona, esto debido a la presencia de basura sobre la quebrada y zonas aledañas. Los resultados de la pregunta 10 indican que la población no tiene una idea clara de ver fauna área en la zona, puesto que, no existe una tendencia en las respuestas. No se observa la presencia de animales silvestres autóctonos de la zona con un 78,6% de confirmación ni de peces en el agua, pero aún se observa insectos polinizadores, cuya presencia es un bioindicador de que la quebrada aún no se encuentra en un estado crítico.

Percepción intervención quebrada

La población observa la quebrada con necesidad de ser mejorada con un 97,3% de aceptación y que esta intervención debe ser realizada por alguna entidad pública. No existe organización barrial para trabajar o proponer algún proceso de mejora de la zona, el 84% de la población respondió que se desconoce de algún plan de trabajo. Menos de la mitad de la población tiene conocimiento de que existen intervenciones y acciones para el mejoramiento de estas zonas

Conocimiento, problemas, medioambientales

La percepción de la población es que la quebrada es utilizada como fuente de descarga de aguas contaminadas, sin embargo, el 98,9% de la población posee sistema de alcantarillado, por lo que las descargas en la quebrada no corresponderían a las descargas de aguas grises de las casas cercanas. No se tiene conocimiento de cómo cuidar la zona o evitar que se contamine más, ni de información barrial ni de legislaciones vigentes en la ciudad o a nivel nacional.

Percepción seguridad de la zona

La población tiene la percepción de que la zona es insegura, esto ya que han presenciado actos delictivos cerca del lugar y también han sido víctimas. Además, gran parte de la población ha observado que la zona está siendo usada para que gente se refugie ahí y tienen temor se estar cerca, sobre todo por las noches.

En la siguiente tabla se presenta un resumen de los resultados de las encuestas a los habitantes aledaños a las dos quebradas de estudio:

Tabla 4.8. Resumen de resultados de encuestas Quebrada Caupicho y Quebrada Ortega

QUEBRADA ORTEGA	QUEBRADA CAUPICHO
Nro. Encuestados	Nro. Encuestados
186	187
Edad Encuestados	Edad Encuestados
18 a 78 años	18 a 82 años
Conocen la Quebrada, viven o trabajan cerca de ella	Conocen la Quebrada, viven o trabajan cerca de ella
86%	89%
Percepción calidad de agua	Percepción calidad de agua
80% percibe mala calidad	84% percibe mala calidad
Percepción calidad vegetación	Percepción calidad vegetación
89% percibe que no hay afectación	75% percibe que no hay afectación

Percepción calidad fauna	Percepción calidad fauna
86% mala calidad	88% mala calidad
Intervención en la Quebrada	Intervención en la Quebrada
60% no sabe que hubo una intervención organizada; 98% esta de acuerdo que haya que intervenir la quebrada	84% no sabe que hubo una intervención organizada; 97% esta de acuerdo que haya que intervenir la quebrada
Percepción de Seguridad	Percepción de Seguridad
73% percibe la quebrada como insegura	77% percibe la quebrada como insegura

Fuente: Elaborado por el autor

5.2. Entrevistas

5.2.1. Análisis entrevista quebrada Ortega

Para esta quebrada, se entrevistó a la Sra. Luisa Maldonado y al Arq. Juan Carlos Clavijo Santamaría, activistas sociales, líderes comunitarios y participantes activos del proceso de recuperación de la quebrada Ortega.

Experiencia del proyecto de recuperación en la quebrada:

La Sra. Maldonado fue cofundadora de la Asociación de Cooperativas “Solidaridad” y el Arq. Clavijo Santamaría se integró al proyecto unos años después. Esta asociación surge a partir de la ingente necesidad de sectores de la población de tener vivienda propia. En la década de los 90, en Quito se vivían numerosos procesos de asentamientos urbanos tanto legales como ilegales. Uno de estos procesos legales fue liderado por esta asociación de cooperativas, quienes obtuvieron los permisos para ubicarse cerca de la zona de Guajaló. Dentro de este proceso de nacimiento de nuevos barrios, se va configurando un plan de desarrollo comunitario integral que incluía la intervención y restauración de dos quebradas (Ortega y el Carmen) para beneficio netamente de la comunidad.

En aquellas épocas, se menciona por parte de los entrevistados, las quebradas requerían intervención y mantenimiento, pero no tenían problemas de contaminación como en la actualidad. Por medio de la organización y participación voluntaria de los beneficiarios se intervino la quebrada Ortega, de una manera no técnica, sino más bien empírica, pero con el firme propósito de brindarle un beneficio al medioambiente.

Se menciona que este proyecto duró alrededor de 10 años, conforme iban formándose estos nuevos barrios en la ciudad. Como comenta el Señor Juan Clavijo Santamaría,

Este proyecto duró 10 años y los primeros resultados de la recuperación de estas dos quebradas son netamente gracias a la comunidad y la organización cooperativa liderada por Solidaridad y ejecutada por la cooperativa Alianza Solidaria con la participación de todas las otras cooperativas filiales (entrevista, Quito, 26 de febrero de 2023).

Lo que es interesante, puesto que en la actualidad solo el 40% de la comunidad aledaña a la quebrada Ortega tiene conocimiento de esta intervención.

Por otro lado, en aquella época no había interés ni controles por parte de las autoridades municipales por el cuidado de estas áreas de interés ambiental e hídrico, por lo que se permitía que se usen como escombreras o que se las rellene sin que hubiera perjuicios para los involucrados, no había una normativa municipal, ni nacional en temas de medioambiente, de recursos hídricos ni de quebradas puntualmente. Esta ausencia de control y de normatividad también facilitó la intervención comunitaria en la quebrada y generó un precedente para los futuros proyectos estatales y municipales en restauración de quebradas de Quito, pues como lo comentan la Señora Maldonado “Fue un ejemplo en torno a lo que se puede hacer desde la organización comunitaria, realmente fue un antecedente de proyectos que se ejecutaron y realizaron posterior a esta iniciativa” (entrevista, Quito, 26 de febrero de 2023).

Posterior a este proyecto de desarrollo integral, fue que el municipio de Quito se evidenció el beneficio que esto representa y fue el primer antecedente para la normativa ambiental en tema de quebradas a nivel local y nacional. Siendo esto, uno de los mayores beneficios alcanzados por el proyecto. Para reforzar el tema de cuidado en los bordes de la quebrada y el posterior cumplimiento a no ubicarse dentro de la zona de retiro de estas, se construyó el que fue el primer parque lineal de Quito, que recorría un largo tramo de la quebrada, aportaba al ornato de la zona y de la ciudad y permitía tener un lugar de esparcimiento para la misma comunidad.

Calidad ambiental

Durante la entrevista, ambos actores sociales coinciden en que la quebrada era un lugar ambientalmente saludable, aunque ya se evidenciaban los primeros actos en contra de este bienestar; pues por parte de algunas empresas y del mismo municipio ya se arrojaba basura y escombros en grandes cantidades a las riberas y a las aguas de la quebrada. Era la misma comunidad la que recogía todo esto y en acto de protesta lo iban a dejar en la puerta de las mismas empresas y del municipio.

Posterior a la intervención de estos espacios verdes, la calidad ambiental mejoró

considerablemente, habiendo una alta diversidad de especies vegetales nativas que se recuperaron y otras que se reforestaron; esto a su vez aumentó la cantidad de especies animales que habitaban esos micro ecosistemas, sobre todo aves. Se habla de una riqueza de especies muy alta por parte de los entrevistados, así como de muchas relaciones interespecíficas dentro de las quebradas y por último de una convivencia armónica entre la sociedad y estos cuerpos de agua.

En este sentido, es importante tomar en cuenta que en la actualidad el 86,6% de la población no ha visto animales silvestres en la quebrada y el 80% cree que el agua está en un mal estado, por lo que se puede decir que existe un cambio en el medio ambiente desde que se dejó la organización barrial y las mingas.

Este proyecto de intervención de la quebrada nace en la década de los noventa, época durante la cual, las cooperativas, las organizaciones barriales y la misma comunidad mantuvieron un compromiso de cuidar el medioambiente que les rodeaba. Actualmente, los entrevistados mencionan que la quebrada no está bien cuidada, la cooperativa no ha podido continuar con los procesos de vinculación comunitaria y se tiene actualmente una quebrada afectada por muchos problemas de contaminación que provocan grandes impactos al ambiente. Además, que el municipio, aunque tiene proyectos de ley, no hace nada frente al problema de contaminación, como dice el Señor Clavijo Santamaría “Este equipamiento comunitario fue gracias a los socios de la cooperativa, sin embargo, se lo entregó a la ciudad y era responsabilidad de la administración municipal a partir de entonces” (entrevista, Quito, 26 de febrero de 2023).

De esta forma, esta quebrada que fue un caso de éxito de intervención a favor del ambiente, actualmente no se diferencia del resto de quebradas de la ciudad que presentan los mismos problemas y afectaciones debidas a la presión de los asentamientos urbanos y la contaminación.

Seguridad

La seguridad se trató desde dos puntos de vista, uno en el tema delincriminal y otro en el tema del riesgo que representa esta quebrada por los problemas que la aquejan y el mal manejo que ha tenido. En cuanto al tema delincriminal, se habla de que aquel parque lineal que en su momento fue el símbolo de orgullo del proyecto, ya se ha convertido en un espacio donde no se puede transitar por las noches, ya no es un espacio de sano esparcimiento para la comunidad y, al contrario, es un lugar donde se asientan y viven muchas personas en situación

de calle y también llega a funcionar como guarida y escondite para ladrones.

Por otro lado, si la quebrada se mantiene en el pésimo estado actual, es un foco significativo para la aparición de vectores como ratas e insectos no deseados, lo cual acarrea posteriormente enfermedades. Asimismo, se mencionó que existen otras quebradas en Quito como la quebrada Caupicho, Carcelén, la Casca, Monjas, que presentan problemas estructurales y son un riesgo para las viviendas que se ubican al filo de estas. Aquí el problema son los grandes caudales que se generan en las épocas de lluvia que posteriormente provocan la erosión de las riberas en sus meandros. Esto en consecuencia a la presión que reciben estos cuerpos de agua por todos los asentamientos urbanos que se tiene aguas arriba. De esta manera se comparó a la quebrada Ortega con estos otros ejemplos y se proyecta que en unos años va a presentar los mismos problemas, aparte de los que ya presenta.

Como se señaló anteriormente, la responsabilidad de estos espacios es del municipio, evidentemente la población debe estar involucrada con conciencia de sus efectos ambientales sobre estos ecosistemas y que rol puede desarrollar para una mejor relación con estos espacios, pero necesariamente el municipio de Quito es quien debe ocuparse del tema y darle soporte para que pueda perdurar en el tiempo. A pesar de ello, se evidencia que la municipalidad es un mal administrador de los recursos naturales e hídricos con que cuenta la ciudad pues los problemas siguen presentes y creciendo.

Sería positivo que el municipio cree una institución con su presupuesto bien designado, para el mantenimiento y control de estos ecosistemas. Actualmente existe una mayor preocupación e interés por el tema medioambiental gracias a situaciones como el cambio climático que son discusiones que se manejan a escala mundial; por lo que el municipio también podría recurrir a fondos internacionales no reembolsables que le permitan intervenir en estos espacios. Por lo tanto, es necesario crear la institucionalidad, crear la normativa correspondiente y la asignación de presupuestos nacionales como internacionales.

Una vez bien perfilado este organigrama, se podrá promover la participación ciudadana con una metodología adecuada para el bien de los colindantes y de la población en general. Un aspecto que se debería trabajar también es el tema de la educación ambiental en las generaciones menores, sobre todo, comenzando en instituciones educativas para lograr una conciencia de cuidado y respeto por la naturaleza.

5.2.2. Análisis entrevista quebrada Caupicho

Para esta quebrada, se entrevistó al Sr. Augusto Calero, presidente del barrio Valle del Sur y a la Srta. Sandra Pinta, miembro de la comisión barrial de la quebrada Caupicho.

Necesidad de intervención de la quebrada

El barrio Valle del Sur nace a finales de la década de los 80, como se mencionó en la primera entrevista, como parte de estos procesos masivos de urbanización que se dieron mayormente en la década de los 90 en el sur de Quito. Al contrario del caso anterior, este barrio nace luego de varios asentamientos legales, pero también por la compra y venta de los espacios a traficantes de tierras. Por estos motivos, la legalización del barrio y la posterior provisión de servicios básicos se vio más complicada debido a juicios y problemas legales que antes se debían resolver.

A este antecedente se suma una organización comunitaria no tan marcada y también no se consideró ni hubo una preocupación inicial por el tema de la quebrada con la cual colindaban. Actualmente este es uno de los barrios que se encuentran aguas debajo de la quebrada Caupicho y por ello, uno de los que mayores afectaciones tiene debido los grandes asentamientos aguas arriba y la contaminación.

Hoy, la preocupación más grande que tiene la comunidad respecto a la quebrada es la pérdida de sus bordes que está provocando que algunas calles y muchas casas sufran fallos estructurales en sus bases y representen un alto riesgo en general para los habitantes. Sandra comenta que “En ese entonces regía un retiro de 10 metros desde el borde de quebrada” (entrevista, Quito, 8 de febrero de 2023). Sin embargo, los fuertes caudales que se tiene sobre todo en la época lluviosa han generado procesos de erosión lateral en la quebrada, que de a poco causan la pérdida de la vegetación en las riberas y posteriormente la pérdida de estos suelos desnudos que son arrastrados por las aguas.

Esta quebrada, en todo su tramo cuenta con algunos pasos vehiculares y varios puentes peatonales. En el caso específico de este barrio, comenta Sandra que “el puente peatonal se tiene el mismo problema, pues debido a las pérdidas de las riberas de la quebrada y a los altos caudales en la época de lluvias, se han caído en el pasado ya 4 puentes” (entrevista, Quito, 26 de febrero de 2023). Así mismo, en la calle Susana Letort, se tiene un puente vehicular que según mencionan tanto en esta entrevista como en las encuestas, en épocas de fuertes lluvias, el agua rebosa el puente y este se vuelve imposible de cruzar. Realmente se evidencia que los barrios que se encuentran aguas abajo de las quebradas son los que más sufren los impactos

de los asentamientos aguas arriba, pues aquí se cuenta que parte de la red de alcantarillado ya ha quedado expuesta debido a que el suelo que la rodeaba ya se lo llevó la misma quebrada. Con mucha molestia expresan los entrevistados que se sienten abandonados por parte de las autoridades que deberían apoyarlos y brindarles soluciones. Se menciona una lucha de años de solicitudes, requerimientos, reclamos y demás al municipio, recibiendo siempre negativas o procesos que no los llevan a ninguna parte. Inclusive, más allá de la poca o nula intervención por parte del municipio, señalan que las iniciativas de organización comunitaria para intervenir la quebrada en los últimos años, contando también con apoyo de actores externos como organizaciones no gubernamentales, se ven truncados pues se alega que las quebradas son áreas protegidas por el municipio y al parecer no se puede trabajar en ellas ni para bien ni para mal. Al parecer, el argumento del municipio son las mismas ordenanzas municipales que se emitieron para cuidado de estos espacios y que más bien, en lo que sí se hacen presentes es con proyectos de reubicación de familias enteras cuyas viviendas están en peligro de derrumbarse por su situación colindante con la quebrada.

Calidad ambiental

En cuanto a la calidad ambiental, es una preocupación secundaria debido a la situación de emergencia que se tiene en algunas viviendas, según lo pudieron expresar los entrevistados. A pesar de ello, son conscientes que el problema ambiental merece una mayor atención, pues se evidencian grandes cantidades de basura y escombros, hay la presencia de vectores, malos olores, mal aspecto del agua e inseguridad.

De manera semejante a como se expresó en la entrevista de la quebrada Ortega, la quebrada Caupicho en los primeros años de estos asentamientos no era ni siquiera considerada quebrada, sino un arroyo que “se lo podía brincar” y cuya separación entre riberas no superaba los 2 metros. Este cuerpo de agua fue aumentando en sus caudales debido a que aguas arriba siguió habiendo asentamientos humanos que generaban un impacto negativo directo al cuerpo de agua, llegando a la actualidad a ser una de las quebradas más grandes de la ciudad y un afluente significativo del río Machángara.

La calidad del recurso agua es la que peor aspecto tiene, los pobladores han sabido mencionar la presencia de camales clandestinos en los barrios aguas arriba debido a la presencia de plumas y sangre en las aguas de la quebrada en diversas ocasiones. De igual manera, se menciona que muchas casas tienen descargas directas a la quebrada debido a las ausencias que se tiene en el sistema de alcantarillado de la ciudad. Por último, se menciona también la

presencia de una fábrica de productos de limpieza que aparentemente opera por las noches y hace descargas de aguas de sus procesos directamente a la quebrada. Por lo que esto, viene a concordar con el resultado final de la encuesta, ya que el 84% de la población local dice que la calidad del agua es pésima.

En cuanto a flora y fauna, la presencia de animales acuáticos es nula, así como también de reptiles, anfibios y mamíferos silvestres. El señor Calero comenta que,

Esto provocó la proliferación de animales carroñeros, ahora se identificaban 7 especies distintas de animales carroñeros. En otras aves, realmente no hay muchas más especies identificadas, palomas, mirlos, huiracchuros, pero muy de vez en cuando. Rara vez se encuentran picaflores, pero más en las épocas de verano, cuando hay flores (entrevista, Quito, 8 de febrero de 2023).

Por lo que se puede decir que, los moradores de la zona pueden ver la afectación de la contaminación hacia la fauna del lugar, esto de igual manera reflejándose en el resultado de la encuesta, ya que el 74% de la población no ha visto vida silvestre en la quebrada.

La vegetación original de la quebrada, mencionan que “lo que se ha visto es una mayor presencia de árboles de eucalipto que se han sembrado, eso hay tanto aguas abajo como aguas arriba. De ahí, en general ha disminuido la presencia de plantas originarias de la zona” (entrevista a señor Calero, presidente del barrio Valles del sur, Quito, 8 de febrero de 2023). Esta afirmación, coincide con las conclusiones de la encuesta hacia la población, ya que los moradores del sector concuerdan con que la población de flora del sector ha disminuido.

Por último, indican que aún hay presencia de insectos varios, sobre todo los conocidos como polinizadores, los cuales como bioindicador pueden ayudar a determinar el estado de salud de un ecosistema. En este caso, mencionan que hay estos insectos, pero en cantidades mínimas y en ciertas épocas del año nada más.

Seguridad

El tema de seguridad es algo que se conversó más en esta quebrada por parte de los entrevistados, pues mencionan la presencia de personas en situación de calle que viven y se esconden en la quebrada. A su vez, la presencia de altos niveles de delincuencia que utilizan la quebrada para atacar a los moradores y para refugio. En este aspecto, también se hace mención al abandono que se tiene por parte de las autoridades, pues aunque hay gestiones con la policía, el problema sigue en aumento.

Viendo el tema de la seguridad desde otro ángulo, los riesgos con los que viven mayormente estos pobladores están relacionados a la pérdida de los bordes de las quebradas y los derrumbes de calles y casas que están constantemente en reparaciones paliativas de corto plazo. Otro aspecto que genera preocupación en la ciudadanía es la presencia oleoducto del sote, pues los suelos en los que este está enterrado o sobre los cuales este atraviesa, se están viendo afectados también por los problemas de erosión. La proyección de la comunidad es que esa tubería se va a ver afectada en algún momento debido a los problemas antes mencionados y eso va a ocasionar un desastre medioambiental muy grave a la quebrada y a la ciudad.

De esta manera, se puede decir que la percepción de las dos quebradas presenta similares resultados en la encuesta dirigida hacia la población, al igual que, una similitud dentro de las entrevistas a los moradores de ambas quebradas. Lo que da como resultado, la inferencia de que las problemáticas que atraviesan una comunidad por la contaminación de las quebradas aledañas a sus domicilios generan problemas parecidos dentro de la comunidad. Por lo que, parece imperante conjugar esta información con el marco teórico propuesto, ya que de esta manera se generará un entendimiento más profundo sobre la importancia socioambiental de la recuperación de quebradas al sur de Quito.

Lo que genera el próximo capítulo, ya que se hablará sobre las conclusiones generadas desde las diferentes vertientes de información que se encontró en esta investigación.

Conclusiones

A partir de la hipótesis de investigación, ¿La recuperación de las quebradas por parte de una comunidad comprometida genera un cambio en la percepción sobre el uso y valor de estas, mejorando la calidad de vida de los habitantes aledaños, del ecosistema, de la flora y fauna que habitan en ellas? Podemos decir que la respuesta es compleja y multidimensional, ya que implica varios factores interconectados, como la intervención de la comunidad, el impacto ambiental, la salud del ecosistema y el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes del sector y su radio de influencia.

Responder a esta pregunta exigió una comprensión exhaustiva del contexto, las características específicas de las vías fluviales afectadas, el nivel de compromiso y participación de la comunidad y la eficacia de los esfuerzos de recuperación. Además, requirió hacer un análisis de los datos sobre los cambios en la percepción y el comportamiento de los miembros de la comunidad con respecto al uso y el valor de las quebradas, así como cualquier mejora mensurable en la calidad de vida, la salud del ecosistema, la biodiversidad y la trascendencia.

En América Latina se ha determinado, que el espacio público es concebido a partir de tres realidades que emergen del proceso de urbanización excluyente e inequitativo que han experimentado nuestras ciudades. La primera surge de la lógica de la planificación concebida por los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales, donde el espacio público es un elemento de la imagen urbana que ofrece diversas formas de uso e intercambio social a partir de su configuración espacial. En este sentido, sus habitantes están sujetos al poder público reflejado en el accionar de los Municipios para ejercer el derecho de uso y disfrute del espacio público.

La segunda postura surge de la lógica del mercado inmobiliario, donde el espacio es concebido bajo la dinámica del consumo. En este escenario, las condiciones socioeconómicas de la población cumplen un rol decisivo en el acceso y usufructo del mismo, lo que genera que la sociedad experimente una desnaturalización del encuentro comunitario y el ejercicio ciudadano.

La tercera postura se desarrolla a partir de la lógica de la necesidad de coexistencia, donde se concibe el espacio público como un escenario dinámico que se produce, reproduce y transforma a partir de la interacción comunitaria emprendida por personas de distintos niveles

económicos y que no han sido tomados en cuenta por el sistema capitalista generando injusticias ambientales, pero que se han organizado para buscar la forma de revertir esta realidad.

En el Ecuador, actualmente no existe un apropiado tratamiento de aguas residuales. La empresa pública metropolitana de agua potable y saneamiento (EPMAPS) de la ciudad de Quito en el año 2018, inaugura su primera planta de tratamiento de aguas residuales ubicada en la parroquia de Quitumbe. Esto debido a que, el crecimiento urbano del DM de Quito tiene un impacto negativo en sus ríos y quebradas, sus servicios ecosistémicos y en la biodiversidad con la pérdida de vegetación nativa, la contaminación del agua y la fragmentación del hábitat. Además, tiene graves consecuencias para las comunidades que viven en las zonas aledañas con la pérdida de acceso a agua limpia, ambientes saludables, el aumento del riesgo de inundaciones y la pérdida de lugares recreativos y culturales.

Estos ecosistemas proporcionan varias funciones ecológicas como: el suministro de materia orgánica, el control de la temperatura, la captura de carbono, la formación de microhábitats, el reciclaje y la retención de nutrientes, la estabilización de las quebradas, la infiltración de aguas de escorrentía, beneficios que ofrecen las especies nativas y la trascendencia en las generaciones futuras que han perdido la riqueza del conocimiento. Además, la vegetación de ribera de estas quebradas actúa como zona de protección y amortiguamiento entre el ser humano y la naturaleza, reteniendo sedimentos, contaminantes y caudales de crecida que pudieran ocasionar problemas a las comunidades aledañas.

Hoy en día, los ríos y quebradas en el sur de la Ciudad de Quito son ejemplos de contaminación, debido a que son considerados la principal alcantarilla de la ciudad. Dando como resultado la pérdida progresiva de los trabajos realizados en la recuperación de quebradas (INEC 2022).

Es por esta razón que, la recuperación de las quebradas y ríos en el DM de Quito requiere un enfoque integral que implique la participación de la administración local, los habitantes de las comunidades vecinas y otros actores interesados en apoyar estas iniciativas. Lo que no lleva a hablar del enfoque de justicia medioambiental, en donde debemos promover estos desarrollos locales que liberen esta carga desproporcionada de daños y riesgos ambientales a los que se enfrentan en su mayoría las comunidades marginadas y de bajos ingresos. Para garantizar que

estas comunidades tengan voz en los procesos de toma de decisiones que afectan a su salud, bienestar y calidad de vida.

Actualmente, de las 182 quebradas que existen en Quito, únicamente 33 están en la lista de prioridad para su proceso de recuperación, en el plan a 2025 de la Secretaría de Ambiente. Hasta ahora, los referentes que han logrado establecerse son dos en el sur y una en el norte.

La irregularidad de los bordes de las quebradas implica problemas como el desprendimiento de taludes el cual posiblemente es el de mayor afectación a la población en el ámbito estructural. Como se ha mencionado con anterioridad, el impacto que genera la gran cantidad de asentamientos humanos junto a las quebradas ha provocado que los caudales de estas también aumenten. Por un lado, se tiene mayores niveles de precipitación de escorrentía debido a que en su mayoría las cuencas de estas quebradas están cubiertas por asfalto, cemento, infraestructura en general y, por otra parte, las descargas directas e indirectas que haga la población también inciden en los caudales de estos cuerpos de agua. La consecuencia es que, a mayor caudal, aumenta proporcionalmente el daño que sufren las riberas, pues el agua circula con mucha más energía y provoca erosión en las paredes laterales de las quebradas.

En el contexto de la recuperación de las quebradas en el sur de la ciudad de Quito, tanto la necesidad de coexistencia como sus habitantes pueden desempeñar un papel fundamental en la preservación de estos espacios. Esta necesidad vital puede ayudar a las comunidades a tomar el control de su entorno y empoderarse en el trabajo para recuperar sus quebradas.

Este trabajo voluntario, pero de ejercicio ciudadano y de toma de conciencia, ayuda a las personas habitantes de estos sectores a aprender y adaptarse a las condiciones cambiantes de su entorno, pero también les permite hacerse conscientes de su capacidad de transformar su entorno inmediato y mejorar su calidad de vida y la de sus familias y la oportunidad de trascender en los niños, niñas y jóvenes de sus comunidades.

La comunidad del barrio Solidaridad Quitumbe, gestora de esta iniciativa materia del presente estudio, generó una red de interacciones sociales que permitieron obtener beneficios y recursos para la recuperación de las quebradas y ser un ejemplo para otras comunidades que puedan identificar y abordar los problemas ambientales locales, esto puede promover una ciudadanía participativa, con mayor compromiso y colaboración en la recuperación de estos espacios.

Es decir, la necesidad de coexistencia y la interacción comunitaria pueden ser una herramienta

poderosa para la recuperación de las quebradas en el sur de Quito. Al involucrar a las comunidades locales y aprovechar sus recursos sociales y culturales, es posible abordar de manera más efectiva los problemas ambientales y trabajar juntos para proteger y restaurar los ecosistemas y la biodiversidad, lo cual puede contribuir a la recuperación de quebradas proporcionando recursos económicos, políticas y normativas, así como influyendo en el diseño y la ejecución de proyectos de recuperación basados en las características específicas de cada zona.

La importancia de la recuperación de quebradas es demostrada en las diferencias observadas en la salud de estos ecosistemas. Comparando la quebrada Ortega, que tuvo intervención para su recuperación, en contraste con la quebrada Caupicho, la cual solo se ha visto afectada ambientalmente y no ha sido tomada en cuenta para un proceso de recuperación.

Con los datos obtenidos se ha determinado, el contraste que existe entre la quebrada Ortega y la Caupicho en cuanto a su estado biológico y calidad ambiental evidencian que ambas quebradas en sus cuencas están afectadas y sufren una contaminación importante por la presión del crecimiento de la ciudad de Quito. Sin embargo, en el tramo de la quebrada Ortega que tuvo la intervención de la comunidad organizada por la Cooperativa Alianza Solidaria que es parte de la Asociación de Cooperativas Múltiples de Quito Solidaridad, se encuentra en mejor estado de conservación biológica, ambiental y paisajística gracias al trabajo de la gente organizada cuando se desarrolló el proyecto de recuperación de la quebrada. Esto es notorio a pesar incluso de que el proyecto con la comunidad se detuvo en el año 2011, pero hasta la actualidad la comunidad que vive junto a este tramo de la quebrada Ortega puede disfrutar de este espacio e interactúa a pesar de temas de seguridad que es un punto negativo, aún hay la interacción entre la infraestructura urbana y el medio natural.

En cuanto a flora de las dos quebradas, la quebrada Ortega en su tramo recuperado tiene una mayor diversidad con un total de 24 especies entre las cuales están plantas nativas de las quebradas de Quito como *Salvia quitensis* a diferencia de la quebrada Caupicho con una menor biodiversidad donde se encontraron 10 especies y ninguna de ellas son nativas de las quebradas de Quito. Sobre la fauna no existió mayor diferencia en cuanto al número de especies, pero si se identificó especies indicadores de una mejor condición ambiental como el quilico (*Falco sparverius*) que es también de las especies que se puede encontrar en las quebradas de Quito. A partir de esto se concluye que la intervención de la comunidad organizada para interactuar con estos ecosistemas de quebrada con conciencia ambiental tiene un efecto positivo en cuanto a la biodiversidad de estos ecosistemas.

Dentro de la comparación de las circunstancias iniciales y las actuales de ambas quebradas tenemos que, aunque el origen de los asentamientos fue diferente, por un lado, organizado y con participación comunitaria y por el otro lado algo más complicado y con conflictos legales de por medio, el fin al que han llegado ambas quebradas es muy similar, con los mismos problemas estructurales, ambientales y sociales. Esto demuestra que el trabajo y cuidado de estos espacios debe ser constante y de corresponsabilidad entre la ciudadanía y el gobierno local. Esto puede cuestionar el voluntarismo en el sentido de que una iniciativa local, con características participativas, en el largo plazo no puede vencer las limitaciones del municipio como estructura y de las dinámicas urbanas de la ciudad.

En este proyecto de investigación queda evidenciado que la diferencia entre estos dos procesos de asentamientos humanos, radica en la legalidad de la adquisición de la tierra, ya que mientras en Quitumbe sus casas estaban en etapa de construcción en Conjuntos Habitacionales cerrados, con planos arquitectónicos, estructurales y de instalaciones eléctricas y sanitarias aprobados en el Municipio y con todos los servicios, solo tenían que preocuparse de planificar y recuperar el entorno aledaño a sus casas que eran las quebradas Ortega y El Carmen; en el otro extremo la realidad era distinta ya que su mayor preocupación era obtener el título de propiedad de su terreno, para lo cual se tuvo que seguir largos juicios y luego construir sus casas sin planos aprobados por el Municipio, sin permisos y con el riesgo de que les clausuren la obra y les multen, para luego tratar de regularizar su barrio y posteriormente gestionar los servicios básicos, esto les debe haber llevado varios años de su vida, lo cual en la relación costo-beneficio el valor de la tierra y las obras de infraestructura en estos barrios irregulares les debe haber costado más caro que en el sector de Quitumbe, por lo tanto hay más beneficio en realizar estos procesos de forma legal, planificada y organizadamente, que adquirir terrenos en asentamientos irregulares donde nadie les garantiza nada y donde a los urbanizadores no les interesa que la gente se organice porque tienen fuerza para reclamar sus derechos.

Finalmente, como resultado de esta investigación se determinó la diferencia biológica y ecológica que existe entre una quebrada que ha tenido una intervención de recuperación y una que no como es el caso de la quebrada Ortega y la quebrada Caupicho, además también se muestra el impacto socio ambiental y la mejoría en la calidad de vida de las personas que se encuentran cercanas a estos espacios recuperados como en el caso del tramo de la quebrada Ortega el cual es un ejemplo de que tiene resultados positivos estas iniciativas y pueden convertirse en un mecanismo de trabajo en conjunto entre la ciudadanía y los gobiernos

locales para contrarrestar las injusticias ambientales y lograr una mejor armonía de la sociedad que puede ampliar su visión de desarrollo solo económico a una visión más integral con el medio ambiente.

Recomendaciones

Una forma de abordar este problema es invertir en infraestructuras de tratamiento de aguas residuales que puedan eliminar los contaminantes de las aguas residuales domésticas antes de que se viertan en los ríos y otras vías fluviales. Esto no solo mejoraría la calidad de los ríos de la ciudad, sino que también ayudaría a mitigar el impacto de la contaminación industrial.

Es importante no dejar perder este tipo de iniciativas y movimiento ciudadanos comunitarios que tienen efectos importantes sobre la calidad de vida de las personas y la calidad del ambiente en el que viven y con el que interactúan por lo que es importante que los municipios o gobiernos locales trabajen en conjunto con estos movimientos y sean proyectos de vida que perduren en el tiempo y dejen ecosistemas urbanos con una mejor salud ambiental que puedan disfrutar futuras generaciones.

Referencias

- Amiri, Maryam. 2020. "Journal of Environmental Studies and Sciences". 10(2). DOI: 10.1007/s13412-019-00575-8.
- Andrade, Germán y Luis Castro. 2012. "Degradación, pérdida y transformación de la biodiversidad continental en Colombia, invitación a una interpretación socioecológica". *En Ambiente y Desarrollo XVI* (30); 53:71.
- Andrade, J., y Castro, R. 2012. "Causas antropogénicas de degradación ambiental". *En Revista de Ecología*, 34(2), 45-59.
- Ayerbe, L., Vargas, P., Arancibia, M., y Olmos, M. 2005. "Capital social y éxito organizacional". *Estudios Gerenciales*, 21(94), 23-48. Recuperado de <https://revistas.uniandes.edu.co/doi/pdf/10.7440/estgerencial.2005.05>
- Ayerbe, Miguel., Olatz Ayerbe, Xabier Barandiaran, Ainhoa Lazkano, Alazne Mujika y Alatzne Plazaola. 2005. "El capital social de las organizaciones y su entorno: conceptualización teórica, medición e intervención en la generación del capital social". *Ekonomiaz*. Nro. 59. P 14-47
- Benavides, M. 2013. *Los Quitos del sur*. Obtenido de www.quitofun.com
- Bernard, H. Russel. 2006. "Entrevistas no estructuradas y semiestructuradas". En: *Métodos de investigación en Antropología. Abordajes cualitativos y cuantitativos*. 2da Ed. González V. (Trad.). Oxford. AltaMira Press. P. 147-158.
- BID (Banco Interamericano de Desarrollo). 2019. *Ciudades Emergentes y Sostenibles: Quito*. Recuperado de: [URL]
- Bolaños, J., Montero, N., Rodríguez, N., y Sánchez, A. 2015. "Calidad de aguas superficiales: estudio de la quebrada Estero". *Revista Pensamiento Actual*, 61-76.
- Bustamante, Martín. 2020. "Las quebradas de Quito: imaginarios, representaciones y contradicciones en la relación sociedad – naturaleza", tesis de maestría, FLACSO. <http://hdl.handle.net/10469/17019>
- Carrión, Fernando y Jaime Erazo. 2012. "La forma urbana de Quito: una historia de centros y periferias". *IFEAS*. 41 (3). p 503-522.
- CEPAL. 2011. *La contaminación de los ríos y sus efectos en las áreas costeras y el mar*. Disponible on-line en: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/6411-la-contaminacion-riossus-efectos-areas-costeras-mar>
- Correa, Lucas y Pablo Gómez. 2014. "Eje Territorial". En *Diagnóstico Estratégico del Distrito Metropolitano de Quito*. Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. p 183-310.
- Dávila, Á. 2018. "Aplicación del muestreo sistemático en áreas rurales de poca accesibilidad de la Amazonía ecuatoriana. El uso de la fotografía aérea en el muestreo sistemático". *Revista Universitaria de Geografía*, 27(1).
- Enríquez, Carlos y Lucía Torres. 2017. *Desarrollo de una metodología para el monitoreo ambiental de recursos hídricos urbanos intervenidos con obras hidráulico sanitarias por la EMAPS*. Caso de estudio: Quebrada Ortega y aportantes. Escuela Politécnica Nacional, 182 pp.
- Equipo Técnico de Análisis del Censo de Población y Vivienda, INEC. 2011. *Fascículo Provincial Pichincha, Resultados del Censo 2010 de población y vivienda en el Ecuador*. Quito.

- Flores, Margarita y Fernando Rello. 2001. "Capital Social: Virtudes y Limitaciones". CEPAL y Universidad del Estado de Michigan. 21 pp.
- Gudynas, E. 2010. "Diez tesis urgentes sobre el nuevo extractivismo: Contextos y demandas bajo el progresismo sudamericano actual". *En Extractivismo, política y sociedad*, 187-225pp.
- HANNA Instruments. 2019. *Color del agua, parámetro indicador de calidad*. Obtenido de <https://higieneambiental.com/aire-agua-y-legionella/color-del-agua-parametro-indicador-de-calidad>
- Hernández, R. 2018. *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Ciudad de México, México: Mc Graw Hill.
- Holifield, Ryan. 2018. "David Naguib Pellow, What is Critical Environmental Justice?". *Springer. Agricultural, Food and Environmental Studies*. 99:303–306.
- INAMHI. 2019. *Determinación de ecuaciones para el cálculo de intensidades máximas de precipitación*. Actualización del Estudio de lluvias intensas. Quito - Ecuador.
- iNaturalistEc. 2023. "ecuador.inaturalist.org". Obtenido de <https://ecuador.inaturalist.org/taxa/461162-Eurema-albula-sinoe>
- INEC. 2022. "INEC presenta sus proyecciones poblacionales cantonales". Obtenido de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/inec-presenta-sus-proyecciones-poblacionales-cantonales/#:~:text=Seg%C3%BAAn%20estos%20datos%2C%20Quito%20en,El%20Oro%20con%202.379%20habitantes>.
- Lasso, Otaya y Hugo Hernán. 2014. "Historia ambiental del río Machángara en Quito del siglo XX", tesis de maestría, FLACSO. <http://hdl.handle.net/10469/7488>
- Maldonado, María Isabel. 2014. "Propuesta de recuperación ambiental del tramo medio de la Quebrada Ortega al sur de Quito", tesis de pregrado, Universidad Tecnológica Equinoccial. <http://repositorio.ute.edu.ec/handle/123456789/4709>
- MECN. 2009. "Ecosistemas del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ)". *Publicación Miscelánea No. 6. Serie de Publicaciones del Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales* (MECN) – Fondo Ambiental del DMQ. 1 – 51 pp. Imprenta Nuevo Arte. Quito – Ecuador.
- Mejía, Darwin. 2017. "Propuesta de renovación urbana del tramo de recuperación de la Quebrada Ortega y rediseño del centro de interpretación ambiental Quitumbe situado al Sur Quito", tesis de pregrado, Universidad Indoamérica. <https://repositorio.uti.edu.ec/handle/123456789/733>
- Menton Mary, Carlos Larrea, Sara Latorre, Joan Martinez-Alier, Mika Peck, Leah Temper y Mariana Walter. 2020. "Environmental justice and the SDGs: from synergies to gaps and contradictions". *Springer. Sustainability Science*, 15:1621–1636
- Ministerio de Ambiente de Ecuador (MAE). 2019. *Programa Nacional de Gestión Integral de Desechos Sólidos (PNGIDS)*. 98 pp.
- Monsalve Sáenz, G. 1999. *Hidrología en la Ingeniería*. Alfaomega Grupo Editor. ed. Segunda. México.
- Montoya, Felipe. 2005. "Degradación y rehabilitación de ecosistemas terrestres: estado de la cuestión". *Revista Biocenosis*. Vol.19 (2): 24-30 pp.
- NOVUM. 2012. *Plan de Intervención Ambiental de Quebradas del DMQ*. 114 pp. Disponible

on-line en: <http://www.quitoambiente.gob.ec/index.php/patrimonio-natural/quebradas>

- Oleas Nora H., Ríos-Touma Blanca, Peña Altamirano Paola y Bustamante Martín. 2016. *Plantas de las quebradas de Quito: Guía Práctica de Identificación de Plantas de Ribera*. Universidad Tecnológica Indoamérica, Secretaría de Ambiente del DMQ, Fondo Ambiental del DMQ y FONAG. Serie de Publicaciones Científicas. No. 2, 132 pp.
- OMS. 2022. “Agua para consumo humano”. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>
- Orozco, A. 2005. *Bioingeniería de aguas residuales*. Bogota, Colombia: ACODAL.
- Ortega, Miguel. 2011. “Origen y evolución del movimiento de justicia ambiental”. *En Justicia Ambiental: un movimiento social que renueva el ecologismo. Ecología Política*. 41. P 17-24.
- Ortega, Paola. 2009. “Gestión municipal en la recuperación de quebradas de la parroquia Tumbaco: estudio de caso relleno de paso sobre la quebrada Lushun”, tesis de maestría FLACSO. <http://hdl.handle.net/10469/1452>
- Peltre, Pierre. 1989. “Quebradas y riesgos naturales en Quito, periodo 1900-1988”. *En Peltre Pierre (ed.). Riesgos naturales en Quito: lahares, aluviones y derrumbes del Pichincha y del Cotopaxi. Quito: Corporación Editora Nacional; Colegio de Geógrafos del Ecuador*, p. 45-90. (Estudios de Geografía; 2). ISBN 9978-84-038-9.
- Presidencia de la República del Ecuador. 2019. “Código Orgánico de Organización Territorial, COOTAD”. Última modificación. 181pp.
- Ramírez, Sonia., María Galindo y Carlos Contreras. 2015. “Justicia Ambiental. Entre la utopía y la realidad social”. *Culturales*. Universidad Autónoma de Baja California. Vol. 3 (1). p 225-250.
- Reyes, A. 2015. “Planificación Urbana y Territorial en el Ecuador: Nuevas tendencias y desafíos”. *En Gestión Territorial en Ecuador*. ISBN: 978-9978-77-569-1.
- Roldán, Nicolás. 2020. “Funciones ecosistémicas en Quito: bosques, quebradas y parques de la mancha urbana”, tesis de maestría, FLACSO. <http://hdl.handle.net/10469/16846>
- Salazar, Estela. 2010. “Gestión Municipal en áreas de protección ecológica del Distrito Metropolitano de Quito”, tesis de pregrado, Universidad Internacional SEK. <http://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/94>
- Schlosberg, David. 2007. *Defining environmental justice: theories, movements and nature*. New York: Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199286294.001.0001>
- Smith, N., y Harvey, D. 2018. “Urbanización en el Tercer Mundo: Teoría crítica y estudio comparativo”. *Quito: Ediciones CIESPAL*.
- Tejada, Alonso. 2005. “Agenciación humana en la teoría cognitivo social: Definición y posibilidades de aplicación”. *Pensamiento Psicológico*. Universidad del Valle (Colombia). Vol.1 (5). p 117-123.
- Tejada, G. (2005). “Agencialidad, empoderamiento y prácticas educativas críticas”. *Revista de Investigación Académica*, 26. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/325/32502602.pdf>
- Terán, Edwin. 2010. “Análisis socioambiental del cambio de uso de suelo en la Quebrada

Caupicho – Tramo Inicial”, tesis de pregrado, Escuela Politécnica Nacional.
<http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/2286>

Anexos

Anexo 1. Resultados de análisis de laboratorio



CENTRO DE SOLUCIONES ANALITICAS INTEGRALES

CENTROCESAL Cia. Ltda.

AREA QUÍMICA

INFORME DE ENSAYO No.: 49865-01-14-02-23-Q

Datos del Cliente

Cliente: CLAVIJO PAEZ JUAN CARLOS
 Representante: Juan Carlos Clavijo
 Dirección: Uyumbicho
 Teléfono: 0980184258

Datos del ítem de Ensayo

Identificación de la Muestra: AGUA QUEBRADA ORTEGA PUNTO 1
 Descripción de la Muestra: Líquido ligeramente amarillento con sólidos suspendidos color café
 Contenido declarado: 2L No. Lote o código: ND
 Conservación de la Muestra: Ambiente Fecha de elaboración: ND
 Fecha de caducidad: ND

Datos de Muestreo, Recepción y Análisis

Responsable toma de muestra: Por el cliente Fecha de toma de muestra: ND
 Responsable Muestreo: N.A. Fecha de recepción: 2023-02-14
 Referencia: Los resultados se aplican a la muestra tal cual como se recibió. Fechas de ensayo: 2023-02-14/03-03
 Parámetros acreditados muestreo: N.A. Fecha de reporte: 2023-03-03

Información relevante proporcionada por el cliente

1. Información proporcionada por el cliente: NA

2. Requisitos de recepción que afectan al ensayo: NA

Resultados analíticos:

Pag.: 1 de 2

PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDADES	RESULTADO
Ácidos y grasas	POE: 7.2.50 EPA 1664A	mg/L	<10 LC
Demanda Química Oxígeno (DQO)	POE: 7.2.37 SM 5220 D	mg/L	35,8 ± 2,1
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	POE: 7.2.53 SM5210 B	mg/L	23 ± 3
TPH	POE: 7.2.49 EPA 8015	mg/L	< 0,5 LC
*Cloro Activo	INEN 7393-3	mg/L	0,06
*Color	SM 2120	Pt Co	0,0
*Material Flotable	SM 2530 B	N.A.	Presencia
Sólidos Totales	POE: 7.2.35 SM 2540 B	mg/L	284 ± 7
Sólidos Totales Suspendidos	POE: 7.2.36 SM 2540 D	mg/L	15 ± 1
*Nitrógeno Amoniacal	SM 4500-N	mg/L	14,99
pH	POE: 7.2.14 SM 4500 H+B	Unidades de pH	7,11 ± 0,05
Detergentes Aniónicos MBAs Tensoactivos (SAAM)	POE: 7.2.55 SM 5540 C	mg/L	0,22 ± 0,01

Laboratorio de ensayo de acreditado por el SAE con acreditación No. SAE LEN 12-001
 Los resultados marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de acreditación



CENTROCESAL Cia. Ltda.

Et-I-POE 7.5.1 Rev.01 Anexo 1

Este informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, sin la autorización escrita del Laboratorio

Av. América N31-222 y Av. Mariana de Jesús
 Telfs: (593 2) 2290342 / 2230792 Fax: Ext. 102 Celular: 099649872
 e-mail: info@centrocesal.com / www.centrocesal.com
 QUITO - ECUADOR



CENTRO DE SOLUCIONES ANALITICAS INTEGRALES
CENTROCESAL Cia. Ltda.
AREA QUÍMICA

INFORME DE ENSAYO No.: 49865-01-14-02-23-Q

Resultados analíticos:

Pag.: 2 de 2

Observaciones:

1. **Resultado:** Expresado como a) R, donde R corresponde al resultado ó b) R +/- U, donde R corresponde al resultado y U a la incertidumbre con K=2, 95% de confianza

2. **Métodos:** POE: Procedimiento interno EPA: Environmental Protection Agency, Rev B (2010)
SM: Estándar Method, Ed 23

3. **Responsables de análisis:** FA, PT, CT, EA, CA

Notas:

ND: No declara

NA: No aplica

NOTA 1: Los resultados reportados son válidos solo para las muestras analizadas de este reporte.

NOTA 2: Los ensayos son realizados a temperatura ambiente excepto donde se especifique. Las condiciones ambientales de temperatura y humedad no influyen en este análisis

NOTA 3: Muestras recibidas en el laboratorio e información de las mismas proporcionada por el cliente. CENTROCESAL Cia. Ltda, se responsabiliza únicamente de los análisis

NOTA 4: La declaración sobre la incertidumbre de medición, se puede solicitar al laboratorio y será información cuando el cliente lo requiera o cuando afecte a los límites de una especificación.

NOTA 5: El tiempo de permanencia de las muestras en el laboratorio corresponde a perecibles: 48 horas y no perecibles: 20 días desde la entrega del resultado.

NOTA 6: Todas las actividades son realizadas en las instalaciones del laboratorio excepto donde se especifique

NOTA 7: Toda información que sea proporcionada por el cliente y que afecta a la validez resultados, es exclusiva responsabilidad de quienes las emiten y no representa responsabilidad para CENTROCESAL



Q.F. Anúrea Cumba A.
CENTROCESAL Cia. Ltda.

RESPONSABLE DE SUPERVISIÓN

1 ref. POE 7.8.1 Rev. 07 Anexo 1

Este informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, sin la autorización escrita del Laboratorio

Av. América N31-232 y Av. Mariana de Jesús
Telfs: (593 2) 2230342 / 2233782 Fax: Ext. 102 Celular: 099848872
e-mail: info@centrocesal.com / www.centrocesal.com
QUITO - ECUADOR



CENTRO DE SOLUCIONES ANALITICAS INTEGRALES
CENTROCESAL Cía. Ltda.
AREA QUIMICA

INFORME DE ENSAYO No.: 49865-02-14-02-23-Q

Datos del Cliente

Cliente: CLAVIJO PAEZ JUAN CARLOS
Representante: Juan Carlos Clavijo
Dirección: Uyumbicho
Teléfono: 0960184256

Datos del ítem de Ensayo

Identificación de la Muestra: AGUA QUEBRADA ORTEGA PUNTO 2
Descripción de la Muestra: Líquido ligeramente amarillento con sólidos suspendidos color café
Contenido declarado: 2L
Conservación de la Muestra: Ambiente
No. Lote o código: ND
Fecha de elaboración: ND
Fecha de caducidad: ND

Datos de Muestreo, Recepción y Análisis

Responsable toma de muestra: Por el cliente
Fecha de toma de muestra: ND
Responsable Muestreo: N.A.
Fecha de recepción: 2023-02-14
Referencia: Los resultados se aplican a la muestra tal cual como se recibió.
Fechas de ensayo: 2023-02-14/03-03
Parámetros acreditados muestreo: N.A.
Fecha de reporte: 2023-03-03

Información relevante proporcionada por el cliente

1. Información proporcionada por el cliente: NA
2. Requisitos de recepción que afectan al ensayo: NA

Resultados analíticos:

Pag.: 1 de 2

PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDADES	RESULTADO
Aceites y grasas	POE: 7.2.50 EPA 1664A	mg/L	<10 LC
Demanda Química Oxígeno (DQO)	POE: 7.2.37 SM 5220 D	mg/L	95,4 ± 3,6
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	POE: 7.2.53 SM5210 B	mg/L	60 ± 7
TPH	POE: 7.2.49 EPA 8015	mg/L	< 0,5 LC
*Cloro Activo	INEN 7393-3	mg/L	0,06
*Color	SM 2120	Pt Co	40,0
*Material Flotable	SM 2530 B	N.A.	Presencia
Sólidos Totales	POE: 7.2.35 SM 2540 B	mg/L	352 ± 8
Sólidos Totales Suspendidos	POE: 7.2.36 SM 2540 D	mg/L	40 ± 3
*Nitrógeno Amoniacal	SM 4500-N	mg/L	16,19
pH	POE: 7.2.14 SM 4500 H+B	Unidades de pH	6,91 ± 0,05
Detergentes Anionicos MBAs Tensoactivos (SAAM)	POE: 7.2.55 SM 5540 C	mg/L	0,94 ± 0,05

Laboratorio de ensayo de acreditado por el SAE con acreditación No. SAE LEN 12-001
Los resultados marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de acreditación



[ref.: POE:7.8.1 Rev. 07 Anexo 1

Este informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, sin la autorización escrita del Laboratorio

Av. América N31-232 y Av. Mariana de Jesús
Telfs: (593 2) 2230342 / 2233792 Fax: Ext. 102 Celular: 099649872
e-mail: jufo@centrocesal.com / www.centrocesal.com
QUITO - ECUADOR



CENTRO DE SOLUCIONES ANALITICAS INTEGRALES
CENTROCESAL Cia. Ltda.
AREA QUÍMICA

INFORME DE ENSAYO No.: 49865-02-14-02-23-Q

Resultados analíticos:

Pag.: 2 de 2

Observaciones:

- 1. Resultado:** Expresado como a) R, donde R corresponde al resultado ó b) R +/- U, donde R corresponde al resultado y U a la incertidumbre con K=2, 95% de confianza
- 2. Métodos:** PDE: Procedimiento Interno EPA: Environmental Protection Agency Rev B (2010)
SM: Estándar Method, Ed 23
- 3. Responsables de análisis:** FA, PT, CT, EA, CA

Notas:

ND: No declara

NA: No aplica

NOTA 1:

Los resultados reportados son válidos solo para las muestras analizadas de este reporte.

NOTA 2:

Los ensayos son realizados a temperatura ambiente excepto donde se especifique. Las condiciones ambientales de temperatura y humedad no influyen en este análisis

NOTA 3:

Muestras recibidas en el laboratorio e información de las mismas proporcionada por el cliente. CENTROCESAL Cia. Ltda, se responsabiliza únicamente de los análisis

NOTA 4:

La declaración sobre la incertidumbre de medición, se puede solicitar al laboratorio y será información cuando el cliente lo requiera o cuando afecte a los límites de una especificación.

NOTA 5:

El tiempo de permanencia de las muestras en el laboratorio corresponde a perecibles: 48 horas y no perecibles: 20 días desde la entrega del resultado.

NOTA 6:

Todas las actividades son realizadas en las instalaciones del laboratorio excepto donde se especifique

NOTA 7:

Toda información que sea proporcionada por el cliente y que afecta a la validez resultados, es exclusiva responsabilidad de quienes las emiten y no representa responsabilidad para CENTROCESAL



CENTROCESAL Cia. Ltda.

Q.F. Andrea Cumba A.
CENTROCESAL Cia. Ltda.

RESPONSABLE DE SUPERVISIÓN

Ref.: POE 7.8.1 Rev. 07 Anexo 1

Este informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, sin la autorización escrita del Laboratorio

Av. América N31-232 y Av. Mariana de Jesús
Telfs: (593 2) 2230342 / 2233792 Fax: Ext. 102 Celular: 099849872
e-mail: info@centrocesal.com / www.centrocesal.com
QUITO - ECUADOR



CENTRO DE SOLUCIONES ANALITICAS INTEGRALES
CENTROCESAL Cia. Ltda.
AREA QUÍMICA

INFORME DE ENSAYO No.: 49865-03-14-02-23-Q

Datos del Cliente

Cliente: CLAVIJO PAEZ JUAN CARLOS
Representante: Juan Carlos Clavijo
Dirección: Uyumbicho
Teléfono: 0960184258

Datos del ítem de Ensayo

Identificación de la Muestra: AGUA QUEBRADA CAUPICHICO PUNTO 1
Descripción de la Muestra: Líquido ligeramente amarillento con sólidos suspendidos color café
Contenido declarado: 2L
Conservación de la Muestra: Ambiente
No. Lote o código: ND
Fecha de elaboración: ND
Fecha de caducidad: ND

Datos de Muestreo, Recepción y Análisis

Responsable toma de muestra: Por el cliente
Fecha de toma de muestra: ND
Responsable Muestreo: N.A.
Fecha de recepción: 2023-02-14
Referencia: Los resultados se aplican a la muestra tal cual como se recibió.
Fechas de ensayo: 2023-02-14/03-03
Parámetros acreditados muestreo: N.A.
Fecha de reporte: 2023-03-03

Información relevante proporcionada por el cliente

1. Información proporcionada por el cliente: NA
2. Requisitos de recepción que afectan al ensayo: NA

Resultados analíticos: Pag.: 1 de 2

PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDADES	RESULTADO
Aceites y grasas	POE: 7.2.50 EPA 1664A	mg/L	<10 LC
Demanda Química Oxígeno (DQO)	POE: 7.2.37 SM 5220 D	mg/L	34,5 ± 2,1
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	POE: 7.2.53 SM5210 B	mg/L	24 ± 3
TPH	POE: 7.2.49 EPA 8015	mg/L	< 0,5 LC
*Cloro Activo	INEN 7393-3	mg/L	<0,05 LC
*Color	SM 2120	Pt Co	40,0
*Material Flotable	SM 2530 B	N.A.	Presencia
Sólidos Totales	POE: 7.2.35 SM 2540 B	mg/L	340 ± 8
Sólidos Totales Suspendidos	POE: 7.2.36 SM 2540 D	mg/L	25 ± 2
*Nitrógeno Amoniacal	SM 4500-N	mg/L	16,79
pH	POE: 7.2.14 SM 4500 H+B	Unidades de pH	7,17 ± 0,06
Detergentes Aniónicos MBAs Tensoactivos (SAAM)	POE: 7.2.55 SM 5540 C	mg/L	1,44 ± 0,05

Laboratorio de ensayo de acreditado por el SAE con acreditación No. SAE LEN 12-001
Los resultados marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de acreditación



[ref.:POE/7.8.1 Rev. 07 Anexo 1

Este informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, sin la autorización escrita del Laboratorio

Av. América N31-232 y Av. Mariana de Jesús
Tells: (593 2) 2230342 / 2233792 Fax: Ext. 102 Celular: 099649872
e-mail: info@centrocesal.com / www.centrocesal.com
QUITO - ECUADOR



CENTRO DE SOLUCIONES ANALITICAS INTEGRALES
CENTROCESAL Cia. Ltda.
AREA QUÍMICA

INFORME DE ENSAYO No.: 49865-03-14-02-23-Q

Resultados analíticos:

Pag.: 2 de 2

Observaciones:

- 1. Resultado:** Expresado como a) R; donde R corresponde al resultado ó b) R +/- U; donde R corresponde al resultado y U a la incertidumbre con $K=2$, 95% de confianza
- 2. Métodos:** POE: Procedimiento interno EPA: Environmental Protection Agency, Rev B (2019)
SM: Estándar Method, Ed 23
- 3. Responsables de análisis:** FA, PT, CT, EA, CA

Notas:

ND: No declara

NA: No aplica

- NOTA 1: Los resultados reportados son válidos solo para las muestras analizadas de este reporte.
- NOTA 2: Los ensayos son realizados a temperatura ambiente excepto donde se especifique. Las condiciones ambientales de temperatura y humedad no influyen en este análisis
- NOTA 3: Muestras recibidas en el laboratorio e información de las mismas proporcionada por el cliente. CENTROCESAL Cia. Ltda, se responsabiliza únicamente de los análisis
- NOTA 4: La declaración sobre la incertidumbre de medición, se puede solicitar al laboratorio y será información cuando el cliente lo requiera o cuando afecte a los límites de una especificación.
- NOTA 5: El tiempo de permanencia de las muestras en el laboratorio corresponde a perecibles: 48 horas y no perecibles: 20 días desde la entrega del resultado.
- NOTA 6: Todas las actividades son realizadas en las instalaciones del laboratorio excepto donde se especifique
- NOTA 7: Toda información que sea proporcionada por el cliente y que afecta a la validez resultados, es exclusiva responsabilidad de quienes las emiten y no representa responsabilidad para CENTROCESAL



Q.F Andrea Cumba A.
CENTROCESAL Cia. Ltda.
Andrea Cumba
RESPONSABLE DE SUPERVISIÓN

Ref: POE 7.8.1 Rev. 07 Anexo 1

Este informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, sin la autorización escrita del Laboratorio

Av. América N31-232 y Av. Mariana de Jesús
Telfs: (593 2) 2230342 / 2233782 Fax: Ext. 102 Celular: 099649672
e-mail: info@centrocesal.com / www.centrocesal.com
QUITO - ECUADOR



CENTRO DE SOLUCIONES ANALITICAS INTEGRALES
CENTROCESAL Cía. Ltda.
AREA QUÍMICA

INFORME DE ENSAYO No.: 49865-04-14-02-23-Q

Datos del Cliente

Cliente: CLAVIJO PAEZ JUAN CARLOS
Representante: Juan Carlos Clavijo
Dirección: Uyumbicho
Teléfono: 0960184258

Datos del ítem de Ensayo

Identificación de la Muestra: AGUA QUEBRADA CAUPICHO PUNTO 2
Descripción de la Muestra: Líquido ligeramente amarillento con sólidos suspendidos color café
Contenido declarado: 2L
Conservación de la Muestra: Ambiente
No. Lote o código: ND
Fecha de elaboración: ND
Fecha de caducidad: ND

Datos de Muestreo, Recepción y Análisis

Responsable toma de muestra: Por el cliente
Fecha de toma de muestra: ND
Responsable Muestreo: N.A.
Fecha de recepción: 2023-02-14
Referencia: Los resultados se aplican a la muestra tal cual como se recibió.
Fechas de ensayo: 2023-02-14/03-03
Parámetros acreditados muestreo: N.A.
Fecha de reporte: 2023-03-03

Información relevante proporcionada por el cliente

1. Información proporcionada por el cliente: NA
2. Requisitos de recepción que afectan al ensayo: NA

Resultados analíticos:

Pag.: 1 de 2

PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDADES	RESULTADO
Aceites y grasas	POE: 7.2.50 EPA 1664A	mg/L	<10 LC
Demanda Química Oxígeno (DQO)	POE: 7.2.37 SM 5220 D	mg/L	96,0 ± 3,6
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	POE: 7.2.53 SM5210 B	mg/L	84 ± 8
TPH	POE: 7.2.49 EPA 8015	mg/L	< 0,5 LC
*Cloro Activo	INEN 7393-3	mg/L	<0,05 LC
*Color	SM 2120	Pt Co	40,0
*Material Flotable	SM 2530 B	N.A.	Presencia
Sólidos Totales	POE: 7.2.36 SM 2540 B	mg/L	380 ± 9
Sólidos Totales Suspendidos	POE: 7.2.36 SM 2540 D	mg/L	35 ± 3
*Nitrógeno Amoniacal	SM 4500-N	mg/L	14,39
pH	POE: 7.2.14 SM 4500 H+B	Unidades de pH	7,09 ± 0,06
Detergentes Aniónicos MBAs Tensioactivos (SAAM)	POE: 7.2.55 SM 5540 C	mg/L	1,32 ± 0,06

Laboratorio de ensayo de acreditado por el SAE con acreditación No. SAE LEN 12-001
Los resultados marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de acreditación



Ref: POE:7.8.1 Rev:07 Anexo 1

Este informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, sin la autorización escrita del Laboratorio

Av. Aménca N31-232 y Av. Maritana de Jesús
Telfs: (593 2) 2230342 / 2233752 Fax: Ext. 102 Celular: 09649872
e-mail: info@centrocesal.com / www.centrocesal.com
QUITO - ECUADOR



CENTRO DE SOLUCIONES ANALITICAS INTEGRALES
CENTROCESAL Cia. Ltda.
AREA QUÍMICA

INFORME DE ENSAYO No.: 49865-04-14-02-23-Q

Resultados analíticos:

Pag.: 2 de 2

Observaciones:

1. **Resultado:** Expresado como a) R, donde R corresponde al resultado ó b) R +/- U; donde R corresponde al resultado y U a la incertidumbre con K=2, 95% de confianza

2. **Métodos:** POE: Procedimiento interno
SM: Estándar Method, Ed 23

EPA: Environmental Protection Agency, Rev B (2010)

3. **Responsables de análisis:** FA, PT, GT, EA, CA

Notas:

ND: No declara

NA: No aplica

NOTA 1:

Los resultados reportados son válidos solo para las muestras analizadas de este reporte.

NOTA 2:

Los ensayos son realizados a temperatura ambiente excepto donde se especifique. Las condiciones ambientales de temperatura y humedad no influyen en este análisis

NOTA 3:

Muestras recibidas en el laboratorio e información de las mismas proporcionada por el cliente. CENTROCESAL Cia. Ltda. se responsabiliza únicamente de los análisis

NOTA 4:

La declaración sobre la incertidumbre de medición, se puede solicitar al laboratorio y será información cuando el cliente lo requiera o cuando afecte a los límites de una especificación.

NOTA 5:

El tiempo de permanencia de las muestras en el laboratorio corresponde a perecibles: 48 horas y no perecibles: 20 días desde la entrega del resultado.

NOTA 6:

Todas las actividades son realizadas en las instalaciones del laboratorio excepto donde se especifique

NOTA 7:

Toda información que sea proporcionada por el cliente y que afecta a la validez resultados, es exclusiva responsabilidad de quienes las emiten y no representa responsabilidad para CENTROCESAL



Q.F. Andrea Cumba A.

CENTROCESAL Cia. Ltda.
RESPONSABLE DE SUPERVISION

Frp1 POE.7.6.1 Rev.07 Anexo 1

Este informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, sin la autorización escrita del Laboratorio

Av. América N21-232 y Av. Mariana de Jesús
Telfs: (593 2) 2230342 / 2233792 Fax: Ext. 102 Celular: 099649872
e-mail: info@centrocesal.com / www.centrocesal.com
QUITO - ECUADOR

Anexo 2. Encuesta quebrada Ortega

ENCUESTA QUEBRADA ORTEGA

ENCUESTA QUEBRADA ORTEGA

INFORMACIÓN DE RECONOCIMIENTO

¿Qué edad tiene?

¿Ha recorrido la zona de la quebrada?

- Sí
 No

¿Cuánto tiempo ha vivido/trabajado en esta zona?

- Menos de 1 año
 1 a 5 años
 5 a 10 años
 Más de 10 años

CALIDAD EFLUENTE HÍDRICO

¿Qué calificación del 1 al 5 le daría al apariencia del agua de la quebrada?

Siendo 1 mal estado y 5 excelentes condiciones

- 1
 2
 3
 4
 5

¿Ha observado basura sobre el agua de la quebrada?

- Sí
 No
 No me he fijado

CALIDAD FLORA

¿Ha encontrado basura en las laderas de la quebrada?

- Sí
 No
 No me he fijado

¿Existen zonas de la quebrada que NO posean plantas?

- Toda la zona
- Gran cantidad de la zona
- Poca cantidad de la zona
- Todo tiene plantas
- No me he fijado

¿Ha observado cambios en la vegetación en las laderas de la quebrada?

- Más vegetación
- Ninguna
- Menos vegetación

CALIDAD FAUNA

¿Ha observado ratas o cucarachas en la zona?

- Sí
- No
- No me he fijado

¿Con que frecuencia ha observado aves volar o posarse en el sector de la quebrada?

Siendo 1 poca frecuencia y 5 frecuentemente

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

¿Ha observado animales silvestres en la zona?

- Sí
- No
- No me he fijado

¿Ha observado insectos como mariposas, abejas, pollillas o similares en la zona?

- Sí
- No
- No me he fijado

¿Ha visto peces en la quebrada?

- Sí
- No
- No me he fijado

INTERVENCIÓN QUEBRADA

¿Sabía usted que esta quebrada fue intervenida para ser recuperada de manera comunitaria?

- Sí
- No

¿Ha observado mejoras en los alrededores de la quebrada?

- Sí
- No

¿Cree necesario volver a intervenir la quebrada o mejorar las acciones actuales?

- Sí
- No

¿Iría a pasar un rato en familia cerca de la quebrada?

- Sí
- No

CONOCIMIENTO PROBLEMAS MEDIO AMBIENTALES

¿Ha observado que se descarguen aguas contaminadas en la quebrada?

- Sí
- No
- No me he fijado

¿Posee usted sistema de alcantarillado en su hogar?

- Sí
- No

¿Le han indicado a usted alguna norma que deba cumplir por vivir cerca de la quebrada?

- Sí
- No

¿Conoce de la legislación vigente en cuanto a protección de zonas vulnerables como las quebradas?

- Sí
- No

INSEGURIDAD

¿Ha presenciado algún caso de actos delictivos cerca de la quebrada?

- Más de una vez
- Una vez
- Nunca

¿Ha sido víctima de algún acto delictivo cerca de la zona de la quebrada?

- Más de una vez
- Una vez
- Nunca

¿Ha visto gente esconderse o refugiarse en la quebrada?

- Sí
- No

¿Caminaría cerca de la zona de la quebrada en la noche?

- Sí
- No

Anexo 3. Encuesta quebrada Caupicho

ENCUESTA QUEBRADA CAUPICHO

ENCUESTA QUEBRADA CAUPICHO

INFORMACIÓN DE RECONOCIMIENTO

¿Qué edad tiene?

¿Ha recorrido la zona de la quebrada?

- Sí
 No

¿Cuánto tiempo ha vivido/trabajado en esta zona?

- Menos de 1 año
 1 a 5 años
 5 a 10 años
 Más de 10 años

CALIDAD EFLUENTE HÍDRICO

¿Qué calificación del 1 al 5 le daría al apariencia del agua de la quebrada?

Siendo 1 mal estado y 5 excelentes condiciones

- 1
 2
 3
 4
 5

¿Ha observado basura sobre el agua de la quebrada?

- Sí
 No
 No me he fijado

CALIDAD FLORA

¿Ha encontrado basura en las laderas de la quebrada?

- Sí
 No
 No me he fijado

¿Existen zonas de la quebrada que NO posean plantas?

- Toda la zona
- Gran cantidad de la zona
- Poca cantidad de la zona
- Todo tiene plantas
- No me he fijado

¿Ha observado cambios en la vegetación en las laderas de la quebrada?

- Más vegetación
- Ninguna
- Menos vegetación

CALIDAD FAUNA

¿Ha observado ratas o cucarachas en la zona?

- Sí
- No
- No me he fijado

¿Con qué frecuencia ha observado aves volar o posarse en el sector de la quebrada?

Siendo 1 poca frecuencia y 5 frecuentemente

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

¿Ha observado animales silvestres en la zona?

- Sí
- No
- No me he fijado

¿Ha observado insectos como mariposas, abejas, pollillas o similares en la zona?

- Sí
- No
- No me he fijado

¿Ha visto peces en la quebrada?

- Sí
 No
 No me he fijado

INTERVENCIÓN QUEBRADA

¿Considera necesario que la zona de la quebrada sea intervenida por alguna organización o institución?

- Sí
 No

¿A quién considera cómo la mejor opción para hacerse cargo de una intervención de la zona de la quebrada?

- Entidad pública
 Organización privada de cuidado medio ambiental
 Organización barrial
 Organización privada con fines de lucro

¿Conoce de algún plan de trabajo que se quiera proponer para la intervención de la zona?

- Sí
 No

¿Conoce de mejoras realizadas en quebradas de otras zonas de la ciudad?

- Sí
 No

CONOCIMIENTO PROBLEMAS MEDIO AMBIENTALES

¿Ha observado que se descarguen aguas contaminadas en la quebrada?

- Sí
 No
 No me he fijado

¿Posee usted sistema de alcantarillado en su hogar?

- Sí
 No

¿A usted le han indicado alguna norma que deba cumplir por vivir cerca de la quebrada?

- Sí
 No

¿Conoce de la legislación vigente en cuanto a protección de zonas vulnerables como las quebradas?

- Sí
- No

INSEGURIDAD

¿Ha presenciado algún caso de actos delictivos cerca de la quebrada?

- Más de una vez
- Una vez
- Nunca

¿Ha sido víctima de algún acto delictivo cerca de la zona de la quebrada?

- Más de una vez
- Una vez
- Nunca

¿Ha visto gente esconderse o refugiarse en la quebrada?

- Sí
- No

¿Caminaría cerca de la zona de la quebrada en la noche?

- Sí
- No

Anexo 4. Transcripción entrevista Quebrada Ortega

Entrevista realizada a la Sra. Luisa Maldonado (verde) y al Sr. Juan Carlos Clavijo (azul), activistas sociales, líderes comunitarios y participantes activos del proceso de recuperación de la quebrada Ortega.

Presentación de los entrevistados

Yo soy Luisa Maldonado, activista social y cooperativista desde los años 90. Fui cofundadora de la Asociación de Cooperativas Solidaridad y también parte del equipo que llevó adelante un programa de desarrollo comunitario integral, una propuesta colectiva para plantear recuperación de las quebradas, esto desde una dimensión ambiental dentro de este plan integral.

Tengo una licenciatura en gestión para el desarrollo local sostenible, una tecnología en desarrollo humano y soy también profesora normalista, fui concejala de Quito.

Yo soy Juan Carlos Clavijo, también formé parte del equipo que llevó adelante este proceso de desarrollo comunitario integral, yo me integré en 1995 cuando la primera etapa de Villa Solidaridad estuvo en proceso de consolidación y luego me involucré al proceso de desarrollo comunitario en Quitumbe a partir de la concesión de los terrenos que se entregaron a la Asociación de Cooperativas Múltiples de Quito Solidaridad a través de la Cooperativa Alianza Solidaria, que fue la que llevó adelante ese proceso en Quitumbe.

Mi profesión es arquitecto, trabajo actualmente en el municipio de Mejía como coordinador de estudios y proyectos, me encargo de todo lo que es la obra de infraestructura civil en el cantón Mejía.

¿De qué se trató el proyecto de la recuperación de la Quebrada?

En los años 90, la Asociación de Cooperativas Solidaridad se organiza a partir de una necesidad de la población de entonces que es la vivienda. En la zona de Guajaló hacia el sur no había consolidación de espacios de vivienda y alrededor de esto se organiza. En el proceso van naciendo otro tipo de necesidades como las necesidades de educación, trabajo, salud, había necesidades desde los aspectos ambientales, culturales y materiales etc. Durante los primeros años de lucha por la tierra, por la obra de infraestructura, por el crédito, vamos identificando cómo la propuesta que necesitaba la organización requería de otro tipo de respuestas.

A partir de ello, se va configurando el plan de desarrollo comunitario integral, es decir, ya hablando desde la dimensión ambiental, en una segunda etapa a partir del año 1999-2000 la organización matriz que fue la Asociación de Cooperativas Solidaridad adquirió una propiedad al municipio de Quito en la zona de Quitumbe a través de Alianza Solidaria, una de sus cooperativas, porque solidaridad tenía 17 cooperativas afiliadas.

Tuvimos la suerte de que esta propiedad tenía sus límites con dos quebradas Ortega y El Carmen, esa fue una oportunidad extraordinaria para aplicar la visión ambiental. En ese momento que no estaba tan poblado el sur de Quito, todavía teníamos quebradas prístinas, vírgenes, limpias. Esta quebrada empezaba a contaminarse por los barrios de aguas arriba, por barrios que se seguían implementando mucho más al sur.

En una estrategia de decirle a la administración municipal y a la sociedad quiteña de que hay que cuidar las quebradas y sus aguas, entonces se planteó una recuperación de la misma. Esta fue la primera vez que se implementó una metodología que permitía la participación ciudadana. Era aparentemente fácil tener poder de convocatoria en términos de que se tenía a los socios muy vinculados por su interés de vivienda y se pudo trabajar por medio de mingas. Nuestra meta era implementar una conciencia ambiental en la gente y a partir de ahí se plantea un segundo mecanismo de estrategia que es la educación ambiental y la minga como un instrumento de transformación.

Este proyecto duró 10 años y los primeros resultados de la recuperación de estas dos quebradas son netamente gracias a la comunidad y la organización cooperativa liderada por Solidaridad y ejecutada por la cooperativa Alianza Solidaria con la participación de todas las otras cooperativas filiales.

Yo me ligué al proyecto desde el año 2002 en que ya comenzó el auge del proyecto de vivienda, la Cooperativa Alianza Solidaria ya tenía su unidad ejecutora y se empezaba el proyecto de vivienda. Este proyecto fue el motivo gestor que la gente tenía, el ver cómo se va construyendo su vivienda, para poder llegar y participar de las mingas porque cada una de las familias que constituían los primeros vecindarios tenían que completar una cierta cantidad de mingas para poder ser adjudicatarios de la vivienda. Yo como gerente de la Cooperativa Alianza Solidaria me encargaba de liderar estas mingas, además se incorporó el trabajo de colegios como parte de sus programas de vinculación con la comunidad.

Se trabajaba los 4 sábados del mes, con un colegio a la vez, y además los días domingos el trabajo en las mingas por parte de los barrios era rotativo. Se dio un proceso sostenido de

trabajo comunitario que implicaba que en ese tiempo el plan ciudad Quitumbe estaba abandonado prácticamente. Era bastante difícil llegar al sector con herramientas, las vías más cercanas eran la Maldonado y la Mariscal Sucre, a partir de allí se tenía que caminar al sitio de la minga, por lo que nace la iniciativa de crear un banco de herramientas para almacenamiento de las mismas.

Dentro del proceso de formación de este plan de desarrollo comunitario integral constaban algunos módulos de formación como propiedad horizontal, principios y valores cooperativos, el tema ambiental y de convivencia comunitaria. Esto hizo que la gente se empodere en la medida que eran capaces de transformar su entorno donde iban a vivir.

Entre los primeros resultados visibles, se tuvo la primera ciclovía de Quito alrededor de la quebrada.

A estas mingas, pese a que era parte de la responsabilidad de la gente el acudir, había una política de no cobrar multas si no que se proponía más promover la participación que la obligación. No era lo típico de otras cooperativas de buscar recaudar fondos en vez de promover la participación. La idea era buscar un mecanismo para generar la cultura de la participación.

¿Qué grado de incidencia tuvo el proyecto?

La incidencia fue muy positiva a nivel local, nacional e internacional, tuvo una connotación muy potente para la ciudad. De ahí se creó política pública para la administración municipal del alcalde Paco Moncayo, sus funcionarios visitaron la recuperación de las quebradas Ortega y El Carmen y posteriormente se crearon por ejemplo la Corporación Vida para Quito y el Proyecto de Recuperación de Quebradas, lo que hoy se conoce como parques lineales.

Cuando llego a ser concejala, tuve la oportunidad de plantear la declaratoria de Patrimonio cultural, natural, paisajístico e histórico a todas las quebradas del Distrito Metropolitano de Quito.

Actualmente hay colectivos a nivel local pro-quebradas que buscan institucionalidad y presupuesto a partir de dicha declaratoria, debido a muchos problemas en las riberas de quebradas, contaminación y taludes que están cediendo. Todo esto gracias a la experiencia de Solidaridad.

En definitiva quien se benefició fue la ciudad, porque este proyecto se constituyó en un referente para la ciudad y el país. Fue un ejemplo en torno a lo que se puede hacer desde la

organización comunitaria, realmente fue un antecedente de proyectos que se ejecutaron y realizaron posterior a esta iniciativa. Cabe resaltar que esto permitió trabajar en coordinación con la administración municipal y con la Corporación Vida para Quito, lo que ayudó a mejorar las condiciones de las quebradas recuperadas, pues ya se pudo tener una infraestructura más elaborada, en contraposición del equipamiento simple y más rústico que podía proveer la comunidad y las cooperativas.

¿Conocen el estado actual de la quebrada o del área que se intervino en aquel momento?

La quebrada actualmente no está muy bien cuidada, al parecer la Cooperativa no ha podido continuar con los procesos de vinculación comunitaria, no ha podido seguir desarrollando los proyectos que se necesitan para dar el mantenimiento. Si bien es cierto, la organización social puede participar pero no es una responsabilidad de la comunidad porque se requieren recursos para ello. Máximo puedes hacer una minga de limpieza pero nada más, pero allí se requiere otro tipo de intervención. Lo que se hizo anteriormente en 10 años fue algo que la gente no entiende, con recursos propios se abrieron caminos, senderos, se plantó árboles, se construyeron muchas cosas a mano.

La cooperativa podría promover trabajo de mingas mensuales o trimestrales, en que se pueda fortalecer el empoderamiento de la comunidad por su entorno y su calidad de vida. Pero la incidencia en la recuperación de las aguas, su mantenimiento, etc. tiene que ver con el municipio porque eso ya son recursos grandes.

Hay una ordenanza que algo señala a las quebradas, pero más en términos de retiro respecto al borde de la quebrada, pero no hay una política clara de qué hacer con ellas. Ahora los problemas son muy serios, en la administración de Barrera como alcalde se construyeron plantas de tratamiento primario pequeñas, pero no eran una solución definitiva.

Lastimosamente, aun existiendo la política pública y varias leyes que benefician a este tipo de espacios. En el caso de la quebrada Ortega sí he tenido la oportunidad de estar ahí, pero lo que describen los vecinos son procesos de inseguridad, ya no se puede caminar como antes con confianza, incluso existe gente que llega a pernoctar en las quebradas, sobre todo por el fenómeno migratorio de extranjeros.

Yo creo que también en ese sentido, la cooperativa ha perdido un poco el norte debido a que sus líderes iniciales se han ido apartando por diversos motivos, no habiendo ya quién legitime este tipo de instrumentos legales como las ordenanzas, que permiten hasta cierto punto exigir a los gobiernos locales de turno, este mantenimiento y esta preocupación por este tipo de

espacios. Este equipamiento comunitario fue gracias a los socios de la cooperativa, sin embargo se lo entregó a la ciudad y era responsabilidad de la administración municipal a partir de entonces.

Como un ejemplo se tiene el caso de lo ocurrido en La Gasca, fue una situación producto del total descuido que existe por las quebradas, que desdice de toda la política pública que pueda existir. Por una parte existe la normativa pero no hay líderes actualmente que exijan que se cumpla esa política pública.

¿En aquel entonces cuál fue el grado de participación del municipio?

¿Cómo fue la participación en la recuperación de la quebrada? Nula, esto fue totalmente comunitario. También participó la Fundación Acción Ecológica en este proceso de recuperación, que con ella se recogía la basura de las fábricas que llegaban a botar en la quebrada Ortega y los escombros que el mismo municipio también botaba. No tuvimos que pedir permisos porque el mismo municipio convertía a las quebradas en botaderos de escombros, más bien estábamos en contra del municipio.

Otro hecho muy importante, fue que por parte del municipio se construyó en el sector la terminal terrestre provisional de Quitumbe, que luego quedó establecida de manera definitiva en la zona. Esta obra provocó mayores problemas de contaminación que generaban un fuerte impacto, además se hicieron rellenos en varias zonas de la quebrada.

Esta organización comunitaria mayormente se iba en contra de las acciones municipales de entonces que no les importaba el agua, la vida de la gente ni nada relacionado a las quebradas.

Incluso llegamos a la decisión de sacarles las baterías de la maquinaria para que ya no sigan botando más tierra a la quebrada. Entonces fue la única forma de generar opinión pública y que la gente de medios de comunicación llegue. Éramos toda una comunidad que se oponía a que la construcción del terminal terrestre siga afectando la quebrada Ortega, con rellenos que estaban modificando el cauce. Realmente, la intervención en la quebrada Ortega aguas abajo, se lo hizo a pulso con el trabajo comunitario y el apoyo también de los colegios.

En base a la experiencia que tuvieron, ¿cuál sería la recomendación que podrían dar a la comunidad para que la gente se motive más a organizarse y ejecute este tipo de proyectos?

Necesariamente el municipio de Quito tiene que ocuparse del tema quebradas, porque este tema no es un problema de los colindantes, es un problema de la ciudad. Antes se mencionó el problema de La Gasca que ya ha ocurrido en dos ocasiones, asimismo la quebrada Caupicho ha sido foco de problemas donde se fue un puente y hasta hubo muertos. De igual manera, la quebrada de Carcelén, donde hay barrios que se encuentran en peligro, el río Monjas, etc., que realmente representan líos muy serios. A las quebradas se las ha convertido en cloacas, en botaderos de escombros y la respuesta del municipio ha sido que mientras más crece la ciudad, convertir esto en rellenos. Pero la naturaleza simplemente se reacomoda, cobra fuerza y busca recuperar sus cauces, lo que es un peligro para la ciudad.

El municipio necesariamente tiene que crear una institución y ponerle presupuesto. Esto debe ser más fácil actualmente, gracias a que hay una mayor preocupación del tema ecológico por temas como el calentamiento global por ejemplo. Entonces hay recursos nacionales e internacionales que tienen interés de apoyar este tipo de medidas, bien podría el municipio recurrir a fondos internacionales inclusive no reembolsables que le permitan hacer intervenciones en estos espacios. Primero crear la institucionalidad, crear la normativa necesaria y poner el presupuesto y segundo, pedir ayuda internacional.

La comunidad tuvo éxito en el caso nuestro porque había una visión y había una metodología que entre todos la fuimos construyendo, así como una estrategia para promover la participación de la gente. De esta manera, se pudo lograr por medio de la obligatoriedad una transformación de la mentalidad a favor de la naturaleza. Solidaridad tiene una metodología desarrollada a la cual puede recurrir la comunidad y el mismo municipio.

Hay que entender que no todo se puede institucionalizar, pero sí se necesitan los recursos económicos que vengan desde el municipio para promover la participación ciudadana con una metodología adecuada para incentivar la participación de los colindantes. También se debe trabajar una educación ambiental en todos los ciudadanos de Quito, comenzando con las instituciones educativas para que se logre una conciencia ecológica en toda la ciudad y conseguir finalmente un Quito Ecológico.

Estos problemas ciertamente deben ser de interés de las administraciones, pero el mayor interés debe ser de la comunidad que está asentada junto a una quebrada. Lo que no hemos logrado entender los seres humanos es que las quebradas son desfuegos naturales de agua y el agua siempre va a buscar su cauce y va a ir por donde iba siempre. No podemos incidir en estos espacios, más bien debemos buscar armonía en la relación entre lo que nosotros

hacemos junto a la quebrada y lo que existe en la quebrada. Cuando empezamos a invadir la quebrada con construcciones, con escombros, lo que provocamos es que tarde o temprano la misma naturaleza pase factura. Lo que queda entonces es organizarse y comenzar a trabajar en torno a mejorar las condiciones de esos espacios naturales, de tal manera que se conviertan en ese lugar necesita el respeto y la prudencia a la hora de planificar alrededor de las quebradas. Lastimosamente en este país, las autoridades solo hacen caso cuando la gente no da más y comienza a protestar, esperando que la gente reaccione para volver la mirada hacia los problemas.

Anexo 5. Transcripción entrevista Quebrada Caupicho

Entrevista realizada al Señor Augusto Calero, presidente del barrio Valle del Sur (azul) y a la srta. Sandra Pinta de la comisión barrial de la Quebrada Caupicho (verde).

Introducción y contexto

Soy presidente electo desde el 5 de sept. de 2021, miembro fundador del barrio con el señor Marcelo Pinta, junto con las señoritas de la comisión de la quebrada se ha decidido en trabajar para obtener mejoras para nuestro barrio, porque es una quebrada bastante peligrosa. A mi llegada al sector en el año de 1986 era una acequia que se podía saltar fácilmente, pero que con el tiempo ha ido creciendo y dañándose la quebrada Caupicho porque en la parte alta en sectores como Guamaní, San Fernando, Eternit, antes era tierra no habitada cuyo proceso de población creó un problema en este barrio que recibe las aguas de la quebrada.

Porqué se da este problema, es porque el municipio autoriza crear urbanizaciones pero sin un sustento técnico, donde se planifique el uso del suelo y de los recursos hídricos de la zona.

Por parte de las autoridades del municipio, dentro de sus compromisos políticos, se aprueba la construcción de estas urbanizaciones sin ninguna planificación, cuando lo que realmente debería ocurrir es una asignación correcta de espacios, servicios de agua potable, alcantarillado, luz eléctrica, teléfono, bordillos, adoquinados y calles.

Como representante del barrio y junto con la comisión de la quebrada, buscamos soluciones, porque las malas decisiones y las acciones en otros barrios aguas abajo, arrojando escombros o con la construcción de muros sin permisos, están ocasionando problemas aguas arriba en este barrio principalmente.

Mi nombre es Sandra Pinta, vivo en el barrio Valle del Sur ya 33 años y junto con la srta. Estefanía Jiménez conformamos la Comisión de Afectados de la Quebrada Caupicho. En los últimos 3 a 4 años nos hemos puesto al frente, junto con mi compañera que es otra profesional en el tema de los afectados de la quebrada Caupicho, considerados como un frente de hecho. Se tomó esta decisión porque estábamos siendo abocados a la solución más fácil que tiene el municipio cuando no sabe dar una respuesta, que son los procesos de relocalización. Se habla de estos procesos en el sector, por dos compañeros que sí tienen afectaciones un poco más graves, pero que están situados entre la quebrada Chuzalongo y la quebrada Caupicho, que son limitantes de nuestro barrio. Entonces, comenzamos a tratar esta situación y comenzamos a sacar una serie de situaciones que teníamos complicadas en nuestro barrio.

El barrio nace en el año 1989, como organización legal con un acuerdo ministerial 1701, con la fecha de 21 de agosto de 1986, de ahí transcurrieron alrededor de 10 años para poder obtener la legalización, con la ordenanza 3303, que es la que permite ser reconocidos por el municipio. Esta a su vez, ya da la opción de entregar escrituras a los socios del barrio. Pese a eso, el municipio pretende ejecutar una nueva ordenanza que habla de retiros de 50 m desde el borde de quebrada. Considerando que nosotros fuimos un asentamiento de hecho y consolidado. En ese entonces regía un retiro de 10 metros desde el borde de quebrada. Según el plano que manejamos en el barrio, incluso firmado y aprobado por el departamento de cartografía del municipio, donde se pueden observar los bordes de quebrada y que todas las casas tienen más de 10 m de retiro. Este plano es la herramienta que nos ha permitido evitar la pretensión que tenía el municipio en un inicio. El municipio y el barrio han sido partícipes de un tema de mala planificación, porque este barrio nace de la lotización de un señor que se dedicaba al tráfico de tierras, es decir, varios lotes tenían más de un dueño, en el año 88 nos enteramos de que esto estaba pasando y surge la primera dirigencia, y se encuentra con que el barrio estaba hipotecado y que el lotizador debía a la caja agrícola, al momento de vender esta tierra, se vendió con habitantes y todo. Estas tierras pertenecían a la hacienda el Conde y este barrio pertenece al predio San Pedro.

La quebrada, al momento que se empezó a poblar el sector, era pequeña, donde no hacía falta construir un puente peatonal muy grande o resistente, apenas de madera. La quebrada tenía un ancho de 1 a 2 metros y de profundidad 1 metro. Prácticamente un arroyo. En el registro fotográfico que se maneja del barrio, se puede observar el crecimiento poblacional de manera desmedida. Cuando se empieza a poblar este barrio, en el otro margen de la quebrada, no había asentamientos humanos y el municipio permitió que todo ese sector se urbanice. A eso

se suma que el municipio colocó un colector en la zona sur del barrio, donde sus aguas se suman al afluyente propio que ya trae la quebrada y estas aguas golpean los taludes que poco a poco se fueron fisurando y se fueron cayendo. Adicionalmente, la misma población de los barrios del frente fue haciendo rellenos antitécnicos cambiando así el curso normal de la quebrada y todo bajo aprobación del municipio.

Otro de los problemas que se encuentran en el barrio es que parte de la red de alcantarillado, fue construida en el margen de retiro de la quebrada, debido a que algunas de las casas se encontraban en contrapendiente. Actualmente con los problemas de las caídas de los taludes, hay zonas donde la tubería del alcantarillado ya se encuentra expuesta.

En el puente peatonal se tiene el mismo problema, pues debido a las pérdidas de las riberas de la quebrada y a los altos caudales en la época de lluvias, se han caído en el pasado ya 4 puentes. El actual, el quinto puente, ya no tiene pilares que se encuentran anclados en la quebrada, pero en la época de crecidas, la gente tiene ese temor constante de que también se pueda ir el puente. Los 4 primeros puentes fueron construídos por la comunidad y el último fue construido por la Empresa Metropolitana de Seguridad.

¿Dentro de los problemas de la quebrada, creen que existe alguna injerencia por el tema de la basura?

Cuando ya se comienza el barrio a organizar, el primer presidente electo, el señor Marcelo Pinta junto con la comunidad determinaron el cerrar todos los pasajes para evitar que la gente haga botaderos hacia la quebrada. También es un tema de la idiosincrasia que tenemos, pero eso se ha vivido corrigiendo con el tema de las mingas. Cada cierto tiempo se reúnen los moradores del barrio a darle limpieza a la quebrada y un poco de mantenimiento recortando los pastos y arbustos que estén muy altos y puedan representar un escondite para delincuentes.

A pesar de la organización barrial, es complicado tratar el tema con los inquilinos y los ajenos al barrio, quienes han sabido ser focos de contaminación en el barrio. Se observa que hay gente que arroja basura hacia la quebrada y en algunas ocasiones, hasta arrojaban escombros.

¿Qué me puede comentar sobre la presencia de animales silvestres en la quebrada cuando llegaron a poblar esta zona? Y ¿Cómo se encuentra esta situación actualmente?

Antes había los sapitos negros y verdes en la parte baja, había mayor presencia de mirlo y hasta gallinazos. Ahora ya no se ve eso, se observan pajaritos de otros colores que vienen y

descansan en los árboles que se encuentran al filo de la quebrada. Pero se ha perdido en gran parte la presencia de estos animales.

Nosotros hemos hecho el ingreso en la quebrada y lo que hemos encontrado han sido roedores en gran cantidad, vectores que se ven atraídos por los focos de contaminación en ciertos sectores de la quebrada. Antes de la época de pandemia se tenía conocimiento de la presencia de 4 especies de aves carroñeras que venían frecuentemente, en la época de pandemia empezamos a notar en el agua sangre y plumas provenientes de camales clandestinos.

Camales que luego fueron encontrados, recorriendo la quebrada aguas arriba. Esto provocó la proliferación de animales carroñeros, ahora se identificaban 7 especies distintas de animales carroñeros. En otras aves, realmente no hay muchas más especies identificadas, palomas, mirlos, huiracchuros, pero muy de vez en cuando. Rara vez se encuentran picaflores, pero más en las épocas de verano, cuando hay flores.

¿Cómo perciben la presencia de vegetación antes y ahora?

Lo que se ha visto es una mayor presencia de árboles de eucalipto que se han sembrado, eso hay tanto aguas abajo como aguas arriba. De ahí, en general ha disminuido la presencia de plantas originarias de la zona.

En la época cuando el barrio empieza a situarse, se tenía la presencia de chilca, arrayanes, taxos, entre otros. Años atrás, se observaba fácilmente estas especies de árboles en las riberas de la quebrada. En la administración de Paco Moncayo, realizaron un proceso de reforestación y hacen la incursión de especies no nativas, es aquí cuando se siembran los eucaliptos en los filos de quebrada. Ahora se tiene una especie que no es propia, introducida y que está provocando que se debiliten los suelos y caigan los taludes sobre los que fueron sembrados.

En un sector de la quebrada se cayeron una serie de eucaliptos que actualmente están con las raíces expuestas. Por parte del barrio se pidió al municipio retirar esos árboles y poner especies nativas para recuperar un poco la vegetación original de la zona pero no se tuvo respuesta.

¿Cómo se percibe la presencia de insectos, sobretodo de los polinizadores?

Ha disminuido, lo que se ha visto que ha aumentado es la presencia de arañas. Antes en ciertas zonas de la quebrada, ya que había bastante vegetación, nunca faltaban mariposas de todos los colores, abejas, incluso muchos vecinos que eran colindantes con la quebrada tenían en sus casas las cajitas para las abejas. Actualmente todo eso ya no se realiza y se ha perdido.

Aguas arriba del barrio Valle del Sur, se encuentra una empresa que hacía detergentes y jabones, cuyas actividades fueron advertidas y denunciadas por parte de la comunidad. Se encontró que esta empresa estaba botando azufre directamente a la quebrada. En días soleados y con el caudal bajo, la quebrada emite olores producto de estos altos grados de polución. Se ha hecho la denuncia al municipio sobre la presencia de camales clandestinos y también se ha recibido indiferencia por parte de las autoridades. Por parte del municipio no se han tenido intentos o proyectos de remediación en el sector.

Cuando llegaron a vivir en este sector, ¿había presencia de peces? ¿Tal vez se podía pescar en la quebrada?

En alguna ocasión se encontraron peces en la quebrada, algo muy extraño, por parte de una de las habitantes del barrio, que se encontraba haciendo un recorrido por la quebrada para su tesis.

Otro de los habitantes, que era originario del sector mencionó en alguna ocasión que en su juventud sí se podía pescar, no en grandes cantidades, pero sí lo suficiente como para realizarlo de vez en cuando.

Cuando la gente empezó a poblar esta zona, muchas casas tenían sus pozos, en los cuales por medio de análisis, se llegó a determinar que el agua era apta para consumo, salvo en un par de sitios donde esta presentaba un alto contenido de minerales.

¿Conocen cuál es el nivel freático del suelo en el barrio?

El pozo que teníamos en mi casa, tenía una profundidad de 10 metros, hasta que se toparon con roca, la cual luego de fracturarla permitió el paso del agua a chorro como pileta.

¿Conocen a qué altura llega el agua en la quebrada en épocas de lluvia?

En épocas de crecidas, el agua llega hasta el nivel del puente vehicular, situado en la calle Susana Letort. En referencia al puente peatonal, sí llega a estar a una separación de uno a dos metros, considerando que la quebrada es un poco profunda y encañonada.

¿Existe presencia de fuentes de contaminación que arrojen desechos o aguas contaminadas en la quebrada?

Hasta hace un año atrás, seguía habiendo estos camales clandestinos que arrojaban sangre y plumas al agua de la quebrada. En cuanto a la fábrica que se encuentra aguas arriba de la calle Susana Letort, esta realiza sus descargas directas a la quebrada entre las 18h00 y las 20h00.

¿Qué conocimiento mantienen actualmente en cuanto al tema de ordenanzas, de legislación referente a quebradas?

El barrio consiguió una acción de protección, con la cual se consiguieron algunas cosas, actualmente en el municipio se maneja el tema de la ordenanza verde-azul que se supone va a mejorar el tema ambiental, el tema estructural. Adicionalmente, se hizo una reforma en el mes de diciembre de 2022, donde a la Empresa de Agua Potable ya se le da como actividad prioritaria el tema de tratamiento de quebradas, a su vez, EPMAPS ya ha creado una unidad dirigida al tema de quebradas, el tema es que se trabajará mayormente el tema de estructuras, no se habla de un tema de remediación de ambiente donde ahí debería estar incluida la unidad de ambiente del municipio de Quito. Antes se tenía el tema de Vida para Quito, Fundación Natura, etc, que buscaban ser un aporte en el tema medioambiental en las quebradas y reforestación, pero todo eso se desvaneció.

Fundación CARE Ecuador llegó al barrio, intentando hacer un proceso de reforestación, que con los taludes actuales es sumamente complicado, sin embargo, llegaron representantes del municipio, diciendo que no se podía intervenir en la quebrada y allí desapareció el proyecto. Necesitamos que la misma quebrada se vaya regenerando, pero no se da el tiempo de recuperación o regeneración suficiente.

Como comunidad hemos hecho la propuesta de que se construyan tanques de tormenta aguas arriba en la quebrada y una planta de tratamiento, sin embargo, la ordenanza determina que las quebradas son patrimonio natural e inmaterial, etc., que es ahora el sustento para no permitir que se pueda hacer nada en la misma quebrada por parte de la comunidad.

La ordenanza que habla sobre el retiro de 50 m desde el borde de quebrada, ahora se le quiere dar un carácter retroactivo, lo que en su momento fue producto de una mala planificación territorial ahora se quiere aplicar a los moradores cuyas casas no cumplen con este distanciamiento con planes de reubicación. El municipio permite nuevos asentamientos, que reciben fácilmente aprobación y esta regularización masiva de barrios es preocupante. Si a estos nuevos barrios ubicados aguas arriba de la quebrada, se les empieza a dar aprobación, servicios de agua potable y alcantarillado, entonces esto va a ahondar el problema que se tiene en sectores aguas abajo como este barrio que recibe todo el perjuicio de esta mala planificación territorial y la quebrada va a terminar muerta.

Respecto del tema de seguridad, ¿qué me pueden contar de este tema, relacionado con la quebrada?

Por parte del barrio existe una comisión de seguridad aprobada por la asamblea, que cuenta con equipamiento como radios y chalecos, asimismo se tiene una alarma comunitaria pues se ha identificado a la quebrada y sus alrededores como un foco de problemas de inseguridad. Se está aprobando una aprobación municipal para ya poder hacer rondas nocturnas por parte de este comité y se cuenta con policías de civil que también están haciendo intervenciones.

Indirectamente, relacionado con el tema de inseguridad, el barrio se encuentra atravesado por la tubería del SOTE del gasoducto y el poliducto, en algunos puntos donde son colindantes el SOTE y la quebrada hay el riesgo de que, en alguna crecida, el agua pueda afectar a estas tuberías o los taludes cedan y se rompan estas tuberías, ocasionando un desastre ambiental de gran magnitud.

Como líderes comunitarios, ¿cuál sería su propuesta para poder implementar mejoras en la quebrada?

Buscamos obras de infraestructura que puedan salvaguardar las viviendas, hemos hecho propuestas de construcción de tanques de tormenta que puedan ser ubicados en la parte alta, para reducir un poco la fuerza con la que llega el agua al barrio por la quebrada. Otra propuesta que estamos viendo, colocar pequeñas plantas de tratamiento para algunas casas que sí tienen descarga directa de sus aguas servidas a la quebrada, pues no cuentan con el servicio de alcantarillado debido a una red de alcantarillado mal diseñada desde el principio de su instalación. Otro plan que se está conversando es el de tratar de eliminar la fuerte presencia de roedores que están afectando constantemente a los moradores. Se desea elaborar una reforestación en la quebrada, construir una especie de jardín con especies vegetales que mejores el estado de la quebrada. Sin embargo, estamos supeditados a que el municipio de su aprobación y es volver al mismo círculo vicioso.

Vemos por parte del municipio la intención latente de reubicación de alguna gente y como comisión se está a la pelea para defender a los vecinos y de conseguir las obras por parte de las autoridades.