UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

DIAGNOSTICO DE GESTIÓN DE RIESGOS Y ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD, EN EL PERÍMETRO URBANO DEL MUNICIPIO DE EL PORVENIR, ATLÁNTIDA.

POR:

ALLAN JOSUÉ BARAHONA CALDERON

PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE:

LICENCIDO EN RECURSOS NATURALES Y AMBIENTE

CATACAMAS **OLANCHO**

MAYO, 2018

DIAGNOSTICO DE GESTIÓN DE RIESGOS Y ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD, EN EL PERÍMETRO URBANO DEL MUNICIPIO DE EL PORVENIR, ATLÁNTIDA.

POR:

ALLAN JOSUÉ BARAHONA CALDERON

M. Sc. JUAN ALBERTO CHAVARRÍA
Asesor Principal

PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE:

LICENCIADO EN RECURSOS NATURALES Y AMBIENTE

CATACAMAS, OLANCHO **HONDURAS, C.A.**

MAYO, 2018

DEDICATORIA

A DIOS TODO PODEROSO

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida, salud para lograr mis objetivos y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. Porque siempre ha estado conmigo y me ha colocado personas tan maravillosas a lo largo de mi corta vida.

A MIS PADRES

Por ser los pilares más importantes y por demostrarme su cariño y apoyo incondicional sin importar nuestras diferencias de opiniones, ya que este momento es tan especial para ellos como lo es para mí. Por brindarme apoyo económico, moral, espiritual y la motivación para seguir adelante y mostrarme el camino hacia la superación.

A MIS HERMANOS

Con quienes he contado y contare siempre ya que son mi mayor fortaleza en mi formación y siempre serán parte de mi vida y de mis logros. No podría sentirme más ameno con la confianza puesta sobre mi persona, especialmente cuando he contado con su mejor apoyo desde que siquiera tengo memoria.

A MIS COMPAÑEROS DE CLASES Y AMIGOS

Por permitirme aprender más de la vida a su lado ya que con ellos viví los buenos y malos momentos que solo se viven en la universidad y que con algunos más que compañeros fuimos verdaderos amigos, esto es posible gracias a ustedes.

AGRADECIMIENTO

A DIOS TODO PODEROSO

A Dios porque me ha dado la fortaleza y el espíritu para seguir adelante sin desfallecer a pesar de todo, para superar obstáculos y dificultades a lo largo de toda mi vida.

A TODA MI FAMILIA

Porque suponen los cimientos de mi desarrollo, todos y cada uno de ustedes han destinado tiempo para enseñarme nuevas cosas y apoyarme en cada decisión. Gracias por creer en mí y hago presente mi gran afecto hacia ustedes mi gran familia.

A NUESTRA ALMA MATER

A mi querida alma mater, Universidad Nacional de Agricultura, por haberme acogido durante mis años de estudio en mi vida de formación personal y profesional, en cuyas aulas quedan solo recuerdos de sacrificio, esfuerzo y empeño, logrando mi sueño de superación.

A MIS ASESORES

M.Sc. Juan Chavarría, M.Sc. Juan Pablo Suazo y M.Sc. Miguel Corea por el tiempo, paciencia, adecuada y constante orientación metodológica en poder desarrollar este trabajo de investigación.

CONTENIDO

DEDICATORIA iii
AGRADECIMIENTO iii
CONTENIDO iv
LISTA DE TABLAS vi
LISTA DE FIGURAS vii
LISTA DE ANEXOS viii
RESUMEN ix
I. INTRODUCCIÓN 1
II. OBJETIVOS 2
2.1 Objetivo General. 2
2.2 Objetivos Específicos. 2
III. REVISION DE LITERATURA 3
3.1 Gestión de Riesgos. 3
3.2 Amenaza. 3
3.3 Riesgo. 4
3.4 Vulnerabilidad. 5
3.4.1 La vulnerabilidad física. 6
3.4.2 La vulnerabilidad económica. 6
3.4.3 La vulnerabilidad social. 6
3.4.4 La vulnerabilidad política. 7
3.4.5 La vulnerabilidad técnica. 7
3.4.6 La vulnerabilidad ideológica. 7
3.4.7 La vulnerabilidad cultural. 7
3.4.8 La vulnerabilidad educativa. 8
3.4.9 La vulnerabilidad ecológica. 8
3.4.10 La vulnerabilidad institucional. 9
3.4.11 Vulnerabilidad Urbana. 9
3.5 Ecosistema Urbano 9
3.6 Infraestructura. 11
3.7 Vulnerabilidad estructural en edificios. 11
3.8 Daños Estructurales. 12
3.9 Energía Eléctrica. 13

3.10 Vulnerabilidad del sistema de energía eléctrica. 13
3.11 Agua Potable. 14
3.11.1 Usos del agua. 15
3.11.2 Calidad del agua 15
3.12 Análisis para la evaluación de la calidad de agua 16
3.13 Parámetros de Calidad de Agua 17
3.14 La Infraestructura Sanitaria 19
3.15 Aguas Residuales. 20
3.16 Vulnerabilidad sistema de aguas residuales. 21
3.17 Residuos Sólidos. 22
3.18 Vulnerabilidad de Residuos Sólidos Urbanos. 23
IV. METODOLOGIA. 25
4.1 Descripción Y Ubicación Del Área De Estudio. 25
4.2 Materiales Y Equipo 26
4.3 Método. 26
4.4 Desarrollo De La Metodología 26
4.4.1 Planificación 26
4.4.2 Recolección De Datos. 27
4.4.3 Análisis de la información. 28
V. DISCUSION DE RESULTADOS 29
VI. CONCLUSIONES 42
VII. RECOMENDACIONES. 44
VIII. BIBLIOGRAFIAS. 45
ANEXOS 51

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de vulnerabilidad del sistema de energía eléctrica del municipio de El Porvenir... 30

Tabla 2. Matriz de vulnerabilidad del sistema infraestructural del municipio de El Porvenir. 30

Tabla 3. Matriz de vulnerabilidad del sistema de agua potable del municipio de El Porvenir. 32

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. municipio de El Porvenir, Departamento de Atlántida. 25
Figura 2. Valoración de la vulnerabilidad de los diferentes sistemas bajo estudio dentro del perímetro municipal de El Porvenir. 29
Figura 3. Valoración de la vulnerabilidad del sistema de energía eléctrica de los diferentes barrios, colonias y caserío dentro del perímetro municipal de El Porvenir. 33
Figura 4. Valoración de la vulnerabilidad del sistema infraestructural de los diferentes barrios, colonias y caserío dentro del perímetro municipal de El Porvenir. 34
Figura 5. Valoración de la vulnerabilidad del sistema de agua potable de los diferentes barrios, colonias y caserío dentro del perímetro municipal de El Porvenir. 35
Figura 6. Porcentaje de la población dentro del perímetro municipal de El Porvenir que clasifica los desechos sólidos. 36
Figura 7. Porcentaje de la población dentro del perímetro municipal de El Porvenir que tiene conocimiento sobre el manejo de los residuos sólidos. 37
Figura 8. Porcentaje de la población dentro del perímetro municipal de El Porvenir que paga por el servicio de tren de aseo. 38
Figura 9. Calidad del agua de la que se abastece la población dentro del perímetro municipal de El Porvenir que tiene conocimiento sobre el manejo de los residuos sólidos. 39
Figura 10. Usos que se le da al agua de la que se abastece la población dentro del perímetro municipal de El Porvenir. 40
Figura 11. Consideración sobre el pago por el servicio de agua potable que se abastece la población dentro del perímetro municipal de El Porvenir. 41

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Matriz de vulnerabilidad del sistema infraestructural dentro del perímetro urbano del municipio de El Porvenir, Atlántida. 52
Anexo 2. Matriz de vulnerabilidad del sistema de agua potable dentro del perímetro urbano del municipio de El Porvenir, Atlántida. 53
Anexo 3. Matriz de vulnerabilidad del sistema de energía eléctrica dentro del perímetro urbano del municipio de El Porvenir, Atlántida. 53
Anexo 4. Encuesta. 55
Anexo 5. Aplicación de la encuesta en el caserío de Coloradito. 57
Anexo 6. Iluminación del sistema de energía eléctrica 57
Anexo 7. Postes que no cuenta con obra de proteccion para el foco. 58
Anexo 8. Poste con sus componentes en buen estado. 58
Anexo 9. Tanque de almacenamiento que abastece el perímetro municipal de El porvenir. 59
Anexo 10. Kit de prueba para la presencia de cloro, bromo y pH en el agua. 59
Anexo 11. Muestra de agua el color verde refleja la presencia de alcalinidad en el agua. 60
Anexo 12. Muestra de agua el color rojo refleja la presencia de dureza del agua. 60
Anexo 13. Pozo septico en buen estado. 61
Anexo 14. Pozo séptico que no está finalizado. 61
Anexo 15. Casa de madera con una mediana vulnerabilidad dentro del perimetro urbano. 62
Anexo 16. Casa en baja vulnerabilidad dentro del perimetro urbano. 62
Anexo 17. Casa que presenta una alta vulnerabilidad dentro del perimetro urbano. 63
Anexo 18. Camión que se encarga de la recolección de basura dentro del perimetro urbano. 63

BARAHONA, A. 2018. Gestión de riesgos y análisis de vulnerabilidad, en el perímetro urbano del municipio de el porvenir, Atlántida. Diagnostico. Licenciado en Recursos Naturales y Ambiente. Universidad Nacional de Agricultura. Catacamas, Olancho, Honduras.

RESUMEN

El estudio de la temática de Gestión de Riesgo y Análisis de Vulnerabilidad, en el perímetro urbano del municipio de El Porvenir, Atlántida. nos permitió observar que los desastres son relativos a la sociedad humana, que en ambientes urbanos los fenómenos naturales solo son un detonante de los desastres. Con el fin de evaluar y analizar el grado de vulnerabilidad de los diferentes sistemas bajo estudio (agua potable, energía eléctrica e infraestructural), a la que se encuentran expuestas las personas que viven dentro del perímetro urbano municipal, se visitaron cada uno de los diferentes barrios, colonias y caserío identificados, donde se llevaron a cabo la aplicación de los diferentes instrumentos de recolección de información (entrevistas, encuestas y matrices de vulnerabilidad), los cuales dejan como resultado que se encuentran en mediana vulnerabilidad. Los sistemas urbanos que surgen como resultado de las prácticas no ambientales que las personas e instituciones realizan, generan reacciones no controladas, incrementando los problemas de contaminación, degradación y depreciación que se constituyen en "peligros ambientales" que al impactar en las familias más pobres constituyen los desastres urbanos. La evolución de las sociedades de rurales a urbanas, el crecimiento vegetativo de la población y el desarrollo de la tecnología han dado lugar a una mayor utilización de energía. Como consecuencia de esta evolución es que la energía se ha convertido en factor indispensable para el desarrollo normal de las actividades urbanas cotidianas. Con la expansión del área urbanizada, se aprecia que no todos los sectores de la ciudad se benefician de un adecuado servicio de recolección de residuos, lo cual conduce a muchos vecinos a convivir cerca de numerosos micro basurales generados por ellos mismos.

Palabras claves: Gestión de riesgos, Vulnerabilidad urbana, Planificación urbana, Riesgos urbanos.

I. INTRODUCCIÓN

El estudio de la temática de Gestión de Riesgo y análisis de vulnerabilidad, en el perímetro urbano del municipio de El Porvenir, Atlántida. nos permitió observar que los desastres son relativos a la sociedad humana, que en ambientes urbanos los fenómenos naturales solo son un detonante de los desastres. Según Caballero (2004), la vulnerabilidad es un hecho estrictamente social provocado por la pobreza y la exclusión social. Las practicas humanas son las que profundizan las fragilidades de riesgo para los humanos, que la vulnerabilidad urbana es un proceso acumulativo y en progresión dado el proceso histórico bajo el cual se construyen nuestras ciudades. El propósito de este diagnóstico es obtener una base de datos y su respectivo análisis para proponer alternativas de gestión de riesgos sobre la situación urbana del municipio de El Porvenir.

Según la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (EIRD) de la ONU, las amenazas de la naturaleza o antrópicas, son fenómenos que pueden causar catástrofes en función de su intensidad y de lo vulnerable que sean las infraestructuras y los asentamientos humanos del lugar donde se presenten.; El riesgo de desastres en una comunidad, ciudad o país depende de múltiples factores entre ellos: condiciones económicas, sociales, culturales y ambientales que tengan sus habitantes; la calidad y suficiencia de su infraestructura; la ubicación, tipología de viviendas y edificaciones.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General.

- Realizar análisis de gestión de riesgos y vulnerabilidad en el perímetro urbano del municipio de El Porvenir, Atlántida.

2.2 Objetivos Específicos.

- Analizar y valorar la vulnerabilidad de la infraestructura en el perímetro municipal de El Porvenir.

- Analizar y evaluar la vulnerabilidad del sistema eléctrico del centro urbano del municipio de El Porvenir.

- Evaluar la vulnerabilidad del sistema de agua potable del perímetro municipal de El Porvenir.

- Describir la situación actual de los residuos sólidos del perímetro municipal de El Porvenir.

III. REVISION DE LITERATURA

3.1 Gestión de Riesgos.

La Gestión del Riesgo de Desastre (GRD) es el conjunto de decisiones administrativas, de organización, conocimientos operacionales desarrollados por sociedades, comunidades para implementar políticas, estrategias y para fortalecer sus capacidades, con el fin de reducir el impacto de amenazas naturales, de desastres ambientales y tecnológicos. Esto involucra todo tipo de actividades, incluyendo medidas estructurales (por ejemplo, construcción de defensas ribereñas para evitar el desbordamiento de un río) y no-estructurales (por ejemplo, la reglamentación de los terrenos para fines habitacionales) para evitar o limitar los efectos adversos de los desastres (EIRD, 2004).

La gestión del riesgo es un tema fundamental para sectores tales como el suministro de agua y de energía, al igual que para la agricultura, cuya producción resulta afectada directa o indirectamente por episodios meteorológicos y climáticos extremos. Según Cosamalón (2009), la gestión del riesgo de desastre constituye la base del desarrollo sostenible, y en este marco está vinculada a otros temas transversales, como género, derechos y medioambiente.

3.2 Amenaza.

Es un fenómeno o proceso natural o causado por el ser humano que puede poner en peligro a un grupo de personas, sus cosas y su ambiente, si no son precavidos. Existen diferentes tipos de amenazas. Algunas son naturales, otras son provocadas por el ser humano, como las llamadas industriales o tecnológicas (explosiones, incendios y derrames de sustancias tóxicas), las guerras y el terrorismo (Suarez y Sánchez, 2012).

Rangel y González (2014) afirman, que las amenazas son las condiciones predominantes de fragilidad, indefensión o susceptibilidad de un sistema social (comunidad-hogar-personas),

en un momento determinado, frente a los impactos derivados de la materialización de una amenaza natural, influenciadas por factores demográficos, educativos, físicos, económicos, ambientales, culturales y de organización, que favorecen la conversión de un fenómeno natural a categoría de desastre; al potenciar la probabilidad de sufrir pérdidas significativas debido a las limitadas capacidades de anticipación, resiliencia y resistencia del sistema ante eventos que exponen a riesgo la vida, los modos de vida, el ambiente, y los bienes.

3.3 Riesgo.

El riesgo es la estimación o evaluación de probables pérdidas de vidas y daños a los bienes materiales, a la propiedad y la economía, para un periodo específico y un área conocida. Se evalúa en función de la relación entre el peligro y la vulnerabilidad. Por definición, el concepto de riesgo está muy ligado a la idea de daño o perjuicio respecto a algún elemento. Tal noción de riesgo desde enfoques: económicos, financieros, sociales y ambientales, lo que es importante, pues muestra que es posible identificar riesgos en diferentes ámbitos de la sociedad. Todo el manejo de información y de recursos para poder reducir estos potenciales daños es lo que llamamos "gestión de riesgos" (Salazar y Escorza, 2015).

No tener conciencia del riesgo en el que se encuentra una población es el caldo de cultivo para que ocurra un desastre, ya que al conocérselo no se pude actuar sobre él para manejarlo. Contrariamente a lo que se piensa comúnmente que un desastre es un evento espectacular, como un gran terremoto, con miles de muertos y destrucción masiva, podemos señalar que, en nuestro país, las poblaciones se enfrentan recurrentemente a situaciones de desastre, como los huaycos, las inundaciones, los incendios, que afectan tanto o más que los grandes desastres, pues van aumentando la vulnerabilidad de la población, su pobreza y la desesperanza. La vulnerabilidad o las amenazas, por separado, no representan un peligro. Pero si se juntan, se convierten en un riesgo, o sea, en la probabilidad de que ocurra un desastre (EIRD, 2004).

3.4 Vulnerabilidad.

Las características y las circunstancias de una comunidad, sistema o bien que los hacen susceptibles a los efectos dañinos de una amenaza. Existen diversos aspectos de la vulnerabilidad que surgen de varios factores físicos, sociales, económicos y ambientales. Se incluyen el diseño inadecuado y la construcción deficiente de los edificios, la protección inadecuada de los bienes, la falta de información y de concientización pública, un reconocimiento oficial limitado del riesgo y de las medidas de preparación y la desatención a una gestión ambiental sensata o prudente. La vulnerabilidad varía considerablemente dentro de una comunidad y en el transcurso del tiempo (Suarez y Sánchez, 2012).

Vulnerabilidad (relativa al riesgo de desastres) "es la susceptibilidad de la población, la estructura física o las actividades socioeconómicas, de sufrir daños por acción de un peligro". En términos generales, vulnerabilidad es un factor de riesgo dentro de un sistema. Es decir, sería el conjunto de características y circunstancias que hace susceptible a un individuo o grupo a los efectos dañinos de una amenaza. Estas características y circunstancias pueden ser físicas, institucionales, políticas, culturales, sociales, ambientales, económicas y humanas (Salazar y Escorza, 2015).

Por ejemplo, si tenemos a dos comunidades ubicadas en una zona altamente sísmica, podemos señalar que la comunidad que se encuentra en un mayor grado de vulnerabilidad será la que cuenta con viviendas que carecen de una estructura antisísmica; por el contrario, la comunidad menos vulnerable será la que posee este tipo de edificaciones. No obstante, podemos observar también que, pese a que se cuente con infraestructuras adecuadas, muchas familias pueden ser vulnerables, sea por su condición de pobreza o por actitudes fatalistas, ya que tienen menos posibilidades de enfrentar el peligro (PNUD, 2014).

Es en este sentido, que la vulnerabilidad debe entenderse, como la carencia de recursos y capacidades de todo tipo, para hacer frente a las amenazas o peligros de desastres.

Wilches-Chaux (1989) identifica diez componentes o niveles de la vulnerabilidad en los desastres:

3.4.1 La vulnerabilidad física.

Supone la localización de la población en zonas de riesgo físico debido a la pobreza y la falta de alternativas para una ubicación menos riesgosa; pero también, debido a la alta productividad de la ubicación de estas zonas, ya sea agrícola o por su cercanía a centros productivos (Wilches-Chaux, 1989).

3.4.2 La vulnerabilidad económica.

Es conocido como la pobreza de las poblaciones incrementa notablemente los riesgos de desastre. Tiene que ver tanto con la carencia de dinero como el mal uso de recursos económicos de la gente, generado por el desempleo, la ausencia de presupuestos públicos adecuados, la falta de diversificación de la base económica, etc. En nuestro país es bastante conocido que son los más pobres y las localidades menos atendidas por el Estado y el mercado las que sufren los efectos negativos de los desastres (Wilches-Chaux, 1989).

3.4.3 La vulnerabilidad social.

Referida al bajo grado de organización y cohesión interna de comunidades bajo riesgo, que impiden su capacidad de prevenir, mitigar o responder a situaciones de desastre. Tiene que ver también con el tipo de relaciones que se establecen entre la población, que impiden la acción común, el surgimiento de liderazgos, el aprovechamiento de los recursos institucionales, entre otros. Los estudios referidos a cómo las comunidades enfrentan los desastres dan cuenta de que, a una mayor cohesión social, expresada en una adecuada organización comunal, y la amplia participación intersectorial, favorecen la acción de prevención y mitigar los efectos de los desastres (Wilches-Chaux, 1989).

3.4.4 La vulnerabilidad política.

El alto grado de centralización en la toma de decisiones y en la organización gubernamental, y la escasa autonomía para decidir en los niveles regionales, locales y comunitarios, impide la participación activa de los actores sociales en estos niveles territoriales, limitando su participación casi exclusivamente a las acciones de emergencia. Esta vulnerabilidad tiene que ver también con las prácticas de clientelismo político estatal que utiliza políticamente la desgracia de la gente, fomenta la dependencia, la inacción para reclamar y formular propuestas (Wilches-Chaux, 1989).

3.4.5 La vulnerabilidad técnica.

Referida a las técnicas inadecuadas de construcción de edificios e infraestructura básica utilizadas en zonas de riesgo. En nuestro país, pese a las reiteradas observaciones de especialistas sobre los peligros, por ejemplo, de edificar en zonas altamente sísmicas, las autoridades no responden adecuadamente, dejando que la lógica del mercado en el uso del suelo se expanda sin medir los riesgos (Wilches-Chaux, 1989).

3.4.6 La vulnerabilidad ideológica.

Referida a la forma en que los hombres conciben el mundo y el medio ambiente que habitan y con el cual interactúan. La pasividad, el fatalismo, la prevalencia de mitos, etc., todos estos factores aumentan la vulnerabilidad de las poblaciones, limitando su capacidad de actuar adecuadamente frente a los riesgos que presenta la naturaleza (Wilches-Chaux, 1989).

3.4.7 La vulnerabilidad cultural.

Es sabido que, en Honduras, en los últimos años, la autoestima colectiva ha sido fuertemente dañada por sucesivos acontecimientos, como la violencia política y social,

el narcotráfico, la corrupción, la dejadez de las autoridades, el debilitamiento del tejido social, entre otros, configurándose una peligrosa tendencia hacia una débil autoestima y pertenencia colectiva, que desvaloriza lo propio y la acción alrededor del bien común. A ello se agrega el papel que juegan los medios de comunicación en la consolidación de imágenes estereotipadas o en la transmisión de información errónea y alarmista sobre el ambiente y los desastres potenciales o reales (Wilches-Chaux, 1989).

3.4.8 La vulnerabilidad educativa.

Se refiere a ausencia o inadecuada orientación de programas y acciones educativas que informen y formen capacidades en la población para participar como ciudadanos y relacionarse adecuadamente con el ambiente. Además, se refiere al grado de preparación que recibe la población sobre formas de un comportamiento adecuado a nivel individual, familiar y comunitario en caso de amenaza u ocurrencia de situaciones de desastre. Nuestro sistema educativo formal está muy lejos de propiciar en los niños, adolescentes, jóvenes y adultos una cultura de la prevención y de respeto por el ambiente, no sólo por la inexistencia de programas educativos, sino por la escasa o nula articulación de las escuelas respecto a sus comunidades (Wilches-Chaux, 1989).

3.4.9 La vulnerabilidad ecológica.

Generada por modelos de desarrollo que propician la destrucción de las reservas del ambiente y ecosistemas que por una parte resultan altamente vulnerables, incapaces de auto ajustarse internamente para compensar los efectos directos o indirectos de la acción humana, y por otra, altamente riesgosos para las comunidades que los explotan o habitan, produciéndose, por ejemplo, la deforestación que favorece las inundaciones, derrumbes, avalanchas y sequías (Wilches-Chaux, 1989).

3.4.10 La vulnerabilidad institucional.

Se expresa en las debilidades de las instituciones donde la inercia de la burocracia, la politización de la gestión pública, el dominio de criterios personalistas y patrimonialistas bloquean respuestas adecuadas y ágiles frente al riesgo. Se refiere también a una cultura institucional que privilegia lo urgente sobre lo importante, la emergencia por sobre la preparación y prevención; también supone la existencia de prácticas de corrupción, politización y exacerbado centralismo por parte del Estado (Wilches-Chaux, 1989).

3.4.11 Vulnerabilidad Urbana.

Se entiende por aquel proceso de malestar en las ciudades producido por la combinación de múltiples dimensiones de desventaja, en el que toda esperanza de movilidad social ascendente, de superación de su condición social de exclusión o próxima a ella, es contemplada como extremadamente difícil de alcanzar. Por el contrario, conlleva una percepción de inseguridad y miedo a la posibilidad de una movilidad social descendente, de empeoramiento de sus actuales condiciones de vida" (Hernández, 2007).

También se refiere a las afectaciones potenciales que recaen sobre la población de un área urbana determinada debido a eventos o circunstancias adversas. El concepto no se centra en eventos físicos externos, sino en la constatación de situaciones críticas que podrían afectar el desarrollo normal de la sociedad y de la ciudad. Estas situaciones críticas se relacionan con problemas de fragilidad o son desventajas en los procesos de desarrollo local. De estas definiciones emergen otros conceptos vinculados a la temática de cambio climático y a las estrategias de reducción de riesgo de Naciones Unidas (PNUD, 2014).

3.5 Ecosistema Urbano.

La ciudad y/o el barrio vista en términos ambientales puede ser concebida como un sistema: sistema de producción, distribución, consumo y emisión de residuos, resultado de la

institucionalización de las prácticas sociales ambientales de sus pobladores. Esta mirada de la ciudad nos permite mostrar la relación de la comunidad como grupo colectivo que impacta al entorno social, en el sentido de lo que recibe y emite la ciudad. Los ecosistemas urbanos se distinguen debido a que grandes agrupamientos de personas agregan grandes flujos artificiales de insumos y emisiones (Delgado, 2013).

El consumo indiscriminado de insumos genera problemas ambientales como el agotamiento de los recursos naturales y depredación, por ejemplo, las zonas mineras. Por otro lado, las emisiones pueden causar daños al entorno natural, contaminando ríos, mares y depreda el paisaje natural. Las necesidades de las poblaciones son abastecidas a través de sistemas urbanos que al incremento de las poblaciones y sus servicios generan fuertes presiones sobre los recursos locales desequilibrando los sistemas o estatus sociales (Winchester, 2006).

Los sistemas urbanos que surgen como resultado de las prácticas ambientales que las personas e instituciones realizan, generan reacciones no controladas, incrementando los problemas de contaminación, degradación y depreciación que se constituyen en "peligros ambientales" que al impactar en las familias más pobres constituyen los desastres urbanos. Los desastres generados por peligros ambientales se caracterizan por ser poco visibles, permanentes y localizados en sectores de la ciudad (accidentes vehiculares, incendios, epidemias, colapso de viviendas, etc.). Económicamente constituyen grandes pérdidas en vidas y dinero. Estos peligros ambientales de pequeña escala, ante la presencia de desastres naturales de grandes dimensiones, incrementan las pérdidas de vida y recursos naturales, como en el caso de las de epidemias y el déficit de servicios, lo cual propaga rápidamente las enfermedades en caso de un desastre (Ochoa *et al.*, 2002).

Para contrarrestar la vulnerabilidad es necesario reducir en la medida posible los efectos del propio peligro (mediante capacitaciones, alertas y preparación), fortalecer la capacidad para resistir y hacer frente a los peligros y abordar las causas subyacentes a la vulnerabilidad, como la pobreza, el mal gobierno, la discriminación, la desigualdad y el acceso insuficiente a recursos y medios de subsistencia.

3.6 Infraestructura.

Según Vassallo e Izquierdo (2010), la infraestructura es uno de los requerimientos básicos y urgentes para el desarrollo de América Latina. El posicionamiento adecuado de la región en el mapa de la competitividad mundial requiere la articulación de su territorio con infraestructura adecuada y eficiente, que permita aumentar los niveles de competitividad y mejorar la calidad de vida de sus habitantes. Este reto exige cuantiosos recursos financieros, tecnología avanzada y variada, y una enorme capacidad institucional y de gestión.

La infraestructura puede ser definida como las estructuras físicas y organizativas, redes o sistemas necesarios para el buen funcionamiento de una sociedad y su economía. Para resumir los impactos típicamente sostenidos por infraestructura mediante la comprensión de estos impactos, es posible hacer planes para su solución antes de un desastre, y movilizar los motores de recuperación una vez ocurre el desastre - incluso antes de la finalización de los daños oficiales y evaluaciones de las necesidades. (Temes, 2014).

3.7 Vulnerabilidad estructural en edificios.

La vulnerabilidad de una edificación es el nivel de riesgo que tiene de recibir daños provenientes de amenazas humanas, naturales, antrópicas o tecnológicas. Las amenazas naturales que puede poner en riesgo a una edificación son: las inundaciones, los huracanes, los terremotos, los incendios, etc. Por otra parte, para reducir la vulnerabilidad de la edificación ante tales amenazas se debe de prevenir estas desde el momento que se esté realizando la construcción de la edificación, realizando varios estudios, ya sea de suelo, la resistencia de los materiales, etc. Otro tipo de amenaza que pone en riesgo la edificación, son las producidas por el ser humano, ya sea que realice una operación inadecuada en edificaciones (Bonett 2003).

La vulnerabilidad estructural o física se define como la probabilidad de que una comunidad este expuesta a una amenaza natural, según el grado de fragilidad de sus elementos, pueda

sufrir daños humanos y materiales. Es una condición previa que se manifiesta durante el desastre, cuando no se ha invertido suficiente en prevención y mitigación, y se ha aceptado un nivel de riesgo demasiado elevado (García y Espadas, 2004).

Según Benedetti (1982), los efectos que tiene un sismo sobre la estructura de una edificación y los distintos métodos constructivos para disminuir los daños generados, han sido motivo de estudio por varios años en el área de la ingeniería civil. Parámetros como la configuración de elementos estructurales, estado y calidad de los materiales, tipo de suelo, cimentación, irregularidades en planta y elevación, entre otros, son los que definen el comportamiento de una estructura frente a un sismo. Debido a esto se crearon normas sismos resistentes como la NSR-10 para disminuir la vulnerabilidad estructural de las edificaciones ante un sismo.

La vulnerabilidad estructural se refiere a la susceptibilidad que la estructura presenta frente a posibles daños en aquellas partes de la edificación que lo mantienen en pie ante un sismo intenso, esto incluye cimientos, columnas, muros, vigas y losas. Es fácil concluir que los edificios son vulnerables frente a un desastre, las formas y estrategias para implementar las medidas de prevención y mitigación en establecimientos educativos dependerá de si estos ya existen o están por construirse (Grases, 1995).

3.8 Daños Estructurales.

En general, las enseñanzas que han dejado los movimientos sísmicos indican que en los países donde se diseña de acuerdo con una buena normativa de sismo resistente, donde la construcción es sometida a una supervisión estricta y donde el sismo de diseño es representativo de la amenaza sísmica real de la zona, el daño sobre la infraestructura es marginal en comparación con el observado en sitios donde no se han dado estas circunstancias (Delgadillo, 2008).

No obstante, es importante destacar que el solo hecho de diseñar de acuerdo con un código no siempre salvaguarda contra el daño de sismos fuertes, por lo cual es muy común que se

presenten daños estructurales en columnas, tales como grietas diagonales causadas por cortante o torsión, grietas verticales, desprendimiento del recubrimiento, aplastamiento del concreto y pandeo de las barras longitudinales por exceso de esfuerzos de flexo-compresión. En vigas, se presentan grietas diagonales y rotura de estribos, grietas verticales, rotura del refuerzo longitudinal y aplastamiento del concreto por la flexión que impone el sismo arriba y debajo de la sección como resultado de las cargas alternadas (Grases, 1995).

3.9 Energía Eléctrica.

Según González (2003) la ocurrencia de grandes disturbios en distintas redes eléctricas del mundo pone de manifiesto el problema de la vulnerabilidad de los sistemas eléctricos de potencia. También una interrupción de servicio eléctrico puede deberse a distintas causas, como un cortocircuito, la caída de estructuras de alta o media tensión, errores en la operación y control del sistema eléctrico y, en menor medida, por acciones de voltaje.

Por otra parte, el objetivo básico de un sistema eléctrico de potencia es el de proporcionar la energía necesaria para el desarrollo de un país, que es crítica en países en vías de desarrollo. Para alcanzar este objetivo, es necesario generar transmitir y distribuir la energía eléctrica desde los centros de generación, ubicados en base a la disponibilidad de fuentes primarias de energía, como son el gas, el carbón o la energía nuclear, hasta los centros de consumo, considerando en todo momento restricciones económicas, de seguridad, de confiabilidad y de calidad de servicio (Vázquez, 2014).

3.10 Vulnerabilidad del sistema de energía eléctrica.

La energía como recurso es esencial en la vida, especialmente en el ámbito urbano. Pensar en la falta de este recurso nos lleva a tomar conciencia de la importancia del abastecimiento y de la distribución de energía para el funcionamiento urbano. Por lo tanto, los problemas del sistema de abastecimiento en energía forman parte de la vulnerabilidad de una aglomeración y los eventos ocurridos son esencial para abordar este tema (González, 2003).

La evolución de las sociedades de rurales a urbanas, el crecimiento vegetativo de la población y el desarrollo de la tecnología han dado lugar a una mayor utilización de energía. Como consecuencia de esta evolución es que la energía se ha convertido en factor indispensable para el desarrollo normal de las actividades urbanas cotidianas. Por lo tanto, las sociedades necesitan, del abastecimiento regular de energía para su funcionamiento. El desabastecimiento de energía provocaría la alteración de las actividades cotidianas en domicilios, empresas y transporte; dando lugar a perjuicios y molestia para la población. El perjuicio se traduciría en demoras, pérdida de accesibilidad y de recursos económicos, en caso de crisis, crearía presiones adicionales sobre la demanda de energía (Hardy, 2011).

3.11 Agua Potable.

El agua potable es un bien escaso, ya que los métodos de tratamiento no se aplican, por falta de concientización, con la intensidad suficiente. La carencia de agua potable se debe tanto a la falta de agua como a su mantenimiento inadecuado. Cerca del 50% del agua en los sistemas de suministro de agua potable en los países en desarrollo se pierde por fugas, conexiones ilegales y vandalismo. En algunos países, el agua potable es altamente subsidiada para aquellos conectados al sistema, generalmente personas con una mejor situación económica, mientras que, la gente de escasos recursos que cuenta con un sistema de abastecimiento depende de vendedores privados costosos o de fuentes inseguras (Ramírez, 2000).

La gestión preventiva es el mejor sistema para garantizar la seguridad del agua de consumo y debe tener en cuenta las características del sistema de abastecimiento de agua, desde la cuenca de captación y la fuente hasta su utilización por los consumidores. Dado que muchos aspectos de la gestión de la calidad del agua de consumo no suelen ser responsabilidad directa del proveedor de agua, es fundamental adoptar un sistema de colaboración entre los múltiples organismos que tienen responsabilidades en aspectos específicos del ciclo del agua, para garantizar su participación en la gestión de la calidad del agua (OMS, 2006).

3.11.1 Usos del agua.

Diariamente utilizamos grandes cantidades de agua, para propósitos diferentes: Para beber, para lavar los platos, para tomar una ducha, para tirar de la cisterna en el servicio, para cocinar y para muchos otros propósitos. Pero el agua se utiliza no solamente para los propósitos domésticos, los seres humanos también utilizan el agua, por ejemplo, en las industrias, en la agricultura y en muchas otras actividades. Los usos que se pueden dar al agua son variados y se clasifican en: 1. Consumo humano (bebida, cocina y procesamiento de alimentos). 2. Limpieza personal 3. Cultivo de peces, mariscos o cualquier tipo de vida acuática 4. Agricultura 5. Industria 6. Municipales (riego de jardines, lavado de coches, fuentes de ornato, lavado de calles e instalaciones públicas). 7. Recreativos. 8. Transporte de desechos (Randulovich, 1997).

3.11.2 Calidad del agua.

La calidad del agua se define como las características del agua que pueden afectar su adaptabilidad a un uso determinado, es decir, la relación entre la calidad del agua y las necesidades del usuario. Otra definición de calidad de agua toma en cuenta su contenido de sólidos y gases, ya sea que estén presentes en solución o en suspensión (Mendoza 1996). La disponibilidad de agua de calidad es una condición indispensable para la propia vida y más que cualquier otro factor, la calidad de agua, condiciona la calidad de vida y el desarrollo (OMS 1998).

El estudio de la calidad del agua es un proceso de enfoque múltiple para evaluar la naturaleza física, química y biológica de esta en relación a su calidad natural, efectos humanos, usos propuestos, especialmente usos humanos y acuáticos relacionados con la salud. Los estudios en calidad de agua son fundamentales para evitar que las personas, consuman agua contaminada, debido a que las personas en su mayoría que hacen uso de estas aguas para consumo humano son de escasos recursos y no tienen la capacidad de comprar agua de calidad. (Maradiaga 2005).

3.12 Análisis para la evaluación de la calidad de agua.

La evaluación de la calidad de agua se realiza mediante una serie de análisis de laboratorio (Fisicoquímicos plaguicidas y bacteriológicos), dirigidos a conocer cualitativa y cuantitativamente, las características físicas, químicas y biológicas más importantes que pueden afectar, su uso real y potencial, como el tipo y grado de tratamiento requerido para un adecuado acondicionamiento (Vera, 1996).

Los parámetros de calidad utilizan características que se pueden medir objetivamente, como el grado de turbidez, la concentración de nitratos o la presencia de determinadas especies de microorganismos. En la práctica, se miden una serie de parámetros organolépticos (olor y sabor), físicos (color, turbidez, temperatura y radiactividad), químicos (concentración de diversas sustancias, como K, Al, P, Ar, NO^3, entre otros.), biológicos (concentración de microorganismos como *E. Coli*) y más recientemente ecológicos (diversidad y composición de las comunidades de organismos que viven en la masa de agua). Además, se usan listas normalizadas de concentraciones de diversas sustancias fáciles de medir, muchas de ellas no deseables o incluso tóxicas (Ministerio de Medio Ambiente, 2000).

El análisis de cualquier agua revela la presencia de gases, elementos minerales y elementos orgánicos en solución o en suspensión, los cuales pueden tener un origen natural, roca, suelo y aire o proceder de las actividades de producción y consumo humano, que originan una serie de productos de desecho que son vertidos, depurados o no, a las aguas para su eliminación. Es la naturaleza y la cantidad de estos elementos constituyentes los que definen un agua y precisan y limitan su empleo para los diversos usos: agua potable, industria, agrícola o recreativo (Seoánez, 1999).

Los sistemas de abastecimiento de agua potable y alcantarillado construidos en áreas urbanas y rurales son muy vulnerables a los impactos que se generan por eventos adversos originados por las amenazas naturales y antrópicas. Por sus componentes, puede resultar afectada especialmente la captación, la conducción o la planta de tratamiento, provocándose la

interrupción del servicio o alteración de la calidad del agua, lo cual originaría una crisis sanitaria en la zona, debido al incremento de enfermedades y epidemias en la población. Por estas razones debe darse énfasis al estudio, diseño, construcción y mantenimiento de esta clase de estructuras, ya que estas deben resistir de mejor manera a los embates de la naturaleza pues de su comportamiento depende en gran escala la vida de muchas personas en casos de desastres (Contreras, 2011).

Para evitar o mitigar esta situación según Randulovich (1997), es necesario la realización de los análisis de vulnerabilidad en los sistemas de agua y saneamiento a fin de conocer en detalle:

- Las debilidades físicas en los componentes de las instalaciones sanitarias.
- Las debilidades organizativas y administrativas.
- Las debilidades de operación, especialmente en casos de ocurrencia de desastres.

Mediante la realización de estos estudios podemos alcanzar los siguientes objetivos básicos:

a) Conocer y cuantificar las amenazas naturales y antrópicas a la infraestructura sanitaria.
b) Estimar cuan susceptibles (vulnerables) son los componentes de la infraestructura sanitaria ante la ocurrencia de un desastre natural.
c) Definir obras y acciones necesarias a ejecutarse para reducir la vulnerabilidad de las instalaciones sanitarias.
d) Identificar procedimientos emergentes de acuerdo con las debilidades encontradas.

3.13 Parámetros de Calidad de Agua.

- **Conductividad.** Mide de forma general, todas las sales que tiene disueltas el agua. Valores bajos de este parámetro indican un agua de buena calidad.

- **pH.** Indica la acidez o alcalinidad del agua. Las aguas muy poco mineralizadas son por lo general ligeramente ácidas, el resto son alcalinas fundamentalmente por los bicarbonatos que tiene disueltos el agua. Junto con otros parámetros (alcalinidad, dureza, etc.), determina si el agua es incrustante o corrosiva.

- **Cloruros.** Es un anión que en cantidades elevadas da mal sabor al agua.

- **Turbidez.** Mide las sustancias en suspensión que lleva el agua. Es un parámetro operacional y cuando es elevado, generalmente es por problemas en el tratamiento o posibles intrusiones en la red.

- **Dureza.** Mide la concentración en Calcio y Magnesio que tiene el agua. Incide claramente en el "sabor" del agua Cantidades superiores a 200-250 mg/l, coincidiendo con pH elevado, suele producir incrustaciones en tuberías y electrodomésticos.

- **Sodio.** Incide claramente en el "sabor" del agua, especialmente en concentraciones superiores a 300 mg/l Si bien es necesario para el organismo, el Sodio debe ser vigilado por las personas con tensión alta o aquellas aquejadas de trastornos renales o cardíacos.

- **Bacterias coliformes.** Indicador general de contaminación bacteriana. En ausencia de Escherichia coli, esta contaminación puede provenir de una desinfección deficiente en el tratamiento o bajo nivel de Cloro en la red de distribución.

- **Escherichia coli.** Indicador de contaminación fecal, generalmente por contacto con aguas residuales o heces.

- **Cloro residual libre.** Es el nivel de desinfectante que lleva el agua. Impide recrecimientos microbiológicos en depósitos, redes de distribución y aljibes. Incide claramente en el "sabor" del agua.

3.14 La Infraestructura Sanitaria.

Según Boquin (1969), para realizar obras que permitan reducir la vulnerabilidad en las unidades de los sistemas de agua potable y alcantarillado, en la fase de diseño, construcción, rehabilitación, implementación de obras de mitigación en uno existente, o para actualizar la información acerca de determinado sistema, se propone considerar las siguientes actividades preliminares:

- **Fuentes.** Es importante obtener al menos los siguientes datos de las fuentes: Plano detallado del área de emplazamiento, y mapa de amenazas y/o riesgos del sector a una escala adecuada para el análisis técnico comparativo. Cuadro e histogramas de caudales de máximos, medios y mínimos en los últimos 50 años. Análisis físico–químico bacteriológico de la calidad del agua de la o las fuentes.

- **Captaciones y Plantas de Tratamiento.** De igual manera, para sistemas a construirse, rehabilitarse, o implementar obras de mitigación, es necesario tener la siguiente información: Planos estructurales y de ubicación de las obras de captación, y de la planta de tratamiento, diagramas de los procesos de desinfección, tuberías y accesorios constitutivos, y mapa de amenazas y/o riesgos del sector a una escala adecuada para el análisis técnico. Descripción de la zona de ubicación y emplazamiento, historial de desastres naturales ocurridos en la zona.

- **Líneas de Conducción.** Al ser un componente expuesto a una gran cantidad de amenazas naturales, debido a la distancia en que se desarrolla, debe ser diseñado y construido extremando precauciones, por tanto, para el diseño, rehabilitación o mitigación de las líneas de conducción es necesario obtener los siguientes datos: Plano de trazado de la línea, características de las zonas por las que atraviesa, incluyendo ríos, quebradas, depresiones considerables o elevaciones, y mapas de amenazas y/o riesgos de la zona por donde atraviesa el sistema de conducción. Cuadros descriptivos de las características de las tuberías. Incluir valores hidráulicos y de operación. Historial de desastres naturales pasados. Estudios de suelos.

- **Líneas de Distribución.** Corresponde al conjunto de tuberías y accesorios comprendidos entre la planta de tratamiento y las conexiones domiciliarias o grifos públicos. Para sistemas nuevos o ya construidos es necesario contar con los siguientes datos: Planos de la red de distribución, y mapas de riesgo y/o amenazas. Características de las tuberías, área a servirse, tipo de sistema a utilizarse. Estudios de Suelos.

3.15 Aguas Residuales.

Se denomina aguas servidas a aquellas que resultan del uso doméstico o industrial del agua. Se les llama también aguas residuales, aguas negras o aguas cloacales. Son residuales pues, habiendo sido usada el agua, constituyen un residuo, algo que no sirve para el usuario directo; son negras por el color que habitualmente tienen. Algunos autores hacen una diferencia entre aguas servidas y aguas residuales en el sentido que las primeras solo provendrían del uso doméstico y las segundas corresponderían a la mezcla de aguas domésticas e industriales (Escobar, 2001).

El manejo de las aguas residuales municipales es parte de una gama más amplia de los servicios de agua urbanos. El componente de las aguas residuales a menudo es posicionado al final de la cadena del manejo del recurso del agua. Se requiere la integración de los temas institucionales, técnicos, sectoriales, y de costos pertinentes a todos los componentes principales de la cadena (Jouravlev, 2001).

El PNUMA (2006), continúa asegurando que el manejo adecuado del agua se basa en la preservación y en la utilización eficiente del recurso agua. La prevención de la contaminación en la fuente, la utilización y reutilización eficiente del agua y la aplicación de las tecnologías adecuadas de bajo costo, tendrán como resultado una reducción de la cantidad de aguas residuales y ahorros en inversiones relacionadas a la construcción, operación y mantenimiento de los sistemas de alcantarillado y de las instalaciones de tratamiento.

La eco tecnología es una alternativa válida a las soluciones técnicas y de ingeniería tradicionales. A la misma vez nos dice que los problemas principales en el manejo de las aguas residuales son la insuficiente conciencia y participación por los interesados y los altos costos de mitigación. El manejo de aguas residuales urbanas constituye una herramienta para mejorar y mantener la integridad y las funciones económicas de los ecosistemas costeros. La mejor situación para aplicarse localmente es lograda a través de enfoques integrados, realistas y, por lo tanto, hechos a la medida y de paso a paso (Escobar, 2001).

3.16 Vulnerabilidad sistema de aguas residuales.

El análisis de vulnerabilidad de un sistema de disposición de aguas residuales según Rojas **(**2009), es una estimación del grado al cual este puede ser adversamente afectado en relación a la función que debe cumplir, por una condición de emergencia determinada. A continuación, se mencionan los pasos que deben ser seguidos al hacer el análisis de vulnerabilidad de un sistema de disposición de aguas residuales:

a. Determinación de los componentes del sistema de disposición de aguas residuales.
b. Establecer las características de la emergencia selecciona a ser investigada.
c. Efectos estimados de la condición de la emergencia a ser investigada.
d. Estimar la capacidad de operación funcional del sistema de disposición de aguas residuales para realizar la función a la que está destinada durante y después de la emergencia.
e. Si el sistema falla, identificar los componentes del sistema presentan fallas.

Es necesario considerar que todos sistemas de disposición de aguas residuales pueden presentarse tres situaciones diferentes debido a una emergencia:

- Si el daño es total, se deberá construir completamente el sistema.
- Si el daño es parcial (reparaciones menores), el sistema deberá habilitarse para estar en la capacidad de afrontar la emergencia.

- Si el sistema no falla, no es vulnerable ante la situación de emergencia de magnitud determinada que se ha presentado.

3.17 Residuos Sólidos.

La generación de residuos sólidos (basura), constituye un problema para muchas sociedades, sobre todo para las grandes ciudades, así como para el conjunto de la población del planeta. Debido a que la sobrepoblación, las actividades humanas modernas y el consumismo han acrecentado mucho la cantidad de basura que generamos; lo anterior junto con el ineficiente manejo que se hace de la basura provoca problemas tales como la contaminación, que resume problemas de salud y daño al medio ambiente; además de provocar conflictos sociales y políticos. La basura es quemada o llevada a tiraderos, lo que constituye de una u otra forma un conjunto de problemas de diversa índole (López y Padilla, 2007).

El manejo inadecuado de los residuos sólidos tiene serias consecuencias en el ambiente y la salud de las personas, principalmente las que están más en contacto con los residuos, como es el caso del personal operativo del sector que en su mayoría no cuenta con las medidas mínimas de prevención y seguridad ocupacional. La situación es más crítica para los individuos que trabajan y viven de la recuperación de materiales de la basura. (Robles, 2009).

Las altas cifras de generación de residuos sólidos que se dan en todos los núcleos urbanos del mundo ponen cada vez más de manifiesto la necesidad de contar con tecnología apropiada para la disposición final de estos materiales en forma segura, eficiente, consistente y económica. Hernández (2007) concluye que, el manejo integral es una tendencia moderna aplicada a todas las actividades asociadas con la gestión de los residuos dentro de la sociedad. Su meta básica es que, desde el sitio de generación hasta el destino final, los residuos sean manejados de una forma que garantice su aprovechamiento y valorización.

3.18 Vulnerabilidad de Residuos Sólidos Urbanos.

Si consideramos el crecimiento demográfico que se produce en la ciudad, y con ello la expansión del área urbanizada, se aprecia que no todos los sectores de la ciudad se benefician de un adecuado servicio de recolección de residuos, lo cual conduce a muchos vecinos a convivir cerca de numerosos micro basurales generados por ellos mismos. En este sentido cabe decir que, la composición y cantidad de residuos depende de la estructura socio-espacial, la cantidad de residuos generados es diferencial según los grupos sociales (Rojas, 2009).

Para poder detectar en nuestra ciudad aquellas áreas de mayor riesgo sanitario y alto deterioro ambiental a causa de grandes concentraciones de residuos sólidos, consideraremos fundamentalmente aquellas en donde existe una gestión negativa o mal manejo de los mismos, ya que genera contaminaciones en el aire, en el suelo y en el agua, influyendo de manera directa en la salud de un importante sector de la población, generalmente la de bajos recursos. Desde un punto de vista integral, la salud, el bienestar y la enfermedad son consecuencias de la interacción del hombre con su medio (Contreras, 2011).

De esta manera, los riesgos asociados a la gestión negativa de los residuos sólidos en un período largo de tiempo son:

a) La transmisión de determinadas enfermedades que pueden producirse por contacto directo con los residuos y por la vía indirecta a través de los vectores o transmisores más comunes como moscas, mosquitos, cucarachas, ratas, perros y gatos callejeros que comen de la basura. En este sentido, los más vulnerables a sufrir cualquier tipo de enfermedades infecciosas, parasitarias o respiratorias son los niños menores de 5 años, los bebes recién nacidos y las personas de mayor edad, siendo mayor el riesgo para la población de muy bajos recursos. Por lo tanto, no se puede dejar de mencionar la importancia sanitaria de la contaminación ambiental por residuos con sus correspondientes consecuencias negativas.

b) Contaminación del aire: Paralelamente a las infecciones que promueve la exposición de la basura al medio ambiente urbano, la quema de residuos a la que recurren los pobladores, en ocasiones puede derivar en lesiones muy graves para el sistema respiratorio, puesto que produce la suspensión de partículas que pueden ser altamente contaminantes; si a esto le agregamos los malos olores que producen, estamos en presencia de las principales causas de contaminación del aire que respiran los habitantes de la ciudad.

c) Contaminación del agua: La contaminación producida por algunos residuos (productos de la actividad humana) sobre los recursos hídricos, ocasionan un deterioro en casi todos los elementos del sistema efluvio lacustre del área; dicha contaminación proviene en su mayoría de la descarga, en forma clandestina, de líquidos cloacales y del arrojo de residuos de origen doméstico sobre fuentes de agua. Constituye una gran cantidad de basura que a veces no puede visualizarse debido a la abundante vegetación que cubre el agua, de esta manera, tanto los efluentes como los residuos que son arrojados por quienes habitan zonas próximas a dichas fuentes, originando además de la contaminación de las napas subterráneas, un importante deterioro visual.

d) Contaminación de suelos: Los suelos pueden ser alterados en su estructura debido a la acción de los líquidos percolados, que, al contaminarlos, los dejan inutilizados por largos periodos de tiempo. La contaminación del suelo es producto del sedimento de las aguas de inundación y de los anegamientos transitorios debido a las precipitaciones.

e) Problemas paisajísticos y riesgo: La acumulación de residuos en lugares no aptos trae consigo un impacto paisajístico negativo, constituye un deterioro visual que además de tener en algunos casos asociados un importante riesgo ambiental, puede también producir accidentes, tales como explosiones o derrumbes.

IV. METODOLOGIA.

4.1 Descripción Y Ubicación Del Área De Estudio.

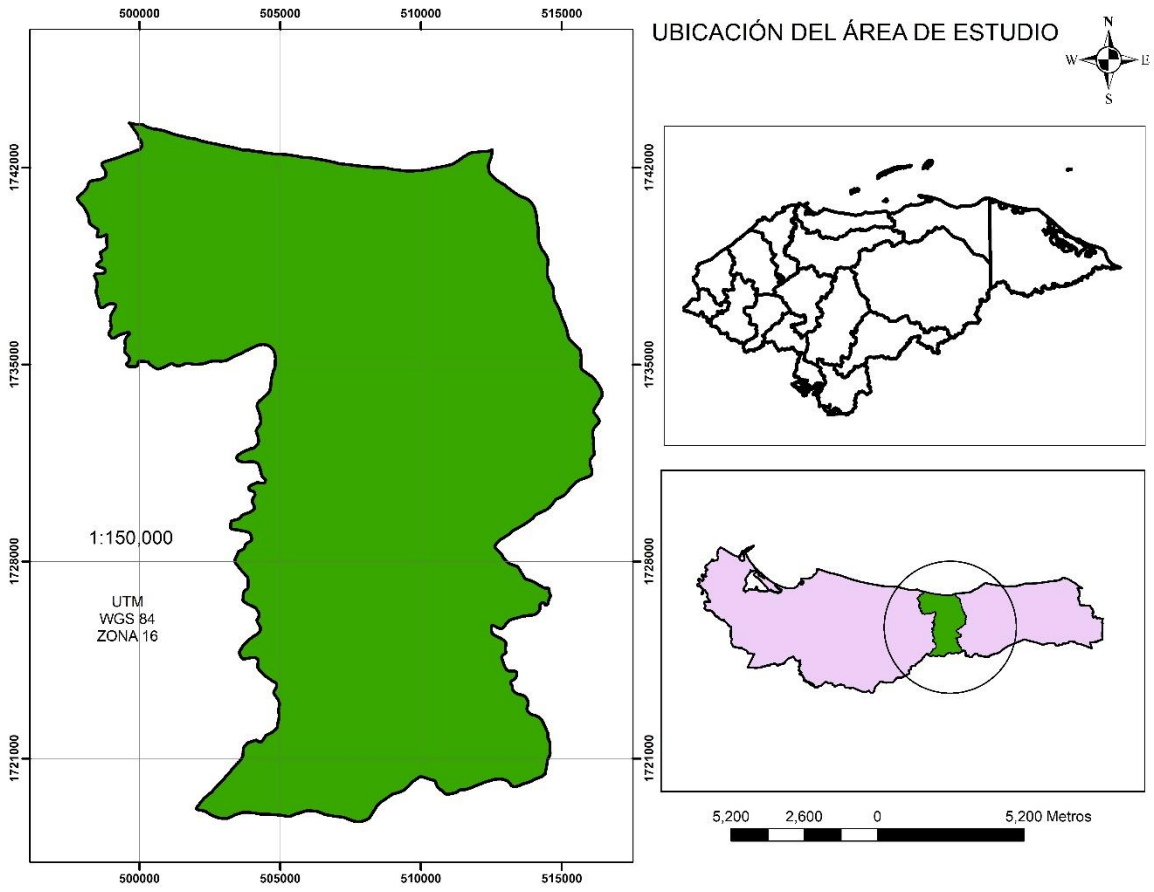


Figura 1. Municipio de El Porvenir, Departamento de Atlántida.

El estudio se realizó en el departamento de Atlántida dentro del municipio de El Porvenir con coordenadas 15°45′00″N 86°56′00″O, fundado el 18 de abril de 1898. con una superficie de 280.26 Km^2, con una altitud media de 4 m.s.n.m. con una población (2016) de 23, 593 habitantes con una densidad de 84,18 hab/Km^2.

4.2 Materiales Y Equipo.

Para la ejecución y desarrollo de la evaluación de la vulnerabilidad del perímetro urbano del municipio de El Porvenir se utilizaron diferentes equipos y materiales, entre ellos: tablero, libreta, lápiz de tinta y grafito, cámara, computadora, mapa sectorial, matriz de vulnerabilidad, bolsas plásticas especiales para toma de muestras de agua, GPS y otros.

4.3 Método.

La investigación se realizó mediante el método deductivo, citando a Rodríguez (2007), el cual consiste en ir de lo general a lo particular, incluye como primer punto la observación de un espacio con el fin de conocerlo, en este caso la observación directa de la zona de estudio, como primer paso de inducción de esta forma poder realizar la recolección de datos.

La matriz de vulnerabilidad que se aplicó evaluando los componentes e indicadores usualmente determinados por la valoración de los daños estructurales y ambientales a evaluar. Según Camacho (1992), el requerimiento de la matriz funcionalmente nos dio el resultado, con el cual determinaremos el grado de vulnerabilidad.

4.4 Desarrollo De La Metodología.

El proceso de diagnóstico se desarrolló en tres etapas las cuales son descritas a continuación:

4.4.1 Planificación.

Durante esta etapa se llevaron a cabo las siguientes actividades:

- Gira preliminar tubo el propósito de tener un acercamiento más directo con el centro urbano de El Porvenir, Atlántida con el fin de verificar la información pertinente al tema de estudio. A su vez para el reconocimiento e identificación de la muestra de

estudio de los diferentes barrios, la situación a las que se encuentran, conocer que factores considerar para el análisis de la matriz de vulnerabilidad.

- Se realizó diferentes reuniones los días 5, 6 y 7 de febrero de 2018 con el alcalde, el encargado de la Unidad Municipal Ambiental (UMA) y la junta de agua con el fin de socializar el diagnostico, en donde se les solicito su colaboración y la facilitación de información, que resulte importante en el cumplimiento de los objetivos de la investigación.

- Una vez socializada las actividades se identificó a los informantes claves, para la aplicación de instrumentos participativos (entrevistas y encuestas) para el desarrollo del diagnóstico. Entre ellos el alcalde municipal, Coordinador de la UMA, presidente de patronatos, presidente de la junta de agua y otros actores comunitarios que tengan más tiempo de vivir en la ciudad, que proporcionen información del pasado y presente del centro urbano de El Porvenir.

4.4.2 Recolección De Datos.

Dicha etapa se efectuó en campo (los barrios identificados dentro del perímetro urbano y su sistema de agua), durante las últimas semanas del mes de enero hasta las primeras dos semanas de abril del 2018. Para lo cual se llevaron a cabo las siguientes actividades:

- En la realización de la investigación se aplicó una encuesta o boleta para la obtención de información relevante para el estudio. Sobre de temas referentes a la infraestructura de sus hogares, el sistema de agua potable como de la recolección de los desechos sólidos.

- A su vez se procedió al análisis de matrices de vulnerabilidad para valorar los indicadores y componentes en base a la gestión integrada de riesgos de desastres.

- Con el fin de obtener información para el uso de las diferentes matrices vulnerabilidad, se procedió a visitar los barrios, colonias y caserío identificados dentro del perímetro urbano municipal de El Porvenir, Atlántida. De su sistema de agua potable, sistema eléctrico, de la estructura de las muestras seleccionadas, la descripción de sistema de desechos sólidos y de un sistema de agua residuales.

A través de estos resultados se conoció el estado actual de los diferentes sistemas a evaluar, analizar y describir en la investigación con la participación de los diferentes actores e informantes claves, entre otras personas, obteniéndose de ellos la información básica acerca del nivel de organización existente, para el funcionamiento y mantenimiento de los distintos sistemas.

4.4.3 Análisis de la información.

Durante esta etapa la información recolectada con las herramientas y metodologías participativas (entrevistas y encuestas) fue tabulada y analizada, para ello se realizaron las siguientes actividades:

- Se efectuó el procesamiento de la información obtenida se estructuro una base de datos.

- Se realizaron comparaciones cualitativas y cuantitativas en relación a los resultados obtenidos en el diagnóstico.

- El desarrollo de la valoración en cuanto a vulnerabilidad se realizó bajo la aplicación y análisis de los resultados obtenidos de las diferentes matrices de vulnerabilidad que representan lo pertinente al perímetro urbano (infraestructura, sistema de agua potable sistema de energía eléctrica. .

V. DISCUSION DE RESULTADOS

Se desarrollaron las actividades del diagnóstico de vulnerabilidad urbana sobre la gestión de riesgos en los diferentes barrios, colonias y caserío identificados dentro del perímetro urbano municipal con el fin de evaluar y analizar el grado de vulnerabilidad de los diferentes sistemas bajo estudio (agua potable, energía eléctrica e infraestructura), a la que se encuentran expuestas las personas que viven dentro del perímetro urbano municipal. Se visitaron cada uno de los diferentes barrios, colonias y caserío identificados, donde se llevaron a cabo la aplicación de los diferentes instrumentos de recolección de información (entrevistas, encuestas y matrices de vulnerabilidad). En los resultados de los análisis individuales se encontraron diferencias significativas.

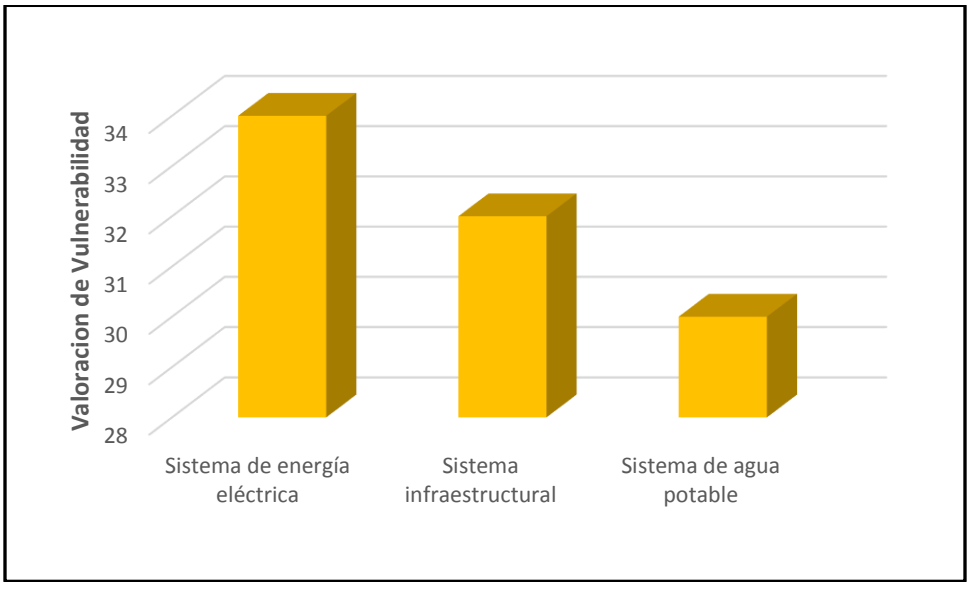


Figura 2. Valoración de la vulnerabilidad de los diferentes sistemas bajo estudio dentro del perímetro municipal de El Porvenir.

De acuerdo a la información obtenida de cada sistema, en la figura 2 se puede observar los diferentes grados de vulnerabilidad que presentan dichos sistemas, siendo el sistema de energía eléctrica el que se encuentra con los valores más alto, aun encontrándose todos en un grado de mediana de vulnerabilidad, en el caso del sistema de agua potable cuyos valores son los más bajos continúan en un grado de media vulnerabilidad.

INDICADORES	**COMPONENTES DEL SISTEMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA**				**TOTAL**
	Postes y anclaje	Conducción	Bancos de transformadores	Distribución e iluminación	
Estado de conservación	1	1	1	2	**5**
Tipo de material	1	1	1	1	**4**
Ubicación	1	2	1	1	**5**
Mantenimiento del sistema	2	2	1	2	**7**
Obras de protección	2	2	1	2	**7**
Nivel de organización	1	2	1	2	**6**
Total	**8**	**10**	**6**	**10**	**34**

Tabla 1. Matriz de vulnerabilidad del sistema de energía eléctrica del municipio de El Porvenir.

Según los resultados obtenidos del sistema de energía eléctrica del perímetro urbano del municipio de El Porvenir los componentes postes y anclaje, conducción y distribución e iluminación se encuentran con una mediana vulnerabilidad, en cambio el componente bancos de transformadores se encuentran en una Baja Vulnerabilidad. El total obtenido indica que el sistema de energía eléctrica de dicho municipio se encuentra en una Mediana Vulnerabilidad con una valoración de 34 (tabla 1).

INDICADORES	COMPONENTES DEL SISTEMA INFRAESTRUCTURAL				TOTAL
	Cimentación	Columnas	Paredes, Puertas y ventanas	Techo	
Estado de conservación	1	1	1	2	**5**
Material de construcción	1	1	2	1	**5**
Mantenimiento del componente	1	2	1	2	**6**
Construcción temporal o terminada	1	1	1	1	**4**
Antigüedad del edificio	2	2	2	2	**8**
Nivel de organización	1	1	1	1	**4**
TOTAL	**7**	**8**	**8**	**9**	**32**

Tabla 2. Matriz de vulnerabilidad del sistema infraestructural del municipio de El Porvenir.

Según los resultados obtenidos de la infraestructura del perímetro urbano del municipio de El Porvenir todos los componentes se encuentran con una mediana vulnerabilidad siendo cimentación el más cercano al rango de baja vulnerabilidad. El total obtenido indica que la infraestructura de dicho municipio se encuentra en una Mediana Vulnerabilidad con una valoración de 32 (tabla 2).

INDICADORES	COMPONENTES DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE				TOTAL
	Captación	Conducción	Almacenamiento y tratamiento	Red de distribución	
Estado de conservación	1	1	1	1	**4**
Tipo de suelo	1	1	1	2	**5**
Pendiente	3	2	1	1	**7**
Mantenimiento del componente	1	1	1	1	**4**
Obras de protección	1	1	2	2	**6**
Nivel de organización	1	1	1	1	**4**
Total	**8**	**7**	**7**	**8**	**30**

Tabla 3. Matriz de vulnerabilidad del sistema de agua potable del municipio de El Porvenir.

Según los resultados obtenidos del sistema de agua potable dentro del perímetro urbano del municipio de El Porvenir todos sus componentes se encuentran con una Mediana Vulnerabilidad, siendo los componentes de conducción y almacenamiento y tratamiento que presentan valores muy cerca del rango de baja vulnerabilidad. El valor total obtenido indica que el sistema de agua potable de dicho municipio se encuentra en una Mediana Vulnerabilidad con una valoración de 30, siendo su valor muy cerca del rango de baja vulnerabilidad (tabla 3).

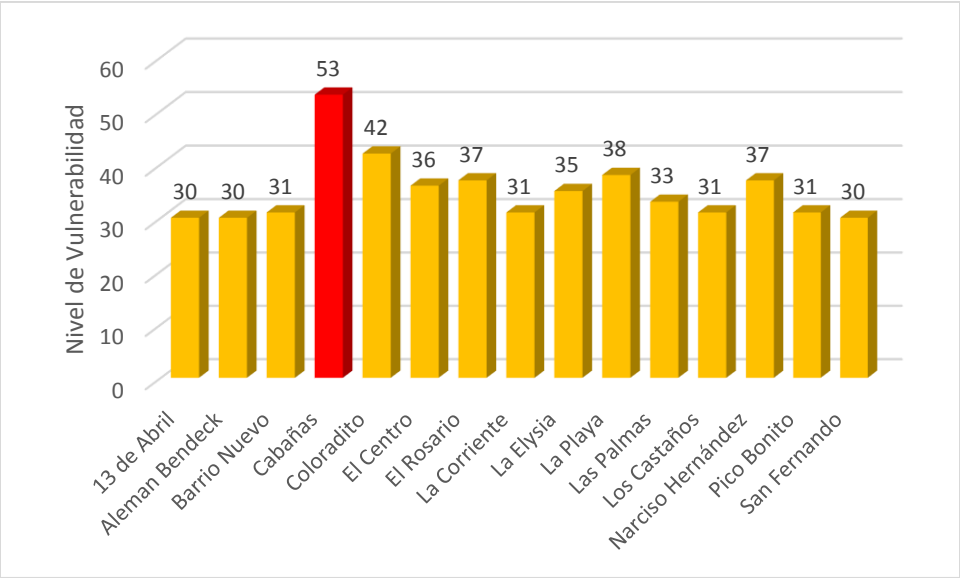


Figura 3. Valoración de la vulnerabilidad del sistema de energía eléctrica de los diferentes barrios, colonias y caserío dentro del perímetro municipal de El Porvenir.

Según los datos obtenidos en la figura 3 el sistema de energía eléctrica de cada uno de los diferentes barrios, colonias y caserío dentro del perímetro urbano del municipio de El Porvenir el barrio cabañas se encuentra en una alta vulnerabilidad y el resto se encuentran con una mediana vulnerabilidad, siendo el caserío de Coloradito que presento valores más cercanos al rango de alta vulnerabilidad y las colonias Pico Bonito, 13 de Abril y la Alemán Bendeck las que presentaron valores cerca del rango de baja vulnerabilidad. Los valores totales obtenidos indican que el sistema de energía eléctrica en general del perímetro urbano municipal se encuentra en una mediana vulnerabilidad.

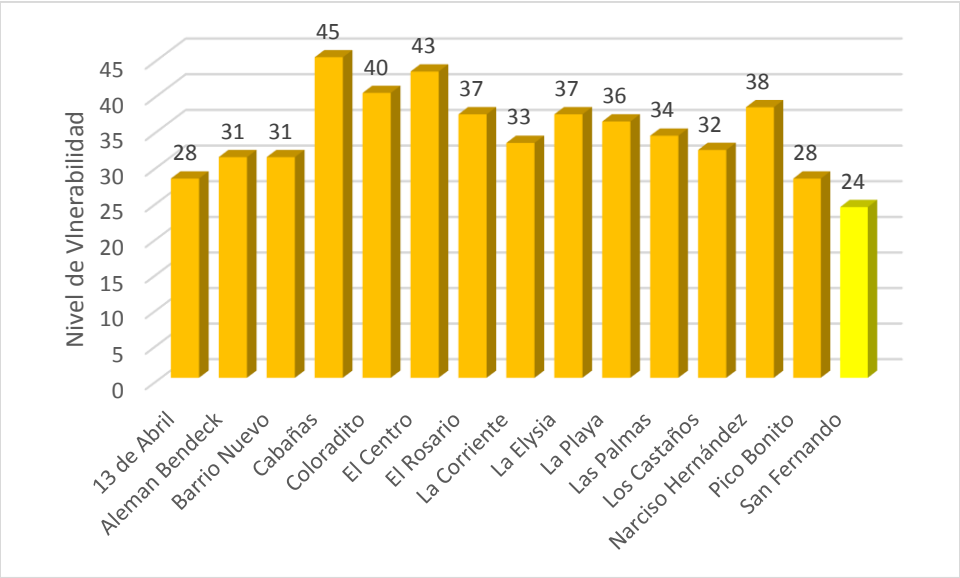


Figura 4. Valoración de la vulnerabilidad del sistema infraestructural de los diferentes barrios, colonias y caserío dentro del perímetro municipal de El Porvenir.

Según los resultados obtenidos en la figura 4 el sistema infraestructural de cada uno de los diferentes barrios, colonias y caserío dentro del perímetro urbano del municipio de El Porvenir todos se encuentran con una mediana vulnerabilidad, siendo el caserío de Coloradito y los barrios Cabañas y El centro los que presentan valores muy cerca del rango de alta vulnerabilidad, en cambio las colonias Pico Bonito y 13 de Abril los valores más cercanos a baja vulnerabilidad. En cambio, la colonia San Fernando se encuentra en baja vulnerabilidad. Los valores totales obtenidos indican que el sistema estructural en general del perímetro urbano municipal se encuentra en una mediana vulnerabilidad.

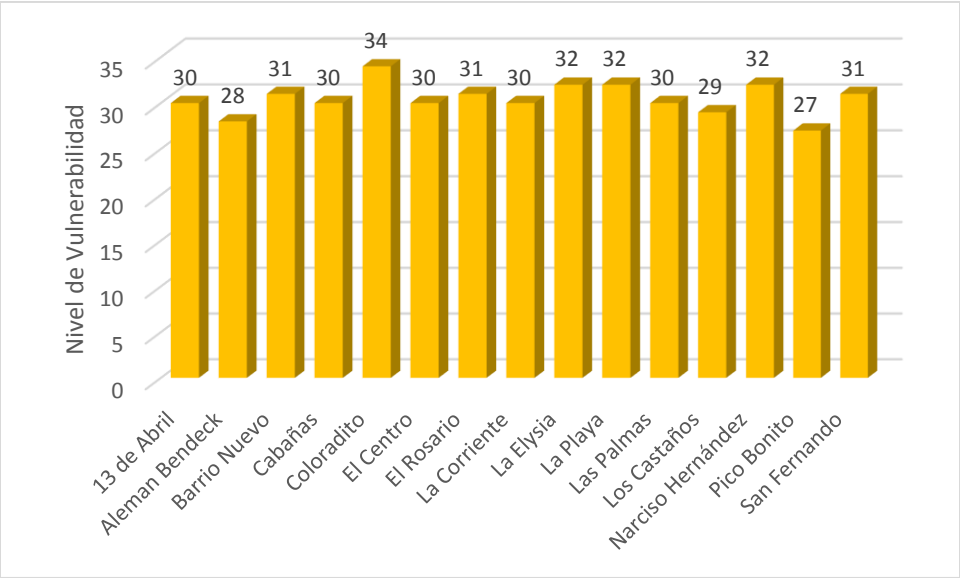


Figura 5. Valoración de la vulnerabilidad del sistema de agua potable de los diferentes barrios, colonias y caserío dentro del perímetro municipal de El Porvenir.

Según los resultados obtenidos se puede observar en la figura 5 el sistema de agua potable de cada uno de los diferentes barrios, colonias y caserío dentro del perímetro urbano del municipio de El Porvenir todos se encuentran con una mediana vulnerabilidad, siendo el caserío de Coloradito que presento valores más altos y la colonia Pico Bonito la que presento valores muy cerca del rango de baja vulnerabilidad. Los valores totales obtenidos indican que el sistema de agua potable en general del perímetro urbano municipal se encuentra en una mediana vulnerabilidad.

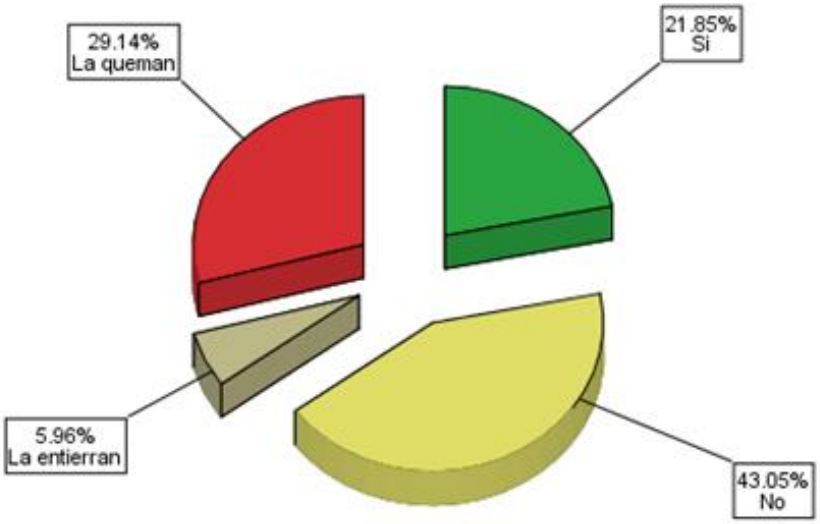


Figura 6. Porcentaje de la población dentro del perímetro municipal de El Porvenir que clasifica los desechos sólidos.

Se puede observar cómo un 43.05% de la población no clasifica los residuos sólidos mientras que le sigue un 29.14% de las personas que al no clasificar la basura optan por quemarla, mientras que existe un 21.85% que lo sí clasifican los residuos sólidos lo que nos lleva a pensar muy pocas personas al tener conocimiento sobre los manejos de residuos sólidos los ponen en práctica y por último se aprecia un 5.96 % que es equivalente a las personas que deciden enterrarla (figura 6).

Observación: Las personas que deciden quemar la basura o enterrarla también se debe a que no pagan por el servicio de recolección de los residuos sólidos o comúnmente el tren del aseo no pasa por sus viviendas.

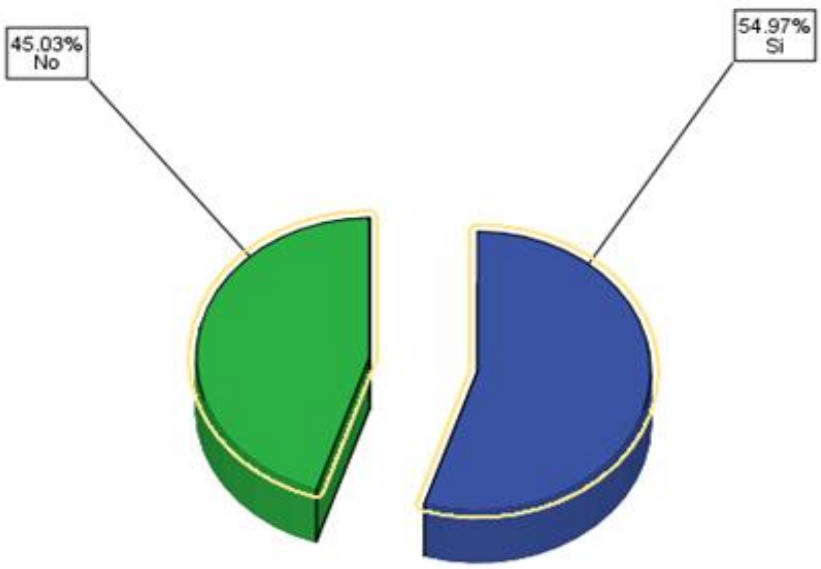


Figura 7. Porcentaje de la población dentro del perímetro municipal de El Porvenir que tiene conocimiento sobre el manejo de los residuos sólidos.

Se puede apreciar como existe un 54.97% de la población que tiene conocimientos sobre el manejo de residuos sólidos, sin embargo, el 45.03% restante manifiesta no tener conocimientos sobre el manejo de los residuos sólidos (figura 7).

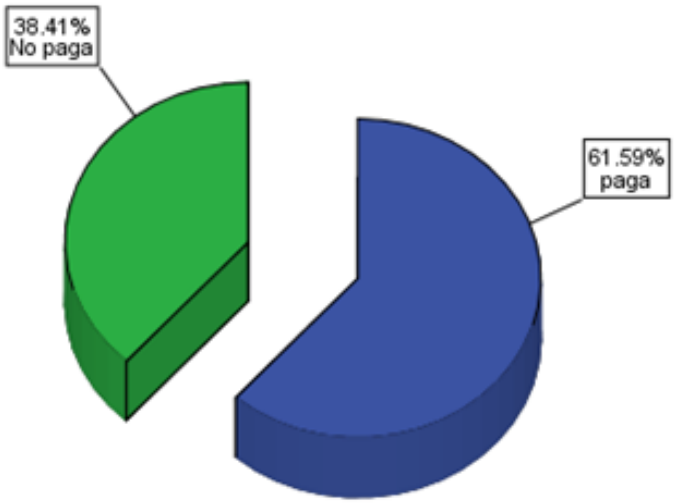


Figura 8. Porcentaje de la población dentro del perímetro municipal de El Porvenir que paga por el servicio de tren de aseo.

Basado en los datos obtenidos se puede observar que el 61.59 % de las personas no pagan por el servicio de recolección de los residuos sólidos, mientras que un 38.41 % no hace pago y no se ven favorecidos por el servicio del tren de aseo (figura 8).

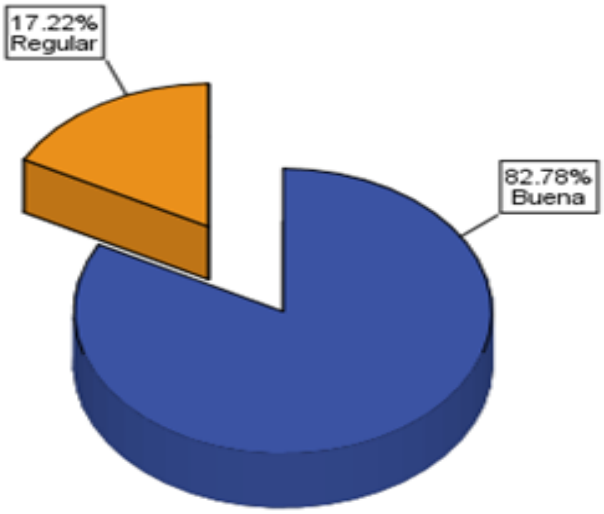


Figura 9. Calidad del agua de la que se abastece la población dentro del perímetro municipal de El Porvenir que tiene conocimiento sobre el manejo de los residuos sólidos.

El 82.78% de las personas consideran tener una buena calidad del agua de la que se abastecen mientras que un 17.22% responde que la calidad del agua es regular (figura 9).

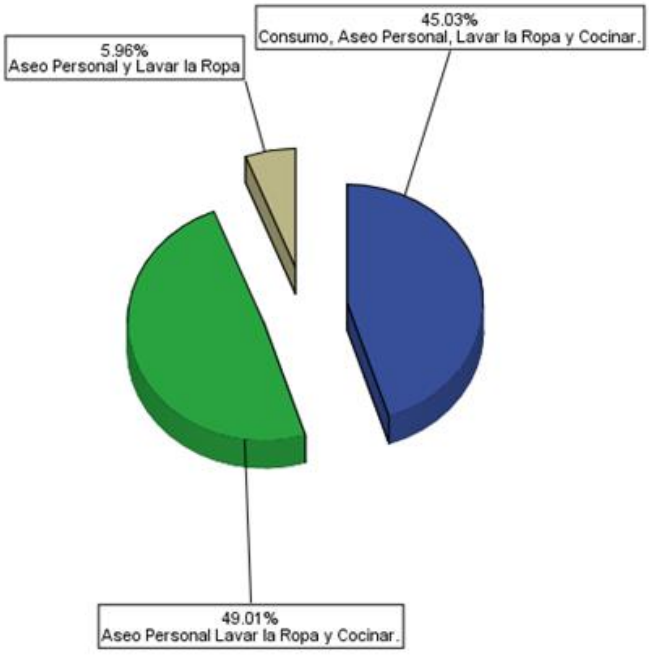


Figura 10. Usos que se le da al agua de la que se abastece la población dentro del perímetro municipal de El Porvenir.

Se puede observar cómo un 45.03% de la población dentro los usos que más le dan al agua son: consumo, aseo personal, lavar la ropa y cocinar mientras que le sigue un 49.01% de las personas consideran el aseo personal, lavar la ropa y cocinar y por último se aprecia un 5.96 % que es equivalente a las personas que de los usos que más hacen del agua es aseo personal y lavar la ropa (figura 10).

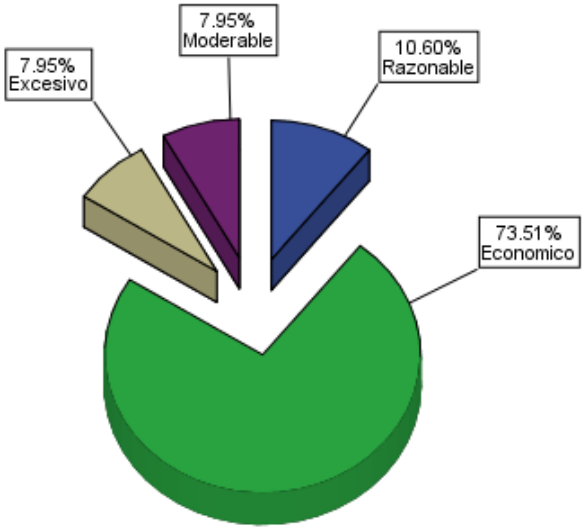


Figura 11. Consideración sobre el pago por el servicio de agua potable que se abastece la población dentro del perímetro municipal de El Porvenir.

Con los datos obtenidos se puede observar cómo un 73.51% de la población consideran que el pago por el servicio de agua potable es económico mientras que le sigue un 10.60% de las personas que consideran el pago razonable, existe un 7.95% que lo consideran moderable y por último se aprecia otro 7.95% que lo consideran el pago por el servicio de agua potable excesivo (figura 11).

Observación: cabe resaltar que el pago por el servicio de agua potable es de 45 lempiras al mes y considerando el descuento a las personas mayores es de 35 lempiras. En ciertas colonias el precio es de 50 lempiras.

VI. CONCLUSIONES

Analizando los resultados del trabajo de los diferentes sistemas evaluados se puede notar que no existe una mayor conciencia sobre los aspectos sociales, políticos y ambientales que caracterizan la gestión del riesgo.

Con el análisis de vulnerabilidad podemos mencionar que nos encontramos ante un área poblacional vulnerable, la cual, por las características resultantes de la intervención antrópica del medio natural presenta niveles medianos de vulnerabilidad en los sistemas evaluados.

El actual estado de vulnerabilidad social dentro del perímetro municipal de El Porvenir se ha ido construyendo a lo largo del tiempo a partir de las decisiones tomadas por los actores de la misma sociedad. Por ello deriva la ausencia de una gestión del territorio en lo que respecta a su planificación y ordenamiento, y a la falta de formación, articulación y coordinación de las instituciones del estado para atender a las poblaciones vulnerables.

Según el diagnóstico realizado en la mayoría de los barrios, colonias y caserío dentro del perímetro municipal se determina que las medidas de prevención y control de energía eléctrica son buenas. Sin embargo, el barrio de Coloradito nos muestra una alta vulnerabilidad de su sistema de energía eléctrica.

La falta de intervención del estado se ha manifestado, por ejemplo, en un aumento de la vulnerabilidad infraestructural por la no intervención ante el continuo crecimiento de viviendas asentadas en ciertos sectores del municipio de El Porvenir.

Las consecuencias sobre asentamientos marginales y pobres tienen impactos particulares, debido a que vienen a empeorar una situación de vulnerabilidad pre-existente, y de por sí ya comprometida en lo habitacional y sanitario.

El municipio de El Porvenir cuenta con una muy buena fuente abastecedora de agua que les permite tener acceso a volúmenes aceptables, pero al no tener el valioso conocimiento de cómo utilizar el agua, para los habitantes no es suficiente la cantidad que reciben.

El municipio de El Porvenir cuenta con una buena organización en distribución de tareas para las distintas operaciones y mantenimiento del sistema de agua potable, esto se realiza de forma eficiente dando paso a evitar problemas en los componentes del sistema.

Al momento de hacer la prueba de comparación con el kit o probador de calidad de agua, se encontró un bajo nivel de cloro con los barrios más alejados del tanque de almacenamiento, esto significa que no está llegando la misma cantidad de cloro que en los que se encuentran más cerca.

Existen redes informales entre las autoridades locales para evaluar daños, reparar, rehabilitar, reconstruir y remplazar componentes esenciales de la infraestructura. Sin embargo, cuando un fenómeno natural de magnitud afecte la región, la emergencia excederá la capacidad de respuesta de tales procesos.

VII. RECOMENDACIONES.

Promover el establecimiento de políticas de estado a través de COPECO, que definan como esencial, central y permanente a la educación integral para la reducción de riesgos y desastres, como parte del desarrollo humano sostenible.

Que establezcan y fortalezcan mecanismos de coordinación interinstitucional y multisectorial que optimicen la movilización de los recursos humanos, técnicos y financieros requeridos.

Fomentar convenios interinstitucionales para el desarrollo y ejecución de proyectos relacionados con la gestión de riesgos en la educación formal y no formal. Establecer un sistema de información, monitoreo e inventario de ofertas y experiencias sobre educación para la gestión del riesgo.

La creación de espacios de participación donde confluyen los diferentes actores sociales en donde se socialicen y ponen de manifiesto las problemáticas locales esenciales, así como también el trabajo de divulgación sobre el tema del agua (cuidado, higiene, etc.).

La planificación y gestión ambiental son claves para cualquier estrategia de intervención que busque la mitigación de la vulnerabilidad urbana, sobre todo en municipios urbanizados, donde los problemas se presentan complejos y multidisciplinarios.

VIII. BIBLIOGRAFIAS.

BENEDETTI, A. 1982. Vulnerabilidad de edificios y edificaciones. Bogotá. (En línea). Consultado 10 de Ene 2018. Disponible en: http://www.arqhys.com/articulospdf

BONETT, R. 2003. Vulnerabilidad y riesgos sísmicos de edificaciones aplicación en entornos urbanos en zonas de amenaza alta y moderada. (En línea). Consultado 10 de Ene 2018. Disponible en: http://www.tesisenred.net/bitstream/pdf

BOQUIN, J.R. (1969) Operación y Mantenimiento de los alcantarillados. Curso de Diseño y Construcción de alcantarillados. Tegucigalpa, Universidad Nacional Autónoma de Honduras.

CABALLERO, E. 2004. La Construcción de Ciudades Vulnerables. Tegucigalpa, Honduras. 31 p.

CAMACHO, A. 1992. Estudio de Análisis y Evaluación de Riesgos como Instrumento de Gestión Ambiental.

CONTRERAS, Y. 2011. La recuperación urbana y residencial del centro de Santiago: Nuevos habitantes, cambios socio espáciales significativos. Revista EURE 37(112), 89-113.

COSAMALÓN, A. 2009. Gestión del Riesgo de Desastres Para la planificación del desarrollo local. Servicios Educativos El Agustino. Lima, Perú. 44 p.

DELGADO, J. (2013). “La vulnerabilidad urbana. Un enfoque ambiental y sistémico”. Universidad Central de Venezuela, Caracas.

DELGADILLO, V. 2008. Mejoramiento habitacional en las áreas urbanas centrales de américa latina. Santiago, Chile. Revista del instituto de la vivienda Vol. 23 (63).

EIRD (Estrategia Internacional Para La Reducción De Desastres). 2004. Fortalecimiento del Sistema de la Estrategia Internacional Para La Reducción de Desastres. Panamá. 14 p.

EPILAS/ UNC (Escuela piloto de acreditación en agua y saneamiento/Universidad Nacional de Cajamarca). 2015. Curso: PREVENCIÓN DE DESASTRES Sostenibilidad de los servicios de agua potable y Saneamiento frente a desastres naturales. 48 p.

ESCOBAR, J. 2001. Aguas residuales del Pacifico Nordeste. Ponencia del Taller Latinoamericano sobre Manejo de Aguas Residuales Municipales, Ciudad de México del 10 al 13 de septiembre de 2001.

GARCÍA, J; ESPADAS, A. 2004. Análisis de vulnerabilidad física y medidas de mitigación del sistema de agua potable de Telchac Puerto ante la amenaza de huracanes. Universidad Autónoma de Yucatán Mérida, México. (En línea). Consultado 21 de Jun 2018. Disponible en: http://www.redalyc.org/.pdf

GONZÁLEZ, D. (2003). Lineamiento dirección de programas de comedores. (En línea). Consultado 17 de Ene 2018. Disponible en: http://www.mep.go.cr/sites/default/files/page/pdf

GRASES, J. 1995. Evaluación Sismo Resistente de Instalaciones de la ciudad universitaria Dr. Enrique Tejera. Informe de Estudio para la OPS. Caracas, Venezuela.

JOURAVLEV, A., 2001. Administración del agua en América Latina y el Caribe en el umbral del siglo XXI. División de Recursos Naturales e Infraestructura, CEPAL, 77 p.

HARDY, S. 2011. Estudio SIRAD: Recursos de respuesta inmediata y de recuperación temprana ante la ocurrencia de un sismo y/o tsunami en Lima Metropolitana y Callo. Lima, Perú. 189 p.

HERNÁNDEZ, A. 2007. "Áreas vulnerables en el centro de Madrid". Cuadernos de Investigación Urbanística, N.º 53. Instituto Juan de Herrera, p 8.

LÓPEZ, R; PADILLA, A. 2007. Manejo de los Residuos Sólidos en Honduras. (En línea). Consultado 18 de Ene 2018. Disponible en: https://www3.epa.gov/lmop/documents/.pdf

MARADIAGA, C. 2005. Valoración económica y ecológica del recurso hídrico en la microcuenca del río Catacamas.

MENDOZA, M. 1996. Impacto del uso de la tierra, en la calidad del agua de la microcuenca del Río Sábalo, cuenca del Río San Juan, Nicaragua. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR. CATIE. 81 p.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. 2000. El control de calidad del agua: Criterios de calidad. Centro de Publicaciones. Secretaría General Técnica del Ministerio de Medio Ambiente. M, E. 6 p.

OCHOA, L; CORTES, L; MARISCAL, J. 2002. Gestión Comunitaria De Riesgos. 2 ed. FORO CIUDADES PARA LA VIDA. Lima, Perú. 21 p.

OMS (Organización Mundial de la Salud). 1998. Mitigación de desastres naturales en Sistemas de agua Potable y Alcantarillado Sanitario, Guías para el análisis de vulnerabilidad).15, 57-70 p.

OMS (Organización Mundial de la Salud). 2006. Guía para la calidad de agua potable. Catalogación por la biblioteca de la OMS. (En línea). Consultado 17 de Ene 2018. Disponible en: http://www.who.int/water_sanitation_healt.pdf

PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2014. Marco De Referencia Conceptual Sobre Vulnerabilidad Territorial. CMYK. Quito, Ecuador. 58 p.

PNUMA (Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente). 2006. Lineamientos sobre el manejo de las aguas residuales municipales (en línea). Consultado el 12 de octubre de 2015. Disponible en http://esa.un.org/iys/docs/san_lib_docs/lineamientos_sobre_el_manejo_spanish.pdf

RAMÍREZ.2000. Perspectivas del Medio Ambiente Mundial: La problemática global del agua. (En línea) Mundi-Prensa. Consultado 15 de Ene 2018. Disponible en: http://www.monografias.com/problemadelagua.shtml

RANDULOVICH, R. 1997. Sostenibilidad en el uso del agua en América Latina. Revista forestal Centroamericana 18: 15-20.

RANGEL, A; GONZÁLEZ, J. 2014. Vulnerabilidad Ciudadana ante las Amenazas Naturales. Venezuela. (En línea). Consultado 11 de Ene 2018. Disponible en: http://www.rectorado.usb.ve/vida/sites/default/files/UCV_UCAB_USB_2015_vulnerabilidad_ciudadana.pdf

ROBLES. (2009). Educación ambiental para el manejo de residuos sólidos consultado 18 Ene 2018. Disponible en www.bysde.paho.org/curso.mrsm/fulltext/informepdf

ROJAS, E**.** 2009. Construir Ciudades, mejoramiento de barrios y calidad de vida urbana. Banco Interamericano de Desarrollo. Washington. 275 p.

RODRÍGUEZ, J. 2007. Guía de elaboración de diagnósticos. 12 p

SALAZAR, C; ESCORZA, M. 2015. Vulnerabilidad Urbana: Evaluando Los Nuevos Factores De Riesgo En Lima Metropolitana. OXFAM. Lima, Perú. 30 p.

SEOÁNES, M. 1999. Ingeniería del medio ambiente aplicada al medio natural continental. 2 ed. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. 702 p.

SUAREZ, G; SÁNCHEZ, W. 2012. Desastres, Riesgo y Desarrollo en Honduras Delineando los Vínculos entre el Desarrollo Humano y la Construcción de Riesgos en Honduras. Tegucigalpa, Honduras. 86 p.

TEMES, R. (2014). Valoración de la Vulnerabilidad integral en las áreas residenciales de Madrid. Revista Eure 40(119), 119-149.

VASSALLO, J; IZQUIERDO, R. 2010. Infraestructura pública y participación privada: conceptos y experiencias en América y España. Corporación Andina de Fomento. (En línea). Consultado 18 de Ene 2018. Disponible en: https://www.caf.com/.pdf

VÁZQUEZ, E. 2014. Vulnerabilidad de los sistemas eléctricos de potencia. Doctorado en ingeniería eléctrica, fime-uanl. Nueva York. (En línea). Consultado 17 de Ene 2018. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/pdf

VERA, A. 1996. Control de la calidad de agua: Métodos de análisis para la evaluación de la calidad de agua. Lima, Perú. (En línea). Consultado 17 Ene 2018. Disponible en: http://pozosdeagua.es

WILCHES-CHAUX, G. 1989. Desastres, ecologismo y formación profesional: herramientas para la crisis. Servicio Nacional de Aprendizaje, Popayán. Colombia. 21 p.

WINCHESTER, L**.** (2006). Desafíos para el desarrollo sostenible de las ciudades en América Latina y El Caribe. Revista EURE, 32(96), 7-25.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de vulnerabilidad del sistema infraestructural dentro del perímetro urbano del municipio de El Porvenir, Atlántida.

INDICADORES	COMPONENTES DEL SISTEMA INFRAESTRUCTURAL				TOTAL
	Cimentación	Columnas	Paredes, Puertas y ventanas	Techo	
Estado de conservación					
Material de construcción					
Mantenimiento del componente					
Construcción temporal o terminada					
Antigüedad del edificio					
Nivel de organización					
Total					

Indicadores de medición de infraestructura dentro del perímetro urbano del municipio de El Porvenir, Atlántida.

Indicadores de medición de infraestructura						
Peso	Estado de conservación	Material de construcción	Mantenimiento del componente	Antigüedad del edificio	Construcción temporal o terminada	Nivel de organización
1	Bueno ☐	Bueno ☐	Bueno ☐	Bueno ☐	Terminada ☐	Organizados ☐
2	Regular ☐	Regular ☐	Regular ☐	Regular ☐	Temporal ☐	Poco organizados ☐
3	Malo ☐	Malo ☐	Malo ☐	Malo ☐	iniciando ☐	Nada organizados ☐

Cuadro de calificación por componente de infraestructura dentro del perímetro urbano del municipio de El Porvenir, Atlántida.

POR COMPONENTE		
Calificación		**Valoración**
I	**Alta vulnerabilidad**	**+13**
II	**Mediana vulnerabilidad**	**7-12**
III	**Baja vulnerabilidad**	**0-6**

POR SISTEMA		
Calificación		**Valoración**
I	**Alta vulnerabilidad**	**+49**
II	**Mediana vulnerabilidad**	**25-48**
III	**Baja vulnerabilidad**	**0-24**

EPILAS/ UNC- Curso: PREVENCIÓN DE DESASTRES Sostenibilidad de los servicios de agua potable y Saneamiento frente a desastres naturales.

Anexo 2. Matriz de vulnerabilidad del sistema de agua potable dentro del perímetro urbano del municipio de El Porvenir, Atlántida.

INDICADORES	COMPONENTES DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE				TOTAL
	Captación	Conducción	Almacenamiento y tratamiento	Red de distribución	
Estado de conservación					
Tipo de suelo					
Pendiente					
Mantenimiento del componente					
Obras de protección					
Nivel de organización					
Total					

Indicadores de medición del sistema de agua potable dentro del perímetro urbano del municipio de El Porvenir, Atlántida.

INDICADORES DE MEDICIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE						
Peso	**Estado de conservación**	**Tipo de suelo**	**Pendiente**	**Mantenimiento del componente**	**Obras de protección**	**Nivel de organización**
1	Bueno ☐	Compacto ☐	Baja ☐	Bueno ☐	Con obras de protección ☐	Organizados ☐
2	Regular ☐	Medio ☐	Media ☐	Regular ☐	Con obras insuficientes ☐	Poco organizados ☐
3	Malo ☐	Suelo deslizante ☐	Alta ☐	Malo ☐	No cuenta con obras ☐	Nada organizados ☐

Cuadro de calificación y valoración de vulnerabilidad por componente y sistema del agua potable dentro del perímetro urbano del municipio de El Porvenir, Atlántida.

POR COMPONENTE		
Calificación		Valoración
I	**Alta vulnerabilidad**	**+13**
II	**Mediana vulnerabilidad**	**7-12**
III	**Baja vulnerabilidad**	**0-6**

POR SISTEMA		
Calificación		Valoración
I	**Alta vulnerabilidad**	**+49**
II	**Mediana vulnerabilidad**	**25-48**
III	**Baja vulnerabilidad**	**0-24**

EPILAS/ UNC- Curso: PREVENCIÓN DE DESASTRES Sostenibilidad de los servicios de agua potable y Saneamiento frente a desastres naturales.

Anexo 3. Matriz de vulnerabilidad del sistema de energía eléctrica dentro del perímetro urbano del municipio de El Porvenir, Atlántida.

INDICADORES	COMPONENTES DEL SISTEMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA				TOTAL
	Postes y anclaje	Conducción	Bancos de transformadores	Distribución e iluminación	
Estado de conservación					
Tipo de material					
Ubicación					
Mantenimiento del sistema					
Obras de protección					
Nivel de organización					
Total					

Indicadores de medición del sistema eléctrico dentro del perímetro urbano del municipio de El Porvenir, Atlántida.

INDICADORES DE MEDICIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO						
Peso	**Estado de conservación**	**Tipo de material**	**Ubicación**	**Mantenimiento del sistema**	**Obras de protección**	**Nivel de organización**
1	Bueno ☐	Bueno ☐	Bueno ☐	Bueno ☐	Con obras de protección ☐	Organización ☐
2	Regular ☐	Regular ☐	Regular ☐	Regular ☐	Con obras insuficientes ☐	Poca organización ☐
3	Malo ☐	Mal estado ☐	Malo ☐	Malo ☐	No cuenta con obras ☐	Nada de organización ☐

Cuadro de calificación y valoración de vulnerabilidad por componente y sistema de energía eléctrica dentro del perímetro urbano del municipio de El Porvenir, Atlántida.

POR COMPONENTE		
Calificación		**Valoración**
I	**Alta vulnerabilidad**	**+13**
II	**Mediana vulnerabilidad**	**7-12**
III	**Baja vulnerabilidad**	**0-6**

POR SISTEMA		
Calificación		**Valoración**
I	**Alta vulnerabilidad**	**+49**
II	**Mediana vulnerabilidad**	**25-48**
III	**Baja vulnerabilidad**	**0-24**

EPILAS/ UNC- Curso: PREVENCIÓN DE DESASTRES Sostenibilidad de los servicios de agua potable y Saneamiento frente a desastres naturales.

Anexo 4. Encuesta.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

Departamento de El Porvenir, Atlántida.

Barrio: _____.

ESTRUCTURAL

Edad del edificio: _____.

1. ¿Cuál es el material del techo?

   a) Madera. b) Lamina c) Aluzinc d) Asbesto e) Hierro

2. ¿Estado de conservación del techo?

   a) Buena b) Malo c) Regular

3. ¿Estado de conservación del cimiento?

   a) Buena b) Malo c) Regular

4. ¿Material de construcción de las paredes?

   a) tabla yeso b) Madera c) Bloque d) Ladrillo cruzado e) Lamina

5. ¿Material de construcción de las columnas?

   a) Madera b) Cemento c) Ladrillo cruzado

6. ¿Estado de conservación de las Columnas?

   a) Buena b) Mala c) Regular

SISTEMA DE AGUA POTABLE

1. ¿Cuenta con un sistema de agua potable?

   a) Si b) No

2. ¿Cuántas horas por día dispone del servicio de agua potable?

Desde _____ hasta las_____

3. ¿De qué calidad es el agua que recibe del servicio de agua potable?

   a) Buena b) Mala c) Regular

4. ¿Cuánta paga por el servicio de agua potable?

   _____

5. ¿Cuál es el uso que más le dan al agua de la que se abastecen por el servicio de agua potable?

   a) Consumo b) Aseo personal c) lavar ropa d) Cocinar e) Actividad Agrícola

6. ¿Cada cuánto se realizan asambleas?

   _____

RECOLECCION DE DESECHOS SOLIDOS

1. ¿Tiene alguna idea o sabe del manejo de residuos sólidos?

   a) Si b) No

2. ¿Cuántos días a la semana pasa el camión que recolecta la basura?

   _____

3. ¿Cuánto paga por el servicio de recolección de basura?

   _____

4. ¿Cuál es el residuo que más genera en su hogar?

   a) Plásticos b) Papel c) Vidrios d) Metal e) Otros

5. ¿Clasifica la basura en su casa?

   a) Si b) No

6. ¿Cómo es la calidad del servicio de recolección de desechos sólidos?

   a) Buena b) Mala c) Regular

7. ¿Conoce donde se depositan los residuos actualmente?

   a) Si b) No

Anexo 5. Aplicación de la encuesta en el caserío de Coloradito.



Anexo 6. Iluminación del sistema de energía eléctrica



Anexo 7. Postes que no cuenta con obra de proteccion para el foco.



Anexo 8. Poste con sus componentes en buen estado.



Anexo 9. Tanque de almacenamiento que abastece el perímetro municipal de El porvenir.



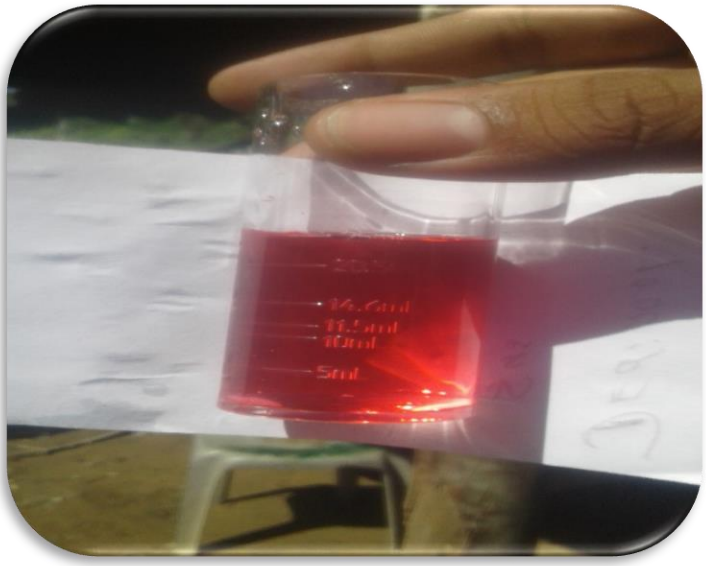
Anexo 10. Kit de prueba para la presencia de cloro, bromo y pH en el agua.



Anexo 11. Muestra de agua el color verde refleja la presencia de alcalinidad en el agua.



Anexo 12. Muestra de agua el color rojo refleja la presencia de dureza del agua.



Anexo 13. Pozo septico en buen estado.



Anexo 14. Pozo séptico que no está finalizado.



Anexo 15. Casa de madera con una mediana vulnerabilidad dentro del perimetro urbano.



Anexo 16. Casa en baja vulnerabilidad dentro del perimetro urbano.



Anexo 17. Casa que presenta una alta vulnerabilidad dentro del perimetro urbano.



Anexo 18. Camión que se encarga de la recolección de basura dentro del perimetro urbano.

