



**El Colegio
de la Frontera
Norte**

**ANÁLISIS DE LA PERCEPCIÓN EN LA
CONTAMINACIÓN DE ARROYOS URBANOS EN LA
MICROCUENCA EL RIÍTO EN TONALÁ CHIAPAS,
MÉXICO**

Tesis presentada por

Sergio Hernández Solorzano

para obtener el grado de

MAESTRO EN GESTIÓN INTEGRAL DEL AGUA

Monterrey, N. L., México

2018

CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Director de Tesis: Dra. María Eugenia González Ávila

Aprobada por el Jurado Examinador:

1. _____

2. _____

3. _____

Dedicatoria

A la población Turula y Paredoreña, del municipio de Tonalá, Chiapas.

A mi familia Chiapaneca, madre, hermanos, abuela, tíos y primos,
de los cuales me distancié para continuar profesionalmente.

A mi familia Nuevoleonense, gracias Fam. Barrón
por tantos momentos compartidos y sobre todo por estar enseñándome el significado
de ser regiomontano: fuerza, trabajo, valor y hogar.

Al amor, una fuerza indestructible que me impulsó a seguir adelante.

Agradecimientos

Quiero agradecer al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por el apoyo económico brindado para concluir el estudio de posgrado. De igual manera agradezco a El Colegio de la Frontera Norte (El Colef) por la oportunidad de pertenecer a una institución de vasto rigor académico y científico.

Así mismo, a la coordinación de la Maestría en Gestión Integral del Agua (MAGIA) por todas las atenciones y facilidades otorgadas antes y durante mi estancia en el programa: Sara Fuerte y Jaime Ramos, muchas gracias.

A mi comité de titulación (el trío poderoso), la Dra. María Eugenia González Ávila por creer en la idea del proyecto realizado y que sin su apoyo habría resultado imposible de concretar, mil gracias. A la Dra. Juana Isabel Vera López y Dra. Elizabeth Olmos Martínez quienes desarrollaron la labor titánica de comprender mis raras ideas y sobretodo mejorarlas, muchas gracias.

Un especial agradecimiento a la Dra. Socorro Arzaluz, Dra. Blanca García, Dra. Laura Elena Ruiz, Dr. Ricardo Santes, Dr. Ismael Benítez, Dr. José Luis Castro, Dr. José Luis Manzanares, Dr. Camilo Contreras y el Dr. Alfonso Cortez, quienes a través de comentarios e ideas percibidas en clase, provocaron reflexiones que permitieron estructurar la presente investigación.

Finalmente, gracias a mis compañeras del programa: Yeminá Samaniego, Priscila McDonald, Mayra Vidales y Mayra Zaragoza, por hacer divertida mi estancia en la maestría y sobre todo haber soportado mi carácter meramente Chiapaneco. A todos mis conocidos y amigos de Monterrey, les agradezco el haberme recibido cálidamente.

KOLAVAL
Gracias en lengua tzotzil

RESUMEN

Este trabajo versa sobre la posición que la sociedad asume frente al deterioro ambiental de las aguas superficiales, teniendo como caso de estudio los arroyos urbanos situados en la microcuenca El Riíto, en el municipio de Tonalá, Chiapas. El interés de la investigación radica en analizar las percepciones y acciones de la población urbana e instituciones gubernamentales sobre la contaminación de sus recursos hídricos, para lo cual emplea como concepto metodológico la Percepción Ambiental con Enfoque Geográfico (PAEG), que integra el análisis de lo subjetivo (percepción) y objetivo (procedimientos estadísticos) mediante encuestas y entrevistas. Los resultados indicaron que gran parte de la población muestra percibió la contaminación del arroyo urbano en función de su cercana ubicación y su prolongado tiempo de residencia en la zona. En la percepción del origen de la contaminación se identificó a las descargas de aguas negras del drenaje municipal como la principal fuente emisora, y además prevaleció un alto grado de contaminación en el arroyo. En la percepción de los efectos, la población juzgó haberse enfermado, principalmente con padecimientos transmitidos por mosquitos y problemas dérmicos. Finalmente en la percepción de soluciones, se descubrió una alta disposición ciudadana para participar en programas ambientales y colaborar económicamente en la mitigación del problema. Por otra parte, desde la perspectiva institucional se percibió el problema de contaminación, pero se identificaron problemas interinstitucionales orientados en la búsqueda de soluciones ante la situación ambiental. La visión de la PAEG, permitió descubrir la imagen del entorno que fue recreada y en el que los aspectos sociales, ambientales, económicos y políticos analizados, permitieron realizar un breve acercamiento al proceso de gestión y toma de decisiones, mediante los cuales se logró la sugerencia de recomendaciones y acciones orientadas a prevenir y mitigar los impactos ambientales bajo el paradigma de la sustentabilidad.

Palabras clave: Deterioro ambiental, arroyos urbanos, PAEG, gestión, sustentabilidad.

SUMMARY

This work focuses on the position that society has regarding to environmental deterioration of surface waters, taking as a case study urban streams located in microbasin The Riíto, in the municipality Tonalá Chiapas. The interest of the research is in the analyze the perceptions and actions of the urban population and government institutions on the contamination of their water resources, for the which employs as methodological concept the Environmental Perception with to Geographical Approach (PAEG), which integrates the analysis of the subjective (perception) and objective (statistical procedures) through surveys and interviews. The results indicated that great part of the population perceived the contamination of the urban stream, in function of its close location and its long residence time in the zone. In the perception of the origin of the contamination, was identified to discharges of sewage from the municipal drainage as the main emitting source and over which a high grade of contamination prevailed. In the perception of the effects, the population judged to had ill especially with diseases transmitted by mosquitoes and skin problems. Finally in the perception of solutions, was found a high citizen disposition to participate in environmental programs and for collaborate economically in mitigating the problem. On the other hand, from the institutional perspective, the problem of contamination was perceived, but inter-institutional problems were identified that were oriented towards finding solutions in the environmental situation. The vision of the PAEG, it allowed to discover the image of the environment that was recreated and in which the social, environmental, economic and political aspects, allowed to make a brief approach to the process of management and decision making, by means of which suggestion was achieved of recommendations and actions aimed at preventing and mitigating environmental impacts under the paradigm of sustainability.

Keywords: Environmental degradation, urban streams, PAEG, management, sustainability.

INDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: DIRECTRICES DE LA INVESTIGACIÓN	4
1.1 ANTECEDENTES	4
1.2 PROBLEMÁTICA.....	6
1.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	10
1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	10
1.5 JUSTIFICACIÓN	11
1.6 HIPÓTESIS	12
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL	13
2.1 EL CONCEPTO DE PERCEPCIÓN: LA RELACIÓN ENTRE EL SER HUMANO Y EL MEDIO AMBIENTE	13
2.2 LOS ESTUDIOS DE PERCEPCIONES EN PROBLEMAS AMBIENTALES	15
2.3 LA PERCEPCIÓN AMBIENTAL CON ENFOQUE GEOGRÁFICO	17
2.4 LA CUENCA HIDROGRÁFICA COMO UNIDAD DE GESTIÓN	19
2.5 CONCEPTUALIZACIÓN DE LA PAEG.....	20
CAPÍTULO III: ESTRATEGIA METODOLÓGICA	22
3.1 ÁREA DE ESTUDIO	22
3.2 ETAPAS DE LA INVESTIGACIÓN.....	22
3.2.1 <i>El estado del arte de la investigación</i>	23
3.2.2 <i>Caracterización del área de estudio</i>	23
3.2.3 <i>Percepciones ambientales de los actores sociales</i>	24
3.2.3.1 Método y técnica cuantitativa.....	26
3.2.3.2 Método y técnica cualitativa.....	33
3.3 REPRESENTACIÓN ESQUEMÁTICA DE LA METODOLOGÍA PROPUESTA.....	34
CAPÍTULO IV: CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	36
4.1 CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES	36
4.1.1 <i>Aspectos hidrológicos</i>	36
4.1.2 <i>Cobertura de uso de suelo y vegetación</i>	38
4.1.3 <i>Aspectos climatológicos</i>	39
4.2 CARACTERÍSTICAS SOCIALES	40
4.2.1 <i>Crecimiento poblacional</i>	41
4.2.2 <i>Cobertura de acceso a servicios de agua y saneamiento</i>	43
4.3 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS.....	44
4.3.1 <i>Actividades económicas predominantes</i>	44

CAPÍTULO V: ANÁLISIS DE RESULTADOS	46
5.1 ASPECTOS GENERALES	46
5.2 PROCEDIMIENTO ESTADÍSTICO	46
5.2.1 <i>Procedimiento estadístico en otros indicadores</i>	51
5.3 CRITERIOS EVALUADOS.....	52
5.3.1 <i>Percepción del problema</i>	52
5.3.2 <i>Percepción de las causas</i>	54
5.3.3 <i>Percepción de los efectos</i>	56
5.3.4 <i>Percepción de las soluciones</i>	57
5.4 CRITERIOS POR AGEB	61
5.5 ENTREVISTAS INSTITUCIONALES	62
CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	66
6.1 DISCUSIÓN DE RESULTADOS	66
6.2 CONCLUSIONES GENERALES.....	71
6.3 RECOMENDACIONES.....	73
6.4 COMENTARIOS FINALES	75
BIBLIOGRAFÍA	78
ANEXOS	I
ANEXO 1: DISEÑO DEL GUION DE LA ENCUESTA.....	I
ANEXO 2: DISEÑO DEL GUION DE LA ENTREVISTA.....	III
ANEXO 3: INFORME DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS DURANTE EL TRABAJO DE CAMPO.....	IV
ANEXO 4: GALERÍA FOTOGRÁFICA DEL TRABAJO DE CAMPO.....	VII

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. DATOS DE CALIDAD DE AGUA SOBRE EL CAUCE PRINCIPAL EN LA SUBCUENCA DEL RÍO ZANATENCO.	9
TABLA 2. INDICADORES Y CRITERIOS SELECCIONADOS.	25
TABLA 3. SELECCIÓN DE 13 AGEB´S, CON EL CRITERIO DE $\geq 1, 500$ HABITANTES.	28
TABLA 4. CARACTERÍSTICAS DE LAS DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES EN LA MICROCUENCA.	37
TABLA 5. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN EN LA MICROCUENCA.	39
TABLA 6. EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN TOTAL EN LAS COMUNIDADES URBANAS DE LA MICROCUENCA.	41
TABLA 7. ÍNDICE MARGINACIÓN URBANA (IMU) EN LAS COMUNIDADES DE LA MICROCUENCA.	42
TABLA 8. EVOLUCIÓN DE LA COBERTURA DE ACCESO A SERVICIOS DE AGUA ENTUBADA Y SANEAMIENTO.	44
TABLA 9. DESCRIPCIÓN Y PORCENTAJE DE LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS MUNICIPALES.	45
TABLA 10. PRUEBA DE CHI-CUADRADO EN LA PRIMERA CATEGORÍA DE LA HIPÓTESIS.	47
TABLA 11. RESULTADOS DE TABLA DE CONTINGENCIA EN LA PRIMERA CATEGORÍA DE LA HIPÓTESIS.	48
TABLA 12. PRUEBA DE CHI-CUADRADO EN LA SEGUNDA CATEGORÍA DE LA HIPÓTESIS.	50
TABLA 13. RESULTADOS DE TABLA DE CONTINGENCIA EN LA SEGUNDA CATEGORÍA DE LA HIPÓTESIS.	51
TABLA 14. DISPOSICIÓN A PARTICIPAR EN PROGRAMAS Y A CONTRIBUIR ECONÓMICAMENTE PARA MITIGAR EL PROBLEMA.	60
TABLA 15. ANÁLISIS DE CRITERIOS POR AGEB´S EN FUNCIÓN DE LA MODA ESTADÍSTICA.	61

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. ESQUEMATIZACIÓN DEL MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL.	21
FIGURA 2. MACROLOCALIZACIÓN DE LA MICROCUENCA EN ESTUDIO.	22
FIGURA 3. MICROLOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.	24
FIGURA 4. SELECCIÓN DE 10 AGEB´S EN LA COMUNIDAD DE TONALÁ.....	29
FIGURA 5. SELECCIÓN DE 3 AGEB´S EN LA COMUNIDAD DE PAREDÓN.....	29
FIGURA 6. DIAGRAMA DE LAS INSTITUCIONES GUBERNAMENTALES SELECCIONADAS PARA LA APLICACIÓN DE ENTREVISTAS.....	33
FIGURA 7. DIAGRAMA DE FLUJO DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA INVESTIGACIÓN.	35
FIGURA 8. CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS DE LA MICROCUENCA.	37
FIGURA 9. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN EN LA MICROCUENCA.	38
FIGURA 10. CLIMOGRAMA DE PRECIPITACIÓN Y TEMPERATURA EN LA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA 7168.....	39
FIGURA 11. PRINCIPALES TIPOS DE CLIMA EN LA MICROCUENCA.	40
FIGURA 12. GRADOS DE MARGINACIÓN EN LA MICROCUENCA.....	42
FIGURA 13. DISTRIBUCIÓN DE CASOS QUE PERCIBEN LA CONTAMINACIÓN POR AGEB EN LA LOCALIDAD DE TONALÁ.	49
FIGURA 14. DISTRIBUCIÓN DE CASOS QUE PERCIBEN LA CONTAMINACIÓN POR AGEB EN LA LOCALIDAD DE PAREDÓN.	49
FIGURA 15. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN EN OTROS INDICADORES.....	52
FIGURA 16. SIGNIFICADO DE LA CONTAMINACIÓN DEL ARROYO.....	53
FIGURA 17. CALIFICACIÓN DEL GRADO DE CONTAMINACIÓN DEL ARROYO.	54
FIGURA 18. ORIGEN DE LA CONTAMINACIÓN DEL ARROYO.....	55
FIGURA 19. PERCEPCIÓN DE ENFERMEDADES OCASIONADAS POR LA CONTAMINACIÓN DEL ARROYO.	56
FIGURA 20. OPINIÓN SOBRE QUIEN DEBERÍA SOLUCIONAR EL PROBLEMA DE CONTAMINACIÓN EN EL ARROYO.....	58

INTRODUCCIÓN

La relación del ser humano con el ambiente y los recursos naturales siempre ha sido contradictoria, por un lado destruyendo para sobrevivir y por otro, garantizando la reproducción de seres vivos con el propósito de solventar su alimentación y otras necesidades que mejoren su vida. Sin embargo, la preocupación ambiental se ha centrado solo cuando los recursos son contaminados a un ritmo mayor a las capacidades de la naturaleza para producirlos o bien cuando se generan desechos mayores a la capacidad de absorción de la naturaleza (Tommasino, Foladori, & Taks, 2000).

Esta preocupación ambiental lleva a referir a una “crisis ambiental”, que surge cuando el medio ambiente¹ sufre cambios que producen una degradación de la calidad ambiental, ésta última entendida como las características (ambientales, sociales, culturales y económicas) que califican el estado, disponibilidad y acceso a componentes de la naturaleza y la presencia de posibles alteraciones en el entorno de una determinada zona o región (FUNDESNAP, 2008). En ello, se incluye la sobreexplotación de recursos naturales como la sufren los acuíferos, sea por efectos del cambio climático que afecta el ciclo natural del agua o por la contaminación de cuerpos de agua e incluso por aquellos elementos que constituyen la denominada crisis del agua; la cual se ha entendido tradicionalmente como el desarrollo de infraestructura, sin concebir el planteamiento de soluciones de manera integral (Castro, 2006).

En México, la gestión del agua se orienta a satisfacer la demanda del recurso por parte de la población mediante la construcción de nueva infraestructura hidráulica, sin embargo esta visión técnica ha sido aplicada sin una perspectiva ecológica que considere la interacción del medio físico con el medio social; quizá esta perspectiva se podría orientar al comportamiento y participación de los individuos sobre su entorno, como complemento al proceso de gestión del agua (Lezama & Graizbord, 2010).

¹ Durante el desarrollo de la investigación, se empleará el concepto de medio ambiente entendido como “el compendio de valores naturales, sociales y culturales en un lugar determinado, que influyen en la vida material y psicológica del hombre” (MAPAMA, 2010).

Lo anterior llevó a considerar a los estudios de percepciones² como un tema importante que permite integrar la gestión con un papel fundamental dentro del proceso manejo y uso de recursos como el agua, en el cual la realidad es entendida individualmente pero construida socialmente, a causa de sus distintas impresiones (Aguilar Fonseca & Brenes Villalobos, 2013). Al referirse al concepto de percepción, existen enfoques que surgen como respuesta al creciente interés de poder analizarlos; en México son escasos los estudios de percepción del ambiente, siendo que se han abordado desde diversas disciplinas entre las que destacan la psicología, la antropología y la geografía; ésta última con una visión que contempla el proceso de toma de decisiones en torno al medio ambiente y su manejo. No obstante son pocos los trabajos que adoptan este último enfoque, y aún menos se han realizado estudios de percepción en ciudades cuyo objetivo sea aportar conocimientos en materia de conservación (Fernández Moreno, 2008) en áreas que sufren constantes cambios ambientales.

A fin de abordar y analizar el presente estudio, el documento se organiza de la siguiente manera: Capítulo I, aborda las directrices de la investigación en el cual se describen los antecedentes del tema de investigación mediante una recopilación de trabajos desde el ámbito internacional hasta regional, así mismo se realiza la descripción del problema de investigación y del cual surgen las preguntas de investigación que conforman el proyecto, justificación, objetivos e hipótesis del proyecto. En el Capítulo II se expone el marco teórico-conceptual que sustenta el trabajo y en el cual se abordan subtemas como los estudios de percepciones sobre recursos naturales y se presentan las consideraciones de incluir el concepto de cuenca hidrográfica como la unidad de gestión. Mientras que en el Capítulo III, se describen los métodos y técnicas de recolección, así como el análisis de la información. En tanto que en el Capítulo IV se presenta la caracterización del área de estudio destacando los aspectos ambientales, sociales y económicos de la cuenca.

Enseguida en el Capítulo V se presenta el análisis de los resultados obtenidos para finalmente, en el Capítulo VI discusión y concluir sobre los factores y acciones a considerar en el tema de percepción como herramienta para la gestión y como vía para conocer a la población entorno a

² La percepción puede ser considerada como un proceso cognitivo que consiste en el reconocimiento e interpretación para la elaboración de juicios en torno a las sensaciones obtenidas del ambiente físico y social (Melgarejo, 1994).

sus recursos hídricos y cuáles serían las posibles formas de atención para disminuir o mitigar la contaminación en la zona, que permitieran mejoras en la calidad de vida de la población.

En términos de alcance, la presente investigación propone algunas acciones puntuales de corte medio ambiental, que puedan permitir mejorar la situación actual y con ello disminuir la contaminación del arroyo urbano; desde un punto de vista muy visionario lo ideal sería lograr el involucramiento de los actores sociales para resolver el problema, sin embargo eso implicaría profundizar en las interacciones entre actores sociales, abordándolo desde una perspectiva basada en las ciencias sociales, lo cual no es el objeto de la investigación en curso.

CAPÍTULO I: DIRECTRICES DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Antecedentes

Un número creciente de investigaciones han abordado los problemas del ambiente desde el punto de vista de las relaciones entre los seres humanos y la naturaleza, a nivel internacional hay aportaciones sobre estudios de percepción relacionados con el manejo de los recursos naturales, tal y como lo indican los estudios de Cunha, Sobral, & Gómez, (2010), quienes emplean la percepción como estrategia de manejo basada en unidades de conservación en Brasil. En el caso de Martínez & Suárez, (2015), analizan la percepción del deterioro de los ríos al noroeste de Cuba aportando que sus soluciones están frenadas por la escasez de recursos y que dependen de la gestión administrativa; en tanto que en Argentina Bertoni & López, (2010) abordan la percepción de la conservación desde una metodología de valoración de la calidad ambiental, y en Ghana, Eduful & Shively, (2015) investigan las percepciones del uso y degradación de aguas superficiales, con la aspiración de lograr la participación comunal y el establecimiento de políticas ambientales.

A nivel nacional, uno de los primeros trabajos realizados sobre percepciones ambientales³ es el de Carmen Viqueira, (1977) citada en Fernández Moreno, (2008), que demuestra que el color tiene un valor cognitivo muy alto para diferenciar una gran diversidad de plantas y animales dentro de la selva; derivado de esta influencia a partir y durante los años setenta se desarrolló el estudio de problemas ambientales desde el ámbito geográfico, debido a la necesidad de resolver problemas sociales relacionados con la crisis ambiental.

Lo anterior hace denotar que el abordaje de la percepción sobre el ambiente se ha realizado desde diversas disciplinas, tales como la psicología, antropología, sociología, geografía, de tal forma que en conjunto o individualmente han elaborado grandes aportaciones a la ciencia. La presente investigación abordará la percepción desde el enfoque de la geografía debido a que entre otras particularidades, permite conocer el comportamiento de los habitantes frente a las

³ La percepción ambiental o del entorno, es un campo integrativo que combina las ciencias naturales y sociales con hechos objetivos y realidades subjetivas (UNESCO, 1985).

alteraciones de su entorno natural, es por esto que se incluyó el concepto de microcuenca⁴ como un espacio de intervención socio-ambiental caracterizado por la dinámica de arroyos naturales que atraviesan y comparten su espacio con dos poblaciones urbanas enmarcadas en distintas zonas de la microcuenca (parte alta y parte baja) y que posiblemente intervienen como agentes de cambio favorables o desfavorables sobre su entorno.

La Percepción Ambiental con Enfoque Geográfico (PAEG)⁵ permite reconocer la existencia de dos tipos de espacio, uno absoluto y otro relativo; el primero es objetivo y se refleja en la cartografía y datos estadísticos; el segundo es subjetivo y nace del concepto relativo a la percepción, la opinión, las preferencias, la valoración y la descripción, y también parte de los hechos (el comportamiento) de los habitantes quienes viven diariamente en un mismo espacio (Padilla & Moliner, 2003; Muñoz, 2008).

El empleo del concepto de PAEG en este trabajo, pretende analizar ambos tipos de espacios logrando elaborar una sinergia de información que permita el análisis de la realidad ambiental. Al respecto autores como Lazos y Paré (2000), refieren que en la literatura mexicana poco se ha abordado la relación entre sociedad-naturaleza y plantean que existen variables psicológicas, sociales y económicas que influyen en los individuos, al igual que las variables del entorno físico (localización) y personales (edad, sexo, escolaridad, ocupación, tiempo de residencia, religión, etcétera), esto último que Valera (2002) propone.

Antes de avanzar es importante indicar que, asociado a la identificación de las variables que influyen en el proceso perceptivo de los individuos, es importante contar con criterios que permitan analizar con mayor entendimiento el problema de investigación planteado; tal como lo refieren Benez, Kauffer, & Álvarez, (2010), que consideran importante categorizar criterios como: deseos, expectativas, soluciones y atribución de responsabilidades, que se aplicaron a la percepción de la calidad y gestión de las aguas superficiales de la cuenca de San Cristóbal de

⁴ La unidad de estudio pretendida corresponde a la microcuenca “el Riíto”, demarcada geográficamente por los aspectos hidrológicos y orográficos de la zona de estudio y nombrada así, debido al arroyo *Riíto* que atraviesa las comunidades urbanas de Tonalá y Paredón, ubicadas en la zona istmo-costa de Chiapas.

⁵ En el desarrollo del trabajo se denominará con las siglas de PAEG a la Percepción Ambiental con Enfoque Geográfico, concepto que será desarrollado y adaptado en el marco teórico de la investigación.

las Casas, Chiapas. Mientras otros autores como Bustamante, Jaramillo & Vargas, (2016) aplican criterios causales en su estudio de percepción de la contaminación de ríos en el estado de Guerrero; en el presente estudio se consideraron los criterios de origen, efectos, y soluciones percibidas sobre el problema de contaminación.

El planteamiento anterior, consideró el uso de una herramienta de análisis denominada PAEG, aplica a dos localidades en la zona suroeste del estado de Chiapas, en donde no se han elaborado investigaciones sobre esta línea de acción, sólo se han realizado diagnósticos de la problemática ambiental de contaminación de los ríos y arroyos en zonas urbanas, derivados del “Plan de manejo integral de la cuenca del río Zanatenco” (UACH, 2003), y el “Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la subcuenca del río Zanatenco” (IHNE, 2004). En tanto que los trabajos de Graniel & Carrillo (2006), han abordado el estudio de la calidad del agua del río Zanatenco y el plan de gestión de la cuenca de éste mismo río (CONAGUA, 2009), en donde se infiere una posible contaminación de los ríos, sin embargo no se indica la magnitud de las afectaciones, participación y responsabilidad colectiva de la población o acciones para resolver el problema.

1.2 Problemática

La distribución del agua en México es disímil entre el Norte y el Sureste del territorio, observando áreas con gran escasez y regiones con alta disponibilidad hídrica (CONAGUA, 2006). De esta manera, a pesar de que existe mayor cantidad de agua en el sur del país, contradictoriamente los estados de Chiapas, Guerrero y Oaxaca, son las entidades con los mayores niveles de contaminación de aguas superficiales e índices de marginación, que se acompañan de niveles inferiores a la media nacional de cobertura de agua potable y alcantarillado (FUSDA, 2010). Quizás uno de los problemas más graves en el tema del agua son precisamente las descargas de aguas residuales (tipo municipal o industrial) que sin tratamiento se vierten a los cuerpos de agua cercanos y ocasionan problemas de salud por el grado de contaminación, lo cual a su vez limita el uso directo del agua en otras actividades económicas y de divertimento (CCA, 2016).

En el caso del estado de Chiapas, se encuentran dos de las más importantes regiones hidrológicas (RH) la número 23 Costa y la 30 Grijalva-Usumacinta enmarcadas dentro de la región-

administrativa XI Frontera sur. A pesar de la riqueza hídrica del estado aproximadamente el 70 % de la población total (3, 357, 606 habitantes) tiene acceso a agua potable y saneamiento (CONAGUA, 2011; INESA, 2013). Dicha condición si bien auxilia a depurar o diluir la contaminación, también lleva a que la contaminación se disperse más rápido hacia arroyos y ríos que usan la población para sus actividades diarias. De hecho en la entidad se tienen identificados 760 puntos de descargas de aguas residuales (REPDA, 2015), que afectan al 79% de ríos y arroyos, que involucra cerca de 82 de los 122 municipios del estado (Zambrano, 2016).

Por otro lado, otra forma de contaminación que reporta Esquinca, et al. (n.d.) para todos los municipios del estado de Chiapas, se da por el inadecuado manejo de sus residuos sólidos, lo cual ha ocasionado daños al ambiente y la salud de los habitantes de aproximadamente 30 localidades en la entidad, siendo que se tiene una cobertura de recolección de residuos de apenas el 70%, mientras que su disposición final continua dándose en tiraderos a cielo abierto, tal situación ha llevado a que los lixiviados de estos residuos lleguen de manera directa e indirectamente a los cuerpos de agua superficiales más cercanos, a lo que se suma la contaminación por emisiones por gases y partículas propias de este tipo de materia.

Lo anterior hace pensar en una crisis ambiental en varias zonas de la entidad y en específico la zona costa de Chiapas, al respecto Tovilla (2004) refiere que al parecer esta situación no tiene un gran interés político y económico para las autoridades de cualquiera de los tres niveles de gobierno; así mismo considera que las únicas vías efectivas para realizar acciones de conservación, restauración y manejo de los recursos, son la demanda y participación de las comunidades, los grupos ecologistas y organizaciones civiles asesoradas por el sector académico y científico.

Los daños ambientales antes referidos se respaldan con los estudios del Instituto Estatal del Agua (IEA, 2015), el cual reporta que los lugares con mayores problemas de contaminación hídrica superficial son los municipios localizados en la zona istmo-costa: Arriaga, Tonalá, Pijijiapan y Mapastepec. En dichos sitios, las corrientes contaminadas por descargas de aguas residuales son de origen doméstico y repercuten más por el nivel bajo de agua sobre todo en la temporada de sequía, lo que permite la proliferación significativa de mosquitos. De hecho, la cabecera regional de la zona istmo-costa es el municipio de Tonalá y posee 1,570 localidades, en donde la localidad urbana de mayor población es precisamente Tonalá (35, 322 habitantes),

y le sigue la comunidad de Paredón 6,126 habitantes (INEGI, 2010)⁶. En ambos caso, resulta importante detectar los daños para poder hacer propuestas de acciones que permitan mitigar los problemas ambientales de la región.

La problemática de contaminación en las dos comunidades referidas, se debe al desfogue de aguas residuales del drenaje urbano municipal y de sectores industriales de la zona, además del vertido de residuos sólidos que realiza la población a los cuerpos de agua, que propician la proliferación de múltiples vectores y roedores (H. Ayuntamiento, 2008), que pueden tener diferentes impactos socio-ambientales. Por ejemplo: los cuerpos lagunares ubicados corriente debajo de la microcuenca provocan que el mercadeo de peces de la bahía se de en formas antihigiénicas y con alto riesgo para la salud de los consumidores. A lo que se suma los residuos sólidos que se detectan como malos olores causados por la descomposición, además de las aguas estancadas y toda clase de desperdicios (H. Ayuntamiento, 2011, 2015). Cabe referir, que aún con la problemática antes descrita hasta el año 2017, el municipio no cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales en operación, y si bien se tiene planeada aún no se logra su construcción.

La situación anterior se resume en los siguientes documentos:

- ◆ Plan municipal de desarrollo. Tonalá Chiapas H. Ayuntamiento 2008 – 2010. C.P. Hilario Francisco González Vázquez.
- ◆ Plan municipal de desarrollo. Tonalá Chiapas H. Ayuntamiento 2011– 2012. Prof. David Aguilar Solís.
- ◆ Plan municipal de desarrollo. Tonalá Chiapas H. Ayuntamiento 2012– 2015. Ing. Manuel Narcía Coutiño.

⁶ Es importante mencionar que a pesar de la existencia de la Encuesta Intercensal (EIC) del 2015, se optó por considerar el conteo oficial de población y vivienda del año 2010, debido a que los datos del 2015 no son comparables con el indicador de población total en viviendas particulares habitadas y además son consideradas como resultados preliminares del conteo oficial de población y vivienda estimado para el año 2020, (INEGI, 2015).

- ◆ Plan municipal de desarrollo. Tonalá Chiapas H. Ayuntamiento 2015– 2018. Ing. José Luis Castillejos Vila.

Cabe señalar, que la problemática referida, se agrava debido que la localidad de Tonalá está situada en la parte media y la localidad de Paredón en la parte baja de la subcuenca hidrográfica del río Zanatenco⁷. De tal forma que las afectaciones sobre el arroyo urbano repercuten directamente en los habitantes y actividades productivas de cuenca abajo, lo que ha sido demostrado por diversas instituciones académicas, municipales y estatales, concluyendo que la contaminación de los cuerpos de agua urbanos es considerable (IHNE, 2004). Esto difiere de los datos oficiales de calidad de agua reportados por CONAGUA, (2015), (ver Tabla 1). Por otra parte estudios recientes como el realizado por El Colegio de la Frontera Sur (Santillán, 2011), reporta que hay pocas acciones emprendidas para disminuir el deterioro ambiental, y esto se debe a la mala coordinación entre los integrantes del Comité de Cuenca del río Zanatenco.

Tabla 1. Datos de calidad de agua sobre el cauce principal en la subcuenca del río Zanatenco.

DATOS DE CALIDAD DEL AGUA DEL RÍO ZANATENCO						
ID de la estación	Nombre	Estado	RHA	DBO5 mg/l	Clasificación	Año
OCFSU3051	Abastecimiento Río Zanatenco	Chiapas	Frontera Sur	2.28	Excelente	2015
OCFSU3052	Abastecimiento Río Zanatenco	Chiapas	Frontera Sur	2	Excelente	2014
OCFSU3053	Abastecimiento Río Zanatenco	Chiapas	Frontera Sur	7.61	Aceptable	2013
OCFSU3054	Abastecimiento Río Zanatenco	Chiapas	Frontera Sur	12.20	Aceptable	2012
ID de la estación	Nombre	Estado	RHA	DQO mg/l	Clasificación	Año
OCFSU3051	Abastecimiento Río Zanatenco	Chiapas	Frontera Sur	20.50	Aceptable	2015
OCFSU3052	Abastecimiento Río Zanatenco	Chiapas	Frontera Sur	18.87	Buena calidad	2014
OCFSU3053	Abastecimiento Río Zanatenco	Chiapas	Frontera Sur	33.37	Aceptable	2013
OCFSU3054	Abastecimiento Río Zanatenco	Chiapas	Frontera Sur	5	Excelente	2012
ID de la estación	Nombre	Estado	RHA	SST mg/l	Clasificación	Año
OCFSU3051	Abastecimiento Río Zanatenco	Chiapas	Frontera Sur	3	Excelente	2015
OCFSU3052	Abastecimiento Río Zanatenco	Chiapas	Frontera Sur	22	Excelente	2014
OCFSU3053	Abastecimiento Río Zanatenco	Chiapas	Frontera Sur	21	Excelente	2013
OCFSU3054	Abastecimiento Río Zanatenco	Chiapas	Frontera Sur	40	Buena calidad	2012

Fuente: elaboración a partir de CONAGUA (2015).

La problemática ambiental que se enfrenta hoy en día en dos localidades referidas, es de preocupación pública, donde se acentúa la falta de conciencia y responsabilidad tanto por los

⁷ La unidad de estudio pretendida corresponde a la microcuenca “El Riíto”, que se encuentra inmersa en la subcuenca hidrográfica del río Zanatenco, ubicada en la zona istmo-costa del estado de Chiapas.

entes sociales como por las instituciones, que puede deberse al desconocimiento de los factores que lo generan o por las diversas percepciones sociales del problema de contaminación del arroyo urbano, lo cual ha limitado las acciones de prevención y mitigación de las descargas hacia los cuerpos de agua existentes.

1.3 Preguntas de investigación

De los elementos descritos con anterioridad surgen las preguntas de investigación que rigen el proyecto:

Pregunta general: ¿Cuál es la percepción y qué factores explican la interpretación que la población urbana posee sobre la contaminación del arroyo el Riíto (o aguas negras), en Tonalá Chiapas?

Preguntas secundarias: ¿Cuál es la percepción a nivel institucional ante esta situación? y ¿Cuán eficaz resulta el empleo de la PAEG como herramienta que permita la sugerencia de propuestas de acciones ambientales dirigidas a la disminución del problema detectado?

1.4 Objetivos del proyecto

Para dar respuesta a las preguntas de investigación se plantearon los siguientes objetivos, que permiten dar dirección al proyecto y mediante los cuales se podrán analizar los cuestionamientos expresados anteriormente:

Objetivo general: Analizar la percepción de actores sociales sobre la contaminación de arroyos urbanos en la microcuenca El Riíto en Tonalá Chiapas, México.

Objetivos específicos:

- 1- Realizar un proceso de caracterización ambiental, social y económica de la microcuenca en estudio.
- 2- Conocer las percepciones ambientales en las localidades urbanas de Tonalá y Paredón, e instituciones gubernamentales sobre el deterioro del arroyo El Riíto (o aguas negras).

- 3- Determinar la asociación o independencia de los indicadores (localización y tiempo de residencia), como respuesta a la percepción que tienen los habitantes de la contaminación del arroyo urbano.
- 4- Proponer recomendaciones que coadyuven a la mitigación o disminución de la contaminación del recurso hídrico en la microcuenca El Riíto.

1.5 Justificación

El estudio se sustenta en la elaboración de una propuesta de abordaje conceptual y metodológico a partir del concepto de PAEG sobre la contaminación de arroyos urbanos y los factores que influyen en el proceso perceptivo de los habitantes, además de conocer la relación de los diversos actores sociales que intervienen e interactúan con el recurso.

El abordaje del tema de percepción se ha realizado desde diversas disciplinas, tales como la psicología, antropología, sociología y geografía, que en conjunto o individualmente han dado grandes aportaciones a la ciencia. Sin embargo a nivel nacional existen pocas investigaciones desde el enfoque de la geografía, así como a escala estatal o a un nivel regional y municipal.

La contribución del estudio, pretende estar dentro del campo de conocimiento de las percepciones sociales sobre la contaminación de cuerpos de agua urbanos y radica en el hecho de explicar el proceso desde la perspectiva de diversos actores sociales que interactúan y responden a su entorno, así cómo se responsabilizan o se identifican como parte del problema o lo atribuyen a otros. A partir de esto, se pretende sugerir propuestas que pudieran implementar la conservación de los cuerpos de agua urbanos en el área de estudio mediante acciones sencillas en las que la población sea participe. Para ello, se propone el uso de una metodología mixta que permita combinar métodos de investigación cualitativos y cuantitativos, mediante el diseño de investigación de tipo transversal con el objeto de conocer y analizar las relaciones entre el comportamiento humano y manejo del agua de los arroyos urbanos en una microcuenca.

1.6 Hipótesis

La presunción planteada en la investigación es de tipo relacional y surge a partir de la revisión e identificación literaria de premisas que bajo el enfoque de PAEG, pueden permitir una mayor comprensión de las causas de la situación ambiental; y estas premisas pueden representarse a través de indicadores, que pueden o no estar asociados con la percepción del deterioro ambiental en el área de estudio, la hipótesis es:

Los habitantes de las localidades urbanas de Tonalá y Paredón situadas en la microcuenca el Riíto, perciben el impacto de la contaminación del arroyo urbano, en función de su punto de ubicación respecto al recurso y el tiempo de residencia en la zona de estudio.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL

La descripción del marco teórico posee alcances conceptuales, y está centrado en referentes teóricos que poseen vínculo con los temas abordados en el apartado de antecedentes, y en el cual se desarrolla una propuesta conceptual denominada PAEG.

2.1 El concepto de percepción: la relación entre el ser humano y el medio ambiente

La percepción es la resultante inmediata de la relación entre los seres humanos y el medio, y se manifiesta a través de las sensaciones (Kant, 1987)⁸. Otra definición de la percepción se refiere a la estructuración de las sensaciones o bien al producto de lo que la persona recibe al relacionarse con su medio y que es canalizado por sus órganos sensoriales, de tal forma que cuando el individuo les da un significado, en ese momento las sensaciones se han transformado en percepción (Sescovich, 2016).

La palabra medio como vía de detección del entorno, sugiere distintas cosas a diferentes personas, por ejemplo para un médico puede representar factores donde intervengan aspectos del agua o del aire que influyan en las tasas de mortalidad; un meteorólogo la identifica con la atmósfera, en tanto que para un ingeniero ambiental representa la atmósfera delimitada en un espacio cerrado, para el arquitecto el propio espacio encerrado entre construcciones y para el biólogo un sinónimo de hábitat donde viven plantas y animales (Calixto & Herrera, 2010).

Es por eso que el concepto de percepción ha evolucionado debido a diversas aportaciones disciplinarias, que han originado múltiples definiciones; una de las principales disciplinas que se ha encargado de su estudio ha sido la psicología y en términos tradicionalmente de este campo, se ha definido a la percepción como el proceso cognitivo de la conciencia que consiste en el reconocimiento, interpretación y significación para la elaboración de juicios en torno a las sensaciones obtenidas del ambiente físico y social (María & Melgarejo, 1994).

Otros autores como Gibson, (1980), Conroy, (2002), y Stea, (2003) abordan el concepto de percepción desde la disciplina psicológica, centrándose en relación con la respuesta del

⁸ En este contexto las sensaciones pueden ser consideradas como el elemento empírico que dicta respuesta de la vista, gusto, olfato, tacto y oído en el ser humano (Kant, 1987).

individuo a su medio ambiente a través de los estímulos sensoriales; es en ésta disciplina donde surge el concepto de cognición ambiental y se refiere al conocimiento y respuesta conductual del ser humano hacia el ambiente el cual es dibujado, formado y comunicado por otros humanos y es precursor del concepto de percepción ambiental (Brody, Highfield & Alston, 2004).

Otra forma de definir la percepción es desde el enfoque antropológico que la aborda como la forma de conducta que comprende el proceso de selección y elaboración simbólica de la experiencia. De esta forma a través de la vivencia, la percepción atribuye características de tipo cualitativo a las circunstancias del entorno mediante referencias elaboradas desde sistemas culturales que son construidos y reconstruidos por el individuo o grupo social (Vargas M., 1995; Lazos, 1999). Otros autores como Lazos & Paré, (2000) que también abordan la percepción, lo hacen con un enfoque antropológico, considerándolo como un proceso perceptivo complejo y argumentando que las variables que moldean a las percepciones pueden incluir la edad, la actividad habitual, el sexo, la experiencia o familiaridad en un entorno, las actividades cotidianas, las expectativas y los deseos individuales (Benez, Kauffer, & Álvarez, 2010).

Otra forma en que se ha conceptualizado a la percepción es desde la disciplina geográfica, la cual se usará en este trabajo, y considera que la percepción del medio ambiente con el comportamiento se realiza a través del acto de la decisión, de tal forma que para poder comprender esta relación se requieren conocimientos de la psicología y antropología, ciencias con la que se establece así una nueva colaboración (Capel, 1973). Al respecto, autores como Rubenstein & Bacon, (1983), Toledo, (1995), Padilla & Luna, (2003) y Bones et al., (2004) aportan al campo de la percepción los conocimientos de la disciplina geográfica, de la que se hace uso en estudios de planeación para el manejo de los recursos naturales y dan un acercamiento a las necesidades de educación ambiental, cuyo proceso educativo orienta a la participación social como parte de la solución de la problemática ambiental mediante su consulta ciudadana en los procesos de planeación y ejecución de estrategias y programas (Bustamante, Jaramillo & Vargas, 2016).

Por su parte, Martínez et al., (2007) consideran, que el aspecto geográfico en los temas de percepción son de vital importancia en los temas de contaminación de los recursos naturales, donde son precisamente las personas quienes perciben la contaminación en el aire de su entorno logrando demostrar que quienes viven en zonas metropolitanas perciben que son los más

afectados, en comparación con los individuos que habitan en zonas periféricas y que perciben el problema en menor grado y que registraron menores índices de enfermedades. En tanto otros autores indican que los problemas de contaminación y de salud son atribuibles a personas que viven cerca de las zonas industriales (Bush, Moffatt, & Dunn, 2000).

Considerando todos los argumentos anteriores, el enfoque PAEG integra varias disciplinarias y se apoya en herramientas de la psicología (juicios de valor e interpretación del medio), antropología (variables que definen su comportamiento), y propiamente de la geografía, esta última aporta como los individuos pueden percibir su entorno de manera distinta y toman diferentes decisiones acorde a su ubicación espacial respecto al problema. Sin embargo bajo este enfoque existen pocos estudios al momento de su implementación por parte de los tomadores de decisiones.

Así, la aportación de la PAEG permite conocer un espacio absoluto (objetivo) y relativo (subjetivo), que se traduce en una metodología que integra lo cuantitativo y cualitativo; el diseño de propuestas de métodos y que representa una alternativa para abordar este tipo de temáticas, de lo cual Creswell, (2008) citado en Pereira, (2011) hace énfasis en la aplicación de esta metodología como una estrategia exploratoria, en la que los resultados cuantitativos se usan para explicar los cualitativos, y de esta manera realizar una mejor exploración sobre el problema de investigación planteado.

2.2 Los estudios de percepciones en problemas ambientales

El agua de los ríos y arroyos es base para actividades productivas, y es parte importante del abastecimiento público (Mora, Portuguez, & Brenes, 2002). Sin embargo dichos cuerpos de agua han sido usados como receptores de residuos generados por actividades humanas que son determinantes de su alteración, tanto en cantidad como en calidad, por ejemplo pueden repercutir negativamente sobre la biodiversidad acuática o bien en la alteración de la calidad de las aguas subterráneas y por ende en la salud humana cuando se consume o usa.

Antes de continuar, es importante aclarar dos conceptos abordados en este trabajo que son *contaminación hídrica* y hace referencia al cambio físico o químico que puede afectar a los organismos vivos en un cuerpo de agua (Valencia et al., 2007); el segundo es el concepto de *arroyo urbano*, que no está definido en la Ley de Aguas Nacionales del 2016 (LAN), Ley

General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del 2012 (LGEEPA), y la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del 2016, lo cual podría referir a un concepto desarrollado en el ámbito académico como el que ofrece Guerrero, (2011) que define a los arroyos como corrientes naturales de agua con escaso caudal, que fluyen de manera continua y suelen parecer un hilo de agua durante la época de estiaje y que en países como Argentina, Venezuela, Chile, Puerto Rico, Panamá, etc. reciben el nombre de quebradas. Complementando esta definición y con conocimientos del Manejo Integrado de Cuencas (MIC), un arroyo urbano se podría definir como una corriente de agua superficial de tipo intermitente que atraviesa o rodea una ciudad urbana y cuya afectación (contaminación) está determinada por las actividades productivas propias de la ciudad (industrias, comercios, etc.) y por la concentración de la población (descargas domiciliarias y de residuos sólidos, etc.), transformándolos en focos de contaminación y posibles fuentes de enfermedades.

En México la problemática de la contaminación de ríos y arroyos, es similar a lo que sucede en otros países debido a que se tiene una visión tradicional de diseño de las políticas y programas, y se percibe como una cuestión predominantemente tecnológica y de disponibilidad de recursos financieros (Balkema et al., 2002). En los programas de saneamiento o restauración de los ríos de las cuencas, no se considera el papel de la población local quien es copartícipe en la generación del problema y a la vez sufren sus consecuencias y son precisamente quienes deberían jugar un papel importante en su solución (Bustamante et al., 2016).

La percepción ambiental se define según Faggionato, (2007) como la toma de conciencia del medio ambiente por el hombre, pues cada individuo percibe, reacciona y contesta diferente frente a las acciones sobre el medio. Ante lo referido Lazos & Paré, (2000) indican que los estudios de las percepciones del ambiente son importantes para acercarse a la visión que la gente tiene de su entorno natural, de cómo perciben su transformación y también de las causas que la explican. Asimismo, Olmos-Martínez et al., (2016) refiere que uno de los retos de la moderna sociología ambiental es el análisis de las actitudes, los valores y el comportamiento de la población ante los problemas relacionados con el medio ambiente; además consideran que, es de gran importancia para el estudio de temas ambientales conocer las actitudes, los valores y el comportamiento de la población, dadas las diferencias observadas en el modo como estos

problemas son percibidos por los individuos, según el nivel de estudios, la edad, el sexo, el hábitat de residencia o la escala geográfica que se tome como referencia.

Por lo anterior es necesario promover los estudios de percepciones para poder conocer los problemas ambientales a través de los individuos y colectivos que componen una comunidad, ya que ellos condicionan las actitudes e influyen en la orientación y realización de las acciones hacia el entorno (Borroto et al., 2011).

2.3 La percepción ambiental con enfoque geográfico

El empleo de la PAEG tiene como ventaja un trabajo multidisciplinario en su proceso de análisis, permitiendo de esta manera la integración del espacio absoluto y relativo que fueron referidos anteriormente; a continuación se presentan algunas definiciones del concepto.

De acuerdo a Capel, (1973) el movimiento de renovación geográfica que se está produciendo en los últimos dos decenios está dando lugar al abordaje de la percepción desde la disciplina de la geografía, y cuyo beneficio es la síntesis entre dos líneas de investigación (el intercambio de métodos y perspectivas desde las ciencias sociales y ciencias exactas) que hasta el momento se han desarrollado prácticamente con absoluta independencia.

Los estudios de percepción desde la geografía ponen énfasis en el análisis del entorno desde una visión holística, con toda la complejidad que conlleva, procurando analizar los procesos que permiten a una persona captar el entorno e introducir a la propia persona dentro del proceso de definición y configuración de su espacio. De esta manera la persona no sólo capta las propiedades y características del entorno físico, sino que también construye y contribuye a definir e interpretar el entorno de una determinada manera (Valera, 2002).

El autor antes mencionado indica que las principales aportaciones teóricas de la percepción del entorno están proporcionadas por la teoría funcionalista de Brunswick (1956), quien parte de la idea general de que la información que proviene del entorno y que posibilita la percepción de una persona, no tiene una correlación perfecta con el entorno real, logrando así la emisión de juicios y la toma de decisiones. Otras aportaciones son desde la moderna teoría ecológica de la percepción de Gibson (1980), que indica una manera más directa acerca del proceso perceptivo ambiental, pero que no parte de las sensaciones del individuo sino de información que está

disponible en el entorno y sobre el cual se elaboran juicios ambientales; y por último el enfoque transaccional de la percepción de Ames (1951), visto como una transacción entre el individuo y su entorno.

La investigación en curso abordará la PAEG desde el último enfoque (transaccional) propuesto por Adelbert Ames (1951), citado en Valera (2002), en donde se contempla la percepción como una transacción entre las personas y el medio ambiente, que parte de los sentidos ocurriendo así una transacción entre los principios que se asumen, las percepciones y las características ambientales, que permiten conocer y analizar las variables que influyen en los individuos.

Lo planteado por Ames (1951), refiere a que la persona ejerce un rol activo en el proceso perceptivo y esta participación es dinámica y creativa; así la persona percibe el entorno y lo interpreta en función de los principios adquiridos a lo largo de su experiencia ambiental, y cuando aparece algún conflicto que contradice su experiencia, el individuo dialoga con el entorno y puede reajustar su comportamiento. Por ejemplo un individuo por experiencia puede percibir un problema, pero cuando concibe que sus acciones cotidianas fomentan el problema y a la vez es afectado, entonces reflexiona positiva o negativamente sobre su comportamiento.

Sin embargo, este enfoque transaccional presenta un sesgo debido a que los juicios perceptivos que los individuos se forman del entorno pueden ser subjetivos, pero de manera paradójica ésta subjetividad se puede considerar relativa⁹. La ventaja de estudiar bajo este enfoque se destaca por el hecho de considerar la idea de la aportación de alternativas a cargo del propio individuo; la aportación de Ames (1951), puede ser un tanto visionaria o idealista del interactuar positivo entre el individuo y la conservación de su entorno, tomando como referencia la premisa relacional (problema-solución), es decir quién es el causante del problema debe colaborar en su solución.

⁹ En cierta forma el mundo que cada individuo conoce es un mundo creado a partir de la experiencia que se adquiere al interactuar constantemente con el entorno (Ittelson, 1970).

2.4 La cuenca hidrográfica como unidad de gestión

En México la gestión ambiental busca cumplir el principio de integralidad a través de su progresiva incorporación en los sectores de la economía y sociedad, de esta forma el sector ambiental constituye una plataforma que facilita articular la gestión del medio ambiente y los recursos naturales; una de estas formas es a través de la gestión ambiental local y su colaboración entre los distintos órdenes de gobierno (SEMARNAT, 2006). La gestión ambiental se puede definir como un proceso orientado a resolver, mitigar y prevenir los problemas medio ambientales a través de programas que pretenden encontrar respuestas adecuadas a los problemas suscitados en la relación de la sociedad y la naturaleza sobre un territorio (RDS, 2011).

De acuerdo a esto, la PAEG requiere de una unidad de estudio que permita representar espacialmente las interacciones entre los individuos y su entorno; algunos estudios de percepciones orientados a la problemática de contaminación de arroyos urbanos como Plata & Ibarra (2015) y Santacruz (2011) abordan su análisis desde el concepto de cuenca debido a que representa una unidad de estudio que permite conocer las interacciones a nivel cuenca de los problemas de contaminación puntual sobre los arroyos en las poblaciones urbanas. Si bien la cuenca implica una relación más compleja no solo de actores socioeconómicos sino de interacciones ambientales.

El presente estudio se realizará en dos localidades del municipio de Tonalá Chiapas, éstas se encuentran localizadas en la parte media y baja de la microcuenca el Riño; la sugerencia de propuesta de acciones debe tener implícita el hecho de que las modificaciones en aguas arriba, afecta positiva o negativamente aguas abajo, es decir de donde viene el agua y hacia donde va. El aspecto hidrológico en la microcuenca, indica un escurrimiento intermitente y aislado del cauce principal, por lo cual se considera que ahí comienzan las modificaciones sobre los cuerpos de agua que afectan a las poblaciones ubicadas aguas abajo.

En materia jurídica la LAN (2016) y LGEEPA (2012), establecen que las cuencas son unidades de gestión; la primera estableció en el año 2004 como principio básico que sustenta la política hídrica nacional que “la gestión integrada de los recursos hídricos por cuenca hidrológica es la base de la política hídrica nacional” y “la participación informada y responsable de la sociedad,

es la base para la mejor gestión de los recursos hídricos y particularmente para su conservación; por tanto, es esencial la educación ambiental, especialmente en materia de agua” (DOF, 2016, art. 14 BIS 5, fracción II y XX), teniendo como instrumento de aplicación “la participación de las organizaciones de la sociedad y de los usuarios, y su corresponsabilidad en el desarrollo de actividades específicas” (DOF, 2016, art. 14 BIS 6, fracción V).

Por otra parte, quien regula la condición de salud de los cuerpos de agua y ecosistemas es la LGEEPA y establece que para la prevención y control de la contaminación del agua se consideran como criterios: “corresponde al Estado y la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo” y “la participación y corresponsabilidad de la sociedad es condición indispensable para evitar la contaminación del agua” (DOF, 2012, art. 117, fracción II y V).

2.5 Conceptualización de la PAEG

A lo largo de la investigación el concepto de PAEG posee un significado que entrelaza la revisión literaria y que puede sintetizarse a través de la Figura 1; en donde se considera a la percepción como la respuesta creada a través de los sentidos (vista, olfato, etc.) y en el cual intervienen ciertas variables (físicas, personales, culturales, etc.) que influyen en el comportamiento de los individuos y que permiten emitir un juicio de la calidad ambiental sobre su entorno geográfico.

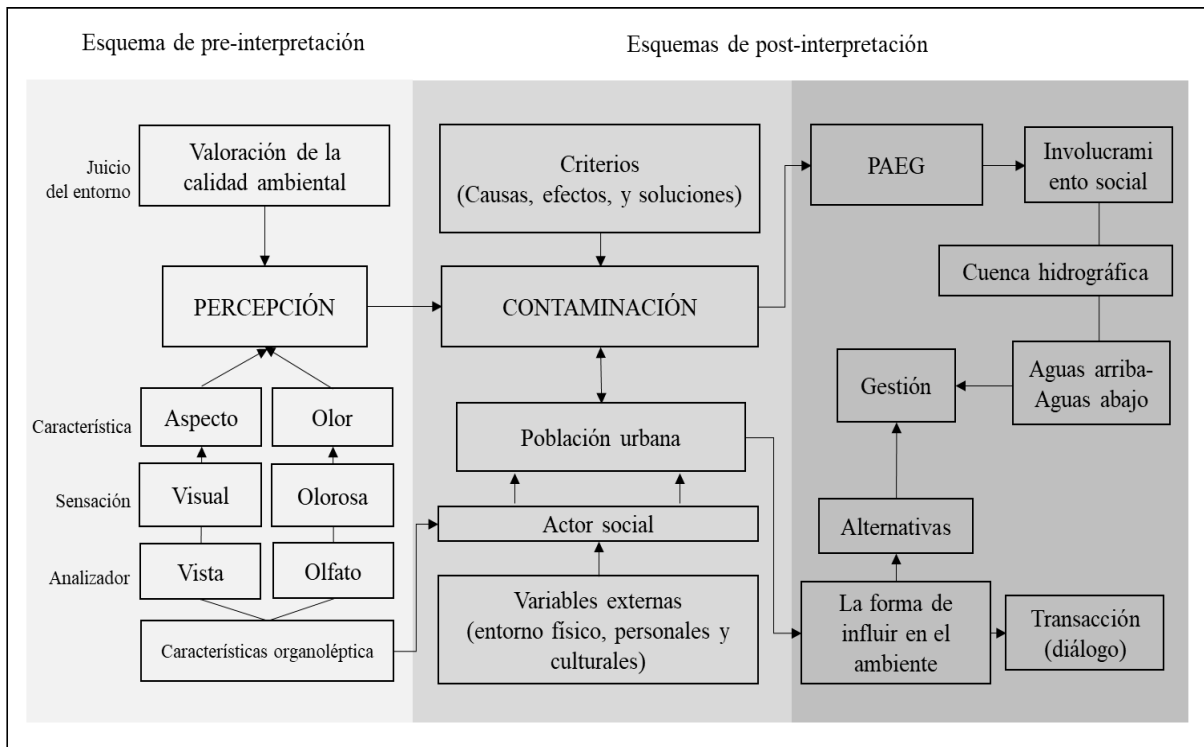


Figura 1. Esquematización del marco teórico-conceptual.

Fuente: elaboración a partir del diagrama de psicología social de López, (2012).

CAPÍTULO III: ESTRATEGIA METODOLÓGICA

3.1 Área de estudio

La unidad de estudio se enfoca en el sureste de México y específicamente en el suroeste del estado de Chiapas, tomando como referencia el municipio de Tonalá situado en la zona istmo costa del estado con una extensión territorial de 1,867.72 km² (INAFED, 2009); las localidades a analizar se encuentran inmersas en la parte media y baja de la subcuenca hidrográfica del río Zanatenco con una superficie de 414.94 km² (IHNE, 2004) (ver Figura 2).

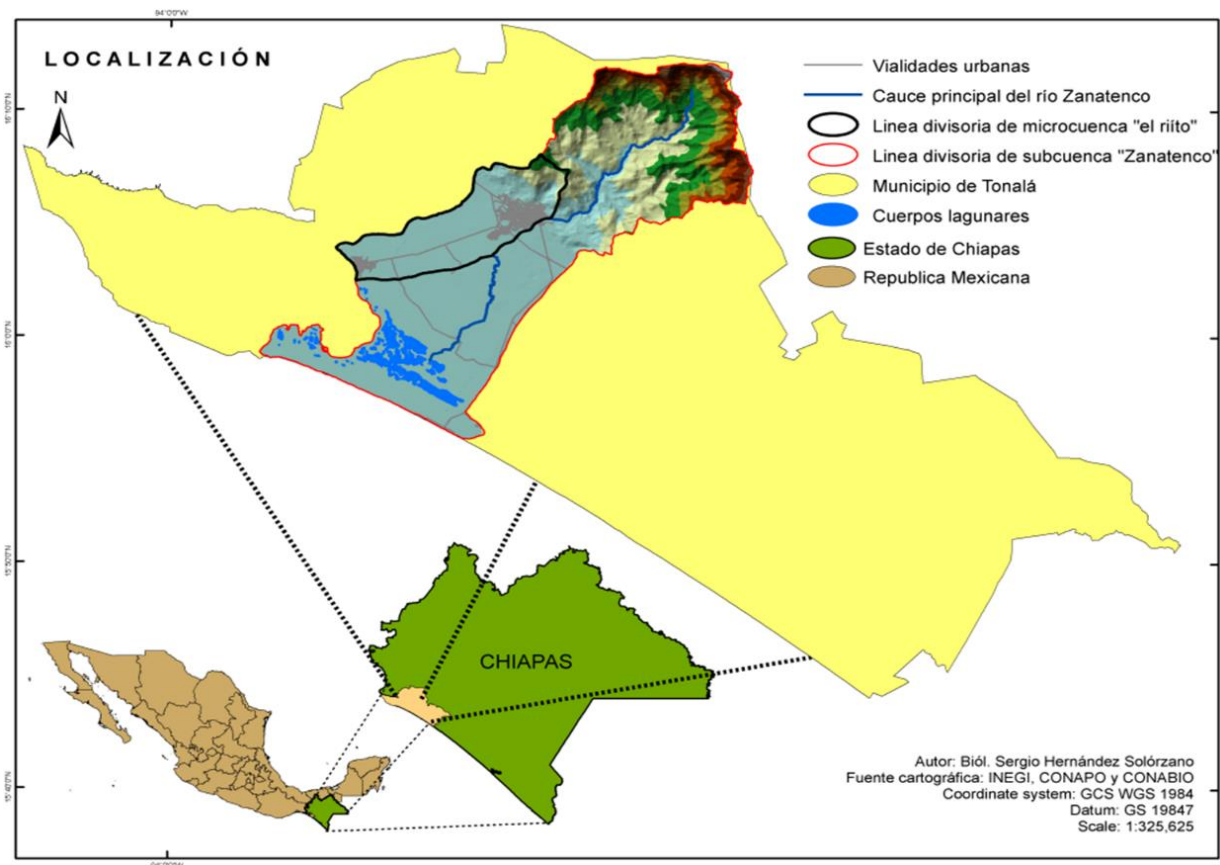


Figura 2. Macrolocalización de la microcuenca en estudio.
Fuente: elaboración a partir de cartografía INEGI, (2012).

3.2 Etapas de la investigación

El proyecto de investigación se aborda desde un enfoque metodológico mixto, permitiendo combinar métodos de investigación cuantitativos con cualitativos, que conduzcan a explicar las relaciones entre el comportamiento humano y manejo de sus recursos; a continuación se presentan las etapas que conforman el proceso de la investigación.

3.2.1 El estado del arte de la investigación

Esta fase está dirigida a la recopilación de información sobre el surgimiento, evolución e importancia de los estudios de percepciones abordando los temas de contaminación de cuerpos de agua, además de la búsqueda de investigaciones académicas, artículos de divulgación, tesis, notas periodísticas, etc. que permitieron plantear la problemática de investigación y el marco teórico-conceptual desarrollados en los Capítulos I y II.

3.2.2 Caracterización del área de estudio

Para la realización de este apartado, fue necesario ejecutar un proceso de demarcación y/o delimitación cartográfica del área de estudio con el apoyo de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), con la finalidad de observar el contexto relacional y la representación espacial de las localidades urbanas con sus recursos hídricos, como unidad territorial la microcuenca hidrográfica.

Para ello se emplea una delimitación basada en el relieve topográfico y la identificación de los escurrimientos hidrológicos¹⁰ en el software Google Earth (2017) y su representación espacial en Esri Arc Map (2016); la microcuenca delimitada para esta investigación se nombró “El Riíto” debido a que posee como cauce principal el arroyo Riíto o también conocido como arroyo “Aguas Negras”; (ver Figura 3).

Esta delimitación permite realizar un posterior proceso de caracterización ambiental, social y económica de la microcuenca; el aspecto ambiental contempla los rasgos hidrológicos superficiales, la cobertura de uso de suelo y los tipos de clima en la zona, empleando la cartografía disponible en los portales del INEGI, (2012) y CONABIO, (2010); la caracterización social contempla la descripción de las principales variables de la población tales como el crecimiento poblacional y la cobertura de acceso a servicios de agua y saneamiento, empleando información estadística de la CONAPO, (2010) y por último la caracterización económica que implica la identificación de las actividades económicas que permiten la obtención de productos,

¹⁰ Este proceso se realizó respetando los criterios de delimitación digital de cuencas hidrográficas, tales como: el seguimiento de los puntos de mayor altura (msnm) y del drenaje fluvial de la zona estudio, con la precaución de no truncar algún escurrimiento superficial, de acuerdo a Londoño, (2001).

bienes y/o servicios destinados a cubrir necesidades de la población, a través del portal del Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica de Chiapas (CEIEG, 2013).

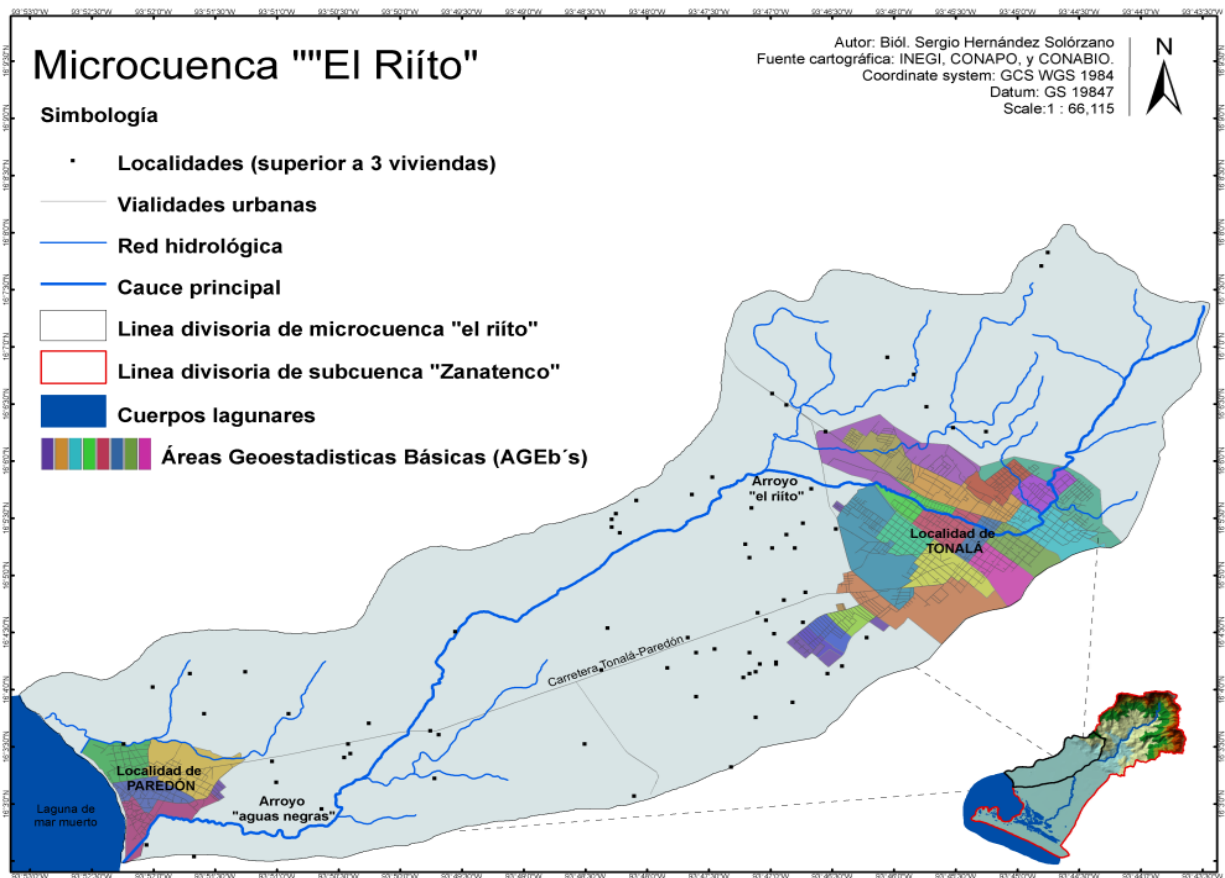


Figura 3. Microlocalización del área de estudio.
Fuente: elaboración a partir de cartografía INEGI, (2012).

3.2.3 Percepciones ambientales de los actores sociales

En esta última fase se describen las herramientas de análisis que se emplearon para la recopilación de información sobre el tema de investigación, además características que facilitan y complementan su análisis y que se precisan en los métodos y técnicas empleadas.

El objeto de estudio de la PAEG se centra en el análisis de lo subjetivo y por ello las principales técnicas utilizadas han sido la encuesta y la entrevista (Morales, 2012); la elección de estas técnicas para el desarrollo de presente proyecto se sustentan en el hecho de hacer más accesible la interpretación que se tiene del medio ambiente (González et al., 2009). Es por esto que la

presente investigación contempla el análisis de los criterios realizados por Benez et al., (2010) y Bustamante et al., (2016) y los indicadores de Valera (2002), (ver Tabla 2).

Tabla 2. Indicadores y criterios seleccionados.

VARIABLE	INDICADOR	PREGUNTA
Entorno	*Localización	¿Cuál es el domicilio del encuestado (N. Ageb)?
	Edad	¿Cuál es la edad del encuestado?
Personal	Escolaridad	¿Cuál es el último grado escolar del encuestado?
	Ocupación	¿Cuál es la actividad laboral que desempeña el encuestado?
	Sexo	¿Cuál es el género del encuestado?
	*Tiempo de residencia	¿Cuál es el tiempo de residencia del encuestado?
CRITERIOS	La percepción del <i>problema</i> de contaminación	¿Conoce usted el arroyo Riíto o aguas negras?/ ¿considera que existe contaminación sobre el arroyo?/ ¿para usted qué significa contaminación?/ ¿qué calificación le pondría al grado de contaminación?
	La percepción del <i>origen</i> de la contaminación	¿Cuáles son las causas de la contaminación sobre el arroyo?/ ¿Considera que sus actividades diarias ocasionan la contaminación del arroyo?
	La percepción de los <i>efectos</i> de la contaminación	¿Ha sufrido usted alguna enfermedad originada por la contaminación del arroyo?/ ¿Qué tipo de enfermedad?/ ¿Utilizaría usted el agua del arroyo para realizar las actividades del hogar (aseo, limpieza, etc.)?
	La percepción de <i>soluciones</i> ante la contaminación	¿Quién debería solucionar el problema de contaminación?/ ¿Estaría dispuesto a participar en algún programa para disminuir la contaminación del arroyo?/ ¿Estaría dispuesto a colaborar económicamente para un fondo de solución para la contaminación?/ ¿Sabe usted si el gobierno municipal está realizando alguna acción para evitar o combatir la contaminación?/ ¿Qué tipo de acción predomina?

* Son los indicadores a utilizar para realizar la prueba de hipótesis.

Fuente: elaboración a partir de Benez et al., (2010), Bustamante et al., (2016) y Valera (2002).

3.2.3.1 Método y técnica cuantitativa

El uso de este método radica en el hecho de permitir la identificación de patrones que pueden caracterizar a la totalidad de una población de acuerdo a Binda & Balbastre (2013), dicho de otra forma admite inferencias a partir de una muestra hacia una población. El instrumento de recopilación de información primaria, consiste en el diseño y aplicación de una encuesta estructurada de preguntas cerradas¹¹ dirigida a la población urbana residente en la microcuenca, ésta se conforma de 18 preguntas distribuidas en 4 secciones de acuerdo a los criterios descritos anteriormente e incorporando un mapa de ubicación del arroyo urbano con la finalidad de facilitar el trabajo de campo. Este apartado está integrado por tres secciones que reflejan a detalle las características consideradas:

- ◆ Una muestra representativa de la población urbana

La población urbana en la microcuenca es de 41,448 habitantes y se distribuye entre las localidades de Paredón conformada por 6,126 habitantes (3,013 hombres y 3,113 mujeres) y la localidad de Tonalá con 35, 322 habitantes (16, 803 hombres y 18,519 mujeres) de acuerdo a los indicadores de población del INEGI, (2010). Con ello se emplea un Muestreo Simple¹² que considera a la población urbana de ambas localidades como el universo y que parte de la fórmula para la determinación del tamaño de la muestra con un margen de error del 8% y un nivel de confianza del 95%, obteniéndose un mínimo de 150 encuestas dirigidas a la población, como resultado del procedimiento estadístico realizado en plataformas digitales (AEM, 2009; UNN, 2012). Es importante mencionar que los criterios para la elección del tamaño de la muestra fueron los recursos financieros disponibles, el breve tiempo de procesamiento de datos, y el carácter exploratorio de la investigación.

¹¹ El diseño de la encuesta se realizó en función de los indicadores y criterios de la valoración del proceso perceptivo descritos con anterioridad, además se definen categóricamente las respuestas debido a que facilita el procesamiento, análisis, e interpretación de la información obtenida.

¹² El muestreo simple (M.S.) es considerado como la técnica de muestreo en la que los elementos que forman el universo, tienen igual probabilidad de ser seleccionados (Ochoa, 2015).

La fórmula empleada para el cálculo de la muestra simple se basa en una ecuación en la cual se conoce el total de unidades de observación que la integran o también llamada población finita (Aguilar Barojas, 2005) y consiste en:

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

Donde:

n= Tamaño de la muestra

Z= Nivel de confianza deseado

P= Proporción de la población con la característica deseada (éxito)

Q= Proporción de la población sin la característica deseada (fracaso)

E= Nivel de error dispuesto a cometer

N= Tamaño de la población

◆ Sectorización para la selección de hogares al azar sobre las calles principales

Para la sectorización del área de estudio se emplean las Áreas Geoestadísticas Básicas (AGEB's), definidas por el INEGI, (2013) como las áreas geográficas ocupadas por un conjunto de manzanas delimitadas por calles y/o avenidas, y cuyo uso del suelo es habitacional, industrial, de servicios, comercial, etcétera.

La microcuenca de estudio, se conforma por 24 AGEB's urbanas que fueron normalizadas para una mejor identificación en zonas de 1 al 24, considerando de las zonas 1 a la 20 habitantes de Tonalá y de la zona 21 a la 24 a habitantes de Paredón. Debido a que el tipo de muestreo seleccionado parte del hecho de considerar la misma probabilidad de selección de casos, se dificulta el generar una selección de AGEB's para aplicar las encuestas, pero considerando el carácter transversal¹³ y el limitado tiempo de trabajo de campo en la presente investigación se eligieron 13 AGEB's caracterizadas por poseer una población mayor o igual a 1,500 habitantes,

¹³ El carácter transversal de la investigación, indica un estudio en el que se recolectan datos en un solo momento y que pueden abarcar grupos o subgrupos de personas, comunidades o situaciones (Salinero, 2004).

(ver Tabla 3). En vista de ello y considerando el mínimo representativo de encuestas previamente calculado se obtiene un estimado de entre 10 y 12 encuestas por AGEB's, que fueron distribuidas entre ambas localidades y cuya representación espacial se puede observar en las Figuras 4 y 5.

Tabla 3. Selección de 13 AGEB's, con el criterio de $\geq 1,500$ habitantes.

LOC.	AGEB	ZONA	DISTANCIA PLANAR AL ARROYO (MTS)	POBLACIÓN TOTAL (2010)	POBLACIÓN MASC.	POBLACIÓN FEM.	ENCUESTA ESTIMADA
Tonalá	027A	*1	352.44	2255	1049	1206	12
	0284	*2	204.39	4794	2446	2348	12
	0299	3	90.35	1194	552	642	0
	0301	*4	189.42	2151	976	1175	12
	0316	5	196.85	1103	506	597	0
	0320	*6	265.80	2904	1461	1443	12
	0335	*7	555.34	3704	1700	2004	12
	034A	*8	524.06	1944	920	1024	12
	035A	*9	774.54	2809	1339	1470	12
	0388	10	784.24	1256	588	668	0
	0392	11	259.95	1064	614	450	0
	0405	*12	506.75	1815	870	945	12
	0513	*13	1065.33	2984	1245	1739	12
	0528	*14	1540.56	2673	1300	1373	12
	0570	15	2088.92	588	253	335	0
	0585	16	2571.29	254	124	130	0
	059A	17	2835.85	288	115	173	0
	0602	18	385.76	757	366	391	0
	0617	19	441.32	721	342	379	0
	0640	20	2010.46	64	37	27	0
Paredón	0439	*21	1068.44	1504	923	581	10
	0443	*22	182.85	1751	813	938	10
	0621	23	861.81	1172	512	660	0
	0636	*24	429.23	1699	765	934	10

* Zonas seleccionadas para aplicación de la encuesta

Fuente: elaboración a partir del INEGI (2013).

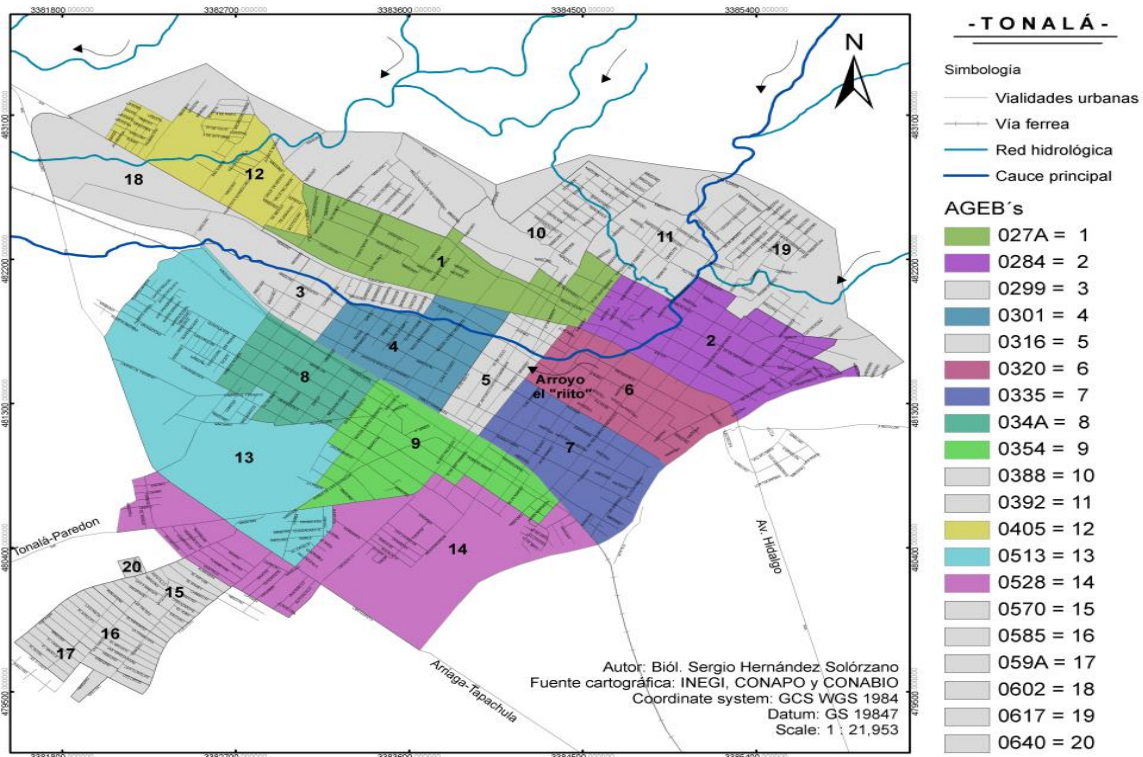


Figura 4. Selección de 10 AGEBS en la comunidad de Tonalá.
Fuente: elaboración a partir de cartografía INEGI, (2012).

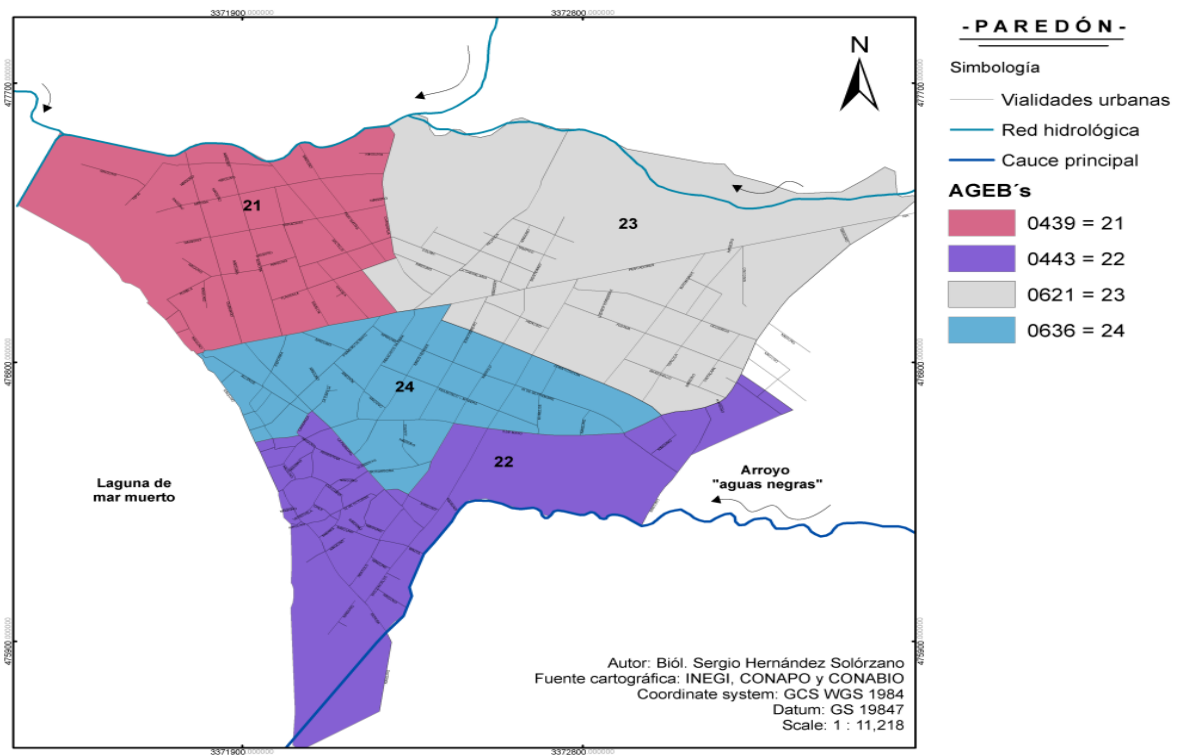


Figura 5. Selección de 3 AGEBS en la comunidad de Paredón.
Fuente: elaboración a partir de cartografía INEGI, (2012).

◆ La asociación o independencia de los indicadores propuestos

En este apartado se describe la técnica empleada para realizar el análisis de los datos recabados con anterioridad; la herramienta propuesta se basa en la estadística descriptiva debido a que reúne, organiza, analiza y presenta los datos referentes a un fenómeno que posee variabilidad o incertidumbre para su estudio metódico permitiendo interpretarlos para ayudar a tomar mejores decisiones, además de poner en manifiesto las características más relevantes de los datos y sintetizarlas en unos pocos estadísticos mediante las gráficas adecuadas (Vargas, 2010).

En vista de ello, se emplea el precepto descrito por Adames y Suari, (2013) “el modelo debe seguir a los datos, no a la inversa”, por eso se plantea usar el software IBM SPSS, (2014) para generar una base de datos académica que permita realizar los procedimientos estadísticos correspondientes; las variables propuestas en la presente investigación corresponden al tipo cualitativo, empleando dos indicadores independientes en medida de escala¹⁴ (localización y tiempo de residencia) y una dependiente en medida nominal (percepción) que pretenden ser analizados de manera bivariada a través de la herramienta de tablas cruzadas¹⁵.

En ello, se plantea usar una prueba no paramétrica¹⁶ que consiste en la prueba de hipótesis de variables cualitativas a través de la técnica de chi-cuadrado que permite determinar si existe una relación entre dos variables (Rodríguez & Mora, 2001).

La fórmula empleada para este cálculo de chi-cuadrado se basa en la resta de frecuencias esperadas de las frecuencias observadas, y enseguida se eleva al cuadrado la diferencia y se divide entre la frecuencia esperada de la columna, Levin & Rubin (2004):

¹⁴ La medición indica la evaluación de un proceso, para ésta investigación se evalúan datos cualitativos, representados en medida de escala o categórica y en medida nominal (Coronado, 2007).

¹⁵ El interés de uso de tablas cruzadas o tablas de contingencia reside en resumir la información de cada indicador y la medición de su asociación (en el eje de las columnas el indicador dependiente y en el eje de las filas el indicador independiente), (Rodríguez & Mora, 2001).

¹⁶ Las pruebas no paramétricas se caracterizan por la comparación de las distribuciones de frecuencia de los datos sin una distribución normal estadística debido a que no se evalúa un parámetro cuantitativo y tienen como ventaja una interpretación más directa de los datos y como desventaja la transformación de los datos en rangos numéricos (Acuña, 2012).

$$X^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

Donde:

X^2 = Chi cuadrada

\sum = La suma de

f_o = Frecuencia observada

f_e = Frecuencia esperada

Así mismo, se determinan los grados de libertad (gl), que representan el número de datos que son libres de variar cuando se calcula tal prueba (De la Cruz, 2013), y que no influyen en el resultado, para ello se emplea la siguiente formula obtenida del trabajo de Levin & Rubin (2004):

$$N = (N_1 - 1)(N_2 - 1)$$

Donde:

N= Número de grado de libertad

N_1 = Número de renglones

N_2 = Número de columna

Es necesario resaltar el hecho de que esta prueba indica si existe o no una relación entre las variables, pero no indica el grado de influencia de una variable sobre la otra, debido a que tiene por objetivo el análisis de las frecuencias o número de casos observados (verídicos) y esperados (calculados) en cada categoría de la variable (Rodríguez & Desan, 2016). Es importante mencionar que esta técnica se fundamenta en la aceptación estadística de la hipótesis nula que es resultado del cálculo de los casos esperados obtenidos de multiplicar los totales en cada categoría de las variables observadas y dividirlo entre el número total de casos. De tal forma que al contrastar ambos tipos de casos (observados y esperados) se pueda deducir la existencia o no de una dependencia entre variables, es decir, al existir mucha diferencia entre el número de casos tiende a aceptarse la hipótesis alternativa y mientras que la diferencia entre el número de casos sea mínima tiende a aceptarse la hipótesis nula.

El planteamiento de la hipótesis en esta investigación, se pueden dividir en las siguientes dos categorías:

1. Percepción del ambiente vs localización del individuo.

$P_s > 0.05 = H_0$ (nula) “La percepción del ambiente es independiente de la localización”

$P_s < 0.05 = H_1$ (alternativa) “La percepción del ambiente depende de la localización”

2. Percepción del ambiente vs tiempo de residencia.

$P_s > 0.05 = H_0$ (nula) “La percepción del ambiente es independiente del tiempo de residencia”

$P_s < 0.05 = H_1$ (alternativa) “La percepción del ambiente depende del tiempo de residencia”

La abreviatura P_s indica numéricamente la prueba de significación, que es resultado del procedimiento estadístico en el software SPSS y que comprueba junto con el nivel de significancia (la probabilidad de error en la prueba normalmente usado en 0.05), la asociación (H_1 =hipótesis alternativa) o independencia (H_0 =hipótesis nula) de los indicadores.

La primera fase de trabajo de campo que correspondió a la aplicación de encuestas estructuradas dirigidas a los habitantes del sector urbano en la microcuenca el Rífto, se realizó en el mes de diciembre del año 2017 durante 4 días continuos de trabajo con jornadas promedio de 6 horas diarias del 14 al 17 de diciembre. Es importante mencionar que el criterio de elección del mes de diciembre surgió con base a la creciente afluencia de habitantes que llegan a estas poblaciones y que permitió hacer más eficiente el trabajo de campo. Derivado del periodo vacacional de los estudiantes de licenciatura del Centro de Investigaciones Costeras (CEICO), se optó por realizar de manera personal las encuestas previamente diseñadas. La estación climática del año fue invierno y se caracterizó por la presencia de rachas de viento hasta fines del mes de febrero de 2018. De manera previa a la aplicación de las encuestas se creó un formato de captura de datos en el software IBM SPSS, (2014) mediante el cual se generó una base de datos que permitió analizar los resultados obtenidos que se mostrarán más adelante.

3.2.3.2 Método y técnica cualitativa

El aspecto cualitativo en esta investigación permite la exploración del fenómeno estudiado desde la perspectiva de las instituciones gubernamentales. Para ello se pretende diseñar y aplicar una entrevista estructurada por preguntas abiertas¹⁷ dirigida al director y/o gerente de las instituciones gubernamentales con incidencia en la microcuenca, es por eso que se realizó un muestreo de tipo discrecional¹⁸ ya que permitió la selección de actores institucionales de distintas esferas de competencia, que tienen por misión la conservación de los recursos naturales locales (ver Figura 6), con la finalidad de conocer qué acciones de prevención y mitigación se han realizado, cuáles se están llevando a cabo y saber cuáles se pretenden realizar a favor de la conservación del cuerpo de agua.

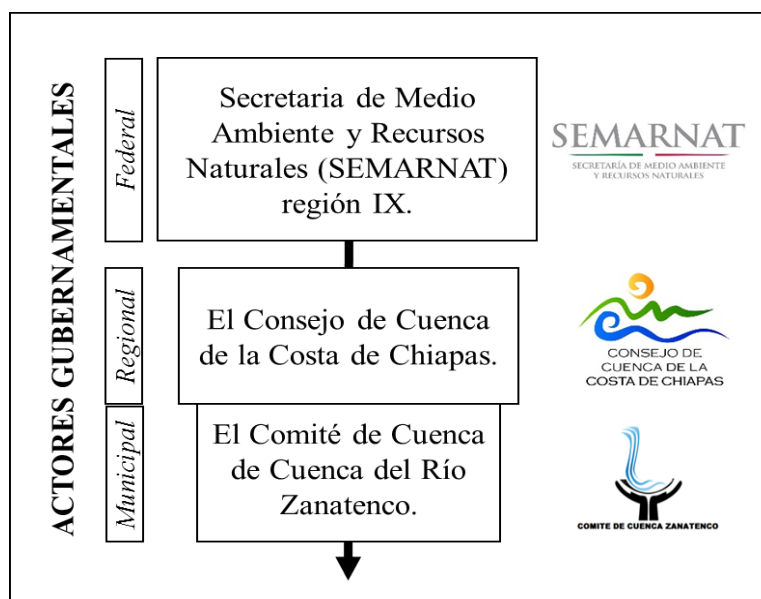


Figura 6. Diagrama de las instituciones gubernamentales seleccionadas para la aplicación de entrevistas.

Fuente: elaboración propia.

¹⁷ La entrevista estructurada posee un carácter rígido, definido y directo mediante el cual un entrevistador pregunta a cada entrevistado una serie preestablecida de preguntas, con la finalidad de controlar el ritmo de la entrevista (Vela, 2001).

¹⁸ El muestreo discrecional también conocido como muestreo intencional o por juicio se caracteriza por ser conveniente y rápido, y además la selección de casos se realiza sobre aquellos que puedan contribuir más al estudio y son elegidos a juicio del investigador (Cuesta, n.d.).

El método para presentar la información previamente obtenida se basa en la narrativa, con el objetivo de describir cada apartado de la entrevista y emplear principalmente las palabras de los entrevistados para no alterar la información recabada (Gómez, 2015).

La segunda fase del trabajo de campo que correspondió a las entrevistas hacia actores institucionales, se realizaron en los días 9, 12 y 15 del mes de enero de 2018. Es importante mencionar que el proceso de gestión de las entrevistas comenzó desde inicios del mes de diciembre de 2017, y se fueron concretando hasta el mes de enero de 2018 con requisitos de privacidad. Durante y posterior a las entrevistas se redactó una bitácora de trabajo con objeto de recabar la mayor cantidad de información que se analizará más adelante.

3.3 Representación esquemática de la metodología propuesta

Dados los elementos que conforman la metodología del proyecto, éste se puede representar en forma de diagrama de actividades que indican el flujo de trabajo durante la investigación y en el cual se simplifica el proceso metodológico diseñado (ver Figura 7).

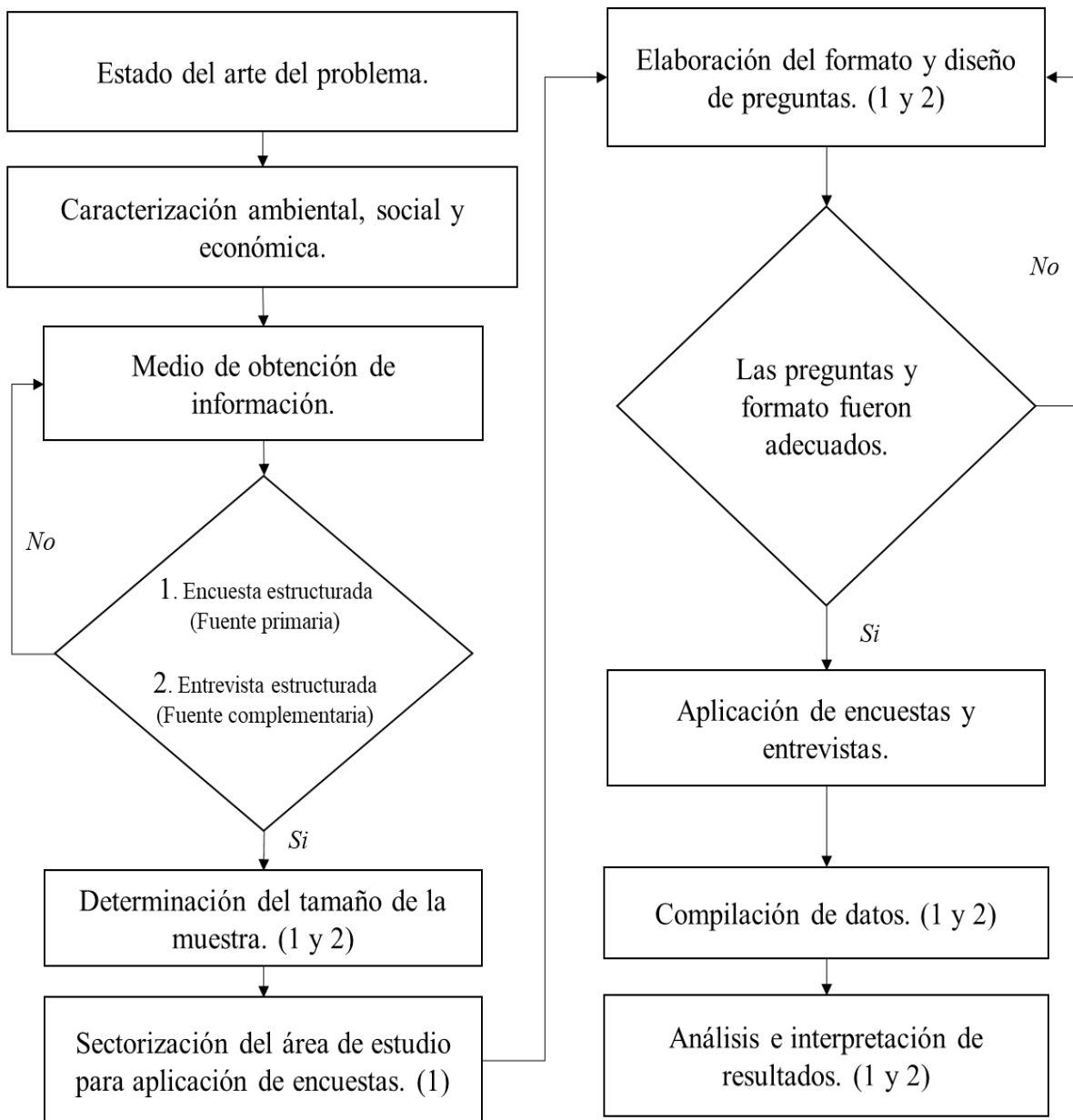


Figura 7. Diagrama de flujo de las actividades realizadas en la investigación.
 Fuente: elaboración a partir del diagrama de Jaime & Tinoco, (2006).

CAPÍTULO IV: CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

4.1 Características ambientales

4.1.1 Aspectos hidrológicos

La microcuenca delimitada y nombrada “El Riíto” posee una superficie de 76.45 km², que representa aproximadamente el 18.75 % de la superficie total de la subcuenca Zanatenco (407.64 km²) y el 4.32 % de área del municipio de Tonalá (1,766.20 km²). El arroyo El Riíto tiene una longitud de cauce de 23.7 km y nace en las pendientes de la Sierra Madre de Chiapas a 622 metros sobre nivel del mar (msnm) atravesando la ciudad de Tonalá hasta la localidad de Paredón, donde desemboca al humedal y laguna del Mar Muerto junto con otros tributarios como el Roble, Borbollón y Victoria (Arellano & Ruiz, 2016).

La gestión y administración del agua en la microcuenca y municipio de Tonalá está a cargo del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado Municipal (SAPAM), quien es un organismo dependiente de la administración pública del estado de Chiapas y tiene por objetivo el proporcionar los servicios requeridos de agua potable y suministro al municipio, vecindades y comunidades; sin embargo en las comunidades rurales la situación es diferente, puesto que el agua para consumo humano se extrae comúnmente de pozos y norias (UACH, 2003).

De acuerdo a datos obtenidos del Registro Público de Derechos de Agua (REDPA) en el portal de CONAGUA (2015), en la microcuenca se presentan 54 aprovechamientos superficiales con un volumen promedio de extracción anual de 1,754.26 m³/año, además de 53 aprovechamientos subterráneos (pozos) distribuidos en toda el área y con predominancia en la cabecera municipal y por último 4 permisos de descarga de aguas residuales con un volumen promedio de descarga anual de 450,934.18 m³/año, proveniente en su mayoría del alcantarillado municipal y teniendo como cuerpo receptor el arroyo el Riíto (ver Tabla 4 y Figura 8).

Tabla 4. Características de las descarga de aguas residuales en la microcuenca.

FOLIO	LOCALIDAD	VOL/DESC. (M ³ /AÑO)	TIP/DESC.	PROC/ DESC.	RECEP/ DESC.
11CHS15498 0/23HADA15	Paredón	157,680	Público Urbano	Alcantarillado Municipal	Arroyo El Riíto
11CHS12999 3/23HAOC08	Tonalá Cab. Municipal	1,634,826.40	Municipal	Alcantarillado	Arroyo El Riíto
11CHS15457 0/23HSDA14	Tonalá	3,784.32	Público Urbano	Alcantarillado Municipal	Arroyo El Riíto
11CHS13236 4/23ESOC08	Tonalá Cab. Municipal	7,446	Servicios	Lavado de Sanitarios, Rastro y Matanza	Arroyo El Riíto

Fuente: elaboración a partir del REPDA (2015).

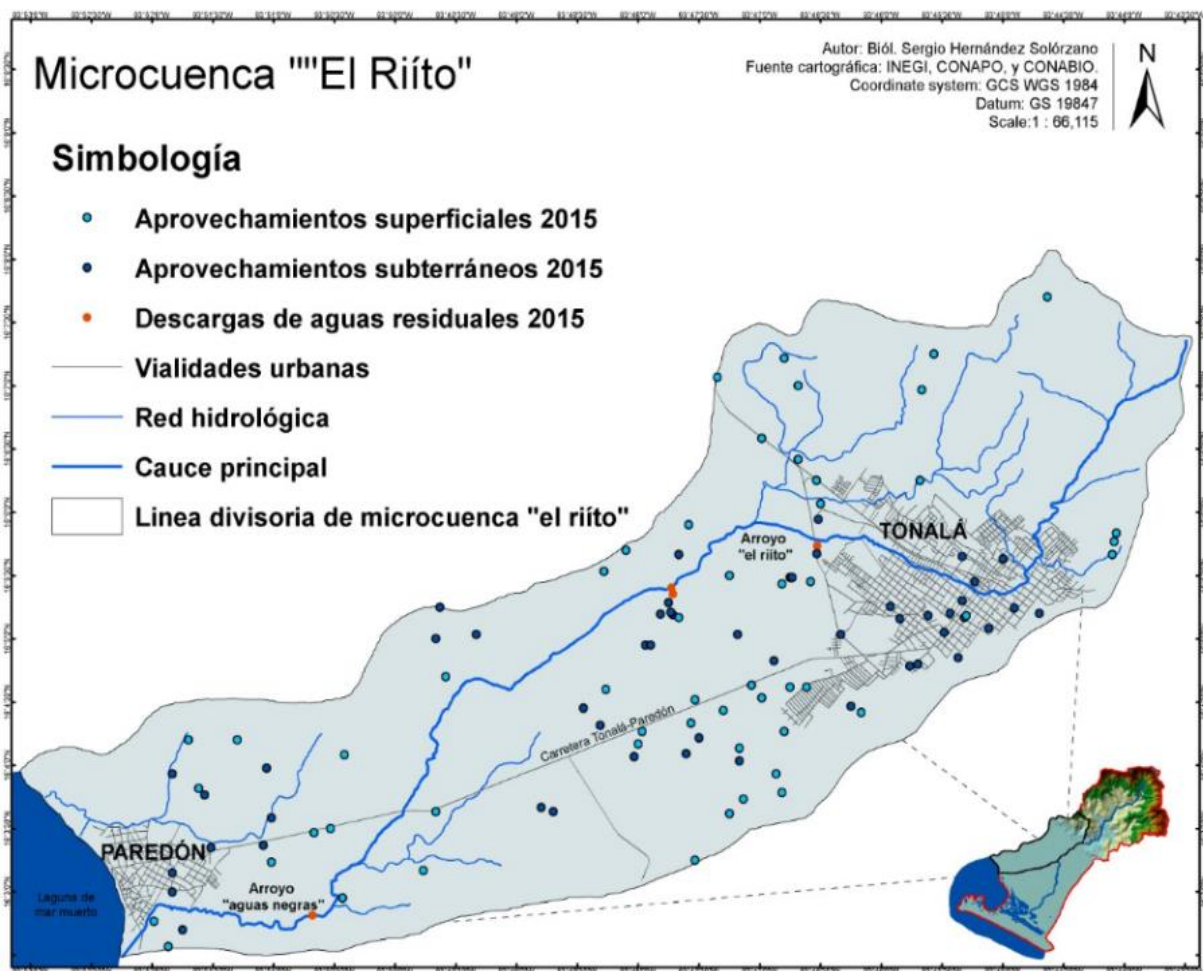


Figura 8. Características hidrológicas de la microcuenca.

Fuente: elaboración a partir de datos cartográficos del REDPA, (2015).

4.1.2 Cobertura de uso de suelo y vegetación

De los 76.45 km² que comprende el área total de la microcuenca El Riño, solo el 7.65 % de superficie se encuentra bajo una cubierta vegetal natural, principalmente de vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia y vegetación secundaria arbórea de manglar; casi toda su cubierta (el 92.35 %) es empleada para actividades antrópicas, destacando los asentamientos urbanos como Tonalá y Paredón, las zonas de pastizales cultivados para el desarrollo ganadero de la región y a la vez la obtención de leña para autoconsumo y construcción de casas, las zonas de agricultura de temporal con cultivos de maíz, frijol y cultivos frutícolas, INEGI (2012) (ver Figura 9 y Tabla 5).

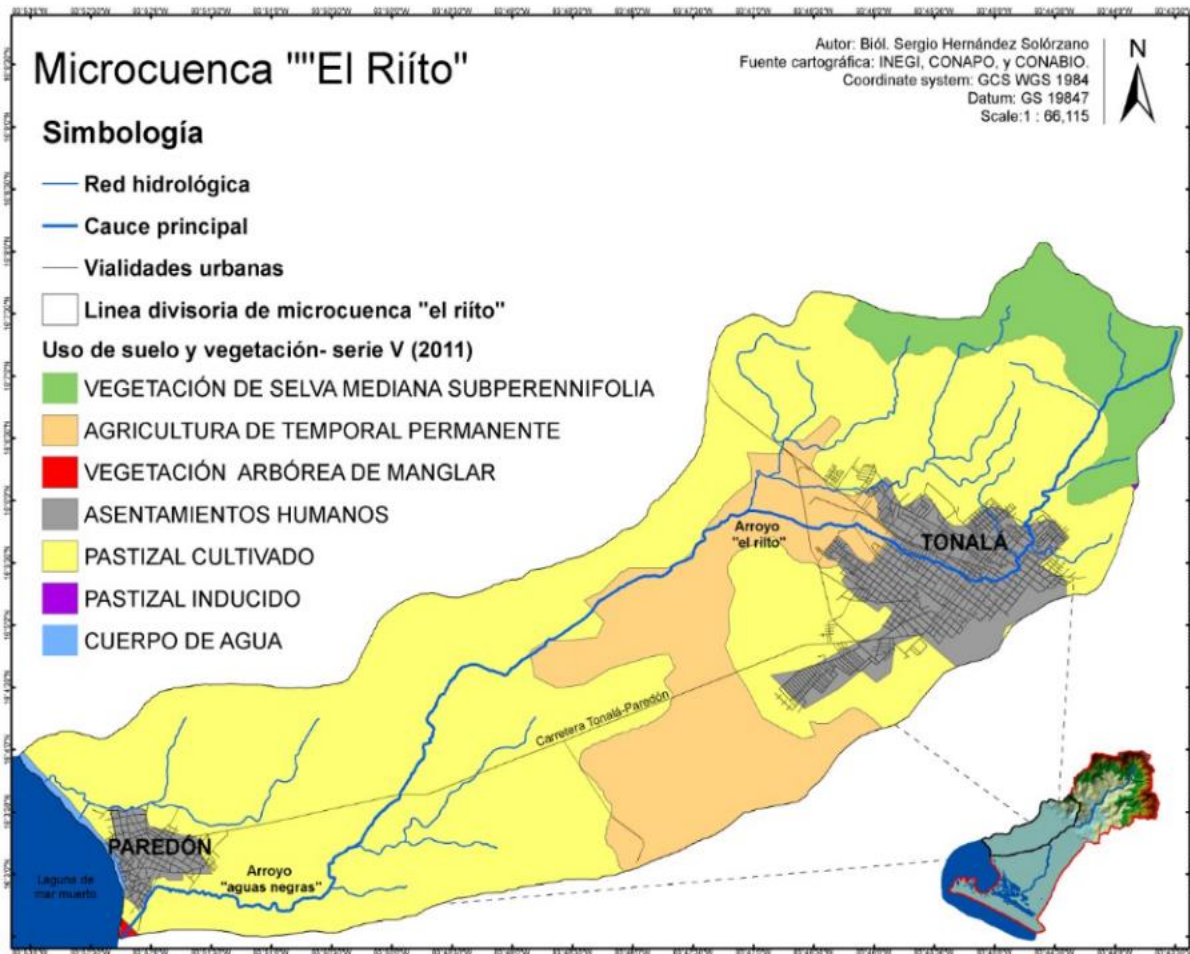


Figura 9. Uso de suelo y vegetación en la microcuenca.

Fuente: elaboración a partir de cartografía del INEGI, (2012).

Tabla 5. Uso de suelo y vegetación en la microcuenca.

USO DE SUELO Y VEGETACIÓN	HECTÁREAS	PORCENTAJE
Asentamientos humanos	645.15	8.44
Pastizal cultivado	5097.25	66.67
Pastizal inducido	1.08	0.01
Agricultura de temporal permanente	1317.24	17.23
Vegetación de selva mediana subperennifolia	579.95	7.59
Vegetación secundaria arbórea de manglar	4.314	0.06
Total	7,644.98 has	100 %

Fuente: elaboración a partir de datos de la serie V del INEGI, (2012).

4.1.3 Aspectos climatológicos

En la microcuenca el Riíto se presentan dos tipos de clima: Aw1 y Aw2. Del total del área de la microcuenca, el 45 % está representado por el clima cálido subhúmedo con lluvias en verano y se presenta en la planicie costera de la microcuenca, caracterizado con el mes más cálido antes de junio y dos periodos secos al año. El 55 % restante de la superficie es representado igualmente por el clima cálido subhúmedo, sin embargo a diferencia del anterior éste tiene el más alto grado de humedad y se presenta en zonas de bajo relieve o pie de montañas (UACH, 2003). Con datos proporcionados por la estación climatológica del Servicio Meteorológico Nacional 71682011 (SMN, 2018), se puede observar que dominan temperaturas cálidas que oscilan entre los 26 y 32° C y eventos meteorológicos frecuentes en los meses de agosto a septiembre (ver Figura 10 y 11).

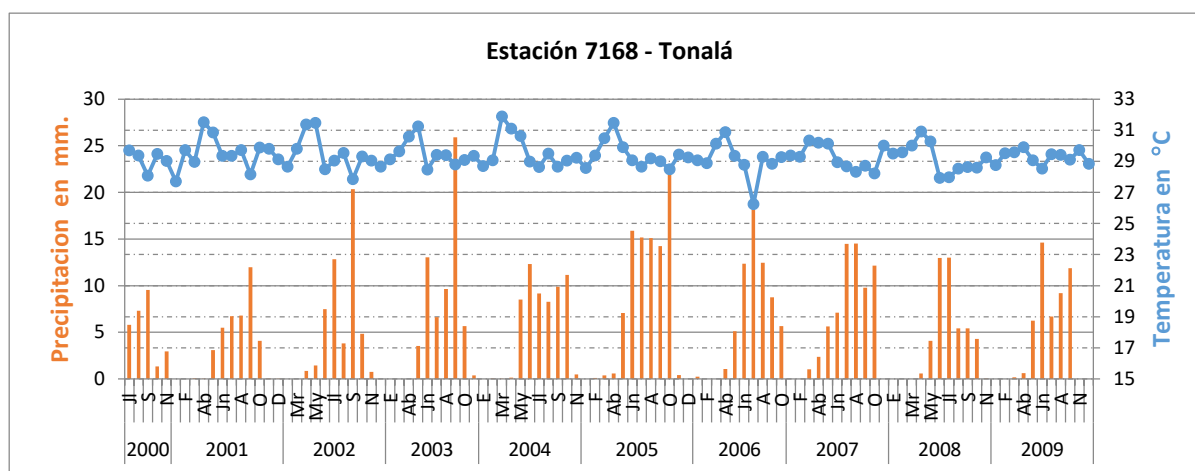


Figura 10. Climograma de precipitación y temperatura en la estación climatológica 7168.

Fuente: elaboración a partir de datos del SMN, (2018).

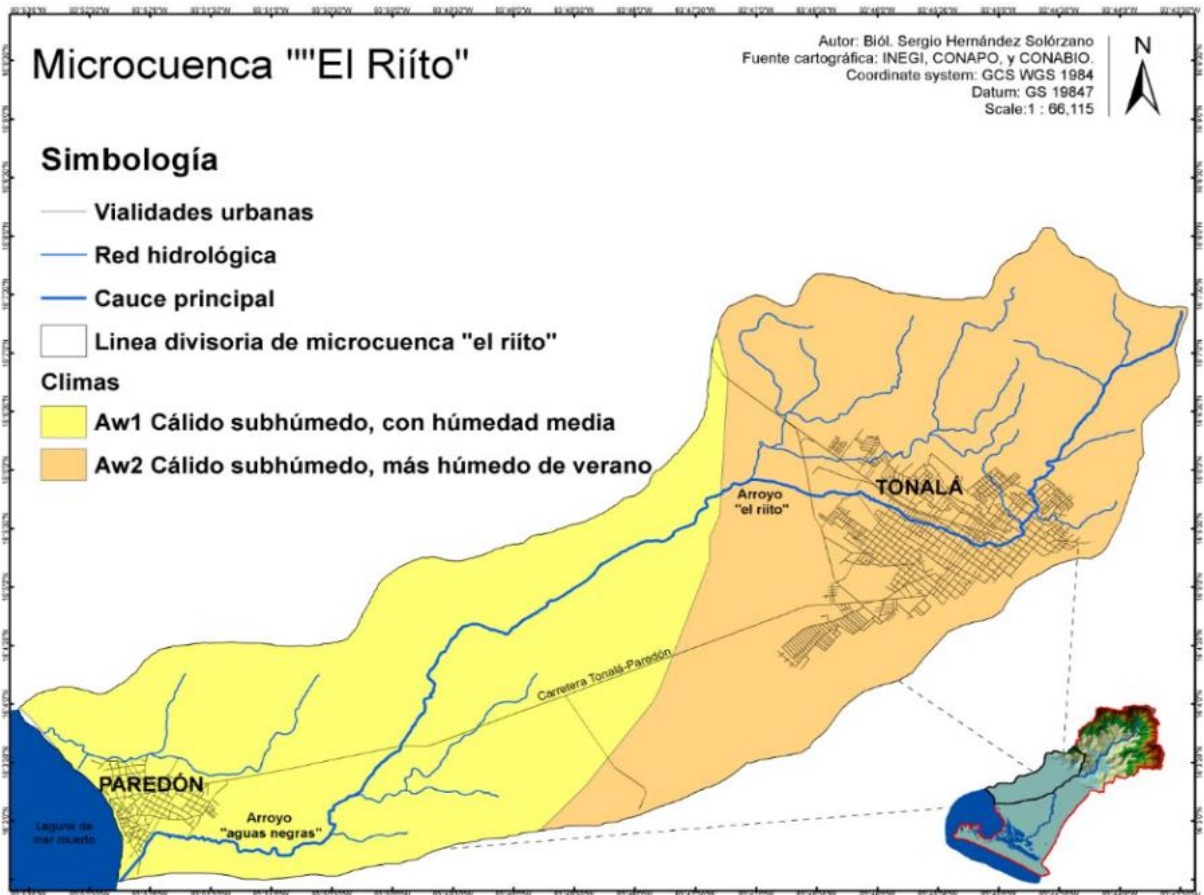


Figura 11. Principales tipos de clima en la microcuenca.
Fuente: elaboración a partir de cartografía del INEGI, (2012).

4.2 Características sociales

Las comunidades urbanas estudiadas pertenecientes al municipio de Tonalá poseen un atractivo paisaje histórico. La palabra Tonalá proviene del náhuatl y significa *tierra del sol* o *tierra caliente* (Mireles Gavito, 2014). Fue fundada por el conquistador español Pedro de Alvarado en el año de 1524 y en el año 1557 iniciaron los trabajos de construcción de dos capillas: San Sebastián mártir y Esquipulas, también inicia la construcción de la iglesia de San Francisco de Asís, por el visitador Fray Alonso Ponce a finales del siglo XVI, en Tonalá se encuentran más de 20 asentamientos prehispánicos de las culturas olmecas, teotihuacanos, mixtecos, mixezoques y otras, disgregados en todo el municipio; siendo los más importantes Iglesia Vieja, Horcones y Perseverancia con una antigüedad de 3,000 años (López, 2015).

El municipio de Tonalá posee una arquitectura de construcciones estilo doméstico costeño de teja roja y cuyo crecimiento demográfico avanza rápidamente (SECTUR, 2015); lo que ha

llevado a que sea la tercera ciudad de mayor importancia económica del estado y sus principales actividades son: la pesca, la ganadería, la agricultura, la fruticultura y la apicultura (H.Ayuntamiento, 2015). Por otra parte, la comunidad de Paredón se localiza a 12 kilómetros de Tonalá y es una villa de pescadores y centro de abastecimiento de productos del mar, principalmente de camarón de estero, el cual es apreciado a nivel municipal, regional y estatal, y además cuenta con 65 kilómetros de litoral conformada en su mayoría por pescadores, siendo esa su actividad principal (López, 2011).

4.2.1 Crecimiento poblacional

La población urbana de la microcuenca se representa a través de éstas comunidades, de acuerdo a datos obtenidos de las encuestas de población y vivienda de los años de 1990, 2000 y 2010 del portal del INEGI, se estimó una tasa de crecimiento poblacional del 16 % (4,293) del año 1990 al 2000 y 13% (4,110) del 2000 al 2010 en la comunidad de Tonalá y un incremento del 9 % (527) del año 1990 al 2000 y 4% (280) del 2000 al 2010 en la comunidad de Paredón, (ver Tabla 6).

Tabla 6. Evolución de la población total en las comunidades urbanas de la microcuenca.

AÑO	CLAVE	LOCALIDAD	POBLACIÓN (HABITANTES)	TASA DE CRECIMIENTO 1990-2000	TASA DE CRECIMIENTO 2000-2010
1990	0001	Tonalá	26,919		
2000	0001	Tonalá	31,212	15.95 %	13.17 %
2010	0001	Tonalá	35,322		
1990	0040	Paredón	5,319		
2000	0040	Paredón	5,846	9.91 %	4.79 %
2010	0040	Paredón	6,126		

Fuente: elaboración a partir de datos del INEGI (1990, 2000 y 2010).

El municipio de Tonalá se encuentra catalogado con un grado de marginación municipal de tipo medio de acuerdo a datos obtenidos de la Secretaria de Desarrollo Social (SEDESOL, 2013), ocupando el puesto número 105 a nivel estatal y el número 1,171 a nivel nacional, es importante mencionar que el concepto de marginación está determinado por indicadores como el porcentaje de población analfabeta, sin acceso a servicios básicos como drenaje, electricidad, agua entubada, ingresos, etc. En la Tabla 7 y Figura 12 se observa el grado de marginación urbana en

las comunidades estudiadas de la microcuenca y en las que predomina un grado alto de marginación para el año 2012.

Tabla 7. Índice Marginación Urbana (IMU) en las comunidades de la microcuenca.

#	LOC.	AGEB	IMU	GRADO DE MARGINACIÓN	#	LOC.	AGEB	IMU	GRADO DE MARGINACIÓN
1	Tonalá	027A	0.49	Alto	13	Tonalá	0405	-0.13	Medio
2	Tonalá	0284	0.51	Alto	14	Tonalá	0513	-0.29	Medio
3	Tonalá	0299	0.58	Alto	15	Tonalá	0528	0.22	Alto
4	Tonalá	0331	0.09	Alto	16	Tonalá	0570	0.37	Alto
5	Tonalá	0316	-0.31	Medio	17	Tonalá	059A	-0.25	Medio
6	Tonalá	0320	-0.48	Medio	18	Tonalá	0602	0.43	Alto
7	Tonalá	0335	0.02	Medio	19	Tonalá	0617	1.25	Muy alto
8	Tonalá	034A	0.17	Medio	20	Tonalá	0640	0.59	Alto
9	Tonalá	035A	-0.04	Medio	21	Paredón	0439	0.85	Alto
10	Tonalá	0354	-0.25	Medio	22	Paredón	0443	1.11	Muy alto
11	Tonalá	0388	0.14	Alto	23	Paredón	0621	0.87	Alto
12	Tonalá	0392	1.03	Alto	24	Paredón	0636	1.14	Muy alto

Fuente: elaboración a partir del INEGI, (2012).

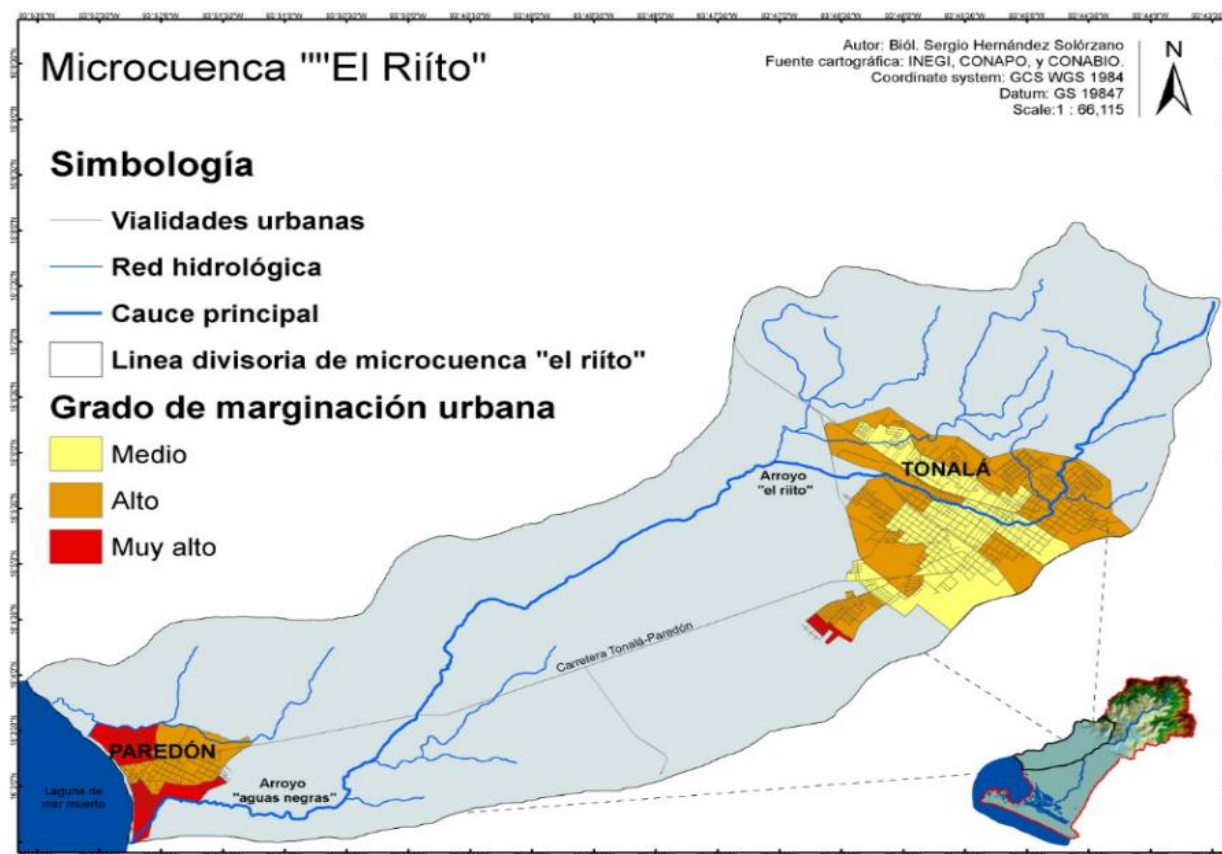


Figura 12. Grados de marginación en la microcuenca.

Fuente: elaboración a partir de cartografía del INEGI, (2012).

4.2.2 Cobertura de acceso a servicios de agua y saneamiento

A nivel municipal en el año 2000 se registró un 56% de cobertura de agua potable y un 78% de cobertura de drenaje, de acuerdo a la encuesta de población y vivienda del INEGI, (2000). Datos reportados por el Plan de Gestión de la Cuenca del río Zanatenco en 2009 indicaron que el consumo municipal diario promedio de agua es de 9,000 m³, y en el que cada habitante dispone de 200 litros diarios de agua, así mismo el SAPAM es la institución que cobra el servicio de agua con un pago equivalente a \$ 1,200 pesos anuales, sin embargo un 36% de los usuarios no cumple con dicho pago, aunado a ello prevalece un deterioro en el sistema de la red de agua entubada y del drenaje derivado de la antigüedad de la red (30 años), por lo que las filtraciones y fugas suman vastas cantidades de agua desperdiciada (CONAGUA, 2009). En este Plan de Gestión no se especifica a que sector se le otorga la cuota de \$ 1,200 pesos anuales por concepto de agua potable, sin embargo dado el trabajo de campo se identificó que para el sector domiciliario la cuota por vivienda es de \$ 180 pesos anuales por concepto de agua potable y \$ 120 pesos anuales por concepto de servicios de drenaje, cuotas que se han mantenido vigentes hasta el año 2017.

Las comunidades urbanas asentadas en la microcuenca han tenido un notable incremento de cobertura de agua potable y drenaje, de acuerdo a la encuesta de población y vivienda del INEGI en el 2010, en materia de agua potable hubo un incremento del 69 % (3,900) del año 2000 al 2010 en la localidad de Tonalá y un incremento del 75 % (591) del año 2000 al 2010 en la localidad de Paredón; por otro lado en materia de cobertura de drenaje municipal se registró un incremento de 4.2 % (300) del año 2000 al 2010 en la localidad de Tonalá, así mismo un incremento de cobertura de 4.7 % (33) del año 2000 al 2010 en la localidad de Paredón (ver Tabla 8). Es importante mencionar que los datos analizados resultan poco consistentes para fundamentar diagnósticos de cobertura de agua potable y drenaje, por lo que es necesario contar con datos exactos que puedan ser proporcionados por el SAPAM y que podrían mejorar la calidad de análisis de la información.

Tabla 8. Evolución de la cobertura de acceso a servicios de agua entubada y saneamiento.

AÑO	CLAVE	LOCALIDAD	VIVIENDAS QUE DISPONEN DE AGUA	VIVIENDAS QUE DISPONEN DE DRENAJE
1990	0001	Tonalá	--	--
2000	0001	Tonalá	5,677	7,193
2010	0001	Tonalá	9,577	7,493
1990	0040	Paredón	--	--
2000	0040	Paredón	785	697
2010	0040	Paredón	1,376	730

Fuente: elaboración a partir de datos del INEGI, (2010).

4.3 Características económicas

4.3.1 Actividades económicas predominantes

De acuerdo al Plan de Desarrollo Municipal 2011-2012 desarrollado por el H. Ayuntamiento Municipal de Tonalá, este se distingue por su actividad económica, ya que es la tercera ciudad en importancia a nivel estatal; su actividad económica principal es la ganadería (89.90 %) seguida por la actividad agrícola (9.31) y pesquera (0.80%) (H. Ayuntamiento, 2011). El mismo documento menciona que en la ganadería el ganado bovino ocupa la primera posición en la tasa de producción, seguido por el ganado porcino y los équidos, en la actividad agrícola destacan los sembradíos de mango y maíz, además del tamarindo, sandía, naranja, y otros cultivos frutícolas, así mismo es conocido nacionalmente por su producción de mango ataúlfo y finalmente su actividad pesquera que se caracteriza por ser de autoconsumo y se desarrolla en las diversas lagunas del municipio (ver Tabla 9).

Mediante el catálogo de ocupaciones establecido por el Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones (SINCO) del INEGI (2011), que fue empleado como una de las variables de trabajo de campo, se logró identificar las principales ocupaciones laborales en cada comunidad estudiada. En Tonalá las tres principales ocupaciones corresponden al comercio en establecimientos y empleados de venta (40.83 %), seguido por trabajadores en actividades elementales y de apoyo (15.83 %) que incluye actividades de construcción y limpieza doméstica, y finalmente estudiantes (10 %). En Paredón las principales ocupaciones son el comercio en establecimientos y empleados de venta (53.33 %), trabajadores en servicios personales y de vigilancia (16.67 %) que incluye que incluye la preparación, servicio de alimentos y protección,

y finalmente operadores de maquinaria y choferes (10 %) que incluye la categoría de conductores de transporte y maquinaria móvil.

Tabla 9. Descripción y porcentaje de las actividades económicas municipales.

ACTIVIDAD	PRODUCCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD PRODUCIDA	% RESPECTO AL TOTAL	TOTAL CANTIDAD	%
Agricultura	Mango	Ton	11189.5	64.56%	17332.6	9.31%
	Sandía	Ton	3035	17.51%		
	Maíz-grano	Ton	2475.6	14.28%		
	Sorgo	Ton	612.5	3.53%		
Ganadería	Bovino	Cabz	121433	72.56%	167353	89.88%
	Porcino	Cabz	40137	23.96%		
	Ovino	Cabz	2077	1.34%		
	Équido	Cab	3706	2.21%		
Pesca	Variedades	Ton	1518.8	100.00%	1518.80	0.82%
Total					186204.40	100%

Fuente: extraído de H. Ayuntamiento, (2011).

CAPÍTULO V: ANÁLISIS DE RESULTADOS

A continuación se presentan y analizan los resultados obtenidos de los instrumentos de recolección de datos: la encuesta y entrevista. Empleando respectivamente la estadística descriptiva en el análisis de frecuencias y la narrativa de los hechos suscitados en los encuentros con actores institucionales.

5.1 Aspectos generales

Empleando la estadística descriptiva a nivel del total de muestra y acuerdo al *género*, si es hombre o mujer, se identificó el 61.30 % de población femenina y un 38.70 % de población masculina encuestada. Asimismo, se observó que el *grupo de edad* que prevaleció fue el de 38 a 56 años (38.70 % de la muestra), seguido por el 19 a 37 años (30.70 %), así como por el de 57 a 75 años (16.70 %), el de 18 años o menos (11.30 %) y, finalmente, el grupo con el menor número de encuestados se registró en el conformado por los adultos mayores de 75 años (2.60 %).

Además, en el ámbito de *escolaridad* destacó el de educación básica: kínder-primaria (44.70 %), seguido por el grupo de educación media: secundaria (26 %), así como por el grupo de ningún estudio (16.70 %), el de educación media superior: bachillerato-preparatoria (10.70 %), y finalmente, el grupo con el menor número de encuestados se registró en el conformado por educación superior y más: universidad-maestría-doctorado (2 %). Del mismo modo se observó en los encuestados que la *ocupación* que prevaleció fue el de comerciantes, empleados de ventas y agentes de ventas (43.30 %), seguido por el grupo de trabajadores en actividades elementales y de apoyo (16 %), así como por el grupo de trabajadores en servicios personales y vigilancia (10 %), el de operadores de maquinaria industrial y choferes. Así mismo el grupo de estudiantes (8.70 %), el de trabajadores auxiliares en actividades administrativas (6 %), el de trabajadores en actividades pecuarias (4.70 %) y finalmente, el grupo con el menor número de encuestados se registró en el conformado por profesionistas y técnicos (2.70 %).

5.2 Procedimiento estadístico

Enseguida se presentan los resultados obtenidos del procedimiento estadístico para la prueba de la hipótesis planteada en el proyecto de investigación, como se había mencionado en el apartado de metodología, ésta se dividió en dos categorías:

En la primera categoría: *percepción del ambiente vs localización del individuo* y acorde a los cálculos realizados con la base de datos previamente capturada y titulada “thesisdate”, se determinó que con 0 % de casos perdidos, un valor de significancia asintótica de 0.00 y siguiendo la regla de decisión estadística, se rechaza la hipótesis nula de independencia de variables y la acepta de la hipótesis alternativa de dependencia entre las variables analizadas, por tanto, las variables AGEB y percepción de la contaminación son dependientes, están relacionadas (ver Tabla 10).

Tabla 10. Prueba de chi-cuadrado en la primera categoría de la hipótesis.

	VALOR	GL	SIGNIFICACIÓN ASINTÓTICA (BILATERAL)
Chi-cuadrado de Pearson	36.011 ^a	12	.000
Razón de verosimilitud	40.263	12	.000
Asociación lineal por lineal	12.004	1	.001
N de casos válidos	150		

a. 13 casillas (50.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1.73.

La relación de las variables anteriores, se puede interpretar a través de su tabla de contingencia (ver Tabla 11) en la cual se observa la distribución de frecuencias de las variables y mediante la cual se determina que el 82.70 % de la población muestra acepta la existencia del problema de contaminación del arroyo, mientras que el 17.30 % desconoce esa situación. En ello, existen subcategorías dentro las variables que permiten señalar que la población muestra que vive en las AGEB´s 1, 2, 6, 7, tienden a percibir en su totalidad la contaminación a causa de que son las más cercanas al arroyo urbano.

Caso contrario con las AGEB´s 13, 14, 21, cuya población muestra presenta el mayor número de casos de desconocimiento de la situación ambiental debido a que son las AGEB´s más lejanas al arroyo urbano. Esta información se puede verificar con el apoyo cartográfico representado por AGEB´s y que fue creado a partir de los datos obtenidos en la presente investigación (ver Figuras 13 y 14). En esos mapas las tonalidades roja y naranja representa zonas en que los encuestados perciben más la contaminación del arroyo urbano y se ubican en cercanía al arroyo, mientras que las tonalidades amarilla y beige son zonas en que los encuestados perciben menos el problema de contaminación y se ubican lejos del arroyo urbano.

Tabla 11. Resultados de tabla de contingencia en la primera categoría de la hipótesis.

NÚMERO DE ÁREA GEOESTADÍSTICA URBANA (AGEB)		EN SU OPINIÓN, ¿CONSIDERA QUE EXISTE CONTAMINACIÓN SOBRE EL ARROYO?			Total
			Si	No	
Zona 1	Recuento	12	0	12	
	Recuento esperado	9.9	2.1	12.0	
	% del total	8.0%	0.0%	8.0%	
Zona 2	Recuento	12	0	12	
	Recuento esperado	9.9	2.1	12.0	
	% del total	8.0%	0.0%	8.0%	
Zona 4	Recuento	11	1	12	
	Recuento esperado	9.9	2.1	12.0	
	% del total	7.3%	0.7%	8.0%	
Zona 6	Recuento	12	0	12	
	Recuento esperado	9.9	2.1	12.0	
	% del total	8.0%	0.0%	8.0%	
Zona 7	Recuento	12	0	12	
	Recuento esperado	9.9	2.1	12.0	
	% del total	8.0%	0.0%	8.0%	
Zona 8	Recuento	9	3	12	
	Recuento esperado	9.9	2.1	12.0	
	% del total	6.0%	2.0%	8.0%	
Zona 9	Recuento	10	2	12	
	Recuento esperado	9.9	2.1	12.0	
	% del total	6.7%	1.3%	8.0%	
Zona 12	Recuento	10	2	12	
	Recuento esperado	9.9	2.1	12.0	
	% del total	6.7%	1.3%	8.0%	
Zona 13	Recuento	7	5	12	
	Recuento esperado	9.9	2.1	12.0	
	% del total	4.7%	3.3%	8.0%	
Zona 14	Recuento	5	7	12	
	Recuento esperado	9.9	2.1	12.0	
	% del total	3.3%	4.7%	8.0%	
Zona 21	Recuento	6	4	10	
	Recuento esperado	8.3	1.7	10.0	
	% del total	4.0%	2.7%	6.7%	
Zona 22	Recuento	10	0	10	
	Recuento esperado	8.3	1.7	10.0	
	% del total	6.7%	0.0%	6.7%	
Zona 24	Recuento	8	2	10	
	Recuento esperado	8.3	1.7	10.0	
	% del total	5.3%	1.3%	6.7%	
Total	Recuento	124	26	150	
	Recuento esperado	124.0	26.0	150.0	
	% del total	82.7%	17.3%	100.0%	

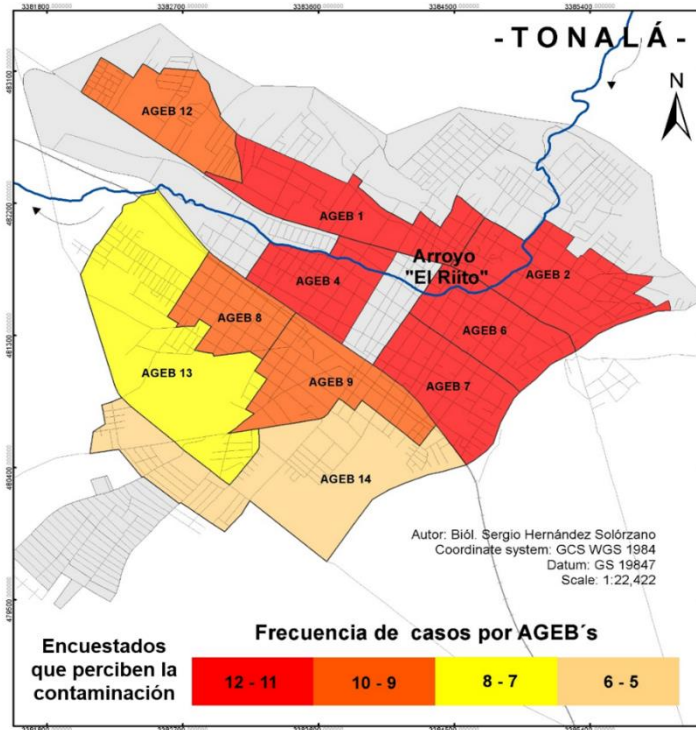


Figura 13. Distribución de casos que perciben la contaminación por AGEB en la localidad de Tonalá.

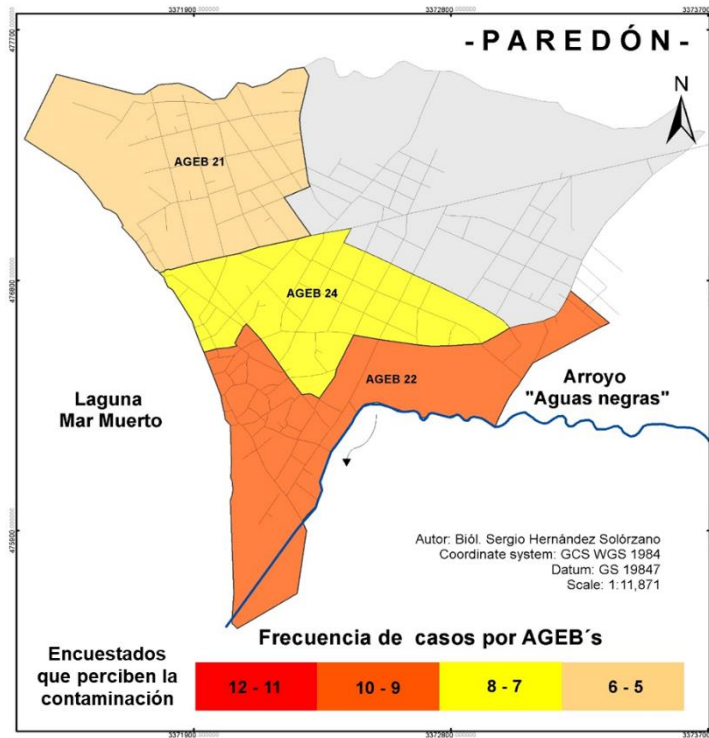


Figura 14. Distribución de casos que perciben la contaminación por AGEB en la localidad de Paredón.

En la segunda categoría: *percepción del ambiente vs tiempo de residencia* y acorde a los cálculos realizados, se determinó que con 0 % de casos perdidos, un valor de significancia asintótica de 0.00 y siguiendo la regla de decisión estadística, se rechaza la hipótesis nula de independencia de variables y la acepta de la hipótesis alternativa de dependencia entre las variables analizadas, por tanto, las variables de tiempo de residencia y percepción de la contaminación son dependientes, están relacionadas (ver Tabla 12).

Tabla 12. Prueba de chi-cuadrado en la segunda categoría de la hipótesis.

	VALOR	GL	SIGNIFICACIÓN ASINTÓTICA (BILATERAL)
Chi-cuadrado de Pearson	35.882 ^a	4	.000
Razón de verosimilitud	37.305	4	.000
Asociación lineal por lineal	29.238	1	.000
N de casos válidos	150		

a. 2 casillas (20.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 2.25.

La dependencia de las variables anteriores, se puede interpretar a través de su tabla de contingencia (ver Tabla 13) en la cual se observa que del 82.70 % de la población que acepta la existencia de la contaminación sobre el arroyo, domina el grupo de 13 a 23 años de residencia (25.30 %), seguido por el grupo de 24 a 34 años (18.70 %), así como por el grupo de 35 y más años (18 %), el de 2 a 12 años (16.70 %), y finalmente, el grupo de un año o menos (4 %).

En relación a las cifras referidas, el tiempo de residencia de la población representa una característica que determina la aceptación del problema de la contaminación hídrica, sobretudo en habitantes que llevan desde 13 y más años asentadas en sus domicilios, quienes han desarrollado cotidianamente sus actividades sociales y productivas, y por ende tienden a poseer mayores vivencias y conocimientos sobre cómo ha sido su interactuar sobre su entorno y cómo este ha ido cambiando de forma gradual con el paso del tiempo.

Tabla 13. Resultados de tabla de contingencia en la segunda categoría de la hipótesis.

		EN SU OPINIÓN, ¿CONSIDERA QUE EXISTE CONTAMINACIÓN SOBRE EL ARROYO?			Total
		Si	No		
TIEMPO DE RESIDENCIA DEL ENCUESTADO	≤ 1 año	Recuento	6	7	13
		Recuento esperado	10.7	2.3	13.0
		% del total	4.0%	4.7%	8.7%
	De 2 a 12 años	Recuento	25	15	40
		Recuento esperado	33.1	6.9	40.0
		% del total	16.7%	10.0%	26.7%
	De 13 a 23 años	Recuento	38	3	41
		Recuento esperado	33.9	7.1	41.0
		% del total	25.3%	2.0%	27.3%
	De 24 a 34 años	Recuento	28	1	29
		Recuento esperado	24.0	5.0	29.0
		% del total	18.7%	0.7%	19.3%
	≥ 35 años	Recuento	27	0	27
		Recuento esperado	22.3	4.7	27.0
		% del total	18.0%	0.0%	18.0%
Total	Recuento	124	26	150	
	Recuento esperado	124.0	26.0	150.0	
	% del total	82.7%	17.3%	100.0%	

5.2.1 Procedimiento estadístico en otros indicadores

Enseguida se presentan los cálculos estadísticos realizados con los indicadores restantes que conforman la encuesta (*sexo, edad, escolaridad y ocupación*), empleando la misma técnica de chi-cuadrada, con la intención de conocer que otros indicadores se encuentran asociados al problema de investigación planteado (ver Figura 15). En ese diagrama se observa que ninguna de las variables resulta con un valor de significancia < 0.05 , lo cual estadísticamente indica el rechazo de la hipótesis alternativa y la aceptación de la hipótesis nula de independencia entre variables con valores > 0.05 .

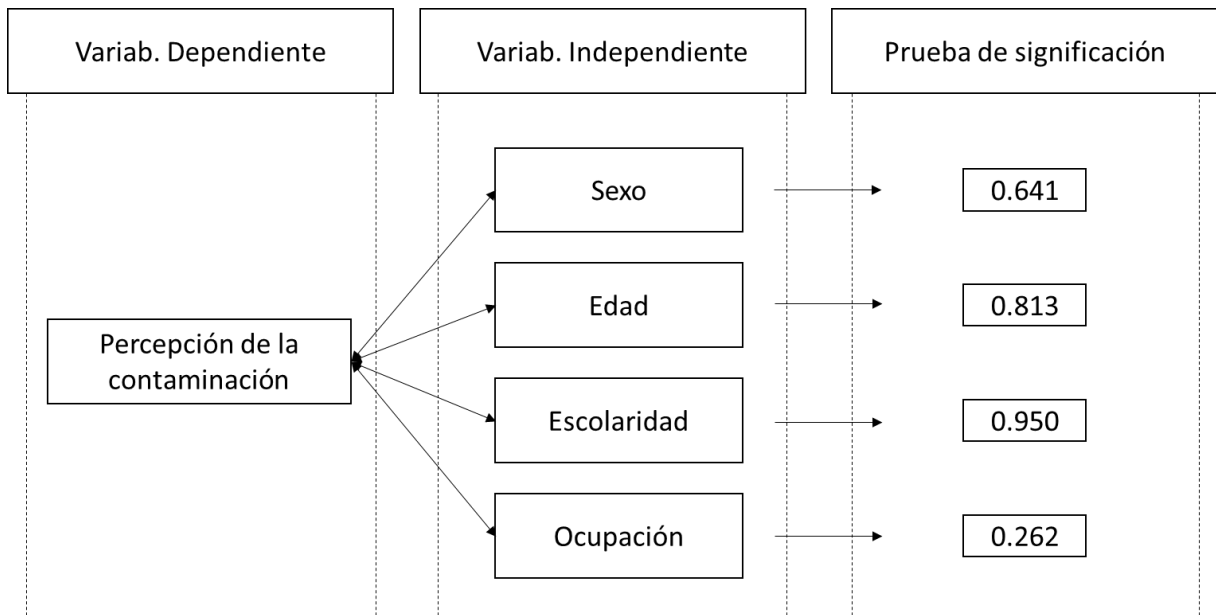


Figura 15. Prueba de significación en otros indicadores.

5.3 Criterios evaluados

En seguida se presentan los resultados obtenidos del análisis de frecuencias sobre los criterios que conforman el cuerpo de la investigación. Para ello se emplea el estadístico descriptivo, a través de gráficos de barras de frecuencias absolutas mediante los cuales se logra diferenciar la distribución de los casos observados en la categoría analizada.

5.3.1 Percepción del problema

Mediante este criterio se logró identificar que el 82.70 % (124 casos) de la muestra, admite la existencia del *problema de contaminación* del arroyo; mientras que un 17.30 % (26 casos) desconoce la problemática ambiental de su entorno. Cabe mencionar que este último porcentaje de casos de desconocimiento de la problemática varía entre las localidades estudiadas, obteniendo un registro de 20 casos en la localidad de Tonalá y 6 casos en la localidad de Paredón, que son resultado del análisis de la selección de casos basados en la localización de las AGEB's.

Del porcentaje muestral que acepta la existencia del problema de contaminación, se obtiene que para el 29.03 % (36 casos) *consideran como contaminación* el hecho de que el arroyo presente olores fétidos, seguido por el 22.58 % (28 casos) quienes piensan que el concepto de contaminación se relaciona con todas las respuestas anteriores, y finalmente el 13.71 % (17 casos) quienes lo asocian a que el arroyo tenga basura (bolsas de plástico, botellas, etc.) (Ver Figura 16). De acuerdo al análisis por localidad realizado mediante la misma selección de casos, se identifica que en Tonalá predominan casos en los que se vincula a la contaminación con la presencia de olores fétidos, mientras que en la localidad de Paredón dominan frecuencias absolutas por arriba del 50 % en las que la contaminación se asocia con todos los problemas antes descritos.

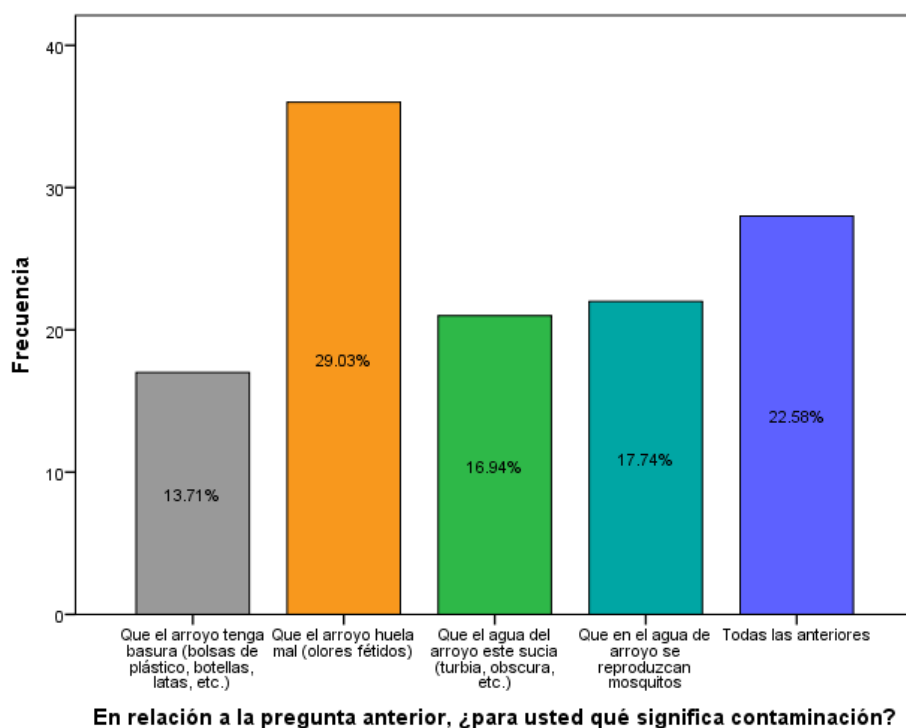


Figura 16. Significado de la contaminación del arroyo.

Por último, se encuentran los resultados de la *evaluación del grado de contaminación* del arroyo, obteniendo que el 47.58 % (59 casos) opinan que la contaminación sobre el arroyo es alta, mientras que para el 8.06 % (10 casos) el grado de contaminación es medio (ver Figura 17). Es importante mencionar que a nivel de localidades, en Tonalá predomina la calificación de alta sobre el deterioro del arroyo urbano, mientras que en Paredón destaca la calificación de muy

alta, posiblemente debido a que es la localidad situada en la parte baja de la microcuenca y por lo tanto tiende a recibir constantemente toda la contaminación que es transportada por arroyo hasta llegar a las poblaciones costeras y los cuerpos lagunares.

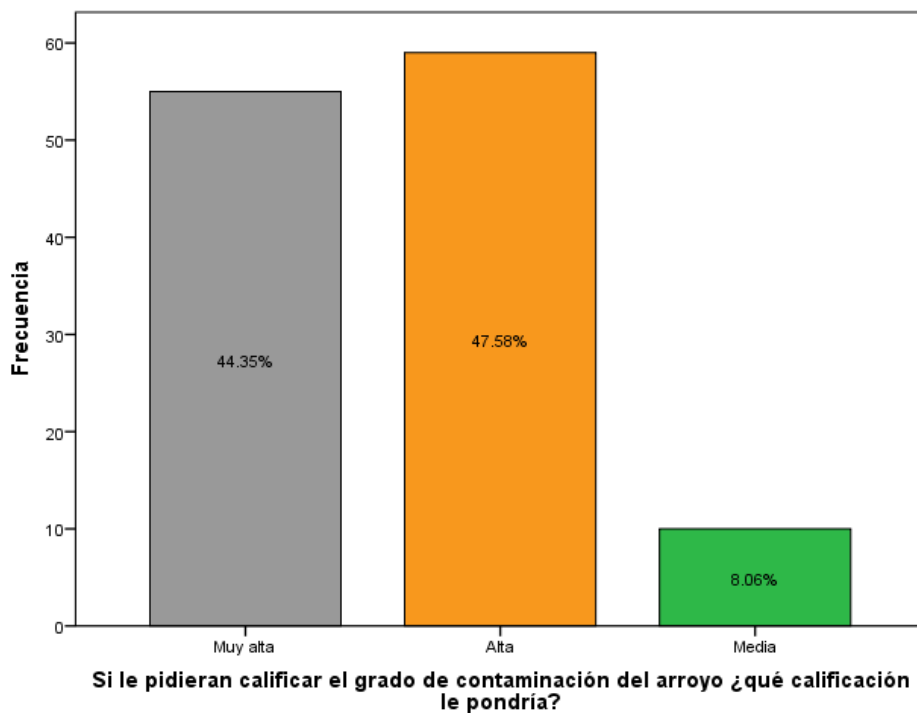


Figura 17. Calificación del grado de contaminación del arroyo.

5.3.2 Percepción de las causas

Mediante este criterio se logró identificar que el 55.65 % (69 casos) opinan que *el origen de la contaminación* se debe a que el drenaje municipal descarga sus aguas residuales sobre el arroyo, seguido del 28.23 % (35 casos) quienes consideran que se origina cuando las empresas de la zona vierten sus aguas residuales sobre el arroyo, y finalmente el 1.61 % (2 casos) enunciando que se debe a todas la respuestas anteriores (ver Figura 18). A nivel de localidades, tanto en Tonalá como Paredón predomina la opinión de que el origen de la contaminación se atribuye a la descarga de aguas residuales del drenaje municipal sobre el arroyo, con frecuencias de 48 y 21 casos respectivamente.

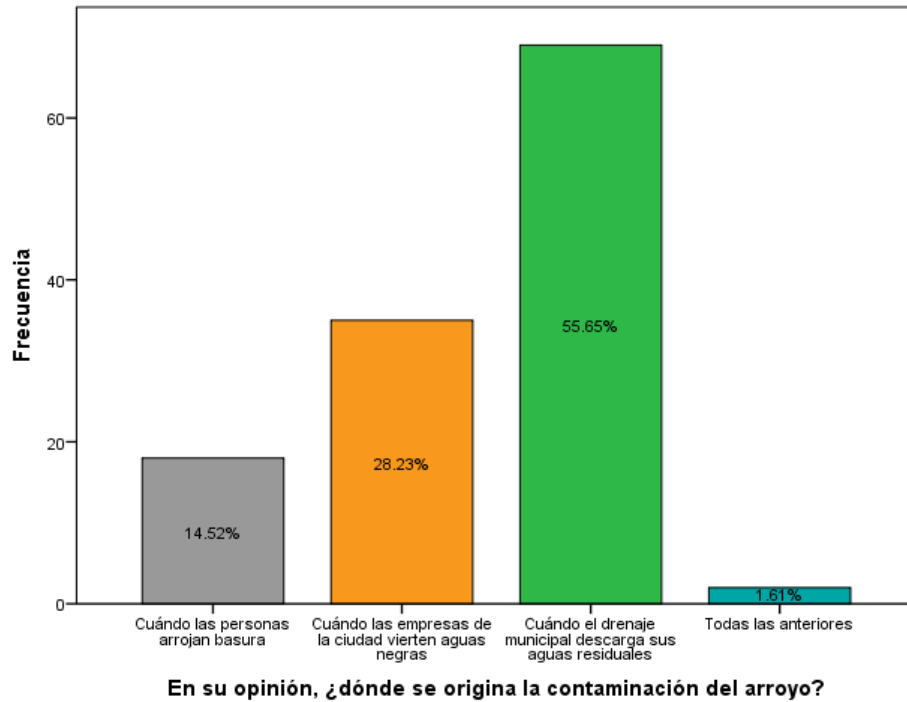


Figura 18. Origen de la contaminación del arroyo.

Por otra parte, desde la perspectiva de *la autoevaluación como agentes de cambio*, se identificó que el 50.81 % (63 casos) no consideran que sus actividades diarias (labores domésticas y productivas) ocasionan la contaminación del arroyo, mientras que el 49.19 % (61 casos) consideran que sus actividades cotidianas ocasionan afectaciones hacia su entorno. Caso particular, a nivel de localidades se encontró que en Tonalá predomina la frecuencia de opiniones en las que se aceptan como agentes de cambio sobre el arroyo, mientras que en Paredón dominan frecuencias en las que no consideran que sus actividades sean las ocasionantes del deterioro del arroyo.

Como último elemento analizado en este criterio, se determinó que el 58.50 % (72 casos) opinan que *el arroyo siempre ha estado contaminado*, mientras que para el 41.50 % (52 casos) la contaminación no siempre ha estado presente. Es importante mencionar que el tiempo de residencia de los encuestados representa una variable clave para entender esta situación, por ejemplo el porcentaje de casos que opinan que el arroyo no siempre ha estado contaminado está relacionado con largos tiempos de residencia, mientras quienes opinan que el arroyo siempre ha estado contaminado se relaciona con cortos tiempo de residencia.

5.3.3 Percepción de los efectos

Mediante este criterio se logró identificar que el 61.30 % (76 casos) opinan que han presentado alguna *enfermedad originada por la contaminación* del arroyo, mientras que el 38.70 % (48 casos) niega haberse enfermado a causa de la situación ambiental. A nivel de localidades tanto en Tonalá como Paredón predominan las frecuencias en que la población ha sufrido alguna enfermedad, presentándose 52 y 24 casos respectivamente.

Del porcentaje muestral que ha presentado alguna enfermedad, el 72.37 % (55 casos) presenta *enfermedades* transmitidas por mosquitos (dengue, chinkungunya, zika, etc.), y en menor frecuencia el 3.95 % (3 casos) presentan todas las anteriores (enfermedades transmitidas por mosquitos, enfermedades dérmicas y enfermedades gastrointestinales) (ver Figura 19). A nivel de localidades en ambos casos predominan las enfermedades transmitidas por mosquitos, sin embargo la frecuencia de casos es mayor en Tonalá (33 casos) y menor en Paredón (22 casos); este aspecto será retomado en el apartado de discusión de la investigación.

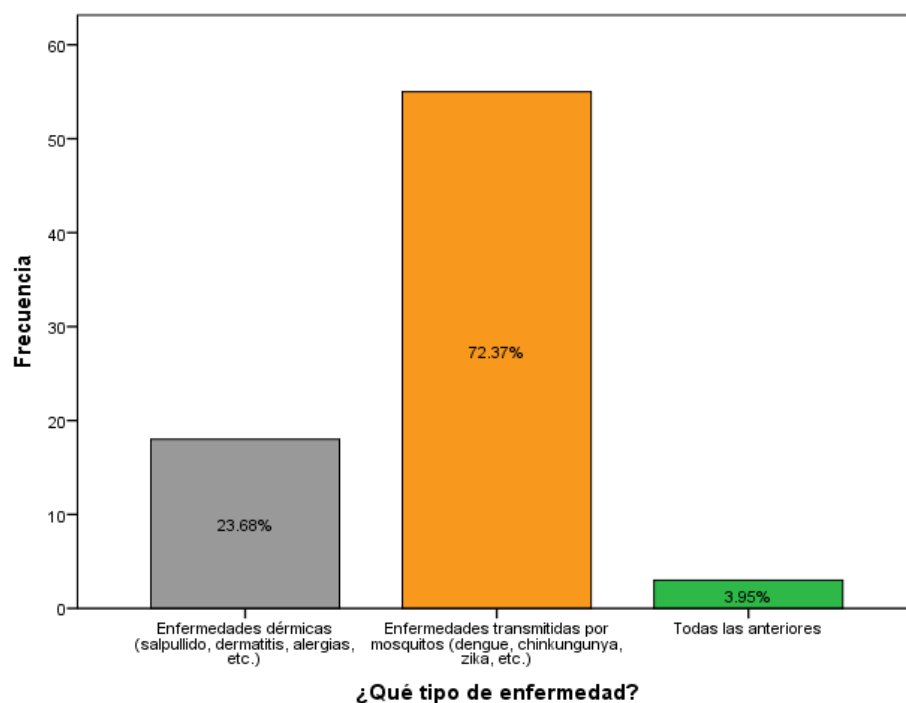


Figura 19. Percepción de enfermedades ocasionadas por la contaminación del arroyo.

Por otra parte, desde el punto de vista del empleo del agua del arroyo para la *realización de las actividades cotidianas del hogar*, tales como el aseo personal, la limpieza del hogar, etc. el 100 % (124 casos) no utilizarían el agua del arroyo para realizar las actividades del hogar, debido entre otras razones a la presencia de basura (bolsas de plástico, botellas, latas, etc.), olores fétidos y suciedad (turbidez del agua), que fueron referidos en apartados anteriores.

Por último, se analiza la distribución de frecuencias respecto a la *época del año* en la que hay más contaminación, en ello el 83.30 % (103 casos) opinan que en época de sequías el problema de contaminación se intensifica, seguido del 16.10 % (20 casos) indicando que en época de vientos, y finalmente el 0.70 % (1 caso) considerando que en todas las épocas del año (sequía, viento y lluvia). A nivel de localidades se identificó el dominio de frecuencias en la categoría de sequías con 23 y 80 casos en Paredón y Tonalá. En ello, es importante mencionar que en el municipio se hallan temperaturas muy cálidas y que son características que define a la zona istmo costa del estado de Chiapas, además de eventos súbitos de vientos provenientes del Golfo de México que atraviesa la cadena de montañas de la Sierra Madre de Chiapas, hasta llegar a los límites entre las costas de Oaxaca y Chiapas.

5.3.4 Percepción de las soluciones

Mediante este criterio se logró identificar que el 46.77 % (58 casos) opinan que el H. Ayuntamiento Municipal de Tonalá es *quien debería dar solución al problema de contaminación*, seguido del 23.39 % (29 casos) quienes indican que las instituciones gubernamentales locales de carácter ambiental deberían tomar acciones ante esta situación, hasta finalizar con el 12.90 % (16 casos) para quienes la solución debería estar a cargo del gobierno estatal (ver Figura 20). A nivel de localidades en tanto en Tonalá y Paredón domina la frecuencia en la que consideran el H. Ayuntamiento municipal debe dar solución al problema de contaminación del arroyo; opinión que ha sido acompañada de movimientos sociales locales, en los cuales se exigía a las autoridades municipales correspondientes la solución inmediata al problema de contaminación del arroyo, debido a que representaba un problema de salud en la población que vivía en zonas adyacentes a él.

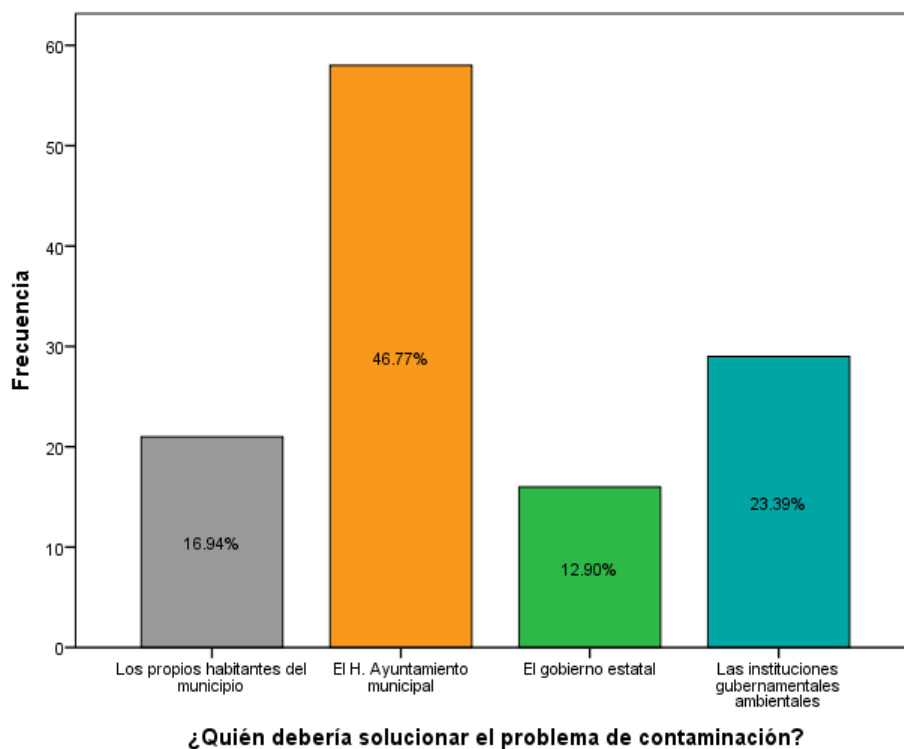


Figura 20. Opinión sobre quien debería solucionar el problema de contaminación en el arroyo.

En complemento al apartado anterior, se identificó que el 53.20 % (66 casos) opinan que la Jurisdicción Sanitaria Municipal es *quien ha realizado más acciones para combatir la contaminación*, seguido del 16.10 % (20 casos) quienes consideran que el Comité de Cuenca del Rio Zanatenco es la institución que ha realizado más acciones, el 13.70 % (17 casos) juzgando que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales ha tenido una participación importante en la ejecución de acciones de prevención de la contaminación, el 9.70 % (12 casos) considerando que ninguna de las instituciones mencionadas, y finalmente 7.30 % (9 casos) quienes sitúan a SAPAM como la institución con mayores acciones realizadas. A nivel de localidades en Tonalá y Paredón dominan las mismas frecuencias destacando que la Jurisdicción Sanitaria es la institución con más participación ambiental, debido a que constantemente realizan campañas para prevención y control de vectores, principalmente en colonias cercanas al arroyo urbano.

Por otra parte, también se han identificado diferentes *tipos de acciones ciudadanas* para mitigar la contaminación del arroyo, en ello el 45.20 % (56 casos) han realizado acciones destinadas a desechar los desperdicios/basura de manera correcta en el hogar y entorno, seguido del 19.40 % (24 casos) quienes han promocionado el cuidado ambiental sobre el arroyo con familiares, amigos y vecinos, el 16.90 % (21 casos) quienes tienden a evitar el derroche de agua potable en casa, el 15.30 % (19 casos) que no realizan ninguna acción, y finalmente el 3.20 % (4 casos) quienes deciden utilizar menos químicos para realizar la limpieza de sus hogares.

Además de las acciones cotidianas que los habitantes han realizado en pro de la conservación del arroyo urbano, se identificó que el 77.40 % (96 casos) estarían *dispuestos a participar en algún programa* para disminuir la contaminación del arroyo ya sea organizado por asociaciones civiles, o bien mediante organismos institucionales de carácter ambiental, mientras que el 22.60 % (28 casos) no están dispuestos a contribuir en la solución del problema. A nivel de localidades tanto en Tonalá y Paredón prevalecen las frecuencias de participación de los habitantes en programas ambientales, asimismo es importante mencionar que el género representa un factor clave este elemento, pues se observó que el género femenino es quien sobresale en la disposición a participar en programas ambientales, posiblemente debido a que representan el 61.30 % de la muestra y además desempeñan un rol importante en la gestión del agua.

Desde la perspectiva económica, el 55.60 % (69 casos) estarían *dispuestos a colaborar económicamente* para un fondo de solución para mitigar la contaminación, mientras que el 44.40 % (55 casos) no estaría dispuesto a aportar económicamente. A nivel de localidades estas frecuencias contrastan ya que en Tonalá domina la categoría de aportación económica para mitigar el problema y en Paredón resalta la categoría de no aportación económica. Es importante decir que de los 96 casos que estarían dispuestos a participar en algún programa, 60 de ellos también estarían dispuestos a colaborar económicamente, mientras que de los 28 casos que no están dispuestos a participar en algún programa, 19 de ellos tampoco están interesados en realizar aportaciones monetarias para mitigar el problema (ver Tabla 14).

Tabla 14. Disposición a participar en programas y a contribuir económicamente para mitigar el problema.

		¿ESTARÍA DISPUESTO A COLABORAR ECONÓMICAMENTE PARA UN FONDO DE SOLUCIÓN PARA LA CONTAMINACIÓN?		Total
		Si	No	
¿ESTARÍA DISPUESTO A PARTICIPAR EN ALGÚN PROGRAMA PARA DISMINUIR LA CONTAMINACIÓN DEL ARROYO?	Si	60	36	96
	No	9	19	28
Total		69	55	124

Otro de los tópicos analizado en este criterio, corresponde a la vía de *comunicación e información entre el gobierno municipal y la ciudadanía*, en ello se identificó que el 90.30 % (112 casos) tienen conocimiento acerca de que el H. Ayuntamiento Municipal está realizando alguna acción para evitar o combatir la contaminación, mientras que el 9.70 % (12 casos) indican el desconocimiento que está sucediendo en materia ambiental en su entorno.

Del porcentaje muestral anterior que tienen conocimiento acerca las acciones que realiza el municipio, se identificó que el 75 % (84 casos) *han escuchado* la construcción de colectores de drenaje y la propuesta de un sistema de tratamiento de aguas residuales en la cabecera municipal, seguido del 9.80% (11 casos) que incluyen las categorías de acciones de limpieza en la ribera del arroyo y diversas campañas de cultura ambiental, y finalmente el 5.40 % (6 casos) quienes hacen saber de actividades de recolección de basura en las calles y avenidas. A nivel de localidades tanto en Tonalá y Paredón dominan las frecuencias en las que la población da parte de la construcción de colectores de drenaje y la propuesta de un sistema de tratamiento de aguas residuales debido a que se ha realizado la difusión de estos proyectos por vía prensa escrita y radiofónica.

5.4 Criterios por AGEB

Los resultados de los criterios anteriores fueron descripciones tanto a nivel de total de muestra como a nivel de localidades. A continuación se presenta un breve análisis de algunos de los criterios más importantes para observar su distribución de acuerdo a las AGEB's encuestadas que se encuentran ordenadas de acuerdo a la gama de colores que representa la frecuencia de casos que perciben la contaminación. Por ejemplo las tonalidades roja y naranja representa zonas en que los encuestados perciben más la contaminación del arroyo urbano y se ubican en cercanía al arroyo, mientras que las tonalidades amarilla y beige son zonas en que los encuestados perciben menos el problema de contaminación y se ubican lejos del arroyo urbano (ver Tabla 15).

Tabla 15. Análisis de criterios por AGEB's en función de la moda estadística.

ANÁLISIS POR AGEB / DISTRIBUCIÓN POR MODA ESTADÍSTICA								
	Ageb	Significado de la contam.	Grado/contam.	Evaluación como agt. de cambio.	Presencia de enfermedades	Disposición / participar en programas	Disposición/económica	
PERCEPCIÓN +	Tonalá	1	Presencia de olores fétidos	Muy alta	Si	No	Si	Si
	Tonalá	2	Presencia de basura	Muy alta	Si	Si	Si	Si
	Tonalá	4	Presencia de olores fétidos	Alta	Si	Si	Si	Si
	Tonalá	6	Presencia de suciedad	Muy alta	No	Si	Si	Si
	Tonalá	7	Presencia de olores fétidos	Alta	Si	No	Si	Si
	Tonalá	8	Presencia de mosquitos	Alta	No	Si	Si	Si
	Tonalá	9	Todas las anteriores	Alta	No	Si	Si	Si
PERCEPCIÓN -	Tonalá	12	Presencia de olores fétidos	Alta	Si	No	No	No
	Paredón	22	Todas las anteriores	Muy alta	Si	Si	Si	No
	Tonalá	13	Presencia de mosquitos	Muy alta	No	Si	Si	Si
	Paredón	24	Todas las anteriores	Muy alta	No	Si	Si	No
	Tonalá	14	Presencia de basura	Alta	Si	No	Si	No
	Paredón	21	Presencia de olores fétidos	Muy alta	No	Si	Si	No

El aspecto geográfico en el análisis de los resultados obtenidos, desempeña un rol importante en la interpretación de los mismos, por ejemplo mediante la distribución de las modas estadísticas de la Tabla 15 se puede deducir que las AGEB's que tienden a percibir más la contaminación son las más cercanas al arroyo urbano y se caracterizaron por: 1. La mayor autoevaluación como agentes de cambio sobre el arroyo. 2. El registro de mayores casos de enfermedades. 3. La mayor disposición a participar en programas ambientales y 4. La mayor

disposición a realizar aportaciones económicas para mitigar el problema. En caso contrario, las AGEB's que tienden a percibir menos la contaminación son las más lejanas al arroyo urbano y se caracterizaron por: 1. La menor autoevaluación como agentes de cambio sobre el arroyo. 2. El registro de mayores casos de enfermedades. 3. La mayor disposición a participar en programas ambientales y 4. La menor disposición a realizar aportaciones económicas para mitigar el problema.

En ambos casos geográficos, existen similitudes que llevan a indicar que la presencia de enfermedades y la disposición a participar en programas ambientales, son las características percibidas que unen y definen los efectos y soluciones de la contaminación del arroyo a nivel microcuenca. De igual forma existen diferencias entre ambos casos, que permitieron conocer los principales rasgos que las definen, tales como la mayor o menor autoevaluación como agentes de cambio, y la gran o poca disposición a realizar aportaciones económicas para mitigar el problema.

5.5 Entrevistas institucionales

Los actores institucionales entrevistados de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) región IX Istmo Costa, el Consejo de Cuenca de la Costa de Chiapas y el Comité de Cuenca del Río Zanatenco, coinciden en que existen alteraciones en la calidad del agua del arroyo El Riíto, enfatizando en una gran contaminación que afecta a los habitantes de Tonalá, Paredón y de pequeñas comunidades rurales asentadas al sur del municipio. En ello, la Biól. Velázquez representante del Consejo de Cuenca de la Costa de Chiapas añadió que también existen graves problemas de contaminación en los municipios de Mazatán y Huixtla ubicados en la zona costa sur de Chiapas (entrevista personal de fecha 12 de enero del 2018).

Ante la SEMARNAT y el Comité de Cuenca del Río Zanatenco, se han presentado manifestaciones sociales relacionadas a la contaminación del arroyo, caso particular el entrevistado de la SEMARNAT indicó que la mayoría de las manifestaciones atendidas correspondían a temáticas de uso y manejo de terrenos forestales, sin embargo se presentaron casos en que los habitantes que participaron en Programas de Empleo Temporal (PET) solicitaron la realización de proyectos de recolección de residuos sólidos sobre las calles y avenidas del municipio de Tonalá. Por su parte el entrevistado del Comité de Cuenca del Río

Zanatenco argumentó que cuando han realizado sus proyectos de reforestación y limpieza, habitantes de comunidades han exteriorizado su malestar debido a los olores fétidos y a la presencia de basura en el arroyo. Así mismo manifestó que ante el H. Ayuntamiento Municipal los habitantes de Paredón en repetidas ocasiones han llegado a bloquear la carretera que conduce hacia esa bahía pesquera y al mismo tiempo bloqueado el acceso al palacio municipal de Tonalá, con la finalidad de que sus demandas fueran escuchadas y atendidas, entre ellas la petición de resolución del problema de contaminación del arroyo.

En voz del Consejo de Cuenca de la Costa de Chiapas, la Biól. Velázquez añadió que ante esa institución no se han presentado inconformidades sociales relacionadas al problema de contaminación del arroyo El Riíto en Tonalá, pero si respecto al problema de contaminación en Mazatán y Huixtla, a tal grado que sus alcaldes les exigían proyectos de recolección de basura debido a que ésta afectaba el paisaje en la zona ecoturística y por ende en sus actividades económicas.

Los tres actores institucionales entrevistados (técnico en SEMARNAT 09/01/2018, ex gerente del Consejo de Cuenca de la Costa de Chiapas 12/01/2018 y técnico en el Comité de Cuenca del Río Zanatenco 15/01/2018), concuerdan en que las principales actividades que han fomentado las modificaciones de la calidad del agua del arroyo son: el vertimiento de basura (bolsas, botes, llantas, etc.) y las descargas de aguas residuales del drenaje municipal sobre el arroyo. De manera adicional se mencionó que las descargas de aguas residuales de las empresas queseras y cárnicas de la zona contribuyen con un rol importante en la situación ambiental.

Desde la perspectiva de acciones ambientales, el entrevistado de la SEMARNAT indicó que se realizaron múltiples proyectos a través de los PET para la recolección de residuos sólidos plásticos sobre las calles de las localidades de Paredón y Tonalá, sin embargo destacó el hecho de que existe un proceso de disolución de la SEMARNAT región IX Istmo Costa, y que por el momento no se están realizando proyectos en esa temática ya que las responsabilidades que ellos asumían pasaron a ser parte de las oficinas centrales en Tuxtla Gutiérrez, a causa de una inadecuada administración y dirección. La Biól. Velázquez del Consejo de Cuenca de la Costa de Chiapas añadió que a través del Comité de Cuenca del Río Zanatenco, se han elaborado proyectos de prevención y mitigación ambiental tales como acciones de recolección de basura en la ribera del arroyo y campañas de cultura ambiental sobre el cuidado del medio ambiente y

del agua, sin embargo considera que dentro del Comité de Cuenca no existe una sólida motivación para generar un cambio ambiental en la zona (entrevista personal de fecha 12 de enero del 2018).

En ello, el entrevistado del Comité de Cuenca del Río Zanatenco señaló que se han elaborado diversas prácticas ambientales, proyectos de reforestación de manglares y de recolección de basura en la ribera del arroyo y que actualmente a través del H. Ayuntamiento Municipal de Tonalá se está construyendo la segunda etapa de una planta de tratamiento de aguas residuales, para que el drenaje de ciudad sea tratado y disminuya la contaminación y afectaciones en Paredón. Además, mencionó que se tiene planeado realizar una jornada de limpieza en la bahía de Paredón en conjunto con el personal de la Jurisdicción Sanitaria No. VIII y la participación de la ciudadanía Paredoreña (entrevista personal de fecha 15 de enero del 2018).

A nivel de vinculación interinstitucional, los tres actores entrevistados señalan diversas relaciones de trabajo que han mantenido con otras dependencias gubernamentales, por ejemplo la SEMARNAT ha trabajado junto con el H. Ayuntamiento Municipal de Tonalá, el Comité de Cuenca del Río Zanatenco y el Comité de Cuenca del Río Tiltepec en diversas actividades de mitigación ambiental en la zona, así mismo con múltiples organizaciones pesqueras, la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). De igual forma el Consejo de Cuenca de la Costa de Chiapas mantiene vínculo con esas mismas dependencias actuando como un organismo inspector y participativo en los programas ambientales, además de interactuar con la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), y diversos Comités de Cuenca tales como los de Pijijiapan, Huixtla, Mapastepec, Acapetahua, etc. que conforman la región costa de Chiapas. Y por último el Comité de Cuenca del Río Zanatenco, quien además trabaja de manera periódica con el área de Desarrollo Urbano y Ambiental del municipio de Tonalá, la Jurisdicción Sanitaria No. VIII, y la Protección Civil Municipal, sobre todo cuando se trata de situaciones de riesgo que perjudiquen a los habitantes del municipio de Tonalá.

Finalmente, los actores entrevistados comentan que hasta el momento no se han presentado iniciativas puntuales de acciones individuales o colectivas para mitigar la contaminación del arroyo urbano ante sus instituciones de procedencia. Sin embargo, es importante acentuar que han ocurrido manifestaciones sociales (bloqueos de caminos y accesos) que pueden ser

consideradas como un símbolo de iniciativa ciudadana de pobladores que son afectados y que de acuerdo a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, (DOF, 2017, art. 4, fracción V) tienen el derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar.

A través de las entrevistas realizadas a los diferentes actores institucionales, se logró identificar a un actor social que desempeña un rol importante dentro de la problemática de contaminación del arroyo urbano. El Sistema de Agua Potable y Alcantarillado Municipal (SAPAM), es la institución encargada de la gestión y administración del agua en el municipio de Tonalá; para fines de la investigación se pretendió realizar una entrevista con el director adscrito, sin embargo no existió respuesta ante las diversas peticiones. La pregunta clave que regía esa entrevista surgió en base a algunos elementos que fueron presentados y analizados en ésta investigación, y consiste en: ¿A través de qué medios el SAPAM mantuvo vigentes sus permisos de descarga de aguas residuales sobre el arroyo El Riíto con fechas de inscripción del 2000 al 2015 ante el REPDA respetando la NOM-001-SEMARNAT-2017? Considerando que hasta principios del 2018 se inauguran las fases de construcción de la primera planta de tratamiento de aguas residuales en la localidad de Tonalá.

En ello, es importante mencionar que existe una solicitud de permiso vigente ante la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA-01-001-2017) para realizar una descarga de aguas residuales, y en su descripción se nombran 3 fracciones muy importantes. El primero indica que la vigencia del permiso no será menor de cinco años ni mayor de 30, a partir de que el titular sea notificado. El segundo establece que la CONAGUA ordenará la suspensión de actividades cuando la calidad de las descargas no se sujete a las NOM's, cuando se utilice la dilución para cumplir con las NOM's, o bien por no presentar cada dos años un informe con los análisis e indicadores de la calidad del agua que descarga. Y el tercero señala que cuando la descarga de las aguas residuales afecte o pueda afectar a la salud pública, se le comunicará a la autoridad competente y se dictará la negativa del permiso correspondiente o su inmediata revocación, y así mismo cuando se contamine un cuerpo receptor, se reparará o compensará el daño ambiental causado en términos de la LAN.

CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

6.1 Discusión de resultados

A través de la presente investigación se logró determinar que la variable de percepción se relaciona con la localización y tiempo de residencia del encuestado. Primeramente, el comportamiento geográfico visto es similar a los trabajos reportados por Bush, Moffatt, & Dunn, (2000) y Martínez et al., (2007), quienes consideran que este aspecto es de vital importancia en temas de percepción de contaminación de recursos naturales, ya que son las personas quienes perciben los problemas de su entorno; en sus estudios identificaron que quienes viven en zonas metropolitanas e industriales perciben ser los más afectados por la contaminación del aire, en comparación con los individuos que habitan en zonas periféricas y tienden a percibir el problema en menor grado. Así mismo, otros autores como Plata & Ibarra, (2015), y Gómez (2017), exploraron las percepciones de la contaminación de ríos, logrando deducir que la mayor percepción del problema se atribuye a personas que viven en zonas adyacentes a ríos, y que esa cercanía ha provocado una interacción constante con la contaminación de tal forma que terminan acostumbrándose a ella y aprenden a vivir en ese espacio, destacando que ese deterioro se puede atribuir a la falta de voluntad política y la inoperancia de las autoridades ambientales.

La segunda variable relacionada al problema de contaminación del arroyo urbano fue el tiempo de residencia del encuestado, el cual representa una característica que determinó la aceptación del problema de la contaminación hídrica, sobretodo en habitantes que llevan desde 13 y más años asentadas en sus domicilios, quienes han desarrollado cotidianamente sus actividades sociales y productivas, y por ende tienden a poseer mayores vivencias sobre cómo ha sido su interactuar sobre su entorno y cómo este ha ido cambiando de forma gradual con el paso del tiempo. Este comportamiento es similar al presentado por Orzanco (1999), cuya investigación indica que poblaciones con tiempos de residencia transitoria y/o breve tienden a no poseer un conocimiento profundo sobre los problemas ambientales de su entorno, mientras que poblaciones con residencias permanentes tienen mayores detalles de conocimiento. Así mismo, y de acuerdo a lo expuesto por Giraldo (2013), los largos periodos de tiempo de residencia

caracterizan un gran saber popular en las poblaciones rurales, en el estudio sobre las dinámicas entorno a la construcción y vivencia del Cambio Climático.

Otros autores como Basabe, Zlobina & Páez (2004), asocian el proceso de adaptación-sociocultural al tiempo de residencia como un elemento determinante del gran nivel de conocimientos, prácticas y costumbres de una población. Por su parte Pochettino & Lema (2008), consideran que en la caracterización del entorno vegetal de una población, un permanente tiempo de residencia representa mayores conocimientos directos sobre el entorno. Sin embargo hay que considerar que no en todas las investigaciones esta variable tiene resultados óptimos, por ejemplo en el trabajo de Catalán, Rojas, & Pérez (2001) se enuncia que el tiempo de residir en la ciudad de México no influye en la percepción que se tiene en cuanto al grado de contaminación y riesgo para la salud, argumentando que esos resultados probablemente, caracterizan a un grupo de población que por circunstancias se encontraron en sus hogares mientras se realizaban las entrevistas y que representaba un factor a considerar para futuras investigaciones.

Otros aspectos importantes encontrados en esta investigación, refieren al dominio de una población con bajo nivel educativo y probablemente relacionado a los altos grados de marginación urbana presentes en el municipio que fueron mencionados en el apartado de caracterización social del área de estudio. Esta relación entre el nivel educativo y la marginación urbana fue tema de análisis de Macías, Guzmán & Andrade (2010), quienes consideran que los habitantes económicamente débiles al no tener un grado académico básico, se desempeñan principalmente en trabajos donde la remuneración no es suficiente. Además, dominó la influencia de una población ocupada y activa, que se traduce en actividades ganaderas y agrícolas que corresponden a las mayores zonas de uso de suelo presentados en el apartado de caracterización ambiental del área de estudio.

En la percepción del origen de la contaminación, se identificó que la mayoría de la muestra considera que la contaminación ocurre cuando el drenaje municipal descarga sus aguas residuales sobre el arroyo El Riño, esta situación es similar a la reportada por Crona et al., (2009), quienes aportaron a la percepción de riesgo en relación con las aguas residuales, deduciendo que las descargas de aguas residuales urbanas son percibidas como la principal causa de la contaminación. Así mismo se percibió un grado de contaminación *alto* en Tonalá y

muy alto en Paredón, siendo esta última localidad ubicada en la parte baja de la microcuenca El Riíto y que tiende a recibir la contaminación transportada por el arroyo desde la localidad de Tonalá, este aspecto es expuesto por Plata & Ibarra (2015), Gómez, (2017) y Perló & Zamora, (2017) quienes determinaron que la principal problemática percibida por una comunidad ubicada en la parte baja de una cuenca, es la contaminación del agua por el aporte de aguas residuales y la disposición de residuos sólidos, los cuales atribuyen a la falta de una cultura ambiental no solo en los residentes de la ciudad sino también en sus visitantes.

En la percepción de los efectos de la contaminación del arroyo, en ambas localidades predominan los casos en que la población ha sufrido alguna enfermedad y la han asociado mayormente a enfermedades transmitidas por mosquitos (dengue, chikungunya, zika, etc.). En ello, es importante mencionar que Secretaría de Salud en Chiapas (S. de S., 2016), ha intensificado las acciones de prevención y control de estas enfermedades transmitidas por vector a través de la Jurisdicción Sanitaria VIII de Tonalá, efectuando acciones como el rociado domiciliario y la nebulización en diversas colonias, rancherías, ejidos y comunidades. Otro elemento analizado corresponde al uso domiciliario del agua del arroyo y se obtuvo que el 100 % de la muestra no estaría dispuesta a utilizar el agua del arroyo para realizar las actividades del hogar debido a su alta contaminación; en contraste, un arroyo limpio que fluye cerca de una casa, debería agregar un valor estético, mayores posibilidades de uso en el hogar y la promoción de actividades recreacionales, además de proporcionar un hábitat a la biota nativa (Isupov, 2014).

En la percepción de las soluciones de la contaminación, desde la perspectiva ciudadana se identificó a la Jurisdicción Sanitaria No. VIII como la institución con mayor participación ambiental en el combate de la contaminación del arroyo urbano, así mismo consideraron que el H. Ayuntamiento Municipal de Tonalá es quien debería dar solución al problema ambiental. Éste último aspecto fue estudiado por Pagaza (2009), quien argumenta que los municipios tienen una responsabilidad en términos directos, inmediatos e ineludibles hacia el medio ambiente, ya que más que una obligación jurídica, representa un compromiso social entre gobierno y sociedad. Por otra parte, en ambas localidades se identificó una alta disposición ciudadana en la participación en programas ambientales para remediar la situación de contaminación, al igual que en el estudio de Runfola, Ron, & Matos (2008), quienes observaron una alta disposición a

participar en programas de mejoramiento ante el manejo inadecuado de los desechos que generaban problemas de contaminación ambiental; sin embargo cuando se trata de actitudes hacia la conservación de áreas naturales la disposición a participar resulta débil, de acuerdo al estudio de Bertoni & López (2010). Mediante los trabajos anteriores, se podría deducir que la mayor disposición a participar en programas ambientales se presenta cuando hay problemáticas que afectan directamente a la sociedad (ej. salud y riesgo por contaminación), en comparación con problemáticas que quizá puedan ser vistas como no afectantes en la sociedad (ej. acciones de conservación por sobreexplotación de fauna nativa).

Asimismo, se identificó una alta disposición para realizar aportaciones económicas a un fondo de solución del problema ambiental, no obstante este último aspecto es variable debido a que en Tonalá domina la categoría de aportación económica, pero en Paredón resalta la no aportación económica para la mitigación de la contaminación. De acuerdo a Saldón (2012), la disposición a realizar aportaciones económicas se puede representar como una forma de valoración económica de una mejora en la calidad ambiental; y en la que se pueden asociar los niveles de ingresos económicos o bien los grados de marginación que fueron referidos anteriormente.

Estas discusiones realizadas bajo la unidad de microcuenca y la PAEG dieron a conocer características diferenciadas entorno a la forma de como la realidad fue percibida por los encuestados, y las cuales se aproximan a la aportación teórica de Ames (1951), quien considera que la percepción parte de los sentidos del individuo y de su nivel de conocimiento o experiencia sobre su entorno, y el posible reajuste en su conducta sobre el ambiente dependerá de un proceso de transacción entre lo que él percibe y las características ambientales de su entorno. De esta forma se identificó una gran percepción de la contaminación sobre el arroyo y en el cuál existe autoevaluación como agentes de cambio y la acentuada presencia de enfermedades transmitidas por vector. Con ello, el proceso de transacción realizado por los individuos permitió dar a conocer que en ellos reside una ideología ambiental en la cual juzgan ser causantes de la contaminación y al mismo ser afectados por ella, lo cual incita a un reajuste positivo en su comportamiento ambiental, al estar mayormente dispuestos a colaborar social y/o económicamente para resolver el problema de contaminación.

Esta gran disposición ciudadana, se puede traducir en un proceso de involucramiento social en que el individuo deba ser incluido en los aspectos de toma de decisiones con respecto al manejo

de su entorno, eso implicaría una vinculación más directa entre el sujeto e institución, sin embargo no es posible llegar al proceso de involucramiento si no se hace mediante el proceso de participación activa ciudadana, de acuerdo a Amozorrutia (2011).

Adicionalmente a la aportación teórica realizada por Ames (1951), los resultados de la investigación también se pueden interpretar mediante el experimento de psicología social desarrollado por Zimbardo (1969) y que posteriormente se le conocería como la Teoría de la ventana rota¹⁹. Grosso modo, esa prueba evidenció que es algo que tiene que ver con la psicología, el comportamiento humano y las relaciones sociales. En ejemplo, un vidrio roto en un auto abandonado transmite una idea de deterioro, desinterés y despreocupación que va rompiendo códigos de convivencia, generando la sensación de que no existen normas y que cualquier comportamiento es aceptable (Rossotti, 2004).

De esa forma, al vincularlo con el presente caso de estudio se descubrió que el problema de contaminación percibido por años representa un vidrio roto, en el que el arroyo contaminado con colchones, llantas, descargas de tuberías domiciliarias y municipales, botellas, bolsas, etc. ha reflejado una imagen de descuido e indiferencia, en el que esas conductas anti-ambientales han sido contagiadas socialmente de tal forma que se repiten y multiplican. La teoría de la ventana rota, permitió identificar un patrón de conductas incívicas que han fomentado la contaminación del arroyo urbano y son vistas como un comportamiento aceptable debido a que se ha creado la impresión de inexistencia de leyes que pudieran regular la situación ambiental que enfrentan las localidades estudiadas, y que en el que acuerdo a Rovira (2018), se está transmitiendo el mensaje de aquí nadie cuida de esto, esto está abandonado.

Finalmente, se discuten dos elementos metodológicos que representan aspectos criticables en esta investigación: el tipo de muestreo y el tamaño de la muestra. Primeramente, el tipo muestreo seleccionado no permitió la suficiente representación de los estratos sociales de la población

¹⁹ El experimento consistió en dejar dos autos idénticos abandonados en una zona pobre y una zona rica. El resultado obtenido fue que el auto abandonado en la zona pobre, fue vandalizado en pocas horas, mientras que el auto abandonado en la zona rica permaneció intacto; sin embargo uno de los investigadores rompió intencionalmente una de sus ventanas, provocando que el auto fuera vandalizado al igual que en la zona pobre, (Lobato, 2017).

estudiada tales como su nivel de ingreso, tipo de vivienda, distrito de residencia y acceso a los servicios de salud según González, Medina & Calvo (1995) y Ceballos & Torres (2006). Además debido al empleo de la unidad de microcuenca en esta investigación, el tamaño de la muestra no fue suficiente según Bautista et al., (2011), lo cual provocó que en algunas frecuencias esperadas de las tablas de contingencia, se presentaran recuentos menores a 5, caso contrario con un suficiente tamaño de muestra todas las frecuencias esperadas resultarían con recuentos mayores a 5 (Jiménez, 2010). En ello, quizá reduciendo el margen de error del 8 al 3 % y aumentando el nivel de confianza del 95 al 99 % en la estimación de la muestra implicaría un mayor número de casos sometidos al análisis, sin embargo hay que considerar las limitantes de investigación que se hayan elegido.

6.2 Conclusiones generales

El objetivo de la investigación fue conocer y analizar las percepciones de actores sociales sobre la contaminación de sus recursos hídricos, y los resultados obtenidos permitieron descubrir que gran parte de la población encuestada percibe la contaminación sobre el arroyo urbano y una pequeña parte desconoce la situación ambiental. Asimismo, se demostró que la población muestra que vive cerca al arroyo urbano tienden a percibir más la contaminación, en comparación con quienes residen en lejanía al arroyo y tienden a presentar los mayores casos de desconocimiento de la situación ambiental. Además el tiempo de residencia de los encuestados represento una característica muy importante en la percepción del problema, de tal modo que quienes llevan más tiempo residiendo en la localidad son quienes perciben más la contaminación debido a poseen mayores vivencias y conocimientos sobre cómo esta ha ido cambiando gradualmente en el tiempo.

En términos generales, la investigación permitió la integración de métodos cuali- y cuantitativos, que posibilitaron conocer el panorama de la situación de contaminación de los cuerpos de agua urbanos, además de los intereses o no en la búsqueda de mejoras en los actores sociales estudiados. El análisis cuali- y cuantitativo de los datos presentados en esta investigación realizaron una sinergia de trabajo entre ciencias exactas y ciencias sociales, y que en complemento con la visión de PAEG permitieron descubrir la visión o imagen del entorno que fue recreada por los individuos encuestados; además permitió dar a conocer el grado de

disposición ciudadana para ser incluidos en la configuración de su entorno, así como el quehacer institucional realizado y como este es concebido por la sociedad.

Mediante estos últimos aspectos, se logró identificar una heterogeneidad de perspectivas entre actores sociales, por un lado la ciudadanía encuestada se autoevalúa como agentes de cambio en la contaminación del arroyo, elaboran pequeñas acciones ambientales domiciliarias y están dispuestos a colaborar para revertir la situación. Pero desde la perspectiva institucional, pasan desapercibidas las iniciativas ciudadanas realizadas en el hogar debido a que no son del tipo colectivo, y así mismo concurre una falta de disposición y compromiso inter e intra institucional para resolver la problemática ambiental, y se puede confirmar a través de la opinión ciudadana sobre la institución que ha tenido mayor participación ambiental y correspondió a la Jurisdicción Sanitaria Municipal quien no tiene una visión o misión ambiental, sino de acciones de vigilancia, prevención y control de daños y riesgos a la salud. En ello, Tunstall., et al (2000) opinan que es necesario que las instituciones gubernamentales fomenten su interacción con las comunidades urbanas y rurales, de tal forma que éstas sean incluidas en los proyectos de restauración ecológica y en el que la población espera ser parte activa del proceso o, por lo menos ser consultada.

Por otra parte, es importante enfatizar que mediante el proceso de caracterización realizado en la microcuenca, se descubrieron aspectos que si bien no son fundamentales en esta investigación, provocan ciertas reflexiones en los problemas socio-ambientales presentes en la zona, por ejemplo se identificaron puntos oficiales de descargas de aguas residuales a lo largo del arroyo urbano, y sobre los cuales se desconocen la concentración y tipo de contaminantes, además del desconocimiento de cómo se mantuvieron vigentes ante el REPDA respetando la NOM-001-SEMARNAT-2017 debido a la ausencia de una PTAR. Asimismo, durante el recorrido de campo se identificaron múltiples descargas de aguas residuales sobre el arroyo urbano y las cuales no se encuentran en el REPDA (2015), así como una vasta cantidad de pozos no registrados sobre los cuales se desconoce el consumo extraído y calidad de la misma.

El análisis realizado bajo el enfoque de la PAEG, a pesar de representar un primer acercamiento al concepto, permitió sugerir algunas recomendaciones y acciones dirigidas hacia tomadores de decisiones, considerando su responsabilidad compartida en el proceso de gestión, siendo que es un recurso común afecta a todos. Las siguientes recomendaciones estan diseñadas a nivel

microcuenca y a nivel municipal bajo el esquema de ¿Qué se debería hacer? y ¿Quién lo debería realizar? Enfatizando en acciones de prevención y mitigación de la contaminación del arroyo urbano, y que quizá puedan ser apreciadas en la nueva administración municipal.

6.3 Recomendaciones

A nivel microcuenca:

- Promover campañas de cultura sobre cuidado del agua y conservación de los recursos naturales en las comunidades de Tonalá y Paredón situadas en la microcuenca El Riíto, mediante cursos y talleres de sensibilización en los que se desarrollen actitudes y hábitos de consumo responsable, a fin de disminuir la contaminación de las aguas superficiales. A través de la coordinación entre el área de cultura ambiental del H. Ayuntamiento municipal, el Comité de Cuenca del Río Zanatenco, y la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Implementar las juntas comunitarias como un mecanismo de participación en la microcuenca, en las que se puedan identificar las principales problemáticas ambientales de las zonas y que además permitan fomentar la vía de comunicación con las instituciones gubernamentales. Mediante la coordinación entre el H. Ayuntamiento municipal, el Comité de Cuenca del Río Zanatenco, la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales y la participación del Centro de Investigaciones Costeras como institución académica experta en temas ambientales.
- Crear un registro público de salud al 2018, por enfermedades ocasionadas por la contaminación del arroyo urbano, principalmente en las comunidades urbanas estudiadas y posteriormente en las comunidades rurales identificadas en la microcuenca. Mediante la coordinación entre el H. Ayuntamiento municipal, el Comité de Cuenca del Río Zanatenco y la Jurisdicción Sanitaria municipal XIII.
- Elaborar un programa emergente de limpieza de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) en la comunidad de Paredón, por ser la zona más afectada por la contaminación del arroyo. A través de la coordinación entre la dirección del área de servicios primarios del H.

Ayuntamiento municipal, el Comité de Cuenca del Río Zanatenco y apoyo de los PET de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

A nivel municipal:

- Promover un plan de educación ambiental²⁰ municipal, mediante diálogos y actividades de sensibilización que fomenten la cultura del reciclamiento, separación y disposición correcta de los RSU, así como del cuidado del agua y conservación del entorno natural, comenzando en las AGEB´s más cercanas al arroyo urbano, pero intensificando las actividades en las AGEB´s más lejanas a él. Mediante la coordinación entre el área de cultura ambiental del H. Ayuntamiento municipal, y la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Crear espacios informativos a través de la radiodifusión de cápsulas interactivas, en las cuales se explique la importancia de los ríos y arroyos municipales en las actividades recreacionales, la valoración estética y sobretodo en el rol que han desempeñado como parte de la identidad de la población. A través de la coordinación entre el área de cultura del H. Ayuntamiento municipal y la Radiodifusora X E D B de Tonalá, Chiapas.
- Que el H. Ayuntamiento municipal identifique a los líderes de barrios en las zonas urbanas y ejidatarios en las zonas rurales, para crear un registro y establecer una vía de comunicación más eficiente entre gobierno y sociedad.
- Que el H. Ayuntamiento municipal como compromiso social, promueva el cumplimiento de la normatividad vigente en cuanto a la protección del medio ambiente y de los recursos hídricos en el municipio.
- Que el H. Ayuntamiento municipal avoque a programas federales y conseguir fondos tales como el programa E-005 de acciones en materia de cultura del agua, y el programa

²⁰ La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente define a la educación ambiental como el “Proceso de formación dirigido a toda la sociedad, tanto en el ámbito escolar como en el ámbito extraescolar, para facilitar la percepción integrada del ambiente a fin de lograr conductas más racionales a favor del desarrollo social y del ambiente” (DOF, 2012, art. 3, fracción XXXVIII).

para la Sostenibilidad de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento en Comunidades Rurales IV (PROSSAPYS IV) disponibles en CONAGUA (2015), el programa de Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos, y el programa de Subsidios a Proyectos de Educación Ambiental, disponibles en SEMARNAT (2014).

- Que el H. Ayuntamiento municipal junto con las instituciones ambientales y académicas presentes en el municipio, consideren a bien la propuesta de un ordenamiento territorial en el que la zonificación del suelo considere principalmente el crecimiento urbano y criterios ecológicos, con el afán de crear pequeños espacios en los cuales se promueva la restauración del arroyo urbano.
- Debido al sexenio de la administración estatal y trienio de la administración municipal, existe rotación de personal en las instituciones entrevistadas (aspectos intrainstitucionales), por lo cual se plantea la creación de un breve programa de capacitación institucional que permita a los nuevos dirigentes, la adquisición de los conocimientos requeridos para desempeñar de manera óptima su labor.
- Afianzar los marcos de colaboración y convenios entre actores institucionales municipales, regionales y estatales (aspectos interinstitucionales), a través de mesas de dialogo que permitan reforzar sus valores y compromisos socio-ambientales.

6.4 Comentarios finales

Grosso modo, la investigación permitió analizar la problemática de contaminación en los arroyos urbanos de la microcuenca El Riíto, y mediante el cual surgieron nuevos temas que quizá puedan ser considerados en estudios posteriores:

- Las investigaciones actuales en el municipio de Tonalá, se están orientando a la problemática de abastecimiento y escasez del agua debido a los intensos periodos de sequía; en hechos recientes el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) en conjunto con el H. Ayuntamiento municipal realizaron el proyecto denominado “Manejo Integrado del Paisaje de la Subcuenca del Río Zanatenco”, en el cual se busca atender a fondo la problemática de escasez y manejo del agua usando la cuenca como unidad de planificación y acción.

- En esta investigación se analizó un problema de afectación urbana, pero en futuras líneas de investigación quizá se debería analizar la situación a nivel de comunidades rurales; en la microcuenca El Riño se identificaron 71 comunidades rurales de acuerdo a la cartografía establecida por INEGI (2012), resultaría de mucha importancia conocer las percepciones y formas de adaptación que han tenido estas comunidades ante la contaminación del arroyo urbano.
- Esta investigación se orientó al análisis social de una problemática ambiental, pero es necesario realizar estudios enfocados en la pérdida de biota ribereña debido a la contaminación del arroyo, o bien la forma en cómo la contaminación ha interrumpido en los ecosistemas lóticos y lénticos presentes en la microcuenca, esto a fin de tener fundamentos ambientales que permitieran analizar de mejor forma la problemática social.
- Finalmente y en seguimiento a los apartados anteriores, este trabajo se caracterizó por ser de corte exploratorio y como un primer acercamiento a la situación ambiental del cual surgieron nuevas líneas de interés académico (aspectos políticos, económicos, sociales y ambientales). En ejemplo el tema de contaminación de los arroyos urbanos y sus efectos en las áreas costeras (actividades sociales y pesqueras); el análisis de políticas públicas en torno a la gestión y manejo del agua a nivel municipal; los mecanismos de participación comunitaria urbana y rural en problemáticas ambientales, y el análisis coste beneficio para valorar si las inversiones de tipo social y ambiental que pretender ser realizadas son las más idóneas ante la situación socio-ambiental de la microcuenca.

¿Cuál es realmente la calidad del agua del arroyo? ¿Sus aguas son aptas para la lograr conservación de la vida acuática? ¿Qué tal para el uso agropecuario y consumo humano? ¿Las normas ambientales están *ad hoc* a la realidad? ¿Es posible lograr un equilibrio ambiental? ¿Se podría dejar de tratar a los arroyos urbanos como sistemas de drenajes y reconvertirlos en arroyos naturales? ¿Este caso de estudio se podría traducir como una deficiente o mala gestión? Estas son preguntas a manera de reflexión que son resultado del análisis e interpretación de la problemática socio-ambiental presente en la microcuenca. Los aspectos sociales, ambientales, económicos y políticos hallados en esta investigación permitieron realizar un breve

acercamiento al proceso de gestión y toma de decisiones, mediante los cuales se logró la sugerencia de recomendaciones orientadas a prevenir y mitigar los impactos ambientales bajo el paradigma de la sustentabilidad y de una política incluyente que implique una mayor corresponsabilidad entre actores sociales.

BIBLIOGRAFÍA

- Acuña, E. (2012). Estadística no paramétrica, 1–32. Retrieved from <http://www.iuma.ulpgc.es/~nunez/mastertecnologiastelecomunicacion/RecursosGenerales/AnalisisEstadisticoClase9.pdf>
- Adames y Suari, G. R. (2013). Estudio mundial de matrículas escolares por edad simple. *Revista Legislativa de Estudios Sociales y de Opinión Pública*, vol. 6, núm. 12, jul-dic. Pp. 149-170.
- AEM. (2009). *Calculadora de Muestras*. Retrieved December 19, 2016, from http://www.corporacionaem.com/tools/calc_muestras.php
- Aguilar Barojas, S. (2005). Fórmulas para el calculo de la muestra en investigaciones de salud, 11, 333–338. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=48711206>
- Aguilar Fonseca, M., & Brenes Villalobos, G. (2013). *La percepción como herramienta para la gestión del riesgo-aporte para la co-gestión comunitaria*. Retrieved from <http://www.relaciger.org/revista/pdf/spa/doc1101/doc1101-contenido.pdf>
- Ames, A., Jr. (1951). Visual perception and the rotating trapezoidal window. *Psychological Monographs: General and Applied*, 65(7), i-32. Retrieved from <http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1068/p160277>
- Amozorrutia, J. (2011). El involucramiento y participación como motivantes en los colaboradores, y sus implicaciones para las organizaciones. Retrieved April 27, 2018, from <http://gptwmx.nonprofitsoapbox.com/publicaciones-y-eventos/publicaciones/132-mpo-jennifer-amozorrutia>
- Arellano Monterrosas, J. L., & Ruiz Meza, L. (2016). *Caracterización climatológica, variabilidad climática y eventos hidrometeorológicos extremos*. Chiapas. 1-113.
- Balkema, A.J., H.A. Preisig, R. Otterpohl, and F.J.D. Lambert. (2002). *Indicators for the sustainability assessment of wastewater treatment systems*. *Urban Water* 4: 153-161
- Basabe, N., Zlobina, A., & Páez, D. (2004). Integración socio-cultural y adaptación psicológica de los inmigrantes extranjeros en el País Vasco. *Cuadernos Sociológicos Vascos*, 15, 142. Retrieved from http://www.euskadi.eus/contenidos/documentacion/cuaderno_sociologico_vasco_15/es_cu_soc15/adjuntos/csv15.pdf
- Bautista, F., Balancan-Zapata, A., Navarro-Alberto, J., & Bocco, G. (2011). Percepción social de los problemas ambientales en Yucatán, Mexico. Una visión desde la geografía. *Teoría Y Praxis*, 9(5), 33–54. Retrieved from <http://www.teoriaypraxis.uqroo.mx/doctos/Numero9/Bautista-Balancan-Navarro&Bocco.pdf>

- Benez, M. C., Kauffer Michel, E. F., & Álvarez Gordillo, G. del C. (2010). *Percepciones ambientales de la calidad del agua superficial en la microcuenca del río Fogótico, Chiapas*. *Frontera Norte*, 22(43), 129–158.
- Bertoni, M., & López, M. J. (2010). *Percepciones Ambientales. Valores y actitudes hacia la conservación en la Reserva de Biosfera; Parque Atlántico Mar Chiquita; Argentina*. *Estudios Y Perspectivas En Turismo*, 19, 835–849. Retrieved from <http://nulan.mdp.edu.ar/384/1/00937.pdf>
- Binda, N. U., & Balbastre-Benavent, F. (2013). Investigación Cuantitativa e Investigación Cualitativa: Buscando Las Ventajas De Las Diferentes Metodologías De Investigación. *Revista de Ciencias Económicas*, 31(2), 179–187. Retrieved from <http://www.revistas.ucr.ac.cr/index.php/economicas/article/view/12730>
- Bones, M., G. Carrus, M. Bonguite, F. Fornara y P. Passafaro. (2004). “*Inhabitant Environmental Perception in City of Rome within the Framework for Urban Biosphere Reserves of the UNESCO Programme on Man and Biosphere*”, *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1023, pp. 175-186.
- Borroto Pérez, M., Rodríguez Pérez, L., Reyes Ramírez, A., & López Vázquez, B. A. (2011). *Percepción ambiental en dos comunidades cubanas. MA. Revista Electrónica de Medioambiente*, (10), 1–16. https://doi.org/10.5209/rev_MARE.2011.n10.15854
- Brody, S. D., W. Highfield y L. Alston. (2004). *Does location matter? Measuring Environmental Perceptions of creeks in two San Antonio Watersheds*, *Environment and Behavior*, vol. 36, núm. 2, pp. 229-250. Sage Publication. Disponible en: <http://archone.tamu.edu/epsru/pdf/04-021A.pdf>
- Brunswik, E. (1956). Systematic and Representative Design of Psychological Experiments. *Proceedings of the Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability*, 143–202. Retrieved from http://digitalassets.lib.berkeley.edu/math/ucb/text/math_s1_article-10.pdf
- Bush, J., Moffatt, S., & Dunn, C. (2000). Even the birds round here cough: stigma, air pollution and health in Teesside. *Health & Place*, 1–10. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S1353-8292\(00\)00037-X](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S1353-8292(00)00037-X)
- Bustamante-González, Á., Jesús, G. G.-D., Jaramillo-Villanueva, J. L., & Vargas-López, S. (2016). *Percepción de la contaminación del río Tlapaneco por la población ribereña. Agricultura Sociedad Y Desarrollo*, 13(1), 47–62. Retrieved from <http://www.revistas-conacyt.unam.mx/asyd/index.php/asyd/article/view/278>
- Calixto Flores, R., & Herrera Reyes, L. (2010). Estudio sobre las percepciones y la educación ambiental. *Tiempo de Educar*, 11(22), 227–249. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31121072004>

- Capel, H. (1973). *Percepción del medio y comportamiento geográfico*. Revista de Geografía, 7(1), 58–150. Retrieved from <http://www.raco.cat/index.php/RevistaGeografia/article/viewFile/45873/56665>.
- Castro, J. E. (2006). *Water, power, and citizenship. Social struggle in the basin of México*, Londres: Houndmills y Basingstoke: Palgrave- Macmillan.
- Catalán Vázquez, M., Rojas Ramos, M., & Perez Neria, J. (2001). La percepción que tiene la población adulta del Distrito Federal sobre la contaminación del aire. Estudio descriptivo. *Revista Del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias*, 14(4). Retrieved from <http://www.medigraphic.com/pdfs/iner/in-2001/in014e.pdf>
- CCA. (2016). *Agua en México*. Retrieved December 29, 2016, from <http://www.aguas.org.mx/sitio/index.php/panorama-del-agua/agua-en-mexico>
- Ceballos Ibatá, Á., & Torres Arias, H. (2006). La estratificación urbana como indicador socioeconómico. *Bitácora*, 214–221. Retrieved from http://www.institutodeestudiosurbanos.info/dmdocuments/cendocieu/coleccion_digital/Sevicios_Publicos_Estratificacion/Estratificacion_Urbana_Indicador-Ibata_A-2006.pdf
- CEIEG. (2013). Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica de Chiapas. *Información estadística*. Gobierno del estado de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Retrieved 20, April, 2017, from <http://www.ceieg.chiapas.gob.mx/home/informacion-estadistica/?maccion=17>
- CONABIO. (2010). *Datos geoestadísticos y vectoriales. Vector de carreteras, cobertura de suelo y climas*. Retrieved from <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
- CONAGUA. (2006). *El agua en México*, (968–817–730–X), 1–37. Retrieved from <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/EL-AGUA-EN-MEXICO.pdf>
- CONAGUA. (2009). *Plan de gestión de la cuenca del río Zanatenco*, 1–63. Retrieved from https://issuu.com/inesachiapas/docs/plan_de_gestion_de_la_cuenca_del_r__fe24de11163e07
- CONAGUA. (2011). *Situación del subsector agua potable, alcantarillado y saneamiento*, 2–116. Retrieved from <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/DSAPAS Edición 2011.pdf>
- CONAGUA. (2015). Comisión Nacional del Agua. Retrieved November 29, 2017, from <http://app.conagua.gob.mx/Repda.aspx>
- CONAGUA. (2015). *SINA*. Sistema Nacional de Información del Agua. Retrieved February 3, 2017, from <http://201.116.60.2545323/sina/>

- CONAGUA-01-001. (2017). Permiso de descarga de aguas residuales. Subdirección General de Administración del Agua - Gerencia de Servicios a Usuarios. Retrieved from http://www.conagua.gob.mx/conagua07/Contenido/Documentos/Triptico_CNA_01_001.pdf
- CONAPO. (2010). *Datos abiertos del censo de población y vivienda*. Comisión Nacional de Población. Retrieved April 21, 2017, from <http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/>
- Conroy Dalton, R. (2002) “*Lecture notes 1: perception & cognition*”. Disponible en: http://undertow.arch.gatech.edu/homepages/rdalton/lectures/sc_01.htm
- Coronado Padilla, J. (2007). Escalas o niveles de medición. *Paradigmas*, 2(2), 104–125. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2011.07.019>
- Crona, B. I., Rönnbäck, P., Jiddawi, N., Ochiewo, J., Maghimbi, S., & Bandeira, S. (2009). Murky water: Analyzing risk perception and stakeholder vulnerability related to sewage impacts in mangroves of East Africa. *Global Environmental Change*, 19(2), 227–239. <https://doi.org/10.1016/J.GLOENVCHA.2009.01.001>
- Cuesta, I. (n.d.). Unidad didáctica 5, el muestreo. *Euroinnova*, 1–24. Retrieved from <https://isabelcuesta50.files.wordpress.com/2014/09/unidad-did3a1ctica-4-el-muestreo.pdf>
- Cunha Costa, C., Sobral Oliveira, I. S., & Gomes, L. J. (2010). Percepción ambiental como estrategia para el ecoturismo en unidades de conservación. *Estudios y perspectivas en turismo*, 19, 1121–1135.
- De la Cruz, O. J. L. (2013). ¿Qué significan los grados de libertad? *Revista peruana de epidemiología*, 17, 6. Retrieved from <http://www.redalyc.org/pdf/2031/203129458002.pdf>
- DOF. (2012). *Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*. Diario Oficial de La Federación, 2(2), 72–83. <https://doi.org/10.1016/j.preghy.2012.01.001>
- DOF. (2016). *Ley de Aguas Nacionales*. Diario Oficial de La Federación, 1–107. Retrieved from http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/16_240316.pdf
- DOF. (2017). *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*, 1-296. Diario Oficial de La Federación. Retrieved from <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/cpeum.htm>
- Eduful, M., & Shively, D. (2015). Perceptions of urban land use and degradation of water bodies in Kumasi, Ghana. *Habitat International*, 50, 206–213. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2015.08.034>

- Esquinca Cano, F., Escobar Villagrán, J. L., Hernández López, A., Sanchez López, G., & Suárez Sánchez, H. D. (n.d.). *Estudios de caracterización y generación de residuos sólidos municipales de 5 localidades de la costa del estado de Chiapas*. Tuxtla Gutiérrez Río Usumacinta No 851, Fracc. Los Laguitos, C.P. 29050. Retrieved from http://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:mhPZyTOrpEwJ:scholar.google.com/+froilán+esquinca+cano&hl=es&as_sdt=0,5
- Esri. *ArcMap Software*. (Versión 2016 - Desktop for Windows 10 1). Environmental Systems Research Institute). Retrieved from <https://www.esri.com>
- Faggionato, S. (2007) *Percepción Ambiental*. Disponible en: <http://educar.sc.usp.br/biologia/textos/mtxt4.html>
- Fernández Moreno, Y. (2008). *¿Por qué estudiar las percepciones ambientales?* Espiral, Estudios Sobre Estado Y Sociedad, XV (43), 179–202. Retrieved from <http://www.di.uson.mx/departamentos/sociologia/wpcontent/uploads/2010/09/resenaidiot ezdeloperfecto3.pdf#page=179>
- FUNDESNAPE. (2008) *¿Qué es Calidad Ambiental?* Fundación para el Desarrollo del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Retrieved from http://fundesnap.org/files/comites_locales_cepf.pdf
- FUSDA. (2010). 5. *El agua en México*. Fundación por la socialdemocracia de las américas, medio ambiente y desarrollo: hacia un manejo sustentable del agua, 11, 43–55. Retrieved from <http://www.fusda.org/revista11pdf/Revista11-5ELAGUAENMEXICO.pdf>
- Gibson James J. (1980). *Elementos básicos de psicología ambiental*. Retrieved December 23, 2016, from http://www.ub.edu/psicologia_ambiental/uni2/2234.htm
- Giraldo Vieira, C. (2013). *Percepción y adaptación en poblaciones rurales de Manizales y alrededores: Dinámicas entorno a la construcción y vivencia del Cambio Climático y Variabilidad Climática*. Universidad nacional de san Martin. Retrieved from https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/40969820/Tesis_2013.pdf
- Gómez Lema, P. Marcelo. (2017). *Prácticas sociales en el barrio el guabo por la contaminación del río Machángara*. Universidad Politécnica Salesiana. Retrieved from <https://www.dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/13537/1/UPS-QT11307.pdf>
- Gómez Silvina, B. (2015). *Tesis de licenciatura de minoridad y familia*. Universidad del Aconcagua. Retrieved from http://bibliotecadigital.uda.edu.ar/objetos_digitales/503/tesis-4964-voluntariado.pdf
- González, B. Z., Sierra, V. P., Cárdenas, F. P., Muraira, Y. C., & Martínez, J. I. V. (2009). *Percepción ambiental en estudiantes de secundaria*. Revista Actualidades Investigativas En Educación, 9(3).

- González, R. A., Medina, L. G., & Calvo, E. G. (1995). Estratificación social. *Reis*, (70), 165. <https://doi.org/10.2307/40183809>
- Google. *Google Earth Software*. (Versión 2017 - 7.1.7.2606 for Windows). EE.UU. Retrieved from <https://earth.google.com/web/>
- Graniel, C. E., & Carrillo, C. M. E. (2006). Calidad del agua del río Zanatenco en el estado de Chiapas. *Ingeniería*, 10(3), 35–42. Retrieved from <http://www.revista.ingenieria.uady.mx/volumen10/calidad.pdf>
- Guerrero, P. (2011). Arroyo | *La guía de Geografía*. Retrieved June 9, 2017, from <http://geografia.laguia2000.com/general/arroyo>
- H. Ayuntamiento, M. (2008). *Plan municipal de desarrollo 2008-2010*. Instituto de Administración Pública del Estado de Chiapas. pp. 1–80.
- H. Ayuntamiento, M. (2011). *Plan municipal de desarrollo 2011-2012*. Instituto de Administración Pública del Estado de Chiapas. pp. 1–94.
- H. Ayuntamiento, M. (2015). *Plan municipal de desarrollo 2015-2018*. Instituto de Administración Pública del Estado de Chiapas. pp. 1–98. Retrieved from [http://presidencia.gob.mx/attachments/article/83/Plan Municipal de Desarrollo TonalÁ ¡Chiapas Prueba 1.compressed.pdf](http://presidencia.gob.mx/attachments/article/83/Plan%20Municipal%20de%20Desarrollo%20Tonal%C3%A1%20Chiapas%20Prueba%201.compressed.pdf)
- H. Ayuntamiento, municipal. (2015). Historia - H. Ayuntamiento de Tonalá. Retrieved June 1, 2017, from <http://presidencia.gob.mx/index.php/tu-municipio/historia>
- IBM Corp. Released. (2014). IBM SPSS Statistics for Windows, Version 23.0. Armonk, NY: IBM Corp.
- IEA. (2015). *Instituto Estatal del Agua - Órganos Auxiliares del Consejo de Cuenca*. Retrieved December 30, 2016, from <http://www.institutodelagua.chiapas.gob.mx/organos-auxiliares-cch#>
- IHNE. (2004). *Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca del Río Zanatenco*, Chiapas, México., 2–9.
- INAFED. (2009). *Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México*. Retrieved December 18, 2016, from <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM07chiapas/municipios/07097a.html>
- INEGI. (2010). Chiapas, tomo II. *Censo Poblacional 2000*. Resultados preliminares. Tabulados básicos, México. Pp. 641-643 y 837-839
- INEGI. (2010). *Seleccionar entidad e indicadores*. Retrieved December 19, 2016, from <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/iter/default.aspx?ev=5>

- INEGI. (2011). *Clasificaciones y Catálogos*. Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones (SINCO). Retrieved May 19, 2018, from <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/clasificaciones/sinco/sinco.aspx>
- INEGI. (2012). Productos y servicios. *Inventario de productos geográficos digitales*. Retrieved April 21, 2017, from <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/recnat/ususuelo/>
- INEGI. (2013). Censo de Población y Vivienda 2010. Retrieved April 25, 2017, from http://www.inegi.org.mx/sistemas/consulta_resultados/ageb_urb2010.aspx?c=28111
- INEGI. (2015). Encuesta, Intercensal, 2015. Retrieved May 7, 2018, from <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/especiales/intercensal/>
- INESA. (2013). *El agua en Chiapas*. Instituto Estatal de Agua del Estado de Chiapas Retrieved from <http://www.aguas.org.mx/sitio/publicaciones/el-agua-en-chiapas/el-agua-en-chiapas.pdf>
- Isupov, D. (2014). Guía para el Mantenimiento de Arroyos Urbanos. *Russian River Watershed Association*, 27. Retrieved from <http://www.rrwatershed.org/wp-content/uploads/2016/05/CCGSpanishForWebsite.pdf>
- Ittelson, W.H. (1970). *Peception of the large scale Environment*. Transactions of the New York Academy of Sciences, 32, 807-815.
- Jaime, P., & Tinoco López, R. O. (2006). Métodos de evaluación de externalidades ambientales provocadas por obras de ingeniería. *Ingeniería, Investigación y Tecnología*, VII, 105–119. <https://doi.org/10.1016/j.fss.2009.04.009>
- Jiménez, J. (2010). Prueba Chi-Cuadrado. Retrieved April 15, 2018, from http://www.ub.edu/aplica_infor/spss/cap5-2.htm
- Kant, I. (1987). *Crítica de la razón práctica*. Pp 123-125
- Lazos, E. C. (1999). *Percepciones y responsabilidades sobre el deterioro ecológico en el sur de Veracruz*. Población y medio ambiente, descifrando el rompecabezas. *El Colegio Mexiquense*. Sociedad Mexicana de Demografía. Toluca. Estado de México. Pp. 235-272.
- Lazos, E. C. y L. Paré. (2000). *Miradas indígenas sobre una naturaleza “entristecida”*: percepciones del deterioro ambiental entre nahuas del sur de Veracruz, México. IIS, UNAM-Plaza y Valdés Editores, México.
- Levin, I. R., & Rubin, S. D. (2004). *Estadística para administración y economía* (Séptima). México.
- Lezama, J. L., & Graizbord, B. (2010). *Los grandes problemas de México*. (El colegio de México, Ed.) (1st ed.). México. Retrieved from <http://2010.colmex.mx/16tomos/IV.pdf>

- Lobato Muelas, R. (2017). La teoría de las ventanas rotas. Retrieved April 28, 2018, from <https://lamenteesmaravillosa.com/la-teoria-de-las-ventanas-rotas-2/>
- Londoño Aragón, C. H. (2001). *Cuencas hidrográficas: bases conceptuales-caracterización-planificación-administración*. Universidad de Tolima.
- López Romero, E. (2012). Psicología social: La percepción. Retrieved May 8, 2018, from <http://yorelatorrescastilo.blogspot.mx/2012/09/la-persepcion.html>
- López Ruiz, S. A. (2011). Tonalá. Retrieved November 30, 2017, from <http://todochiapas.mx/chiapas/tonala-chiapas/12185>
- López Vasallo, R. (2015). Historia de Tonalá. Retrieved November 30, 2017, from <http://presidenciatonalá.gob.mx/index.php/tu-municipio/historia>
- Macías Huerta, M. del C., Guzmán Silva, G., & Andrade García, M. D. (2010). Determinación de índices de marginación en la zona metropolitana de Guadalajara. Retrieved April 21, 2018, from <http://sincronia.cucsh.udg.mx/maciashuertaetalwinter2010.htm>
- MAPAMA. (2010). *Módulo de sensibilización ambiental*. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. 1–10. Retrieved from http://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/red-de-autoridades-ambientales-raa-/ms_1_tcm7-15128.pdf
- María, L., & Melgarejo, V. (1994). *Sobre el concepto de percepción*. *Alteridades*, (48), 47–53.
- Martínez López, E., Mario Quiroz, C., Daniels Cardozo, F., & Montoya Espinosa, A. (2007). Contaminación atmosférica y efectos sobre la salud de la población. Medellín Colombia: Efectos en la Salud. Retrieved from [http://www.sabaneta.gov.co/institucional/DocumentosMunicipio/ContaminacionAtmosferica-y-efectos-hacia-la-salud - Efectos en la Salud \[3 de 4\].pdf](http://www.sabaneta.gov.co/institucional/DocumentosMunicipio/ContaminacionAtmosferica-y-efectos-hacia-la-salud-Efectos-en-la-Salud-3-de-4.pdf)
- Martínez, M., & Suárez, A. (2015). Percepción ambiental de una comunidad aledaña al río pontezuelo, Mayarí, noroeste de Cuba. *Revista de Investigaciones Marinas*, 35(1), 59–69. Retrieved from <http://www.oceandocs.org/bitstream/handle/1834/7971/2015-58-68.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Melgarejo Vargas, L. M. (1994). Sobre el concepto de percepción. *Redalyc*, 4, 47–93. Retrieved from <http://www.redalyc.org/pdf/747/74711353004.pdf>
- Mireles Gavito, S. (2014). Breve Historia de Tonalá, *La Voz del Norte*. Retrieved June 1, 2017, from <http://www.lavozdelnorte.com.mx/semanario/2014/01/12/disner-pintura-en-ceramica/>

- Mora, D., C.F. Portuguez, y G. Brenes. (2002). Evaluación de la contaminación fecal de la cuenca del río Tempisque 1997 - 2000. *Revista Costarricense de Salud Pública* 11(20): 5-17.
- Morales Yago, J. (2012). *La geografía de la percepción : una metodología válida aplicada al caso*, 56, 137–152.
- Muñoz, J. L. V. (2008). Cinco décadas de Geografía de la percepción. *Ería: Revista Cuatrimestral de Geografía*, 371–384. Retrieved from http://dialnet.unirioja.es/servlet/fichero_articulo?codigo=2927235&orden=0
- Ochoa, C. (2015). Muestreo probabilístico: muestreo aleatorio simple. Retrieved April 25, 2017, from <https://www.netquest.com/blog/es/blog/es/muestreo-probabilistico-muestreo-aleatorio-simple>
- Olmos-Martínez, E. O. Arizpe-Covarrubias, M. R. Contreras-Loera, M. E. González-Ávila y D.A. Casas. (2016). Opinión pública y percepción sobre la conservación de la Reserva ecológica estatal Estero San José del Cabo y su zona de influencia, *Revista de comunicación Vivat academia*, 135, pp- 24-40, <https://doi.org/10.15178/va.2016.135.24-40>
- Orzanco, M. G. (1999). Problemas ambientales detectados por la población de Ushuaia (Tierra del Fuego, Argentina). *Investigaciones Geográficas*, 40, 85–98. Retrieved from http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-46111999000300007
- Padilla Sotelo, S. L., & Luna Moliner, M. A. (2003). *Percepción y conocimiento ambiental en la costa de Quintana Roo: una caracterización a través de encuestas*. Perception and environmental knowledge across Quintana Roo's coast: a poll-based characterization, 52, 99–116. Retrieved from <http://www.scielo.org.mx/pdf/igeo/n52/n52a7.pdf>
- Pagaza, I. P. (2009). Responsabilidades municipales en materia ambiental. *Convergencia*, 16(49), 291–308. Retrieved from http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-14352009000100012
- Pereira Pérez, Z. (2011). *Los diseños de método mixto en la investigación en educación: Una experiencia concreta* Mixed Method Designs in Education Research: a Particular Experience. *Revista Electrónica Educare*, 1, 15–29. Retrieved from <http://www.redalyc.org/pdf/1941/194118804003.pdf>
- Perló Cohen, M., & Zamora Sáenz, I. (2017). Perspectivas ambientales sobre la contaminación y la recuperación del río Magdalena en la ciudad de México. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 33(3), 377–391. <https://doi.org/10.20937/RICA.2017.33.03.02>

- Plata, Á. M., & Ibarra Vega, D. (2015). *Percepción Local Del Estado Ambiental En La Cuenca Baja Del Río Manzanares*, (42), 1–21. <https://doi.org/10.17151/luaz.2016.42.15>
- Pochettino, M., & Lema, V. (2008). La variable tiempo en la caracterización del conocimiento botánico tradicional. *Darwiniana, Nueva Serie*, 46(2), 227–239. Retrieved from http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S0011-67932008000200004&script=sci_arttext&lng=pt
- RDS. (2011). Gestión Ambiental - Red de Desarrollo Sostenible de Colombia. Retrieved June 9, 2017, from <https://www.rds.org.co/es/recursos/gestion-ambiental>
- REPDA. (2015). Registro Público de Derechos de Agua. Retrieved from <https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/registro-publico-de-derechos-de-agua-repda-55190>
- Rodríguez Jaume, M. J., & Mora Catalá, R. (2001). *Análisis de las tablas de contingencia en estadística informática: casos y ejemplos con el SPSS*. 9–22. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10045/12071>
- Rodríguez, E., & Desan, M. (2016). *Prueba de chiquadrada*. Universidad nacional autónoma de México facultad de estudios superiores Cuautitlán, 1–29. Retrieved from http://asesorias.cuautitlan2.unam.mx/Laboratoriovirtualdeestadistica/CARPETA 3 INFERENCIA_ESTADISTICA/DOC_ INFERENCIA/TEMA 4/08 PRUEBA DE CHICUADRADA.pdf
- Rossotti, F. H. (2004). La teoría de las ventanas rotas. Retrieved April 28, 2018, from <http://www.forodeseguridad.com/artic/reflex/8168.htm>
- Rovira, Á. (2018). La teoría de las ventanas rotas. Retrieved May 15, 2018, from <http://www.alexrovira.com/soluciones/articulo/la-teoria-de-las-ventanas-rotas>
- Rubenstein, M. J. y S. R. Bacon. (1983). *The nature of cultural geography*, en Rubenstein, M. J. y S. R. Bacon, *The Cultural Landscape: An Introduction to Human Geography*. EUA: Prentice Hall, pp. 3-29.
- Runfola, J., Ron, Y., & Matos, F. (2008). *Diagnóstico de los desechos sólidos generados en las comunidades del programa agenda plátano, para el diseño de un sistema piloto de manejo integral en pequeñas comunidades*. Venezuela. Retrieved from <http://www.redisa.net/doc/artSim2008/gestion/A32.pdf>
- S. de S. (2016). Secretaría de Salud, Jurisdicción Sanitaria VIII. Retrieved April 25, 2018, from <http://saludchiapas.gob.mx/js7/index.php/2016/01/15/mision-2/>
- S. de S. (2016.) Jurisdicción Sanitaria de Tonalá y ayuntamientos de la región Istmo-Costa, unidos contra dengue, chikungunya y zika. Retrieved April 23, 2018, from <http://saludchiapas.gob.mx/?p=7749>

- Saldón, M. (2012). Valoración ambiental del reciclado de residuos : El caso de Quilmes, Argentina. *Economía*, 34(34), 33–53. Retrieved from <http://www.redalyc.org/html/1956/195631019003/>
- Salinero, J. G. (2004). Estudios descriptivos. *Nure Investigación*, 1–3. Retrieved from [http://webpersonal.uma.es/~jmpaez/websci/bloqueiii/docbiii/estudios descriptivos.pdf](http://webpersonal.uma.es/~jmpaez/websci/bloqueiii/docbiii/estudios%20descriptivos.pdf)
- Santacruz, D. L. G. (2011). *La percepción urbano-rural de la problemática ambiental en la cuenca del río Valles, Huasteca potosina*, 157–172. Retrieved from <https://chapingo.mx/revistas/phpscript/download.php%3Ffile%3Dcompleto%26id%3DMjA2NA%3D%3D+%26cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=mx>
- Santillán, T. A. (2011). *Identificación y análisis de lagunas y demandas de conocimiento de miembros y comités de Cuenca y otros destinatarios*, 61. Retrieved from <http://www.conservation.org/global/mexico/convocatorias/Documents/Anexo-6-Diagnostico-Trinidad-ECOSUR.pdf>
- SECTUR. (2015). Turismo en Chiapas - Tonalá. Retrieved June 1, 2017, from <http://www.turismochiapas.gob.mx/sectur/tonal>
- SEDESOL. (2013). Resumen municipal. Secretaria de Desarrollo Social. Retrieved May 8, 2018, from <http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/LocdeMun.aspx?tipo=clave&campo=loc&ent=07&mun=097>
- SEMARNAT. (2006). *La gestión ambiental en México*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México. <https://doi.org/968-817799-7>
- SEMARNAT. (2014). *Programas que otorgan apoyos y subsidios*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Retrieved May 23, 2018, from <http://www.semarnat.gob.mx/apoyos>
- Sescovich Sonia. (2016). *La naturaleza de las percepciones: Conducta Humana*. Retrieved December 22, 2016, from <http://www.conductahumana.com/articulos/ciencias-del-comportamiento/la-naturaleza-de-las-percepciones/>
- SMN. (2018). Información Climatológica del estado de Chiapas. Servicio Meteorológico Nacional. Retrieved May 8, 2018, from <http://smn.cna.gob.mx/es/informacion-climatologica-ver-estado?estado=chis>
- Stea, D. (2003) “*Environmental Geographic Perception and Cognition*”, Geography 7371- Doctoral Seminar in Geo Distance Education Class. Disponible en: <http://www.pdf4free.com>.
- Toledo, V. (1995) “*Campesinidad, agroindustrialidad, sostenibilidad: los fundamentos ecológicos e históricos del desarrollo rural*”, Cuadernos de Trabajo 3. Grupo

- Interamericano para el Desarrollo Sostenible de la Agricultura y los Recursos Naturales, pp. 1- 26
- Tommasino, H., Foladori, G., & Taks, J. (2000). *La crisis ambiental contemporánea*, 9–26. Retrieved from <http://tallerdesustentabilidad.ced.cl/wp/wp-content/uploads/2015/04/La-Crisis-Ambiental-ContemporáneaTommasino-Foladori-Taks.pdf>
- Tovilla Hernández, C. (2004). La dimensión de la crisis ambiental en la costa del Chiapas y la necesidad de un programa de ordenamiento de las actividades. Senado de la República, Comisión de Biblioteca y Asuntos Editoriales : *El Colegio de la Frontera Sur*. Retrieved from <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/6/2837/5.pdf>
- Tunstall, S. M., Penning-Rowsell, E. C., Tapsell, S. M. and Eden, S. E. (2000), River Restoration: Public Attitudes and Expectations. *Water and Environment Journal*, 14: 363-370. Doi: <https://doi.org/10.1111/j.1747-6593.2000.tb00274.x>
- UACH. (2003). Plan de manejo Integral de la cuenca del rio zanatenco, municipio de Tonalá, Chiapas. Universidad Autónoma Chapingo. *Departamento de suelos en colaboración con el H. Ayuntamiento municipal constitucional*. pp. 1-94.
- UNESCO. (1985). *Percepción ambiental: seminario regional para américa latina y el caribe* 1st ed. Montevideo, Uruguay: Oficina regional. Retrieved from http://www.unesco.org/uy/ci/fileadmin/ciencias_naturales/mab/percepcion.pdf
- UNN. (2012). *Herramientas de cálculos*. Retrieved December 19, 2016, from <http://www.med.unne.edu.ar/biblioteca/calculos/calculadora.htm>
- Valencia, Q. R., Sánchez, A. J., Ortiz, O. E., & Gómez, O. J. (2007). *La contaminación de los ríos, otro punto de vista*. Primera parte, (January 2017), 2–16. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/235997290>
- Valera, Sergi. (2002). *Elementos básicos de psicología ambiental*. Retrieved December 23, 2016, from http://www.ub.edu/psicologia_ambiental/uni2/2234.htm
- Vargas Avilés, J. (2010). *Estadística descriptiva*. Retrieved from <https://jrvargas.files.wordpress.com/2010/07/estadistica-descriptiva2.pdf>
- Vargas Melgarejo, L.M. (1995). *Los colores lacandones: un estudio sobre percepción visual*. México, tesis presentada a la escuela nacional de antropología e historia. 23-26 pp.
- Vela Peón, F. (2001) *Un acto metodológico básico de la investigación social: la entrevista cualitativa, en Observar, escuchar y comprender*. Sobre la tradición cualitativa en la investigación social, El Colegio de México-Miguel Ángel Porrúa. pp. 63-92 Retrieved from http://www.perio.unlp.edu.ar/catedras/system/files/t.3_vela-peon_f_la_entrevista_cualitativa.pdf

Zambrano, D. (2016). *Afectado el 79% de ríos en Chiapas*. Junio 02. Chiapas. 2016-12-30.
<http://www.cuartopoder.mx/afectadoel79deriosenchiapas-162482.html>

Zimbardo, Philip. (1969). *The Human Choice. Individuation, Reason, and Order versus Deindividuation, Impulse, and Chaos*. Nebraska Symposium on Motivation 17: 236-307

ANEXOS

Anexo 1: Diseño del guion de la encuesta

Formato de aplicación de encuestas. Fuente: elaboración propia



PROGRAMA DE MAESTRÍA EN GESTIÓN INTEGRAL DEL AGUA (MAGIA)
SEDE MONTERREY NUEVO LEÓN, CP.64700
MUNICIPIO DE APLICACIÓN: TONALÁ, CHIAPAS.
FECHA: ___/___/___

OBJETIVO DE LA ENCUESTA:

Conocer la opinión de los habitantes del municipio, respecto al problema de contaminación del arroyo “el riño” o también conocido como “aguas negras” que atraviesa las localidades de Tonalá y Paredón, ubicadas en la zona istmo-costal del estado de Chiapas.

Instrucciones para el entrevistador: Encierre con un círculo o subraye únicamente la respuesta que considere pertinente en el siguiente recuadro y fases de la encuesta.

INDICADORES			
LOCALIZACIÓN (N ^o AGEB)	SEXO	EDAD	TIEMPO DE RESIDENCIA
a) Zona 1 f) Zona 8 j) Zona 14 b) Zona 2 g) Zona 9 k) Zona 21 c) Zona 4 h) Zona 12 l) Zona 22 d) Zona 6 i) Zona 13 m) Zona 24 e) Zona 7	a) Masculino b) Femenino	a) ≤ 18 años b) De 19 a 37 años c) De 38 a 56 años d) De 57 a 75 años e) ≥ 76 años	a) ≤ 1 año b) De 2 a 12 años c) De 13 a 23 años d) De 24 a 34 años e) ≥ 35 años
ÚLTIMO GRADO ESCOLAR		OCUPACIÓN	
a) Educación básica (kínder-primaria) b) Educación media (secundaria) c) Educación media superior (bachillerato-preparatoria) d) Educación superior y más (universidad, maestría, doctorado) e) Ninguno		a) Funcionarios directores y jefes b) Profesionista y técnico c) Trabajador auxiliar en actividades administrativas d) Comerciantes, empleados de ventas y agentes de ventas e) Trabajadores en servicios personales y vigilancia f) Trabajadores en actividades pecuarias g) Operadores de maquinaria industrial y choferes h) Trabajadores en actividades elementales y de apoyo i) Estudiantes	

FASE I. PERCEPCIÓN DEL PROBLEMA Y ORIGEN

1. ¿Conoce usted el arroyo riño o aguas negras?

- a) Si (continuar en No.2)
 b) No (mostrar mapa de ubicación, si reconsidera respuesta continuar en No.2, de lo contrario finalizar encuesta)

2. En su opinión, ¿considera que existe contaminación sobre el arroyo?

- a) Si (continuar en No.3)
 b) No (finalizar encuesta)

3. En relación a la pregunta anterior, ¿para usted qué significa contaminación?

- a) Que el arroyo tenga basura (bolsas de plástico, botellas, latas, etc.)
 b) Que el arroyo huela mal (olores fétidos)
 c) Que el agua del arroyo este sucia (turbia, oscura, etc.)
 d) Que en el agua de arroyo se reproduzcan mosquitos
 e) Todas las anteriores

4. Si le pidieran calificar el grado de contaminación del arroyo ¿qué calificación le pondría?

- a) Muy alta
 b) Alta
 c) Media
 d) Baja

5. En su opinión, ¿dónde se origina la contaminación del arroyo?

- a) Cuando las personas arrojan basura
 b) Cuando las empresas de la ciudad vierten aguas negras
 c) Cuando el drenaje municipal descarga sus aguas residuales
 d) Cuando el sector agrícola emplea sustancias químicas
 e) Todas las anteriores

6. ¿Considera que sus actividades diarias ocasionan la contaminación del arroyo?

- a) Si
 b) No

7. **En su experiencia, ¿el arroyo siempre ha estado contaminado?**
a) *Sí*
b) *No*

FASE II. PERCEPCIÓN DE LOS EFECTOS

8. **¿Ha sufrido usted alguna enfermedad originada por la contaminación del arroyo?**
a) *Sí (continuar en No.9)*
b) *No (continuar en No.10)*
9. **¿Qué tipo de enfermedad?**
a) *Enfermedades dérmicas (salpullido, dermatitis, alergias, etc.)*
b) *Enfermedades transmitidas por mosquitos (dengue, chikungunya, zika, etc.)*
c) *Enfermedades gastrointestinales (diarrea, cólera, salmonelosis, etc.)*
d) *Ninguna*
10. **¿Utilizaría usted el agua del arroyo para realizar las actividades del hogar (aseo, limpieza, etc.)?**
a) *Sí*
b) *No*
11. **En su opinión ¿en que época del año hay más contaminación?**
a) *En época de lluvias*
b) *En época de sequías*
c) *En época de vientos*
d) *Todas las anteriores*

FASE III. PERCEPCIÓN DE LAS SOLUCIONES

12. **¿Quién debería solucionar el problema de contaminación?**
a) *Los propios habitantes del municipio*
b) *El H. Ayuntamiento municipal*
c) *El gobierno estatal*
d) *Las instituciones gubernamentales ambientales*
e) *Todas las anteriores*
13. **¿Qué institución de gobierno ha elaborado más acciones para combatir la contaminación?**
a) *El H. Ayuntamiento municipal*
b) *La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales región IX (SEMARNAT)*
c) *La Jurisdicción Sanitaria municipal*
d) *El comité de cuenca del río Zanatenco*
e) *Ninguna de las anteriores*
14. **¿Qué tipo de acción ha realizado para disminuir la contaminación del arroyo?**
a) *Desechar los desperdicios/basura de la manera correcta*
b) *Utilizar menos químicos para realizar la limpieza del hogar*
c) *Evitar el derroche de agua potable en casa*
d) *Promover el cuidado ambiental con familiares, amigos, vecinos, etc.*
e) *Ninguna*
15. **¿Estaría dispuesto a participar en algún programa para disminuir la contaminación del arroyo?**
a) *Sí*
b) *No*
16. **¿Estaría dispuesto a colaborar económicamente para un fondo de solución para la contaminación?**
a) *Sí*
b) *No*
17. **¿Sabe usted si el gobierno municipal está realizando alguna acción para evitar o combatir la contaminación?**
a) *Sí (continuar en No.18)*
b) *No (finalizar encuesta)*
18. **¿Qué tipo de acción ha escuchado más?**
a) *Limpieza en la ribera del arroyo*
b) *Recolección de basura en las calles*
c) *Campañas de cultura ambiental*
d) *Instalación de colectores de drenaje y sistemas de tratamiento de aguas residuales*
e) *Establecimiento de multas por contaminación*

Gracias por su cooperación!

Anexo 2: Diseño del guion de la entrevista

Formato de aplicación de entrevistas. Fuente: elaboración propia.



**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN GESTIÓN INTEGRAL DEL AGUA (MAGIA)
SEDE MONTERREY NUEVO LEÓN, CP.64700
MUNICIPIO DE APLICACIÓN: TONALÁ, CHIAPAS.**

OBJETIVO DE LA ENTREVISTA:

Conocer la opinión de las instituciones gubernamentales cuya misión es la conservación de los recursos naturales locales, acerca del problema de contaminación del arroyo *el riíto* o también conocido como *aguas negras*, ubicado en la microcuenca denominada “el riíto” (ver anexo) y que atraviesa las localidades de Tonalá y Paredón ubicadas dentro de la subcuenca del río Zanatenco, en el municipio de Tonalá, Chiapas.

Instrucciones: Responder de manera objetiva cada apartado de la entrevista.

FECHA DE ENTREVISTA: _____ **HORA:** _____

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN: _____

DIRECCIÓN: _____

NOMBRE DEL ENTREVISTADO: _____

PUESTO: _____

1. Como institución encargada de conservar los recursos naturales en el municipio de Tonalá, ¿tiene conocimiento de las alteraciones sobre la calidad del agua de este arroyo?
2. Ante ésta institución, ¿se han presentado experiencias de inconformidades sociales (manifestaciones) relacionadas a la contaminación de este arroyo? , ¿Cuál era el objetivo de las inconformidades?
3. En el contexto, ¿qué actividades considera que han fomentado estas modificaciones sobre el arroyo?
4. ¿Qué acciones de prevención y/o mitigación *han realizado* para enfrentar esta situación?, ¿Cuáles *se estan realizando*?, y ¿Cuáles *se pretenden realizar*?
5. Actualmente, ¿existe vinculación con otras instituciones gubernamentales y/o con la ciudadanía para dar solución al problema de contaminación del arroyo?
6. En su conocimiento, ¿los ciudadanos ha tenido alguna iniciativa para disminuir la contaminación?

¡Gracias por su colaboración!

Anexo 3: Informe de actividades desarrolladas durante el trabajo de campo

Las actividades del trabajo de campo iniciaron a partir del 10 de diciembre del 2017 y finalizaron hasta el 30 de marzo del 2018. Se categorizaron en dos fases de actividades, la primera corresponde al periodo de aplicación de las encuestas y el segundo corresponde al proceso de aplicación de las entrevistas realizadas con personal de las instituciones seleccionadas.

Se realizaron las siguientes actividades:

- *Día 14 de diciembre del 2017:*
 - ✓ A las 7:45 am, se comenzó el trabajo de campo en el Área Geo Estadística Básica 1 (AGEB), localizada en la zona norte de la comunidad de Tonalá y que comprende el barrio las Ánimas, el Bosque y Cocoteros. Las 12 encuestas se aplicaron de manera personal sobre la avenida principal: av. Rayón. Al principio las encuestas tenían una duración de 6 minutos de aplicación, sin embargo en posteriores se optimizó el tiempo de aplicación a 4 minutos.
 - ✓ A las 11:00 am, se realizaron las encuestas en la AGEB 2, localizada al este de la comunidad de tonala, y que comprende los barrios de san Sebastián y las Flores. El tiempo de aplicación se mantuvo entre 4 y 5 minutos por encuesta, sobre la calle Fco. Javier mina.
 - ✓ A las 15:00 pm, se aplicó las encuestas para la AGEB 4, ubicada en la zona centro de Tonalá y que comprende el barrio de san Martin, sobre la calle Miguel López Negrete.
 - ✓ A las 17:00 pm, se aplicó encuestas a la AGEB 12, debido a la cercanía con las agebs previamente encuestadas. En ésta zona se encuentra la colonia san Ramón y el Prado, y se encuestó sobre la calle san Ramón y Framboyán.

- *Día 15 de diciembre del 2017:*
 - ✓ A las 9:00 am, se continuó el trabajo de campo, iniciando en la AGEB 6, localizada en la zona norte del barrio Nicatan. Las encuestas se aplicaron sobre la calle Allende y Matamoros. Comentarios adicionales: los encuestados mostraron descontento y enojo de que las autoridades no han dado solución al problema.
 - ✓ A las 11:00 am, se realizaron las encuestas en la AGEB 7 que comprende la parte sur de barrio Nicatan y la parte norte de las colonias de San Francisco y 14 de Septiembre.

Se tomó como referencia la calle Joaquín Miguel Gutiérrez para la aplicación de encuestas. Comentarios adicionales: los encuestados se mostraron distantes al aplicar la encuesta, considero que el tema les parecía desagradable, pero se logró completar la aplicación.

- ✓ A las 2:00 pm se realizaron las encuestas sobre la AGEB 9, localizada en los límites del barrio de San Francisco y mayormente en la Evolución, en esta AGEB se presentaron algunos problema debido a que los habitantes suponían que se trataba de una encuesta de daños de viviendas, lo cual no me permitió aplicar la encuesta y se optó por continuar en los siguientes hogares.
- ✓ A las 3:15 pm se realizaron las encuestas en la AGEB 8, localizada en la zona oeste de la colonia Evolución, tomando como referencia la calle Galeana, y Granaditas.
- *Día 16 de diciembre del 2017:*
 - ✓ A las 10 am se aplicaron las encuestas para la AGEB 13, comprendida en los barrios de Nuevo milenio y Jardines de Tonalá y la zona sur de la colonia Evolución, en esta zona se presentaron inconformidades con el municipio debido a que consideran que se olvidan de esas colonias.
 - ✓ A las 2:00 pm se realizaron las encuestas para la AGEB 14, en los barrios de 14 de Septiembre, las Vegas y Hermanos Serdán, sobre la calle Independencia y Framboyán.
- *Día 17 de diciembre del 2017:*
 - ✓ A las 8:00 am se realizaron 10 encuestas en la localidad de Paredón, iniciando con la AGEB 21, sobre las calles Veracruz y Sonora. En los comentarios más sobresalientes, destacan importantes disgustos y enojos por parte de los encuestados debido a que se encuentran cansados de la situación en la que viven y de la cual no hay solución inmediata.
 - ✓ A las 10: 00 am se encuestaron a otras 10 viviendas en la AGEB 24 sobre la calle 16 de Septiembre y Francisco I. Madero, algunas de las viviendas se encontraban en reconstrucción, pero a pesar de ello hubo disposición de los propietarios a contestar la encuesta.
 - ✓ A las 12:00 pm se realizaron las últimas 10 encuestas en la AGEB 22 sobre la calle Vasconcelos. En comentarios adicionales: los encuestados mostraron enojo ante la

situación, y culparon directamente al ayuntamiento por no solucionar de manera inmediata el problema que ya lleva años.

Anexo 4: Galería fotográfica del trabajo de campo

-Cauce y vegetación ribereña del arroyo El Riíto- Sergio Solórzano, (Tonalá, Chiapas 2018).



-RSU- Sergio Solórzano, (Tonalá, Chiapas 2018).



- Surface and underground landscape- Sergio Solórzano, (Tonalá, Chiapas 2018).



-Descargas desconocidas- Sergio Solórzano, (Tonalá, Chiapas 2018).



-Biota- Sergio Solórzano, (Tonalá, Chiapas 2018).



-Eutrofización- Sergio Solórzano, (Paredón, Chiapas 2018).

