

**ADMINISTRACIÓN SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS HÍDRICOS DE LA ZONA
NORTE DEL MUNICIPIO GUACARA DEL ESTADO CARABOBO.**



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
ÁREA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
FACULTAD DE INGENIERÍA
MAESTRÍA DE INGENIERÍA AMBIENTAL



**ADMINISTRACIÓN SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS HÍDRICOS DE LA ZONA
NORTE DEL MUNICIPIO GUACARA DEL ESTADO CARABOBO.**

Autor: Ing. Samuel W. Reyes D.

Tutora: Ing. MSc. Ph.D Adriana Márquez

Bárbula, Mayo 2.019.



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
ÁREA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
FACULTAD DE INGENIERÍA
MAESTRÍA DE INGENIERÍA AMBIENTAL



**ADMINISTRACIÓN SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS HÍDRICOS DE LA ZONA
NORTE DEL MUNICIPIO GUACARA DEL ESTADO CARABOBO.**

Autor: Ing. Samuel W. Reyes D.

Tutora: Ing. MSc. Ph.D Adriana Márquez

Bárbula, Mayo 2.019.



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
ÁREA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
FACULTAD DE INGENIERÍA
MAESTRÍA DE INGENIERÍA AMBIENTAL



**ADMINISTRACIÓN SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS HÍDRICOS DE LA ZONA
NORTE DEL MUNICIPIO GUACARA DEL ESTADO CARABOBO.**

AUTOR: ING. SAMUEL W. REYES D.
TRABAJO DE GRADO PRESENTADO ANTE EL
ÁREA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO DE LA
UNIVERSIDAD DE CARABOBO PARA OPTAR
AL TÍTULO DE MAGÍSTER EN INGENIERÍA
AMBIENTAL.

Bárbula, Mayo 2.019



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE INGENIERIA
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PARA GRADUADOS
SECCIÓN DE GRADO



ACTA DE DISCUSIÓN DE TRABAJO DE GRADO

En atención a lo dispuesto en los Artículos 137, 138 y 139 del Reglamento de Estudios de Postgrado de la Universidad de Carabobo, quienes suscribimos como Jurado designado por el Consejo de Postgrado de la Facultad de Ingeniería, de acuerdo a lo previsto en el Artículo 135 del citado Reglamento, para estudiar el Trabajo de Grado titulado:

**“ADMINISTRACIÓN SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS
HÍDRICOS DE LA ZONA NORTE DEL MUNICIPIO
GUACARA DEL ESTADO CARABOBO”**

Presentado para optar al grado de **MAGÍSTER EN INGENIERÍA AMBIENTAL** por el (la) aspirante:

SAMUEL REYES
V.- 14.753.488

Habiendo examinado el Trabajo presentado, decidimos que el mismo está **APROBADO**.

En Valencia, a los cinco (05) día del mes de Junio del año dos mil diecinueve.

Prof. Adriana Márquez
C.I.: 12604007
Fecha: 05/06/2019

Prof. Betty Fariñas
C.I.: 8359094
Fecha: 05/06/2019
FE: 04/06/2019 /Db.-

Prof. Samuel Cárdenas
C.I.: 11.753.640
Fecha: 05/06/2019



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
ÁREA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
FACULTAD DE INGENIERÍA
MAESTRÍA DE INGENIERÍA AMBIENTAL



AVAL DEL TUTOR

Dando cumplimiento a lo establecido en el Reglamento de Estudios de Postgrado de la Universidad de Carabobo en su artículo 133, quien suscribe PROF. ADRIANA MARQUEZ, titular de la cédula de identidad V-12.604.007, en mi carácter de Tutor del Trabajo de Maestría titulado ADMINISTRACIÓN SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS HÍDRICOS DE LA ZONA NORTE DEL MUNICIPIO GUACARA DEL ESTADO CARABOBO, presentado por: ING. SAMUEL WLADIMIR REYES DIAZ, C.I.: V- 14.753.488, para optar al título de MAGÍSTER EN INGENIERÍA AMBIENTAL, hago constar que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y a la evaluación por parte del jurado examinador que se le designe.

En Bárbula a los siete (7) días del mes de Mayo del año dos mil diecinueve (2.019).

Prof. ADRIANA MARQUEZ

C.I.: V-12.604.007



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
ÁREA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
FACULTAD DE INGENIERÍA
MAESTRÍA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

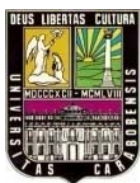


ADMINISTRACIÓN SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS HÍDRICOS DE LA
ZONA NORTE DEL MUNICIPIO GUACARA DEL ESTADO CARABOBO

AUTOR: ING. SAMUEL W. REYES D.

Aprobado en el Área de Estudios de Postgrado de la Universidad de
Carabobo por Miembros de la Comisión Coordinadora del
Programa: _____

Bárbula, Mayo 2.019.



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
ÁREA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
FACULTAD DE INGENIERÍA
MAESTRÍA DE INGENIERÍA AMBIENTAL



VEREDICTO

Nosotros, Miembros del Jurado designado para la evaluación del Trabajo de Grado titulado ADMINISTRACIÓN SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS HÍDRICOS DE LA ZONA NORTE DEL MUNICIPIO GUACARA DEL ESTADO CARABOBO, presentado por: ING. SAMUEL WLADIMIR REYES DIAZ, C.I.: V- 14.753.488 para optar al título de MAGÍSTER EN INGENIERÍA AMBIENTAL, estimamos que el mismo reúne los requisitos para ser considerado como: _____

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Bárbula, Mayo 2.019



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
ÁREA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
FACULTAD DE INGENIERÍA
MAESTRÍA DE INGENIERÍA AMBIENTAL



ADMINISTRACIÓN SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS HÍDRICOS DE LA ZONA NORTE DEL MUNICIPIO GUACARA DEL ESTADO CARABOBO

AUTOR: Ing. SAMUEL W. REYES D.

Tutora: Ing. MSc. Ph.D Adriana Márquez

Fecha: Mayo 2019

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo realizar un análisis la situación actual del suministro de agua potable en la zona de Vigirima del municipio Guacara, para así plantear una propuesta de administración sostenible de los recursos hídricos de la zona norte del municipio Guacara del estado Carabobo, a fin determinar los parámetros de disponibilidad de agua, se realizó las mediciones de caudales en las vertientes del río Guacara, los cuales están siendo aprovechados para el suministro de agua de las comunidades que componen la zona de Vigirima, la investigación se tipifica como descriptiva, con diseño de campo. Se recolectó información de la ubicación de los diques de captación, caudales mensuales, estructuras hidráulicas y sanitarias, calidad del agua y población abastecida, para evaluar la disponibilidad del recurso. Seguidamente se procesaron los datos y se determinaron las zonas donde el suministro de agua satisface las demandas de los habitantes y las zonas donde el suministro es deficiente, basada en esta información se propone una administración equitativa y sostenible del agua, así como también, el órgano que se encargara de regular su funcionamiento.

Descriptor: fuentes de agua, distribución, población estructuras de captación.



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
ÁREA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
FACULTAD DE INGENIERÍA
MAESTRÍA DE INGENIERÍA AMBIENTAL



SUSTAINABLE ADMINISTRATION OF WATER RESOURCES OF THE
NORTHERN ZONE OF THE GUACARA MUNICIPALITY OF THE
CARABOBO STATE

AUTHOR: Ing. SAMUEL W. REYES D.

Tutor: Ing. MSc. Ph.D Adriana Márquez

Date: May 2019

ABSTRACT

The present work had like objective realize an analysis the current situation of the supply of drinkable water in the zone of Vigirima of the municipality Guacara, to like this pose a proposal of sustainable administration of the hydric resources of the north zone of the municipality Guacara of the state Carabobo, to In order to determine the parameters of water availability, the flow measurements were made in the Guacara River slopes, which are being used for the water supply of the communities that make up the Vigirima area, the research is typified as descriptive, with field design. Information was collected on the location of the catchment dams, monthly flows, hydraulic and sanitary structures, water quality and population supplied, to assess the availability of the resource. The data was then processed and the areas where the water supply meets the demands of the inhabitants and the areas where the supply is deficient were determined. Based on this information, an equitable and sustainable administration of the water is proposed, as well as the organ who will be responsible for regulating its operation

Descriptors: water sources, distribution, population, catchment structures.

AGRADECIMIENTOS

A la Ing. MSc. Ph.D Adriana Márquez, por siempre tenderme la mano y ayudarme a concluir todos mis logros académicos y así alcanzar todos los objetivos de ésta tesis de maestría.

A Nuestra querida Universidad de Carabobo y la Dirección de Postgrado de Ingeniería por la oportunidad brindada en enriquecer y fortalecer mis conocimientos y mi desarrollo profesional durante el postgrado.

A todos los profesores que tuve el honor de conocer en las aulas de clases, por sus valiosos conocimientos compartidos.

Al Instituto Autónomo Municipal del Agua Guacara (IMAGUA) de la Alcaldía de Guacara por el apoyo brindado.

En especial a mi esposa, a mis hijos, mis padres, de los cuales siempre recibí su apoyo.

Finalmente, a todas aquellas personas, colegas y amigos que me brindaron su apoyo, tiempo e información para el logro de mis objetivos.

DEDICATORIA

A Dios, por haberme dado la vida y permitirme haber llegado hasta éste momento tan importante de mi formación profesional.

A mi madre Haydee quien siempre ha perseverado en que logre mis metas académicas, sin su impulso y apoyo incondicional no sería la persona que soy hoy.

A mi esposa Sandra y a mis hijos Samuel, Moisés y Sara, por estar conmigo y apoyarme siempre, los amo con todo mi alma.

A mis familiares y a todos aquellos que participaron directa o indirectamente en la elaboración de esta tesis.

ÍNDICE GENERAL

	Página
RESÚMEN	viii
ABSTRACT	ix
AGRADECIMIENTOS	x
DEDICATORIA	xi
ÍNDICE DE TABLAS	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS	xvi
INTRODUCCIÓN	01
CAPÍTULO I	
EL PROBLEMA	
Planteamiento del Problema.....	03
Formulación del problema.....	08
Objetivos de la Investigación.....	11
Objetivo General.....	11
Objetivos Específicos.....	11
Justificación.....	12
Alcances y limitaciones.....	12
CAPÍTULO II	
MARCO TEÓRICO	
Antecedentes de la Investigación.....	14
Bases Teóricas.....	22
Bases Legales.....	44

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

Tipo de Investigación.....	51
Diseño de la Investigación.....	51
Población y Muestra.....	52
Técnica e Instrumentos de Recolección de Datos.....	52
Análisis de los Datos.....	53
Procedimientos de la Investigación.....	54
Diseño de la Propuesta.....	55
Fases de la Investigación.....	55

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

Resultados.....	57
-----------------	----

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones.....	143
Recomendaciones.....	145

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	146
--	------------

ANEXOS.....	148
--------------------	------------

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1 Consumos Mínimos Permisibles	22
Tabla 2 Profundidades y Anchos de Zanjas Para Tuberías.....	30
Tabla 3 Tipos de Ciudades Según Densidades de Población.....	36
Tabla 4 Consumo mínimo permisible.....	38
Tabla 5 Cálculo del Q_{MD} y Q_{MH} por Diversos Autores.....	38
Tabla 6 Medición de velocidad del agua para tramo seleccionado mes de Febrero 2018.....	59
Tabla 7 Intervalos de tiempo para el mes de Febrero.....	61
Tabla 8 Caudales mensuales medidos en el cauce del río vertiente La Manga.	62
Tabla 9 Caudales mensuales medidos en el cauce del río vertiente La Fabianera.....	62
Tabla 10 Caudales mensuales medidos en el cauce del río vertiente El Jengibre.	62
Tabla 11 Cuadro de coordenadas, cota y progresivas de la línea de Aducción.....	67
Tabla 12 Dimensiones de tanque de almacenamiento.....	71
Tabla 13 Resumen de la evaluación de las estructuras hidráulicas del Sector La Manga.....	73
Tabla 14 Resumen de la evaluación de las estructuras hidráulicas del Sector La Fabianera.	74
Tabla 15 Población Parroquia Urbana de Guacara del Municipio Guacara, Estado Carabobo.....	75

Tabla 16 Población Actual de los Sectores que surte el dique la Fabianera.....	76
Tabla 17 Parámetros y resultados de ensayo de calidad de agua.....	83
Tabla 18 Valores promedios anuales de precipitación y Evapotranspiración estación Vigirima.....	98

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Componentes de un sistema de abastecimiento de agua Potable	27
Figura 2. Mediciones de caudal (tramo seleccionado para medición)....	58
Figura 3. Mediciones de caudal (Punto A de partida el flotador).	60
Figura 4. Mediciones de caudal (medición del área de la sección transversal del rio).....	60
Figura 5. Ubicación espacial del dique toma sector La Manga.....	63
Figura 6. Vista del dique toma sector La Manga	64
Figura 7. Vista tanquilla – desarenador dique toma sector La Manga.....	64
Figura 8. Vista tanquilla – desarenador dique toma sector La Manga.....	65
Figura 9. Línea de recorrido de aducción dique toma sector La Manga...	66
Figura 10. Accesorios y cambios de dirección tubería de aducción Dique toma sector La Manga	68
Figura 11. Accesorios y cambios de dirección tubería de aducción Dique toma sector La Manga	68
Figura 12. Accesorios y cambios de dirección tubería de aducción Dique toma sector La Manga Estado Carabobo.....	69
Figura 13. Accesorios y cambios de dirección tubería de aducción Dique toma sector La Manga	69
Figura 14. Tomas ilegales en tubería de aducción Dique toma sector La Manga.....	70
Figura 15. Ubicación de tanque de almacenamiento del Dique toma sector La Manga.....	72

Figura 16. Tanque de almacenamiento del Dique toma sector La Manga	72
Figura 17. Ubicación espacial del dique toma sector La Fabianera.....	74
Figura 18. Vista de Frente del Dique la Fabianera	75
Figura 19. Vista desde atras del Dique la Fabianera.....	75
Figura 20. Tuberias de Purga del Dique la Fabianera.....	76
Figura 21. Tuberias de Purga del Dique la Fabianera.....	76
Figura 22. Tanquilla de vertedero rebose Dique la Fabianera.....	77
Figura 23. Valvula de paso hacia el canal de derivación Dique la Fabianera.....	77
Figura 24 Cambio de diámetro y material en tuberia de aducción Dique la Fabianera.....	78
Figura 25. Apoyos de la tuberia de aduccion improvisados Dique la Fabianera.....	78
Figura 26. Reparaciones improvisadas en tuberia de aduccion Dique la Fabianera.....	79
Figura 27. Desarenador Dique la Fabianera.....	79
Figura 28. Apoyos improvisados de la línea de distribución Dique la Fabianera.....	80
Figura 29. Apoyos improvisados de la línea de distribución Dique la Fabianera	80
Figura 30. Fugas en la línea de aducción Dique la Fabianera.....	81
Figura 31. Quinta Pimentel distribución a sectores.....	81
Figura 32. Grafica de precipitación acumulada estación Vigirima.....	99
Figura 33. Grafica de evaporación acumulada estación Vigirima.....	99

Figura 34. Grafica de balance hídrico acumulado estación.....	100
Figura 35. Esquema de organización del plan de administración de los recursos hídricos.....	116

INTRODUCCIÓN

El agua es el recurso más importante para el crecimiento, desarrollo y evolución humana a través de los tiempos, ya que es uno de los elementos que más directamente tiene que ver con la posibilidad de desarrollo de distintas formas de vida.

Es por ello que dotar de agua a una población determinada es importante para el desarrollo de las actividades humanas, debido a esto es que, se desarrollan diferentes métodos de llevar el agua potable desde la fuente de abastecimiento hasta donde lo requiera para lograr satisfacer las necesidades del ser humano.

En la zona norte de Guacara, específicamente en el sector de Vigirima, municipio Guacara, estado Carabobo, compuesta por las comunidades de La Morita, Cacho Mocho, La Manga y Vigirima Centro, carece de un sistema de abastecimiento apropiado de agua potable, ya que dicha zona no cuenta con una red adecuada para la distribución equitativa de agua potable y los sistemas de captación, aducción y tratamiento de aguas no se encuentra en óptimas condiciones. Para aportar una solución que permita mejorar las condiciones de vida de dichas comunidades, en este trabajo de investigación se pretende realizar una propuesta de administración sostenible de los recursos hídricos de la zona para garantizar un sistema de abastecimiento de agua potable más justo.

Obtener datos del terreno, como la topografía, definir los diferentes usos de la tierra y limitar el crecimiento poblacional de la zona permitirá que empleando los conocimientos adquiridos en nuestra formación profesional, Además del uso de las leyes y normas vigentes de la República Bolivariana de Venezuela, se pueda estimar los caudales para satisfacer la demanda de la comunidad y así realizar la propuesta de diseño más eficiente para resolver la problemática de dicha zona.

En función de esto, el proyecto se describe en cuatro capítulos:

El Capítulo I, I Problema, contiene el planteamiento del problema, la formulación del mismo, el objetivo general y los específicos, así como la justificación de la investigación y su delimitación.

El Capítulo II, Marco Teórico, comprende los antecedentes de la investigación, las bases teóricas y las bases legales que lo sustentan.

El Capítulo III, Marco Metodológico, está conformado el tipo y diseño de la investigación, la población y muestra, las técnicas de recolección de la información, el análisis e interpretación de los datos, los procedimientos para realizar este trabajo.

En el Capítulo IV se presenta la Discusión de los Resultados obtenidos de cada uno de los objetivos de la investigación.

Finalmente, en el Capítulo V se muestran las conclusiones y recomendaciones realizadas, así como las referencias bibliográficas y anexos requeridos para el desarrollo de la investigación.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El 70% de la superficie de la Tierra es agua; de ese porcentaje, el 97,5% es salada y el restante es agua dulce. Del 2,5% de agua dulce, casi el 70% se encuentra concentrado en los hielos polares y témpanos; un 29% está almacenado en las profundidades de la tierra y el 1% restante en los ríos, lagos, pantanos, suelo, embalses, la atmósfera y en organismos vivos (CEDARENA 2007).

El agua es un elemento de paz, no como lo profetizan algunas visiones como un instrumento de conflicto y hasta de guerra. Este es uno de los recursos naturales más preciados, por lo tanto, de su adecuado suministro y gestión dependen la agricultura, la ganadería, la salud y alimentación de las personas, los ecosistemas, la industria, la energía, el mantenimiento de la paz y la estabilidad social (UNESCO 2003).

La incidencia que las comunidades locales tienen en el proceso de toma de decisiones, por su parte, se relaciona directamente con la gobernabilidad del agua. En otras palabras, para gestionar un recurso común como lo es el agua, en regímenes de asignación y control de origen externo a los territorios en donde se realiza un uso efectivo del agua es necesario empoderar a los usuarios directos para que dicho modelo de gestión sea efectivo. De lo contrario, al ser excluyente y marginara a los usuarios (no involucrarlos en la toma de decisiones), la gobernabilidad del agua se torna difícil y los conflictos que surgen por la competencia entre usuarios y otros actores se agudizan (Dourojeanni, y Jouravlev, 2001; Peña, 2011; Rogers y Hall. 2003).

El agua potable es un recurso que será más escaso en los años venideros, por lo que su adecuado uso, administración y conservación, será uno de los principales desafíos en el siglo XXI. En consecuencia a esto, un adecuado manejo de las aguas superficiales y subterráneas con una correcta gestión de recursos hídricos, representan una garantía de que la población mundial actual y futura cuente con un abastecimiento de agua asequible y seguro.

El incremento de la población mundial, aunado a la escasez de las fuentes de suministro, especialmente en las zonas urbanas, ha preponderado una mayor dependencia del uso del agua. El aumento de los costos de captación, tratamiento y distribución del líquido, ha hecho que la relación del recurso hídrico y la sostenibilidad desarrollen una “nueva cultura del agua”, mediante nuevos modelos de gestión hídrica, por lo que la toma de decisiones debe de ir más allá de una gestión eficiente así como todos los subsistemas interdependientes que componen el conjunto de ríos, estuarios, deltas, lagos, humedales y acuíferos que, además de suministrar el recurso, conforman un patrimonio con un capital natural que alberga vida y produce servicios para el bienestar social. Debe comprender un enfoque que exhiba y ponga de manifiesto las interacciones de los sistemas fluviales y la gestión del recurso, por lo que debe ampliarse con una visión integral, holística y reforzar la visión eco-sistémica, es decir, que atienda los problemas de equidad entre los demandantes y la disponibilidad hídrica u oferta de la misma, a través de una legislación que especifique las bases del uso en el presente sin comprometer el suministro en el futuro a los diversos usuarios y lo concerniente a la sistemática y complejidad de la funcionalidad de la cuenca hidrográfica.

Las cuencas hidrográficas son generadoras de bienes y servicios, la recuperación y conservación de las mismas supone asegurar las múltiples funciones del agua y hacer posible el uso racional actual y futuro del recurso hídrico, determinado por un desarrollo más sostenible tanto económico como sectorial, la ordenación del territorio y el medio tanto rural como urbano con una visión causa - efecto entre la cantidad, calidad y accesibilidad, debe mejorar la planificación del patrimonio hídrico, siendo que es vital para la adaptación ante las

circunstancias actuales como es el cambio climático que impacta con el ciclo hidrológico y la disponibilidad del recurso.

Por ello, mantener y mejorar la funcionalidad de las cuencas y de sus ecosistemas asociados, cada vez más vulnerables, es esencial para conservar y proteger la fuente de suministro de bienes y servicios ambientales. Las consideraciones conceptuales para aplicar sistemas de uso y gestión perdurables en materia hídrica, busca formas racionales de compartir el agua y de asegurar el abastecimiento, con criterios de eficiencia y equidad, se plantea el reto de que el agua debe compartirse de forma solidaria para la mejora de los sistemas de gestión de los diferentes usos como son el doméstico, agropecuario, industrial, energético, ambiental y de servicios, con ello se asegura la sostenibilidad e integridad de los ecosistemas naturales propios de cada cuenca hidrográfica, redistribuyendo y ahorrando del recurso.

El desafío incluye que la gobernabilidad del recurso se encuentre en condiciones óptimas, con ello las instituciones y la legalidad que afecte a una gestión compleja, integral y eco-sistémica, el cambio de paradigma de la administración tradicionalista que han sido enfocadas a estrategias de oferta, por unas innovadoras que sean orientadas a la demanda del recurso. Desarrollar una cuenca hidrográfica como unidad eco-sistémica, con una nueva cultura del agua. La participación social en la planificación hídrica con los usuarios e interesados en su gestión que interactúen con la ordenación del territorio para permitir su recuperación y reingreso a la propia cuenca. En ocasiones se considera que el recurso puede estar sujeto a un trato mercantilista que afecta a la convivencia de usos y formas racionales de los medios y modos de vida desde enfoques ambientales, sociales y por qué no, económicos. En este contexto, es necesario que así como en otros ámbitos se tiene un principio general que es el de reducción del consumo, y reutilización del recurso, todo ello a través de las distintas instituciones y organismos del gobierno de cada país haya asignado y designado su administración, ya sea como organismo de cooperación entre los interesados o bien por medio de un mercado abierto en el cual puedan participar organismos

privados o bien como empresas estatales que administren de manera eficaz y eficiente el recurso del que se disponga a precio de mercado.

Los países de América Latina y el Caribe se enfrentan al reto de diseñar e implementar estrategias y acciones eficientes para la gestión sostenible del agua. Si bien la región, en conjunto, dispone de una gran cantidad de agua, la distribución anual temporal y espacial de la lluvia ocasiona periodos y zonas con déficit hídrico prolongado y fuerte. A esta situación se añade el hecho del incremento notable de la demanda de agua debido, entre otros factores, al consumo humano y el incremento de la superficie de las áreas agrícolas irrigadas (ONU 2010), pero principalmente a la del recurso y a la falta de políticas y acciones concretas para enfrentar este problema.

Cada vez se torna más serio el problema del agua en el Venezuela, hecho que ya nos ha tocado afrontar, especialmente cuando se interrumpe su servicio y se permanece varios días sin ese elemento tan importante en nuestra vida, tan necesario y que se le debe prestar la atención necesaria para evitar problemas que de él se pueden derivar, no solo de protestas al gobierno por la poca atención que se la dispensado a esta situación, sino porque se requiere de ese elemento para subsistir.

En cuanto al consumo no se tienen cifras confiables, ya que no existen mecanismos de micro medición en el país. Aunque se estima un promedio residencial de unos 230 l/c/d (Litros Per Cápita al Día), y un promedio total de 400 l/c/d, Venezuela es el 13º productor de agua en el mundo y el 6º en América; pero enfrentamos un inmenso desequilibrio, porque el 60% de la población se encuentra aglomerada en 4% del territorio nacional. Y lo dramático es que las principales fuentes de agua dulce no siempre están cerca de los centros urbanos, lo cual implica el transporte y la pérdida de un caudal considerable en el trayecto.

En Venezuela la población está concentrada en el eje Centro-Norte-Costero y los recursos hídricos se encuentran en el eje Apurinoco (Apure y Orinoco), que incluye los ríos más caudalosos del país como el Aro, el Caura y el Caroní. Esta

situación repercute en grandes distancias de traslado y la pérdida de considerable cantidad que hay que tener en cuenta

Los servicios para abastecer de agua potable a los habitantes venezolanos se caracterizan por la insuficiente cobertura y bajo nivel calidad. Las inversiones en este sector son cambiantes y dependen de las fluctuaciones en los precios del petróleo. Hay que mencionar que se encuentra en un proceso de descentralización desde 1991, pero su avance no ha sido constante gracias a falta de continuidad en este tipo de políticas. Existe una ley sectorial, que fue aprobada en el año 2001, que sólo ha sido puesta en práctica en forma parcial.

Según todas las fuentes encontradas, la cobertura del Agua Potable ronda entre el 87%, según el censo del 2001, y el 92%, según HIDROVEN. Se habla de entre 2.250.000 y 3.500.000 venezolanos no tienen acceso a este servicio.

En el estado Carabobo, el problema en la deficiencia del suministro y la calidad del agua potable han sido denunciados desde el año 2007, ya que ha tomado reciente relevancia de que la hidrológica estatal (HIDROCENTRO), realiza la captación y ejecuta un deficiente tratamiento de aguas contaminadas de los embalses Pao–Cachinche y Pao – Las Balsas, y que luego son distribuidas a las diferentes redes de acueducto del estado.

En Vigirima, del municipio Guacara, estado Carabobo por su lejanía a los principales sistemas de abastecimientos de agua potable, ha conllevado a la población a una necesidad de búsqueda constante de agua para su consumo, el caudal proveniente del río Guacara que se ubica en las cercanías de las zonas habitadas de dicho sector, pero estas aguas carecen de un tratamiento adecuado ya que las estructuras hidráulicas de captación y distribución están en mal estado, no cuentan con el mantenimiento constante del sistema de recolección, ocasionando una presencia de sedimentos, materia en suspensión, materia orgánica, entre otros.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

En la actualidad, el suministro de agua para consumo humano de la zona norte del municipio Guacara, específicamente las comunidades de Vigirima Centro, La Manga, Cacho Mocho y la Morita, se realiza a través de captaciones superficiales (diques), en los tributarios que conforman la cuenca del río Guacara; los mismos han disminuido de manera importante sus caudales, acompañado de un aumento de sedimentos y contaminación asociado al crecimiento anárquico de la población, falta de servicio de recolección de aguas servidas, deforestación de su cuenca, cambio climático y el establecimiento de canteras para la extracción de agregados para la industria de la construcción.

Todos estos elementos se han conjugado de manera perjudicial para la cuenca del río Guacara, el cual beneficia a una importante cantidad de habitantes de esta zona con el servicio de agua, aprovechado de los ríos que la conforman, los cuales también sirven de esparcimiento para los habitantes de todo el municipio. En los actuales momentos se puede apreciar que, los ríos que poseían o mantenían un buen caudal de agua en todo el año, se encuentran con bajos niveles de agua, y en algunos casos desaparecen en la estación seca, circunstancia que no se había presentado en la historia contemporánea del municipio, a esta problemática se le adiciona el considerable crecimiento poblacional de las comunidades aledañas a los márgenes de los ríos, las cuales crecen de manera desordenada, ocasionado un incremento de la escorrentía superficial y de sedimentos a los cauces de ríos y quebradas, lo que aumenta el riesgo en los frágiles ecosistemas existentes, también realizan las descargas de aguas servidas directamente a los cauces, esto debido a la carencia de un sistema de red de recolección de aguas servidas, ya que la zona no cuenta con colectores para aguas residuales, que las conduzcan hacia las plantas de tratamiento; también, las prácticas agrícolas y pecuarias realizadas dentro de la cuenca no son sustentables para los bosques, que sirven de reservorio de estos ríos, causando un impacto negativo, los cuales se pueden apreciar por la baja de caudal de los

ríos, exceso de sedimentos, deslizamientos de tierra en las montañas y descarga de fertilizantes.

Por último, el impacto más importante y significativo es el generado por las canteras establecidas dentro de la cuenca, las cuales están causando estragos con la extracción de arenas y material de préstamo para la industria de la construcción, irrespetando los retiros a los márgenes del río, exponiendo las aguas subterráneas por el exceso de profundidad de las excavaciones y destruyendo los bosques.

La cuenca del río Guacara tiene un alto valor ecológico por ser parte del Parque Nacional San Esteban, también socioeconómico y agrícola. Parte de las riquezas que se encuentran en los ecosistemas de la cuenca del río Guacara han sido aprovechadas de una manera desmedida; a corto o largo plazo, estos procesos ocasionarán la degradación permanente de los ecosistemas de la cuenca.

Asociado a esto y en vista de que prevalece la utilización del agua superficial para consumo humano y riego, deja en evidencia la necesidad de generar información acerca del estado y la calidad de este recurso, a fin de protegerlo y darle un Buen manejo y uso adecuado.

Ante este escenario es necesario considerar la articulación de diferentes tipos de actores, como las instituciones estatales, organismos no gubernamentales (ONG), gobiernos locales y la misma población, a través de los consejos comunales, porque aunque existe alta incidencia de proyectos de desarrollo y de conservación de los recursos naturales, son pocos los que se enfocan a la gestión de agua para diferentes usos existentes en una cuenca. Además la necesidad de encontrar soluciones a muchos de estos problemas, demanda que las investigaciones se enfoquen en sistematizar procesos novedosos para identificar las bondades, errores y lecciones aprendidas en estas áreas, para que a partir de este contexto se propongan otras alternativas más convenientes y apropiadas.

Es bajo este escenario productivo, institucional y de gestión de cuencas se enmarcó la propuesta. Con el mismo se plantea analizar la gestión del recurso hídrico cuenca del río Guacara, a fin de proponer estrategias y acciones que contribuyan a su gestión sostenible y apoyen la toma de decisiones bajo un enfoque ecológico, integral, sistémico e interdisciplinario.

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

OBJETIVO GENERAL

Formular una propuesta de administración sostenible de los recursos hídricos en la cuenca del río Guacara.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Analizar el estado de los recursos hídricos, estructuras hidráulicas de captación y distribución, y población abastecida.
2. Examinar marco jurídico, político, económico y estratégico, la conservación, uso y distribución de los recursos hídricos disponibles.
3. Estimar el balance hídrico de la cuenca del río Guacara durante el periodo de estudio.
4. Diseñar un plan de administración integral de los recursos hídricos.

JUSTIFICACION.

La trascendencia de implementar un plan de gestión de recursos hídricos para la zona norte del municipio Guacara resultaría de manera beneficiosa para todos los habitantes de la zona, tanto de la zona norte como de la zona sur, este y oeste de Guacara, ya que en primer lugar, se favorecerían de manera significativa los habitantes de la zona norte, los cuales sufren directamente la carencia de los servicios básicos como lo son el agua potable y la disposición de la misma después de su uso.

Los beneficios hacia otras zonas con la implementación de un plan integral de gestión de recursos hídricos, el río Guacara, que nace en la zona norte y recorre todo el municipio hasta desembocar en el lago de Valencia, todos los problemas de contaminación y sedimentación generados por los habitantes, las actividades industriales y agrícolas de la parte alta de la cuenca, son recibidos por los habitantes de la parte baja de la cuenca, sufriendo de manera más significativa, el problema que se está generando fuera de su zona, por lo tanto, la solución de la problemática de la cuenca en sí, beneficiaría en general a todo el municipio Guacara. La educación ambiental y la sustentabilidad que debemos tener al realizar el aprovechamiento de los recursos de la cuenca sería de mucha importancia para los habitantes de la zona afectada, ya que se puede realizar aprovechamiento de los recursos hídricos pero que los mismos se realicen de manera equilibrada.

En general, la trascendencia de este plan que involucra a todo el municipio Guacara, será en la recuperación de parte de sus recursos hídricos que servirán para su consumo, sustentabilidad y el esparcimiento de todos sus habitantes.

ALCANCES Y LIMITACIONES

En la presente investigación se diseñará un plan de administración de los recursos hídricos de la zona norte basado en la evaluaciones de todos los

componentes hidráulicos de los sistemas de captación y conducción de agua, así como también, mediciones de caudal de los ríos aprovechados por este sistema en la zona norte del municipio Guacara. No se consideró el detalle de los sistemas de distribución de agua potable de cada comunidad.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

En este capítulo se compila todos aquellos aspectos teóricos, conceptuales y normativos en los cuales se basó el diseño del Plan de Administración Sostenible de los Recursos Hídricos de la Zona Norte del Municipio Guacara del Estado Carabobo en el entorno objeto de estudio. Entre estos aspectos se encuentra los antecedentes de la investigación, las bases teóricas, glosario de términos y bases legales.

ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION.

Para establecer las investigaciones más relevantes, se revisaron diversas investigaciones y estudios que guardan relación a la Administración Sostenible de los Recursos Hídricos, de las cuales se tomaron en cuenta la organización de las bases teóricas – legales, metodología a seguida por los investigadores, los instrumentos de recolección de datos y sistematización de variables e indicadores, a saber:

CARMONA, G. (2011) Desarrollo de un sistema de soporte a la toma de decisiones participativo para la evaluación de impacto de los escenarios futuros y las opciones de gestión del agua. Aplicación a la cuenca del Guadiana, España. Trabajo Especial de Grado. Universidad Autónoma de Madrid, España. Trabajo Especial de Grado. Universidad Autónoma de Madrid, España.

Este trabajo tuvo como propósito general encontrar herramientas apropiadas para ayudar a la toma de decisiones en la gestión, del agua, debido a que muchas zonas semiáridas del mundo, tales como la cuenca Mediterránea, sufren importantes presiones sobre los recursos hídricos, las cuales se prevé que aumenten como consecuencia del cambio global. Por esta razón, fue vital

encontrar herramientas apropiadas para ayudar a responsables o gestores del agua en la difícil tarea de gestionar sosteniblemente, en un estudio tipo documental, descriptivo bajo un diseño bibliográfico, de campo.

Muchos marcos legislativos, éntrelos que se incluye la Directiva Marco del Agua Europea (DMA), han desarrollado directrices sobre la manera en que se debe llevar a cabo la gestión del agua. Estas siguen el enfoque de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos, según el cual la gestión del agua debe incluir todos los factores y sectores implicados en el uso del recurso, y se debe involucrar en la gestión a todas las partes interesadas.

En este contexto, se planteó el objetivo de desarrollar, con la participación de los grupos de interés, un Sistema de Soporte a la Toma de Decisiones (SSTD) integrado, que pudiese tratar la complejidad y las incertidumbres de los sistemas hídricos. El SSTD debe proporcionar una plataforma para la participación y una base para la evaluación de posibles estrategias de gestión. El proceso de desarrollo del SSTD se ha llevado a cabo en dos casos de estudio: las subcuencas alta y media del Río Guadiana, España.

En los resultados del estudio, se observó que ambas áreas pertenecen al mismo río y comparten algunas características comunes: un clima mediterráneo semiárido y un importante papel de la agricultura, como sector económico más relevante y consumidor de los mayores volúmenes de agua. Las autoridades de cuenca tienen la obligación de desarrollar un nuevo Plan de Gestión de Cuenca que garantice el cumplimiento de los requerimientos de la DMA, un reto que requiere evaluar los impactos que las medidas diseñadas podrían tener tanto en el medioambiente como en los resultados socioeconómicos de la región.

La relevancia de dicho estudio en relación con la actualidad, radica en su exhaustiva revisión documental en cuanto a las normas internacionales que sustentan la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) indicativas del avance en el cambio de paradigma de manejo tradicional de dichos recursos en países como España

Mirassou, S. (2009). La gestión integral de los recursos hídricos: Aportes a un desarrollo conceptual para la gobernabilidad del agua. Tesis Doctoral. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO). Buenos Aires, Argentina.

El objetivo general de este estudio documental, descriptivo con diseño documental, bibliográfico, fue examinar las experiencias internacionales en materia de recursos hídricos, comparándolas con las empleadas en el país, a fin de elaborar pautas metodológicas para gerenciar y valorizar el recurso agua, contemplando las externalidades asociadas a las fallas en los mecanismos del mercado y vinculando aspectos sociales, económicos y ambientales, que caractericen el funcionamiento a nivel de cuenca hidrográfica.

El control y uso sustentable de este recurso estratégico, orientando las políticas del estado hacia modelos participativos que abran ámbitos de diálogo y generación de consensos entre todos los actores involucrados, integrando las diferentes miradas del conocimiento, es el gran desafío que para un desarrollo sustentable y equitativo se debe transitar. Para ello se desarrolló el diseño de una herramienta analítica, bajo el enfoque de gestión integral, para la gobernabilidad, gerenciamiento y medición del valor del recurso hídrico aplicándola a estudios de casos ayuda al desarrollo conceptual del enfoque multidisciplinario de la GIRH.

En sus resultados, el análisis de los principales instrumentos regulatorios y económicos y su comparación con los resultados alcanzados de su aplicación en otros países o regiones, contribuyó a la selección de herramientas adecuadas para el manejo de los recursos hídricos, en función de las diferentes circunstancias socioeconómicas y ambientales en que interaccionan los distintos participantes en pos del desarrollo sustentable y equitativo. El trabajo analiza las Provincias de Mendoza, La Rioja y Corrientes, como casos de estudio específicos, atento que se trata de provincias con realidades diferentes.

La importancia del estudio antes descrito en cuanto al presente, consiste en sus aportes en cuanto al proceso metodológico bajo el cual pudiera desarrollarse

la investigación y a la aplicabilidad de los instrumentos de recolección de datos apropiados según la naturaleza de la variable “Gestión Integrada de Recursos Hídricos Superficiales”, considerando que cada cuenca hidrográfica es una unidad geográfica particular con características propias bien definidas.

Santacruz, G. (2007). Hacia una gestión integral de los recursos hídricos en la cuenca del Río Valles, Huasteca, México. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México.

La gestión hídrica puede ser encarada desde varias perspectivas, las cuales se pueden englobar de manera general y para fines analíticos en dos enfoques: el primero es un enfoque extractivo, de corte jurídico-ingenieril, que es el más aplicado en la práctica y el causante de numerosos problemas y conflictos en torno al uso del agua; el segundo enfoque, denominado aquí enfoque integral, del cual existen algunos pocos ejemplos en varios países, y que se encuentra, por ahora, más en el ámbito de la discusión teórica-científica. Sin embargo, no se puede establecer una línea divisoria precisa entre ambos enfoques, ya que en ambos enfoques existen elementos de uno y otro.

Esta investigación tuvo como estrategia metodológica el abordaje del estudio de caso con una mirada multidisciplinaria. En tal sentido, se emplearon diferentes métodos que corresponden a diversas disciplinas. Entre ellas se realizó una amplia revisión bibliográfica sobre la gestión integral de recursos hídricos, se revisaron estadísticas, censos y documentos que permitieron, por ejemplo, la identificación de los diferentes usos y usuarios del agua en la cuenca.

De esta manera se concluyó que en el estudio de caso analizado, a pesar de algunos visos como la participación social de corte urbana, se puede documentar más como un “hacia” la GIRH. Por otro lado, se concluye que los elementos para la GIRH, en su condición más básica, analizados y considerados en esta investigación son, por un lado, la disponibilidad hídrica, que está relacionada con aspectos biofísicos, es decir, con las condiciones climáticas, de uso de suelo y vegetación, hidrométricas, entre otros, de la cuenca estudiada y,

por otro lado, son considerados los aspectos relacionados con el uso y acceso a los recursos hídricos, la percepción de la problemática relacionada con tales usos y la gestión del agua avalada por las agencia gubernamentales.

La relevancia del estudio antes descrito, en relación con la actualidad, es que el mismo puede ser considerado como la forma básica de GIRH, se buscó establecer un balance, un equilibrio en el análisis de los elementos biofísicos y socioeconómicos que conforman esta innovadora gestión, aunque la integración no fuese alcanzada por el investigador en los resultados debido a que la parte biofísica predominó sobre la socioeconómica.

Cañizales, A, S. y otros. (2006). Gestión integrada de los recursos hídricos en Venezuela. Investigación Técnica. Organización VITALIS – Foro Mundial del Agua, México.

Esta investigación detalla de las causas que originan la problemática del agua, sea escasez, mala distribución, abundancia sin calidad o despilfarro, ya que los ciudadanos y expertos del mundo coinciden que es a nivel local donde se produce el mayor impacto y donde pueden darse las mejores acciones para garantizar su conservación. Todo ello acorde a los lineamientos establecidos por el Foro Mundial de Agua como espacio para revisar y analizar los factores decisivos que nos permitan alcanzar metas comunes, con una mejor participación de los actores locales en la construcción social de soluciones, así como para revisar los avances específicos en cuanto al incumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio.

En cuanto a Venezuela, los investigadores observaron que el territorio nacional está irrigado con innumerables fuentes de agua siendo privilegiado en recursos hídricos. Sin embargo, el patrón de crecimiento poblacional, el proceso de urbanización, la pérdida de calidad de los cuerpos de agua, los riesgos naturales, y la deficiente gestión y conservación del recurso, inciden en la multiplicación de los factores que contribuyen con el deterioro de estas fuentes.

Todo esto contempla la formulación de políticas, planificación de proyectos o programas, aplicación de planes de aprovechamiento sustentable, administración de los recursos hídricos y participación de todos los actores. De esta manera, se logra una mejor utilización y calidad de los recursos hídricos a través de la reducción de pérdidas de los sistemas de agua, regulación de descargas residuales, control – aplicación de normas de calidad del agua, programas de conservación de suelos – agua, control de la contaminación en fuentes no puntuales y medidas de conservación del agua, suelo, entre otras.

Los expertos coincidieron en que con toda seguridad existen iniciativas locales a favor de la hidrosolidaridad en muchas comunidades organizadas. Por parte de ONG y de sectores de la sociedad civil no hay duda de que participen y apoyen este tipo de iniciativas. Aunque los gobiernos normalmente hacen mucho ruido en este tema, deben ser más eficientes con propuestas concretas.

En los resultados arrojados por la investigación, los recursos hídricos internos renovables para Venezuela se estiman en 1320 km³/año, distribuidos en 43% para fines de consumo humano o doméstico, 46% uso agrícola y un 11% para consumo industrial. El 85% del total del agua dulce es generado en la margen derecha del río Orinoco; el resto del territorio aporta el 15%, incluyendo las cuencas que drenan al Mar Caribe o al Lago de Maracaibo. La parte norte de Venezuela, donde se asienta el mayor porcentaje de la población y las principales actividades económicas, es la más escasa en recursos hídricos.

La importancia de dicho estudio radica en la compilación sistemática organizada de información relevante en cuanto a la gestión de recursos hídricos en Venezuela durante la última década, donde se destacan importantes avances los cuales justifican la realización del presente estudio, particularmente en los ámbitos jurídicos y de infraestructura, así como el acceso al agua potable en la Cuenca del Río Catatumbo del estado Zulia.

Madroñero, S. (2006). Manejo del recurso hídrico y estrategias para su gestión integral en la microcuenca Mijitayo, Pasto Colombia. Trabajo de Grado.

Programa de Educación para el Desarrollo y la Conservación del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba, Costa Rica.

El estudio se desarrolló en la microcuenca Mijitayo en el Municipio de Pasto, en donde el principal objetivo fue analizar el manejo dado por los diferentes usuarios al recurso hídrico disponible en la microcuenca y establecer estrategias para la gestión integral del mismo. Para esto se realizaron entrevistas semi-estructuradas a las comunidades de Obonuco, San Felipe, Anganoy y San Juan de Anganoy, así como también a instituciones involucradas con el manejo del recurso hídrico en el área, con la finalidad de identificar la coordinación y eficiencia en el cumplimiento de las funciones a cargo.

De la misma manera, se analizó el Código Nacional de Recursos Naturales identificando la normatividad concerniente al manejo o uso del agua y su cumplimiento en el área de estudio. Se identificaron los puntos de contaminación puntuales y difusos a lo largo de la fuente principal, el Río Mijitayo y el de sus afluentes las Quebradas Midoro y Juanambú, siendo las basuras el principal contaminante. Finalmente, se realizaron análisis de aguas en las fuentes estudiadas, muestras que fueron tomadas en época de verano en la parte alta, media y baja del río y sus afluentes, siendo el Río Mijitayo la fuente con mayor contaminación.

Teniendo en cuenta estos resultados se establecieron estrategias para el manejo integral del recurso hídrico tales como la conformación de un comité encargado del manejo de la microcuenca Mijitayo, crear un código de uso de los recursos naturales que considere las situaciones específicas del área, generar mecanismos de participación comunitaria, coordinación interinstitucional y desarrollo de alianzas estratégicas y promover cambios de actitud en toda la población presente en el área de estudio.

La investigación citada es la más relevante en relación con el presente, por cuanto su propósito general fue analizar la gestión de los recursos hídricos para proponer así una serie de estrategias las cuales permitan el uso sustentable de

estos en la cuenca objeto de estudio, las cuales, aunque son particulares para dicho ecosistema, pudieran orientar la redacción del último objetivo específico de la presente investigación abocado a diseñar un sistema de Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) superficiales en la Cuenca del Río Catatumbo del estado Zulia.

BASES TEÓRICAS

DOTACIÓN

Es la cantidad de agua por unidad de tiempo que consume una persona. En nuestro país se ha separado la ejecución de programas de acueductos en dos sectores que se han definido como rural y urbano. Para la determinación del consumo mínimo de agua para fines de diseño, las normas del Instituto Nacional de obras Sanitarias “Para el Diseño de Abastecimiento de Agua”, contempla lo siguiente: “Cuando sea necesario proyectar un sistema de abastecimiento de agua para una ciudad y no se tengan datos confiables sobre consumo se sugieren como consumos mínimos permisibles para el objeto de diseño los indicados en la tabla 1.

Tabla 1. Consumos Mínimos Permisibles

Población(Hab.)	Servicio con Medidores (L/hab./día)	Servicio sin Medidores (L/hab./día)
Hasta 20.000	200	400
20.000 a 50.000	250	500
Mayor de 50.000	300	600

Nota. Autor: Norma I.N.O.S (1965)

CAUDAL

Es el volumen de agua que pasa por una sección en una unidad de tiempo. El caudal se expresa en m^3/s y se calcula con:

$$Q = V * A \quad \text{Ec. 2.1}$$

Dónde:

Q = Caudal (m^3/s)

V = Velocidad Promedio (m/s)

A = Área transversal del flujo (m^2)

TIPOS DE CAUDAL:

Caudal de oferta: es la cantidad de agua que realmente está disponible en la fuente de abastecimiento en un momento determinado.

Caudal de demanda: representa la cantidad de agua que se desea consumir.

Caudal de captación: es el caudal que debe captarse de la fuente de abastecimiento.

Caudal máximo: son los picos o crecidas que vienen a ser los máximos valores de gastos instantáneos en un periodo de tiempo suficientemente largo.

Caudal medio: se obtiene como el promedio entre los valores de gastos máximos y mínimos del río.

Caudal mínimo: corresponde a los mínimos valores de gasto en el río, pertenecientes a los periodos de sequias.

Caudal ecológico: es el más importante en el proyecto, debido a la conservación del entorno ambiental. Se refiere al paso necesario de gasto para que el río no se seque aguas abajo del dique y se mantenga el equilibrio natural de la fuente. No tiene un valor preciso pero se puede considerar como el 20% del caudal mínimo del río.

CONSUMO DE AGUA

El consumo de agua es función de una serie de factores inherentes a la propia localidad que se abastece y varía de una ciudad a otra, así como podrá variar de un sistema de distribución a otro, en una misma ciudad.

FACTORES QUE AFECTAN EL CONSUMO DE AGUA

Tipo de comunidad: Una comunidad o zona a desarrollar está constituida por sectores residenciales, comerciales, industriales y recreacionales, cuya composición porcentual es variable para cada caso.

Factores socio-económicos: estas características pueden evidenciarse a través del tipo de vivienda.

Factores meteorológicos: generalmente los consumos de agua de una región varían a lo largo del año de acuerdo a la temperatura ambiental y a la distribución de las lluvias.

Otros factores: se considera que influyen en los consumos factores como: calidad del agua, eficiencia del servicio, utilización de medidas de control y medición del agua.

TIPOS DE CONSUMO

Doméstico: Constituido por descarga del excusado, aseo corporal, cocina, bebida, lavado de ropa, riego de jardines y patios, limpiezas en general, lavado de automóviles y aire acondicionado, entre otros.

Comercial: Está compuesto por tiendas, bares, restaurantes, estaciones de servicios y otros.

Industrial: Constituido por agua como materia prima, agua consumida en procesamiento industrial, agua utilizada para congelación, agua necesarias para las instalaciones sanitarias, comedores, etc.

Público: Compuesto por limpiezas de vías públicas, riegos de jardines públicos, fuentes, bebederos, limpieza de la red de alcantarillados sanitarios, la galería de aguas pluviales, edificios públicos, piscinas públicas, recreo y otros.

Especiales: Están constituidos por instalaciones deportivas, ferrocarriles y autobuses, puertos y aeropuertos, estaciones terminales de ómnibus.

Pérdida y Desperdicios: Es motivado por pérdidas en el conducto, pérdidas en la depuración, pérdidas en la red de distribución, pérdidas domiciliarias, desperdicios.

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

Es un conjunto de obras y materiales utilizados para la captación, conducción, aducción, tratamiento y distribución del agua potable que permiten a un núcleo de población determinado o a viviendas aisladas obtener el agua que necesitan para sus actividades diarias.

Este sistema está constituido por una serie de estructuras presentando características diferentes, que serán afectadas por coeficientes de diseño distintos en razón de la función que cumplen dentro del sistema. Por tanto, para su diseño es preciso conocer el comportamiento de los materiales bajo el punto de vista de su resistencia física a los esfuerzos y daños a que estarán expuestos, así como desde el punto de vista funcional su aprovechamiento y eficiencia, para ajustarlos a criterios económicos.

COMPONENTES DE UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

FUENTES DE AGUA

Son recursos hídricos naturales de agua, como: ríos, lagos, masas de agua e incluso mares, de los cuales se tomará el agua a ser suministrada a la población. En general, las fuentes de abastecimiento deben proveer agua en forma continua y en volúmenes tales que puedan satisfacer la demanda del sistema. De acuerdo a la forma de aprovechamiento, se consideran dos tipos principales de fuentes de

agua: superficiales y subterráneas. Las primeras fuentes incluían solo las aguas dulces naturales, como lagos, ríos y arroyos, pero con la expansión demográfica y el aumento del uso de agua por persona en relación con estándares de vida más altos, deben tenerse también en cuenta la desalinización y el aprovechamiento de aguas de desechos o negras ^[11]. La fuente debería de aportar a la obra de captación para ser suministrada a la comunidad entre el 125% y el 160% del consumo medio diario durante la vida útil de la obra.

OBRAS DE CAPTACIÓN

Consiste en una estructura colocada directamente en la fuente a fin de captar el gasto deseado y conducirlo a la línea de aducción.

Pueden ser superficiales o subterráneas, con regulación o sin regulación, sean de ríos, lagos o pozos. Dichas obras estarán adaptadas a las condiciones imperantes de esas masas de aguas. Estas tomas deben aportar a la aducción entre el 125% y 160% del consumo medio diario durante la vida útil de la obra.

Obra de captación de una fuente superficial sin regulación: El diseño de una obra de captación de una fuente sin regulación supone un caudal del río superior al gasto máximo diario para cualquier época. La utilización de este tipo de fuente supone el diseño de obras de captación específica, de acuerdo a las características particulares del río o quebrada utilizada. ^[9]

Dique Toma con tanquilla de captación por debajo del vertedero de rebose: Consiste en un canal o tanquilla que se encuentra en el mismo cuerpo del dique toma por debajo del vertedero de rebose del mismo, ocupando todo el ancho de dicho vertedero.

Durante la época de caudal mínimo (época de estiaje) existirá cierta tendencia de depositarse material flotante sobre la rejilla, mientras mayor cantidad de depósito tienda a obstruir el paso libre del excedente del caudal a través del vertedero de rebose, mayor será la velocidad y turbulencia del flujo en esa zona, llegando hasta cierto valor para la cual la misma fuerza de la corriente arrastrará el

material depositado. Con el propósito de promover esa tendencia de alta limpieza la rejilla se inclina ligeramente hacia aguas abajo.

OBRAS DE ADUCCIÓN O CONDUCCIÓN

La aducción está constituida por una tubería que comienza en la toma y termina en el tanque de almacenamiento, pudiéndose encontrar en este trayecto la planta de tratamiento. La aducción puede considerarse de dos tipos: Línea de aducción por gravedad y línea de aducción por bombeo.

Para lograr un mejor funcionamiento de la línea de aducción se requiere desarenadores, tanquillas rompecargas, válvulas reductoras de presión, chimeneas de equilibrio, ventosas, llaves de paso, reducciones, codos, anclajes, etc. Cada uno de estos elementos precisa de un diseño de acuerdo a sus características y condiciones particulares.

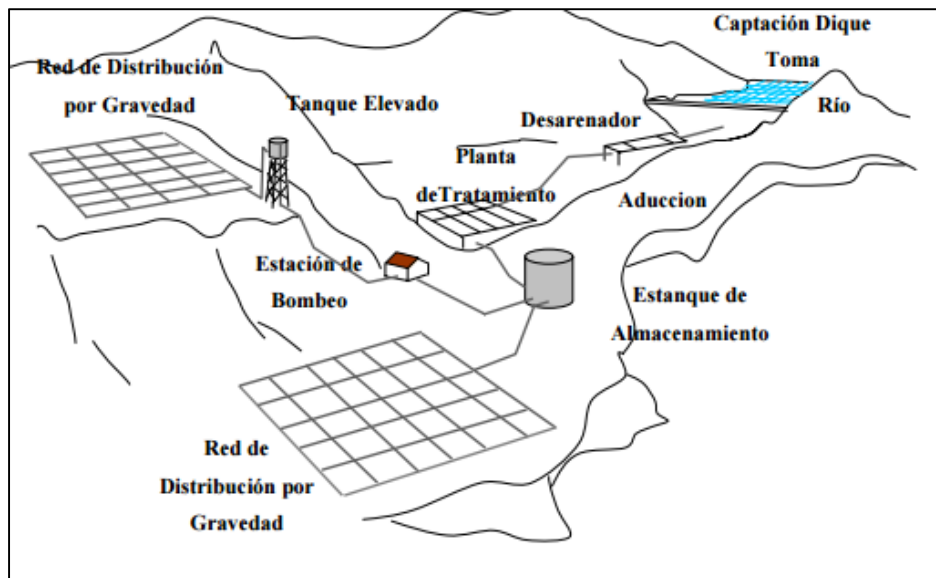


Figura 1. Componentes de un sistema de abastecimiento de agua potable. *Nota.* Autor: Andrade C. y Ortiz M. (2009).

DISEÑO DE LÍNEAS DE ADUCCIÓN POR GRAVEDAD

Todo diseño debe estar sustentado sobre criterios técnicos y económicos, por lo tanto, una línea de aducción por gravedad debe aprovechar al máximo la energía disponible para conducir el gasto deseado, la cual nos conducirá a la selección del diámetro mínimo que satisfaciendo razones técnicas (capacidad) permita presiones iguales o menores que las que la resistencia física del material soportaría.

Para el diseño, deben tenerse en cuenta los siguientes criterios:

- Carga disponible o diferencia de elevación.
- Capacidad para transportar el gasto máximo horario.
- La clase de tubería capaz de soportar las presiones hidrostáticas.
- La clase de tubería en función del material, que la naturales del terreno exige; conocimiento si la tubería estará enterrada o sobre soportes.
- Diámetros.
- Estructuras complementarias (desarenadores, tanquillas rompecargas; etc.)

TUBERÍAS

En los proyectos de sistemas de abastecimiento intervienen las tuberías como elementos principales del sistema. Por tal motivo, la selección del material a emplear debe hacerse atendiendo diversos factores que permitan lograr el mejor diseño. Hay que considerar los siguientes factores:

- Características geológicas y topográficas de la zona.
- Gasto de diseño y presiones de trabajo.
- Características de las tuberías disponibles.
- Acceso a los sitios de trabajo.
- Experiencia en cuanto al comportamiento de las diversas clases de tuberías.
- Características del agua y del terreno.

Las tuberías más utilizadas para una línea de aducción son las siguientes:

TUBERÍAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD)

Tuberías de material plástico de alta resistencia, cuyo coeficiente de rugosidad de HAZEN & WUILLIAMS es de 150. Se fabrican en forma análoga al PVC, es decir, por extrusión, aunque la configuración molecular de ambas es bastante diferente. Durante su instalación, en los tendidos de la tubería deben tenerse en cuenta los esfuerzos que se producen por temperatura.

Entre las características se pueden decir que son flexibles por lo tanto no necesitan codos, ya que se pueden doblar y tienen una vida útil de más de 50 años. El material es 100% atóxico, ideal para la conducción de agua potable, ya que no contiene sales de estaño o plomo.

Este tipo de tubería tiene muchas ventajas, es liviana y fácil de transportar. Además la tubería viene en longitudes de 50,100 o más metros lo que permite una instalación ágil y mucho más segura

SELECCIÓN DE TUBERÍAS

Cuando se conduce agua a presión es necesario usar conductos cerrados que soporten las presiones internas que se producen. La sección más conveniente para resistir esas presiones, además de presentar las mejores características hidráulicas es la de forma circular; Estas tuberías pueden ser construidas de diversos materiales, dependiendo de las presiones internas y externas a que puedan estar sometidas; de los costos y de las características físicas y químicas del suelo con el que estarán en contacto.

PROFUNDIDADES DE LAS TUBERÍAS

Cuando se instalan tuberías para la conducción de agua potable, paralelamente a tramos de tuberías de recolección de aguas residuales, colector cloacal o ramal de empotramiento, se alejara una de otra la mayor distancia libre horizontal posible. La distancia libre mínima horizontal exterior entre las tuberías

para la conducción de agua potable y los colectores cloacales será de dos (2) metros, y la cresta del colector cloacal o ramal de empotramiento deberá quedar a una distancia vertical exterior, no menor de 0.20 metros por debajo de la parte inferior de la tubería de agua potable.

En ocasiones en las que circunstancias debidamente justificadas no se pueda mantener la distancia vertical mínima de 0.20 metros entre ambas tuberías, se tomarán las precauciones necesarias para proteger la tubería de agua potable, tales como la utilización de juntas herméticas, y el recubrimiento del colector cloacal con envoltura de concreto resistencia de 28 días , de 140kg/cm² , de 10 cm. de espesor como mínimo alrededor de toda la tubería y en una longitud igual a la del paralelismo entre ambos conductos, más un exceso de 1.50 metros en ambos extremos; o la utilización e instalación de cualquier otro material que garantice la ausencia de filtraciones en el colector cloacal, a juicio de la autoridad sanitaria competente, tal como lo señala el artículo 33 de la Gaceta Oficial Extraordinario N° 4.103.

En general, las profundidades mínimas y anchos de zanjas recomendados, a que deben de instalarse las tuberías y llaves de paso, medidas desde la rasante definitiva del pavimento de la calle al eje de tubería serán las especificadas en la Tabla 2.

Tabla 2. Profundidades y Anchos de Zanjas Para Tuberías.

Diámetro nominal tubería mm.(Pulgadas)	Profundidad de la zanja (cm).	Ancho de la zanja (cm).
100 (4")	70	45
150 (6")	89	53
200 (8")	90	60
250 (10")	105	65
300 (12")	120	75

Nota. M.S.A.S. (1989).

DESARENADOR

Son dispositivos que se colocan únicamente en tomas superficiales su función fundamental es separar las partículas más gruesas que entran por la toma (arenas), en caso de que la fuente en su estado de análisis no transporte arenas se podría omitir este desarenador; debe tener capacidad suficiente para el caudal que entra por la toma.

En líneas de aducción por gravedad son casi obligatorios, ya que el transporte de partículas puede arruinar el sistema o provocar desajustes por obstrucción en muy poco tiempo. Los desarenadores generalmente son tanquillas de flujo horizontal, manteniendo el caudal de salida igual al caudal de entrada, es decir, de flujo continuo.

PRINCIPALES SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

LOS PRINCIPALES SISTEMAS DE ABASTECIMIENTOS SON:

Sistema de alimentación directa: se utiliza cuando el abastecimiento de agua público es continuo y mantiene una presión mínima adecuada.

Sistema de distribución por gravedad desde un estanque elevado: se emplea en sectores donde el abastecimiento de agua al público no es continuo o carece de presión adecuada.

Distribución por combinación de estanque bajo, bomba de elevación y estanque alto: se utiliza cuando el servicio no es continuo y la presión no es adecuada para llenar el estanque alto.

Distribución con equipo hidroneumático: se emplea en zonas donde el abastecimiento del agua no garantice la presión suficiente y se desea mantener una presión adecuada.

ESTUDIOS PRELIMINARES PARA EL DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

Estudios hidrológicos: Este debe comprender un estudio de caudales máximos y mínimos de los cursos antes mencionados. Recopilación de aforos, si existen, o determinaciones de gasto mínimo en las épocas de sequías. Esto, unido a las informaciones de los lugareños, mostrara la posibilidad de ser suficiente para las demandas de consumo. Si puede o no ser regulado para satisfacer los requerimientos de consumo. En este último caso, podrá ser necesario adicionar un levantamiento topográfico del posible vaso de agua del embalse y del sitio mismo donde ha de colocarse el dique. Será conveniente determinar algunos valores guías para comparaciones posteriores con sitios cercanos ya estudiados.

Estudios de obras existentes y servicios públicos: En aquellos sitios donde existe un sistema de abastecimiento o de alcantarillado se deberán investigar todas sus características y aun su funcionamiento. Esos datos podrán determinar si pueden aprovecharse en su totalidad o parcialmente esas obras. Deberán determinarse mediante sondeo las profundidades, diámetros, tipo y condiciones actuales de las tuberías y colectores. Definir mediante mediciones las características de las obras de tomas y definir las capacidades de los tanques de almacenamiento, con las situaciones y condiciones actuales de las estructuras. Líneas de aducción y su perfil longitudinal. Por último, definir si las aguas se utilizan para riego y en qué porcentaje y condiciones. Deberán a su vez, tomarse en cuenta las características de todos los otros servicios públicos existentes o de inmediata realización en la zona, que puedan inferir en el diseño del proyecto o en la ejecución del mismo.

CRITERIOS PARA EL DISEÑO DE SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

En el diseño y evaluación de redes de agua potable existen ciertas condiciones, parámetros y normas a seguir para lograr sistemas eficientes y cuyas implicaciones económicas sean las más factibles, tanto para quienes proveerán

del servicio, como a los mismos pobladores en la percepción y el aprovechamiento del mismo.

Población de diseño: La determinación del número de habitantes para los cuales ha de diseñarse el acueducto es un parámetro básico en el cálculo del caudal de diseño para la comunidad. Con el fin de poder determinar la población futura es necesario estudiar las características sociales, culturales y económicas de sus habitantes en el pasado y en el presente, y hacer predicciones sobre su futuro desarrollo, especialmente en lo concerniente a turismo y desarrollo industrial y comercial. La base de cualquier tipo de proyección son los censos.

Existen varias metodologías para la proyección de población entre las cuales se describirán las principales:

Método lineal: Consiste esencialmente en agregar a la población actual del último censo, un número fijo de habitantes para cada período en el futuro, resultando, al hacer una representación gráfica, una línea recta.

Dado por las fórmulas:

$$P_f = P_{uc} + K_a (T_f - T_{uc}) \quad \text{Ec. 2.1}$$

$$K_a = \frac{P_{uc} - P_{ci}}{T_{uc} - T_{ci}} \quad \text{Ec. 2.2}$$

Dónde:

P_f = Población proyectada (habitantes).

P_{uc} = Población del último censo (habitantes).

K_a = Pendiente de la recta.

T_f = Año de la proyección.

T_{uc} = Año del último

P_{ci} = Población del censo inicial (habitantes).

T_{ci} = Año del censo inicial.

Método geométrico: Este método produce a veces resultados muy elevados, en especial en poblaciones comenzando a desarrollarse, ya que ellas tienden al principio a crecer rápidamente hasta que alcanzan su estabilización.

Dado por las fórmulas

$$P_f = P_{uc}(1 + r)^{T_f - T_{uc}} \quad \text{Ec.2.3}$$

$$r = \left(\frac{P_{uc}}{P_{ci}}\right)^{\frac{1}{T_{uc} - T_{ci}}} - 1 \quad \text{Ec.2.4}$$

Dónde:

r = Tasa de crecimiento anual

Métodos estadísticos: se pueden emplear métodos para ajustar los valores históricos a la ecuación de regresión para una curva lineal, exponencial, potencial o logarítmica que se indican a continuación:

Línea recta (regresión lineal): $y = a + bx$

Curva potencial ($a > 0$): $y = ax^b$; donde a y b son contantes.

Curva logarítmica: $y = a + bLn(x)$

Curva exponencial ($a > 0$): $y = ae^{bx}$

Métodos logarítmicos: Si el crecimiento de la población es de tipo exponencial, la población se proyecta a partir de la siguiente ecuación:

Dado por las fórmulas

$$LnP_f = LnP_{ci} + \overline{K_g}(T_f - T_{ci}) \quad \text{Ec.2.5}$$

$$K_g = \frac{\text{Ln}P_{cp} - \text{Ln}P_{ca}}{T_{cp} - T_{ca}} \quad \text{Ec.2.6}$$

Dónde:

cp: corresponde al censo posterior.

ca: corresponde al censo anterior.

La aplicación de este método requiere por lo menos el conocimiento de tres censos, ya que al evaluar un K_g promedio se requiere de un mínimo de dos valores.

MÉTODOS DE LAS DENSIDADES:

Se dibuja un plano en pequeña escala de la población y se señalan las diferentes zonas de colores distintos. Se utiliza el mismo color para las zonas del mismo tipo, pero se les coloca diferentes letras.

Las áreas se obtienen por procedimientos geométricos o con el planímetro. La suma total de estas áreas representa la superficie de la ciudad que se tomara en cuenta en el proyecto.

Se presentan dos maneras de enfocar el problema: en el ministerio de infraestructura (MINFRA), en la Dirección del Planteamiento Urbano de Caracas se encuentran los diferentes planos rectores de las principales áreas metropolitanas del país con las diferentes densidades de saturación de la zona o en su defecto la ordenanza de zonificación del municipio respectivo. En caso de no tener el plan rector, según su listado de las series de publicaciones de la actualización del plan nacional de aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables (MARNR).

Las densidades brutas de población del área residencial y obrera se pueden estimar por la tabla 4.

Tabla 3. Tipos de Ciudades Según Densidades de Población.

Tipo	Densidad bruta del agua residencial
Ciudad poco desarrollada	80 hab/ha
Ciudad con desarrollo medio	100 hab./ha
Ciudad desarrollada sin restricción de espacio	140 hab./ha
Ciudad desarrollada con alguna restricción de espacio	180 hab./ha
Caracas	220 hab./ ha

Nota. Autor: M.A.R.N.R. (1985).

En parques y otras áreas verdes se adoptó una densidad bruta de 1000 hab/Ha como índice normativo deseable. En zonas comerciales e industriales existe una recomendación de la Organización Mundial de la Salud (OMS), para países en vías de desarrollo que fija un área de 6 Ha para cada 1000 hab. en poblaciones pequeñas.

En la práctica se encuentra necesario realizar ajustes o modificaciones a las cifras encontradas en el paso anterior, para que la suma total en el próximo paso represente aproximadamente la población futura supuesta.

El producto de la cifra correspondiente al paso 2 y 3, es la población futura de cada zona, es decir:

$$P = d \times A \quad \text{Ec.2.7}$$

Dónde:

P= Población, (hab.)

A= Área, (Ha)

d= Densidad de población, (hab/Ha)^[16]

VARIACIONES PERIÓDICAS DE LOS CONSUMOS

Para lograr los objetivos de un sistema de abastecimiento, los cuales son suministrar el recurso hídrico en forma continua y con presión suficiente a una comunidad, es necesario que cada una de las partes que conforman al acueducto estén diseñadas satisfactoriamente y funcionalmente adaptada al conjunto. Esto implica el conocimiento cabal del funcionamiento del sistema de abastecimiento a las variaciones en los consumos de agua que ocurrirán para diferentes momentos durante el período de diseño previsto. Los consumos de agua de una localidad muestran variaciones estacionales, mensuales, diarias y horarias. Estas variaciones pueden expresarse en función (%) del Consumo Medio (Q_m).

Consumo medio diario (Q_m): Se expresa en l/s y es la base para la estimación del caudal máximo diario y del máximo horario y puede ser obtenidos: como el resultado de una estimación de consumo per cápita para la población futura del periodo de diseño, también como el promedio de los consumos diarios registrados en una localidad durante un año de mediciones consecutivas y además como la sumatoria de las dotaciones asignadas a cada parcela en atención a su zonificación, de acuerdo al plano regulador de la ciudad. Y se puede determinar mediante la siguiente ecuación:

$$Q = \frac{\text{Dot} \cdot P}{86400} \quad \text{Ec.2.8}$$

Dónde:

Q_m : caudal medio. (L/s.)

Dot.: dotación. (Litros/personas/día)

P: población. (Habitantes)

Tabla 4. Consumo mínimo permisible.

POBLACIÓN	SERVICIO CON MEDIDORES (L/P/D)	SERVICIO SIN MEDIDORES (L/P/D)
Hasta 20.000 hab.	200	400
De 20mil a 50mil hab.	250	500
Más de 50mil hab.	300	600

Nota. Autor: I.N.O.S. (1.965).

Consumo máximo diario (Q_{MD}): Se define como el día de máximo consumo de una serie de registros observados durante los 365 días del año.

Consumo máximo horario (Q_{MH}): Corresponde a la demanda máxima que se presenta en una hora durante un año. ^[9]

En la tabla 6, se presentan el cálculo del QMD y QMH por diversos autores.

Tabla 5. Cálculo del Q_{MD} y Q_{MH} por Diversos Autores.

Autor Caudal	Arocha (1997)	Rivas (1983)	INOS (1965)	MSAS (1989)
$Q_{MD} = K_1 \cdot Q_m$	$K_1 = (1,2-1,6)$	$K_1 = 1,25$	$K_1 = 1,20$	$K_1 = 1,25$
$Q_{MH} = K_2 \cdot Q_m$	$K_2 = (2-3)$	$K_2 = 2,75 - 0,0075 \cdot X$ (1000Hab.<Pob.<10.000Hab.) X= población en miles de Hab. $K_2 = 2$ (Pob. ≥ 100.000 Hab.) $K_2 = 2,75$ (Pob. ≤ 1.000 Hab.)		$K_2 = 2,5$

Nota. Autor: González L. (2006).

PERIODO DE DISEÑO

Puede definirse como el tiempo para el cual el sistema es eficiente 100 por 100, ya sea capacidad en la conducción del gasto deseado, o por la resistencia física de las instalaciones.

Rango de valores

A continuación se indican algunos rangos de valores de periodos de diseños asignados a los diversos componentes de los sistemas de abastecimiento de agua.

Fuentes superficiales:

Sin regulación: de 20 a 30 años.

Con regulación: de 20 a 30 años.

Fuentes subterráneas: El acuífero debe ser capaz de satisfacer la demanda para una población futura de 20 a 30 años, pero su aprovechamiento puede ser por etapas, mediante la perforación de pozos con capacidad dentro de períodos de diseño menores (10 años).

Obras de captación: Se podrán utilizar períodos de diseño entre 20 y 40 años.

Estación de bombeo: Bombas y motores: 10 y 15 años.

Instalaciones y edificios: 20 y 25 años

Líneas de aducción: Tiene un período de diseño aconsejable entre 20 y 40 años.

Plantas de tratamiento: Presentan periodos de diseño de 10 a 15 años.

Redes de distribución: Se estiman períodos de diseño de 20 años, pero cuando la magnitud de la obra lo justifique estos períodos pueden hacerse mayores: 30 a 40 años.

Estanques de almacenamiento: De concreto 30-40 años.

Metálicos: 20-30 años.

Alteración en un sistema de abastecimiento de agua potable

La porción del volumen total suministrado que no alcanza su destino proyectado de consumo, porque se “queda” en el camino, puede ser causado por:

Errores de medición: La imprecisión de macro medidores y micro medidores acarrea pérdidas. En primer lugar, porque los volúmenes medidos no son reales, hay ciertas cantidades de agua que aunque pase por el medidor no son contabilizadas, y aunque son consumidas no se facturan.

Evaporación y desbordamiento de tanques: En la etapa de almacenamiento de agua potable, se puede perder una gran cantidad de agua por evaporación en tanques abiertos, o derrames productos de una mala operación o falta de control en el sistema.

Fugas: Cuando el flujo de agua que transita por la tubería se escapa a través de: fisuras, grietas, roturas, empalmes deficientes o piezas filtrantes.

Empotramientos ilegales: Hay dos tipos de irregularidades:

- Cuando una persona o institución se beneficia del servicio de agua sin autorización.
- Cuando la persona está legalmente empotrada al acueducto pero su aporte es incompleto.

Uso no medido: En una comunidad existen ciertos usos necesarios que no se miden, entre ellos se encuentran: combate de incendio, lavado de redes, uso del sector público, lavado de calles. ^[17]

Gps o Sistema de Posicionamiento Global, Global Positioning System

Es un sofisticado sistema de orientación y navegación cuyo funcionamiento está basado en la recepción y procesamiento de las informaciones emitidas por

una constelación de 24 satélites conocida como NAVSTAR, orbitando en diferentes alturas a unos 20.000 km. por encima de la superficie terrestre.

Funcionamiento del GPS

Los satélites transmiten continuamente su situación orbital y la hora exacta. El tiempo transcurrido entre la emisión de los satélites y la recepción de la señal por parte del receptor GPS, se convierte en distancia mediante una simple fórmula aritmética (el tiempo es medido en nano segundos).

Al captar las señales de un mínimo de tres satélites, por triangulación el receptor GPS determina la posición que ocupa sobre la superficie de la tierra mediante el valor de las coordenadas de longitud y latitud (dos dimensiones). Dichas coordenadas pueden venir expresadas en grados, minutos y/o segundos o en las unidades de medición utilizadas en otros sistemas geodésicos. La captación de cuatro o más satélites facilita, además, la altura del receptor con respecto al nivel del mar (tres dimensiones). Las coordenadas de posición y otras informaciones que puede facilitar el receptor se actualizan cada segundo o cada dos segundos.

FUNCIONES DE UN RECEPTOR GPS:

La función principal de un GPS es informar sobre la posición que ocupa por medio de las coordenadas de longitud y latitud de manera que dicha posición pueda situarse con facilidad en un mapa o plano Pero hay otras funciones para facilitar la navegación:

Posición: Indicar la posición del GPS Facilita la localización casi exacta del receptor. Para ello el GPS tiene que haber captado las señales emitidas al menos por tres satélites.

Altura: al captar 4 o más satélites el GPS indica la altura sobre el nivel del mar (sensible a Disponibilidad Selectiva).

Tiempo: el GPS una vez inicializado, aunque no reciba señales satelitales indica la hora y fecha, si recibe señales indica la hora exacta.

Punto de paso o punto de referencia: El waypoint es la posición de un único lugar sobre la superficie de la tierra expresada por sus coordenadas. Un waypoint puede ser un punto de inicio, de destino o un punto de paso intermedio en una ruta. Todos los GPS pueden almacenar en memoria varios Waypoints, los cuales se pueden borrar, editar, e identificar mediante caracteres alfa numérico.

Distancia: introduciendo las coordenadas de dos puntos, la función distancia del GPS informa la separación de ambos y el rumbo en grados que hay que seguir desde el marcado como inicio al de destino. Lo mismo puede realizarse con dos waypoints. Se puede medir en (km, millas y millas marinas).

Navegación: Introduciendo un waypoint como destino y otro como origen el GPS es una brújula exacta no afectada por campos magnéticos o metales de los vehículos.

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

A la hora de diseñar una línea de aducción y captación de recurso hídrico, el levantamiento topográfico es un factor determinante ya que nos permite conocer los desniveles de terrenos y las cotas de los puntos de interés.

Antes de levantar el levantamiento topográfico es importante destacar que se debe realizar un análisis de posibles soluciones mediante un plano suministrado por HIDROCENTRO, el cual permitirá verificar las condiciones actuales de la línea de aducción, definiendo a la vez puntos estratégicos para realizar la toma de cotas con el equipo necesario.

Este levantamiento se realizará por medio del equipo de sistema de posicionamiento global (GPS). Una vez obtenida esta información de campo y el análisis de verificación, se procede a los cálculos necesarios para determinar finalmente la línea de aducción por gravedad.

AUTOCAD

Es un software CAD utilizado para dibujo 2D y modelado 3D. Actualmente es desarrollado y comercializado por la empresa Autodesk. El nombre AutoCAD surge como creación de la compañía Autodesk, en que Auto hace referencia a la empresa creadora del software y CAD a Diseño Asistido por Computadora (por sus siglas en inglés "Computer Aided Design"), teniendo su primera aparición en 1982. AutoCAD es un software reconocido a nivel internacional por sus amplias capacidades de edición, que hacen posible el dibujo digital de planos de edificios o la recreación de imágenes en 3D; es uno de los programas más usados por arquitectos, ingenieros, diseñadores industriales y otros.

BASES LEGALES

El Estado venezolano, a través de sus leyes orgánicas, decretos, reglamentos y demás disposiciones establecidas, dictan las medidas que se deben cumplir en lo relacionado con las aguas del país. Pero la base fundamental del ordenamiento jurídico actual está en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela sancionada en el año 1999, que declara en su artículo 304 todas las aguas como: "...del dominio público de la Nación, insustituibles para la vida y el desarrollo..."

De forma que, suprimida la titularidad privada sobre las aguas queda derogada cualquier norma del ordenamiento jurídico contraria a esa afectación, quedando extinguido el derecho de propiedad privada que los particulares tenían sobre las aguas, conforme a las disposiciones del Código Civil. Luego, el artículo 127 consagra la obligación del Estado, con la activa participación de la sociedad, de garantizar la protección del agua, además de otros elementos de los ecosistemas.

Es importante destacar que para el caso de las personas interesadas en la construcción de diques de captación y perforación de pozos, el artículo 129 de la Constitución Bolivariana indica que: "Todas las actividades susceptibles de generar daños a los ecosistemas deben ser previamente acompañadas de estudios de impacto ambiental y sociocultural". Es decir, deben solicitar ante el Ministerio con Autoridad Nacional de las Aguas, un Estudio de Impacto Ambiental y Sociocultural, esto con la finalidad de minimizar los efectos, daños y alteraciones que se puedan causar a los ecosistemas.

También, la Constitución en su artículo 156, numeral 16, establece en forma exclusiva al Poder Público Nacional las competencias de: "...conservación, fomento y aprovechamiento de los bosques, suelos, aguas y otras riquezas naturales del país...", así como en su numeral 23, "las políticas nacionales y la legislación (...) en materia de ordenación del territorio".

En cuanto a las competencias de los Municipios, la Carta Magna en materias relacionadas con las aguas, asigna en el artículo 178, numeral 6 la dotación y

prestación de los servicios públicos domiciliarios, en particular los: "Servicios de agua potable, alcantarillado, canalización y disposición de aguas servidas...".

Otra norma vinculada con este estudio es la Ley Orgánica del Ambiente (LOA, 2006), la cual en materia de aguas, hace referencia en su artículo 56 de la importancia de la conservación de éste recurso: "Para asegurar la sustentabilidad del ciclo hidrológico y de los elementos que intervienen en él; se deberán conservar los suelos, áreas boscosas, formaciones geológicas y capacidad de recarga de los acuíferos".

Asimismo, la LOA en el artículo 57 señala que el Estado debe considerar las actividades para la conservación del agua, entre ellas: hacer una clasificación de las aguas según su uso, determinar las actividades humanas capaces de degradar las aguas en sus fuentes, recorrido y represamiento, la reutilización de las aguas servidas, el tratamiento de las aguas contaminadas, la protección de las cuencas hidrográficas, y el uso adecuado de las tierras en las cuencas.

Por otro lado, la Ley Orgánica de Ordenación de Territorio (1983), establece en su artículo 5, como instrumento básico el Plan Nacional de Ordenación del Territorio (PNOT) y los planes en los cuales éste se desagrega: planes regionales de ordenación del territorio, planes sectoriales, planes de ordenación de las áreas bajo régimen de administración especial Zonas ABRAES), planes de ordenación urbanística y demás planes de ordenación del territorio que demande el país, pero sujetos a las normas correspondientes.

Antes de que cualquier actividad pueda comenzar, se requiere tener la permisología necesaria de los entes encargados. Dicha Ley contiene una lista de las actividades que requieren autorizaciones, por ello, aquellos proyectos que tengan incidencia espacial e impliquen acciones de ocupación del territorio de importancia regional, deberán ser aprobados por los gobernadores de las entidades federales, excluyendo las zonas ABRAES, cuyas autorizaciones las aprueba el ente administrador a los efectos de los lineamientos y previsiones de los Planes de Ordenación del Territorio.

Por su parte, la Ley Orgánica para la Prestación de los Servicios Públicos de Agua Potable y Saneamiento Ambiental (LOPSAS, 2001), tiene como objeto regular la prestación de los servicios públicos de agua potable y de saneamiento, establecer el régimen de fiscalización, control y evaluación de tales servicios y promover su desarrollo, en beneficio general de los ciudadanos, de la salud pública, la preservación de los recursos hídricos y la protección del ambiente.

Seguidamente en su artículo 2 de la Ley en referencia describe, con relación a los sujetos de la ley, que sus disposiciones se aplicarán a todos los prestadores de los servicios de agua potable y saneamiento, sean públicos o privados, así como también a todos los suscriptores y usuarios, cuyos deberes son pagar el precio del servicio, tener conexión legal a la red, no contaminar aguas residuales o crudas, ente otros.

Destaca el instrumento legal, que el Poder Ejecutivo Nacional, Estatal y Municipal ejercerán de manera armónica y coordinada sus competencias en el desarrollo de los servicios de agua potable y saneamiento. Se especifican claramente las competencias para cada instancia de gobierno: la nacional se encarga fundamentalmente de la definición de políticas, formulación de normativas, financiamiento y fiscalización (Artículo 9); la estatal con asistencia técnica, administrativa y financiera (Artículo 10); y la instancia municipal, con la prestación y control de los servicios de agua potable y saneamiento (Artículo 11).

Otra norma de importancia es la Ley de Aguas (2007) que estipula como derecho fundamental el acceso al agua, plantea como un deber el respeto a la unidad del ciclo hidrológico, define el agua como un bien social y designa en el artículo 16 al Ministerio con Autoridad Nacional de las Aguas como autoridad rectora que considere .

Dicho instrumento legal, atribuye al Ministerio elaborar el Plan Nacional de Gestión Integral de las Aguas (PNGIA) con el objetivo de garantizar la conservación, protección, aprovechamiento sustentable y recuperación tanto de las aguas superficiales como subterráneas. Reitera en el artículo 5, numeral 10

que: "Las aguas por ser bienes del dominio público no podrán formar parte del dominio privado de ninguna persona natural o jurídica".

En el artículo 80 prevé la solicitud de una licencia para los interesados en los aprovechamientos hídricos, el cual cita: "Los usos de aguas en sus fuentes superficiales y subterráneas, con fines de abastecimiento a poblaciones, agrícolas y recreacionales sin fines de lucro, están sujetos a la obtención de una licencia de aprovechamiento de aguas".

En los artículos 75, 76 y 77 de la Ley en referencia indica los contratos administrativos, por los cuales se confiere a un particular el derecho a usar y disponer por un tiempo limitado, de aguas para generación hidroeléctrica, actividades industriales y comerciales. Los interesados deben presentar su solicitud con los recaudos exigidos ante las Direcciones Estadales Ambientales, de acuerdo a la jurisdicción territorial y localización del sitio de captación del recurso a utilizar.

Igualmente, la Ley de Agua en su artículo 84 con el propósito de sistematizar el manejo de datos e información de los distintos usos de las aguas continentales superficiales y subterráneas, marinas e insulares en el territorio, deberán inscribirse en el Registro Nacional de Usuarios y Usuarias de las Fuentes de las Aguas (RENUFA), todas aquellas personas naturales o jurídicas que hagan uso del agua o pretendan realizar aprovechamientos de aguas directamente en la fuente. La inscripción es de carácter obligatorio para todos los usos sujetos a la tramitación de concesiones, asignaciones y licencias.

Asimismo, cabe destacar que en el año 2003 se crea Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMEH), cuya función es integrar los diferentes servicios de meteorología e hidrología del país, modernizar la recolección de datos, así como generar información regional y nacional.

A los instrumentos jurídicos anteriores se agrega la Ley de Tierras y Desarrollo Agrario (2010), la cual plantea en los artículos 24 y 25 que el Instituto Nacional de Tierras (INTI) debe llevar un censo de las aguas de uso agrario, ya sean

destinadas para riego, doméstico, actividades de acuicultura o agroindustrial, así como llevar un Registro Agrario de tierras y aguas, esto con la participación activa de los Consejos Comunales a fin de realizar un levantamiento de información para el control y actualización de datos del Registro. En el artículo 31 esta Ley señala que los propietarios u ocupantes de las tierras con vocación de uso agrario, deben inscribirse ante las oficinas de registro de tierras del INTI, el cual les expedirá la certificación.

En este punto es importante destacar la Ley de Gestión Integral de Riesgos Socionaturales y Tecnológicos (2009), en la cual se establecen los objetivos, lineamientos y formas de implementación de políticas de gestión de riesgos, entre los órganos, los entes del Estado y los particulares, según el artículo 2 a fines de: "ejecutar acciones de manera consciente, concertada y planificada, para prevenir o evitar, mitigar o reducir el riesgo en una localidad o en una región, atendiendo a sus realidades ecológicas, geográficas, poblacionales, sociales, culturales y económicas".

También, exhorta a los entes responsables a emprender acciones para caracterizar y disminuir los niveles de vulnerabilidad en los distintos ámbitos territoriales. En el artículo 6, señala entre las obligaciones del Estado:

Garantizar que las acciones propias de la ordenación del territorio y de la planificación del desarrollo a todos los niveles de gestión, eviten potenciar o incrementar las condiciones de vulnerabilidad o de amenazas en el país.

Propiciar la ejecución de acciones orientadas a la reducción de la vulnerabilidad existente. (...)

Por otra parte, la Ley Penal del Ambiente (2012) señala que los recursos naturales son bienes jurídicos protegidos, así que establece que la responsabilidad penal derivada de la comisión de delitos ambientales, será de carácter objetivo, por lo que bastará con comprobar la violación de la norma para aplicar la sanción, la misma Ley manifiesta que no será necesario demostrar la culpabilidad del causante del daño.

Dicha Ley mantiene el castigo para hechos atentatorios contra el ambiente, tales como: la pena de privación de libertad o la multa como sanción administrativa, indicando en forma general el castigo ante la violación de sus disposiciones. Califica como delitos, las acciones capaces de causar daños, alteración o degradación a los suelos, topografía, paisaje, destrucción, la vegetación, las aguas, la fauna o sus hábitats, delitos contra la ordenación del territorio, omisiones en las evaluaciones ambientales y planes de manejo.

En el mismo orden de ideas, el Decreto 1.257 sobre las Normas sobre Evaluación Ambiental de Actividades Susceptibles de Degradar el Ambiente (1996), establece la presentación de Estudios de Impacto Ambiental para determinadas actividades (artículo 6); poseer Autorización de Ocupación del Territorio (artículo 12); y Autorización de Afectación de Recursos Naturales (Artículo 13).

El Decreto N° 1.400 sobre las Normas sobre la Regulación y el Control del Aprovechamiento de los Recursos Hídricos y de las Cuencas Hidrográficas (1996), estipula en su artículo 2 que la conservación y racional aprovechamiento de los recursos hídricos comprende todas aquellas acciones destinadas a compatibilizar la oferta de los recursos hídricos con las demandas actuales, sin comprometer la posibilidad de satisfacer las necesidades de las generaciones futuras.

Asimismo, el Decreto 883 sobre las Normas para la Clasificación y el Control de la Calidad de los Cuerpos de Agua y Vertidos o Efluentes Líquidos (1995), define en su artículo 2 la contaminación de las aguas y la calidad de un cuerpo de agua; en el artículo 3 se hace una clasificación, siendo la Clase 1 las aguas destinadas al uso doméstico e industrial, contienen parámetros de contaminación con mayores restricciones porque son destinadas al consumo directo de la población, como el agua potable, incorporada a productos alimenticios de consumo masivo.

También, en el caso de las aguas para consumo humano se hace una evaluación en función de lo establecido en las Normas Sanitarias de Calidad del

Agua Potable (1998), la cual prevé en sus artículos 2 y 4, que el agua potable debe cumplir con requisitos parámetros microbiológicos, organolépticos, químicos, físicos y radiactivos. Tales parámetros, deben ser satisfechos, mediante los tratamientos pertinentes, por los entes responsables del suministro de agua potable, sean públicos o privados, y para ello, deben realizarse mediciones y análisis sistemáticos frecuentes por parte de profesionales competentes en el área.

De igual modo, la Norma Sanitaria obliga a los entes del Estado o a los concesionarios de aguas a realizar estudios periódicos para determinar la calidad de agua de consumo humano, y en caso de estar fuera de los parámetros fijados para considerarlas potables, es necesario y obligante realizar los tratamientos adecuados para eliminar su contaminación y hacerlas aptas para consumo.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se describen los métodos, técnicas, estrategias y procedimientos utilizados para recolectar en forma confiable la información requerida para realizar la propuesta de Administración Sostenible de Los Recursos Hídricos de la Zona Norte del Municipio Guacara del Estado Carabobo.

TIPO DE INVESTIGACIÓN

De acuerdo al problema planteado y a los objetivos a alcanzar, la investigación se considera de tipo descriptiva, orientada a analizar el comportamiento de la variable objeto de estudio, oferta de agua y su distribución para así, dar la propuesta de Administración Sostenible de Los Recursos Hídricos de la Zona Norte del Municipio Guacara. Según Rosa Rojas (1997), este tipo de investigación persigue los siguientes objetivos: “describir, registrar, analizar e interpretar la naturaleza actual, la composición o los procesos de los fenómenos, para presentar una interpretación correcta”

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

El diseño que se empleará en esta investigación es de campo, ya que los datos cualitativos y cuantitativos hidrológicos de las fuentes superficiales de agua se recolectarán en su contexto natural. Según Arias (2006) una investigación de campo “consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna”.

POBLACIÓN Y MUESTRA.

Según Tamayo y Tamayo (2002) la población se define como la "Totalidad de un fenómeno de estudio incluye la totalidad de unidades de análisis o entidades de población que integra dicho fenómeno y que debe cuantificarse para determinar un estudio". En virtud de ello, la población estará conformada por el volumen de agua contenido en las fuentes superficiales de agua ubicada en el municipio Guacara, durante el lapso de mi investigación. En cuanto a la muestra, Tamayo y Tamayo (2002), afirma que la muestra "es el grupo de individuos que se toma de la población, para estudiar un fenómeno estadístico".

Pero en éste estudio la población no está conformada por personas, sino por un conjunto de dos (2) diques de captación y las características físicas que se medirán de ellos.

TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

Arias (2006) refiere que la técnica es: "el procedimiento o forma particular de obtener datos o información, las cuales son particular y específicos de una disciplina, por lo que sirven de complemento al método científicos, el cual posee una aplicabilidad general". Es decir, la aplicación de una técnica, conduce a la obtención de información, ya que son recolectados en un medio material de manera que los datos puedan ser procesados, analizados e interpretados posteriormente.

De tal manera, una de las técnicas que se utilizará aquí es la revisión documental, que consiste en buscar información bibliográfica o documentos electrónicos en general para sustentar y orientar el fenómeno objeto de estudio. Dicha técnica según Hurtado (2008): "en la cual se recurre a la información escrita, ya sea bajo la forma de datos que pueden haber sido productos de mediciones hechas por otros, o como textos que en sí mismo constituyen los eventos de estudio".

También, se empleará la técnica de observación directa, la cual según Palella Martins (2010): consiste en el estudio de la situación problemática en el momento mismo de su ocurrencia, mediante el uso de sus sentidos, el resultado de estas observaciones el investigador deberá someterlos a su interpretación y análisis para poder formular el problema planteado".

La observación captará la realidad del fenómeno en estudio sin distorsionar la información. Será estructurada pues se tiene un plan de variables específicas que deben ser observadas y los datos que deben ser recolectados.

Como instrumento se tiene la lista de categoría, ya que según los datos obtenidos en la observación directa, estas serán clasificadas y tabuladas mediante programas que permitan ordenar y medir los resultados de los análisis propuestos establecidos

ANÁLISIS DE LOS DATOS.

El análisis de datos corresponde con las explicaciones de los resultados obtenidos una vez aplicadas las anteriores técnicas, las cuales requieren de su organización e interpretación para una discusión final. Hernández (2008) refiere que:

La finalidad de análisis de datos es describir las variables y explicar sus cambios y movimientos y las características que lo componen son la sistematización, utilización intensiva de las estadística (descriptiva e inferencial), basado en variables, impersonal, posterior a la recolección de datos.

Por lo tanto, para capturar, almacenar, manipular, analizar y desplegar en todas sus formas la información obtenida de las mediciones de campo, para luego realizar procesar e interpretar las mediciones obtenidas y de esta manera obtener una mejor visualización de los factores que afectan la distribución del agua.

PROCEDIMIENTOS DE LA INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de investigación se desarrollará atendiendo una serie de aspectos básicos, así como un ordenamiento y secuencia lógica con base a los objetivos específicos aquí planteados:

Identificar la ubicación geográfica y propiedades físicas de los diques de captación en el Municipio Guacara:

Se realizará la búsqueda de toda la información disponible para lograr la recolección adecuada de los datos necesarios que permitirán la ubicación e identificación de las propiedades físicas de los diques de captación en el Municipio Guacara. Ésta información fue proporcionada por la Alcaldía de Guacara (IMAGUA), esta institución facilitó la data de los diques bajo su administración. Seguido de esto se llevó a cabo un trabajo de campo para realizar nuevas mediciones y confirmar las ubicaciones.

Describir composición física de los diques del Municipio Guacara:

Se describirá detalladamente la composición física de todos los diques en estudio del municipio Guacara, así como la recopilación de otros datos de interés como son las estructuras hidráulicas que regulan las captaciones, conducción del agua y distribución.

DISEÑO DE LA PROPUESTA

En esta fase se define el proyecto con fundamento con los resultados del diagnóstico, se diseña la propuesta de solución a las necesidades, con especificación del modelo, objetivos, metas, procesos técnicos, actividades y recursos.

Es decir, se procederá a establecer los lineamientos que le dará forma al proyecto, los resultados que arrojen los estudios de diagnóstico. De esta manera se tendrá la certeza de que la propuesta estará construida basándose en una información precisa y segura, en donde se hará la descripción de la propuesta, los objetivos que va a cumplir la misma, personas que se beneficiaran, así como la estructura como tal de ésta.

FASES DE LA INVESTIGACIÓN

- Análisis del estado de los recursos hídricos, estructuras hidráulicas de captación y distribución y población abastecida.

Fue llevado a cabo mediante visitas de campo para hacer un diagnóstico de la situación actual de los recursos hídricos, distribución, y estructuras hidráulicas y población abastecida. Las visitas de campo implicaron la recolección de material fotográfico de la zona, mediciones de variables hidrológicas, y captación de muestras para determinación de la calidad de agua.

- Examen del marco jurídico, político, económico y estratégico, la conservación, uso y distribución de los recursos hídricos disponibles

El examen está basado en el análisis de la normativa en escala nacional regional y local. A escala nacional, la constitución, el decreto 883 para regulación de vertidos de agua, y la ordenanza municipal que rige al instituto municipal de aguas.

- Estimar el balance hídrico de la cuenca del río Guacara.

Para realizar un balance hídrico se establece un lugar y un periodo para así poder determinar las pérdidas y los aportes de agua en ese lugar y para ese periodo. Es por ello que para estimar el estudio del balance hídrico se estudió en la zona del municipio Guacara, estado Carabobo, Venezuela y se usó el periodo de 1970 hasta 1982 debido a ser el periodo con más información en distintos puntos necesarios para determinación de estos parámetros, dichos datos fueron extraídos del Instituto de Meteorología e Hidrología de Venezuela donde los aportes como precipitación de la estación de Vigirima, ambos parámetros están expresados en milímetros. Se usó como variable de entrada la precipitación media anual y salida la evaporación media anual.

- Diseñar un plan de administración integral de los recursos hídricos.

Consiste en realizar un manual para proporcionar una guía que permita mejorar la gobernabilidad de los recursos de agua. En particular, se pone énfasis en la implementación eficaz del enfoque de administración integral de los recursos hídricos, en la cuenca del río Guacara.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSION

El propósito de la discusión de resultados es analizar el estado de los recursos hídricos, distribución, y estructuras hidráulicas de la zona de Vigirima, para así realizar la propuesta de Administración Sostenible de Los Recursos Hídricos de la Zona Norte del Municipio Guacara del Estado Carabobo.

En la zona de estudio de la cuenca alta del río Guacara, existen tres (3) vertientes o sub-cuencas específicas, de las cuales dos (2) están en estos momentos abasteciendo de forma directa de agua a la población de Vigirima, específicamente a los sectores de La Manga (sub-cuenca La Manga), con una población de 408 habitantes y Cacho Mocho, Vigirima Centro y La Morita (sub-cuenca La Fabianera), con una población de 1696 habitantes, y la sub-cuenca del sector El Jengibre, sin aprovechamiento hídrico por los momentos. A continuación, se analiza cada sub-cuenca en estudio.

3.4.1 Resultados del análisis del estado de los recursos hídricos, estructuras hidráulicas de captación y distribución, y población abastecida.

Los resultados del análisis del estado de los recursos hídricos, distribución, y estructuras hidráulicas y población abastecida se presentan a continuación:

a) Estado de los recursos hídricos

Para determinar el estado de los recursos hídricos del río Guacara, específicamente en la zona de Vigirima, municipio Guacara, estado Carabobo, donde se llevó a cabo este estudio, se realizaron mediciones sucesivas de caudal en el cauce, mediante el método del flotador, aplicado en un punto donde las condiciones fueron las más uniformes con relación a la sección transversal del cauce y la velocidad del flujo, justo antes del dique, durante 9 meses consecutivos en el año 2018 en las diferentes vertientes, para así abarcar las estaciones de

lluvia y sequía. Esto con la finalidad de poder tener una mejor aproximación del caudal en ese intervalo de tiempo en dicho sector.

Procedimiento de medición del Caudal

Para medir el caudal de esta vertiente del río Guacara, se utilizó un método empírico conocido como el método del flotador, en este método se utilizan los valores promedio de las variables determinadas. Utilizamos los siguientes materiales y equipos:

- Un (1) flotador.
- Un (1) cronómetro.
- Una (1) cinta métrica.
- Una (1) regla graduada.

Se seleccionó un tramo uniforme del río, sin piedras grandes, ni troncos de árboles, en el que el agua fluya libremente, sin turbulencias, ni impedimentos.



Figura 2. Mediciones de caudal (tramo seleccionado para medición).

En el tramo seleccionado ubicamos dos puntos, A (de inicio) y B (de llegada) y a una distancia entre ambos puntos de un (1) metro. Se ubicó el personal en los puntos A con el flotador y otra en el punto B con el reloj o cronómetro. Se midió el tiempo de recorrido del flotador del punto A al punto B. Se realizó varias mediciones y calculó el promedio del tiempo de viaje entre puntos para así obtener un tiempo promedio.

Tabla 6. Medición de velocidad del agua para tramo seleccionado mes de Febrero 2018.

INTERVALO 1 (Seg.)	INTERVALO 2 (Seg.)	PROMEDIOS DE LOS INTERVALOS (Seg.)
3,35	3,16	3,26
3,45	3,14	3,30
3,18	3,04	3,11
3,4	3,28	3,34
3,42	3,33	3,38
3,21	3,35	3,28

Nota: elaborado por Reyes (2018)

La velocidad de la corriente de agua del río se calculó con base a la siguiente ecuación:

$$V = \frac{\text{Distancia (A - B)}}{\text{Tiempo de recorrido}}$$

La distancia recorrida fue de un (1) m y promedio total de los intervalos de 3,28 Seg. Para nuestro ejemplo, tendríamos:

$$V = 0,31 \text{ m/seg}$$



Figura 3. Mediciones de caudal (Punto A de partida el flotador).

En el tramo seleccionado, ubicar la sección o el ancho del río que presente las condiciones promedio y en la que se facilite la medición del área transversal. Un método práctico, con aceptable aproximación para calcular el área transversal, es tomar la altura promedio. Esto consiste en dividir el ancho del río, en, por lo menos, tres partes y medir la profundidad en cada punto para luego calcular el promedio. Una vez se ha determinado el valor promedio de la profundidad, se procede a realizar la medición del ancho, tanto la base superficial como la base profunda del río.



Figura 4. Mediciones de caudal (medición del área de la sección transversal del río).

Tabla 7.

Intervalos de tiempo para el mes de Febrero.

TRAMOS	Base Mayor (m) B	Profundidad (m) y	Base Menor (m) b
1	0,86	0,11	0,64
2	1,1	0,12	0,51
3	1	0,11	0,43
Promedio	0,99	0,11	0,53

Nota: Reyes (2018)

El área de la sección transversal A_t del río se calcula con base a la siguiente ecuación:

$$A_t = \frac{B + b}{2} * y$$

$$A_t = 0,086 (m^2)$$

Con los datos obtenidos se procede a calcular el caudal del río Q_r , con la ecuación 2.1:

$$Q_r = 0,026 \left(\frac{m^3}{s} \right)$$

A continuación, se muestran los caudales mensuales medidos en el río Guacara, vertientes La Manga (tabla 13), vertiente La Fabianera (tabla 14) y vertiente El Jengibre (tabla 15):

Tabla 8.

Caudales mensuales medidos en el cauce del río vertiente La Manga.

MES	CAUDAL(L/S)
ENERO	53.00
FEBRERO	37.00
MARZO	21.00
ABRIL	17.00
MAYO	66.00
JUNIO	48.00
JULIO	50.00

Tabla 9.

Caudales mensuales medidos en el cauce del río vertiente La Fabianera.

MES	CAUDAL(L/S)
FEBRERO	26.00
JUNIO	34.00
JULIO	33.00
AGOSTO	30.00
SEPTIEMBRE	29.00

Tabla10.

Caudales mensuales medidos en el cauce del río vertiente El Jengibre.

MES	CAUDAL(L/S)
MAYO	24.00
JUNIO	19.00
JULIO	29.00
AGOSTO	51.00
SEPTIEMBRE	43.00

b) Análisis de las estructuras hidráulicas de captación y distribución.

b.1) Sector La Manga.

En las estructuras hidráulicas de captación y distribución del sistema de abastecimiento de “La Manga” sector Vigirima, municipio Guacara, estado Carabobo, la misma cuenta con una estructura de captación de agua tipo dique – toma, el cual está construido en concreto armado. En la figura N16 se muestra la ubicación espacial del dique.

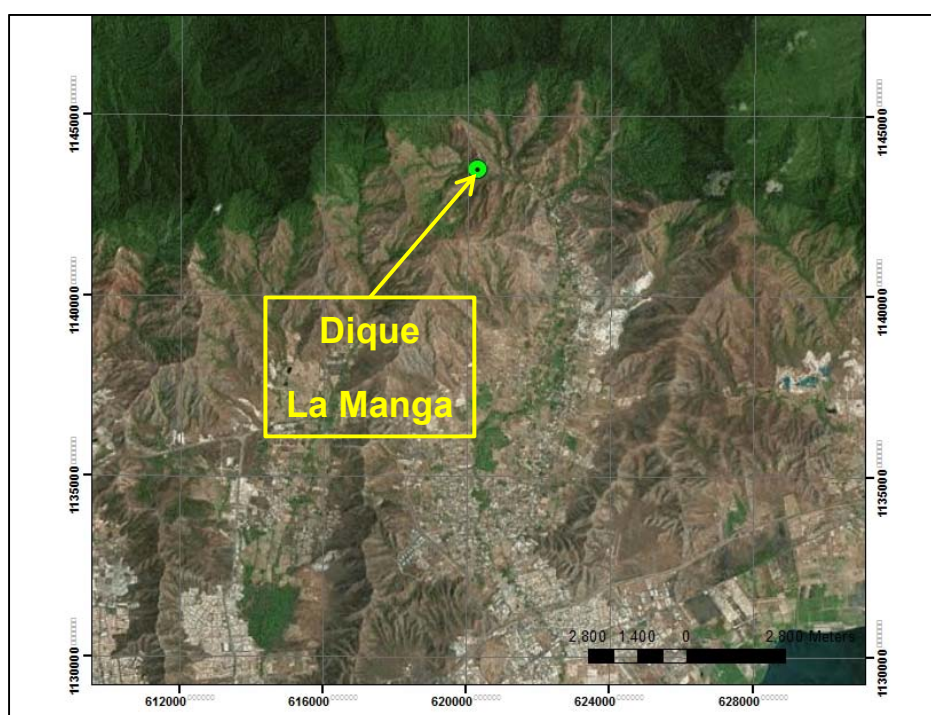


Figura 5. Ubicación espacial del dique toma sector La Manga

Se puede visualizar el desgaste en las paredes y exposición del acero de refuerzo, esto se debe a la fricción que ocurre por el excesivo arrastre de sedimentos del río, esta no solo afecta a la estructura, sino también altera la calidad del agua, pudiendo resultar no apta para el consumo humano. Cuenta con un vertedero, donde la cresta se encuentra desgastada y en mal estado, así mismo el dique presenta diferentes fugas de agua donde esto pudiera ocasionar alteraciones en el caudal y el almacenamiento del agua en el dique. En la figura N17 se observa su estado.



Figura 6. Vista del dique toma sector La Manga

También, existe una tanquilla que sirve de sedimentador o desareneador y se encuentra deteriorada y con falta de mantenimiento, luego de esto, la tanquilla se conecta por rebose, al sistema de distribución del agua a la comunidad. En la figura N18 y N19



Figura 7. Vista tanquilla – desareneador del dique toma sector La Manga.



Figura 8. Vista tanquilla – desareneador del dique toma sector La Manga.

Para el diagnóstico de la situación actual del sistema de abastecimiento, se realizó un levantamiento topográfico mediante la utilización del instrumento GPS para así poder referenciar los puntos a lo largo de la línea de aducción en el plano. De este modo se procedió a tomar los diferentes puntos de la aducción y posteriormente se organizaron las coordenadas UTM, la figura 20 y 21 muestra el recorrido de la tubería y la tabla 9, las coordenadas y altimetría realizada.

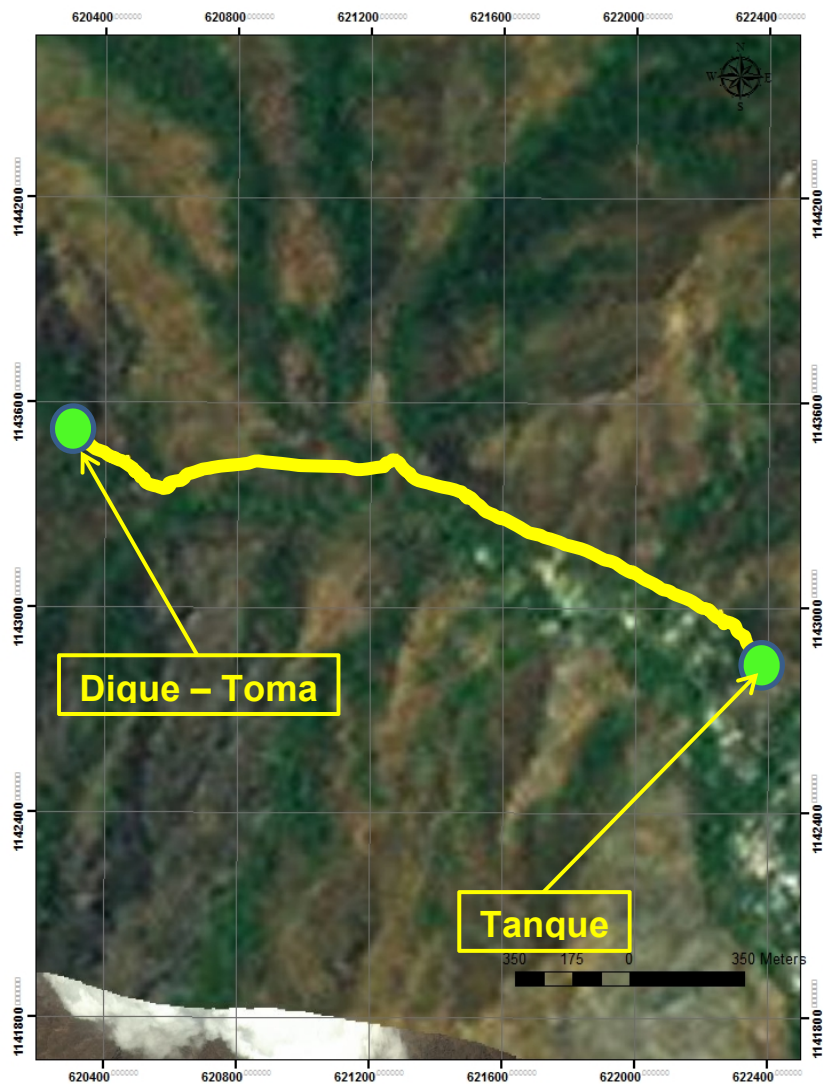


Figura 9. Línea de recorrido de aducción dique toma sector La Manga

Tabla 11. Cuadro de coordenadas, cota y progresivas de la línea de aducción.

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DIST. HOR	PROGRESIVA	OBSERVACION
1	620,297	1,143,518	630	0	0+000	TANQUILLA CAPTACION DIQUE
2	620,309	1,143,513	629	13	0+013	VALVULA DE PASO
3	620,318	1,143,488	627	27	0+040	ACCESORIO
4	620,351	1,143,481	642	34	0+073	ACCESORIO
5	620,366	1,143,480	635	15	0+088	DESAREANEADOR
6	620,369	1,143,463	633	17	0+106	ACCESORIO
7	620,468	1,143,435	629	103	0+208	ACCESORIO
8	620,578	1,143,346	619	142	0+350	ACCESORIO
9	620,584	1,143,352	619	8	0+358	ACCESORIO
10	620,596	1,143,364	618	17	0+375	ACCESORIO
11	620,631	1,143,383	620	40	0+415	ACCESORIO
12	620,650	1,143,399	611	25	0+440	ACCESORIO
13	620,661	1,143,397	615	11	0+451	ACCESORIO
14	620,691	1,143,405	600	31	0+482	ACCESORIO
15	620,726	1,143,405	608	35	0+517	ACCESORIO
16	620,790	1,143,413	606	65	0+582	ACCESORIO
17	620,795	1,143,410	614	6	0+588	ACCESORIO
18	620,823	1,143,414	607	28	0+616	ACCESORIO
19	620,909	1,143,425	592	87	0+703	ACCESORIO
20	620,972	1,143,419	579	63	0+766	ACCESORIO
21	621,020	1,143,415	585	48	0+814	VENTOSA
22	621,067	1,143,419	576	47	0+861	ACCESORIO
23	621,213	1,143,409	556	146	1+008	ACCESORIO
24	621,280	1,143,440	571	74	1+081	ACCESORIO
25	621,358	1,143,370	570	105	1+186	ACCESORIO
26	621,417	1,143,354	566	61	1+247	ACCESORIO
27	621,499	1,143,333	563	85	1+332	ACCESORIO
28	622,225	1,143,005	554	770	2+102	ACCESORIO
29	622,233	1,143,000	555	9	2+111	ACCESORIO
30	622,257	1,142,990	549	26	2+137	ACCESORIO
31	622,269	1,142,970	553	23	2+160	ACCESORIO
32	622,265	1,142,964	551	7	2+168	ACCESORIO
33	622,381	1,142,842	603	168	2+336	TANQUE
34	622,378	1,142,839	603	4	2+340	TANQUE
35	622,384	1,142,834	603	8	2+348	TANQUE
36	622,390	1,142,840	603	8	2+356	TANQUE



Figura 10. Accesorios y cambios de dirección tubería de aducción Dique toma sector La Manga.

Estos puntos fueron tomados con la finalidad de georeferenciar la línea de aducción, accesorios y estructuras hidráulicas. Así mismo, poder estudiar otras características de la misma y dar un posible diagnóstico más preciso. Se evaluó el estado en que la tubería se encuentra, los diferentes cambios de dirección, de pendientes y su trayectoria, ocasionando pérdidas de presión y disminución de caudal. A lo largo de la línea de aducción, se puede apreciar que los cambios de dirección son bruscos, un deterioro en los avanzados en accesorios y construcción de tomas ilegales (figuras 26, 27, 28 y 29).



Figura 11. Accesorios y cambios de dirección tubería de aducción Dique toma sector La Manga



Figura 12. Accesorios y cambios de dirección tubería de aducción Dique toma sector La Manga.



Figura13. Accesorios y cambios de dirección tubería de aducción Dique toma sector La Manga.



Figura 14. Tomas ilegales en tubería de aducción Dique toma sector La Manga

Se puede apreciar el mal estado de las estructuras hidráulicas, y de la tubería de aducción y sus accesorios, debido a que no cuenta con un mantenimiento constante y una protección adecuada, por tener limitado el acceso a las cercanías de esta.

Al final, la línea de aducción no cuenta con una planta de tratamiento ni con estudios recientes sobre la calidad del agua y carece de información si dicha agua es apta el consumo humano o la evaluación de ser necesario un diseño de una planta de tratamiento.

El sistema de distribución cuenta con un tanque de almacenamiento de concreto armado con la finalidad de almacenar agua para abastecer la población de Vigrima, municipio Guacara, Estado Carabobo, dicha estructura se encuentra ubicada al final de la línea de aducción donde esta cuenta con una capacidad, dimensiones y ubicación se muestran a continuación:

Tabla 12.

Dimensiones de tanque de almacenamiento.

LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTURA (m)	CAPACIDAD (Litros)
8,45	4,52	3,00	115.000,00

La estructura actualmente se encuentra fuera de servicio ya que el caudal que circula por la línea de aducción no llega a ser almacenado en este por la pérdidas ocasionadas por las múltiples tomas ilegales presentes en la zona, esto se debe a la ausencia de una red de acueductos. Por otra parte no cuenta con el mantenimiento preventivo para su saneamiento y garantizar la calidad del agua que está siendo almacenada en el mismo.

Las características antes mencionadas que presenta el estudio de línea de aducción, desde la captación hasta el sistema de almacenamiento ocasiona el mal funcionamiento del todo el sistema. En la figura 30 y 31 se muestra la ubicación espacial y vista del tanque.



Figura 15. Ubicación de tanque de almacenamiento del Dique toma sector La Manga.



Figura 16. Tanque de almacenamiento del Dique toma sector La Manga

Tabla 13. Resumen de la evaluación de las estructuras hidráulicas del sector La Manga.

FUENTE: Tipo Dique				
Características	Situación Actual			Diagnostico
	Estado	Agente causante	Consecuencia	
Un dique de concreto armado, ubicado transversalmente sobre el río, anclado sobre piedras que cumple la función de captar el agua para abastecer el "La manga", sector Vigirima, municipio Guacara, estado Carabobo.	Fugas de agua en diferentes partes del dique.	Falta de mantenimiento en las paredes del dique.	Baja el nivel del agua.	Recubrir con concreto las partes afectadas de las paredes del dique.
	Presenta sedimentación.	Carece de dique de sedimentación.	Obstrucción de la captación.	Diseño de un dique de sedimentación.
	Ubicación incorrecta de la captación en el dique.	Captación inadecuada.	No capta la cantidad de agua que debería.	Reubicación de forma adecuada de la captación en el dique.
	Valvula de descarga dañada.	Uso inadecuado de las estructuras hidráulicas existentes.	Deterioro constante del dique.	Reemplazo de valvula de descarga.
	Cresta del vertedero desgastada y en mal estado.	Ocasionado por la fricción de las paredes con el arraste de sedimentos y rocas	Perdida del rebestimidos que protege al dique, ocasiona fugas y contamina el agua.	Rehabilitar las partes afectadas del dique recubriendo con concreto.
	Perdida de rebestimido del concreto en las paredes del	Producto del arraste excesivo de sedimentos.	Contaminación del agua.	
Exposición del acero de refuerzo.				
Linea de aduccion				
Características	Situación Actual			Diagnostico
	Estado	Agente Causante	Consecuencia	
Tipo: Por Gravedad	No cuenta con la protección adecuada.	Inadecuada colocación de la tubería de la línea de aducción.	Fácil acceso de personas sin autorización trayendo con consecuencia tomas ilegales	Limitar el acceso a las cercanías de la línea de aducción.
Tipo de tubería: Hierro fundido.	Cambios bruscos de pendiente y dirección.	Mal diseño de la línea de aducción.	Perdidas de presión, disminución de caudal, posible golpe de ariete.	Evaluación del rediseño de la línea de aducción
	Perdida por tomas ilegales.	Carencia de red de acueductos.	Perdidas de presión por cambio de dirección y posibles fugas de agua	Diseño de una red de acueductos.
Diametro: 4 pulgadas.	Desplazamiento a lo largo de la línea de aducción.	Desgaste de las estructuras que sostienen la línea de aducción.		
Longitud de la tubería: 2389,58 metros.	Accesorios dañados (ventosas, valv de descarga, juntas, etc)	Falta de mantenimiento o reemplazo.	Mal funcionamiento de la línea de aducción.	Rehabilitación de la línea de aducción.
	Estructuras hidráulicas en mal estado (Tanquilla RC - sedimentador)	No cuenta con la protección adecuada	No cumple con su debida función debido a su mala implementación.	

b.2) Sector La Fabianera.

En las estructuras hidráulicas de captación y distribución del sistema de abastecimiento La Fabianera, sector Vigirima, municipio Guacara, estado Carabobo, cuenta con una estructura de captación de agua tipo dique – toma similar al del sector La Manga, construido en concreto ciclópeo de manera artesanal, por lo que no hay cálculos realizados en el diseño, la línea de aducción trabaja por medio de una tanquilla central, el muro es un enrocado en forma de arco y para su limpieza cuenta con dos tuberías de purga, la línea de aducción del dique es por medio de una tubería de hierro galvanizado que tiene aproximadamente de 40 a 50 años en funcionamiento. En la figura N16 se muestra la ubicación espacial del dique.

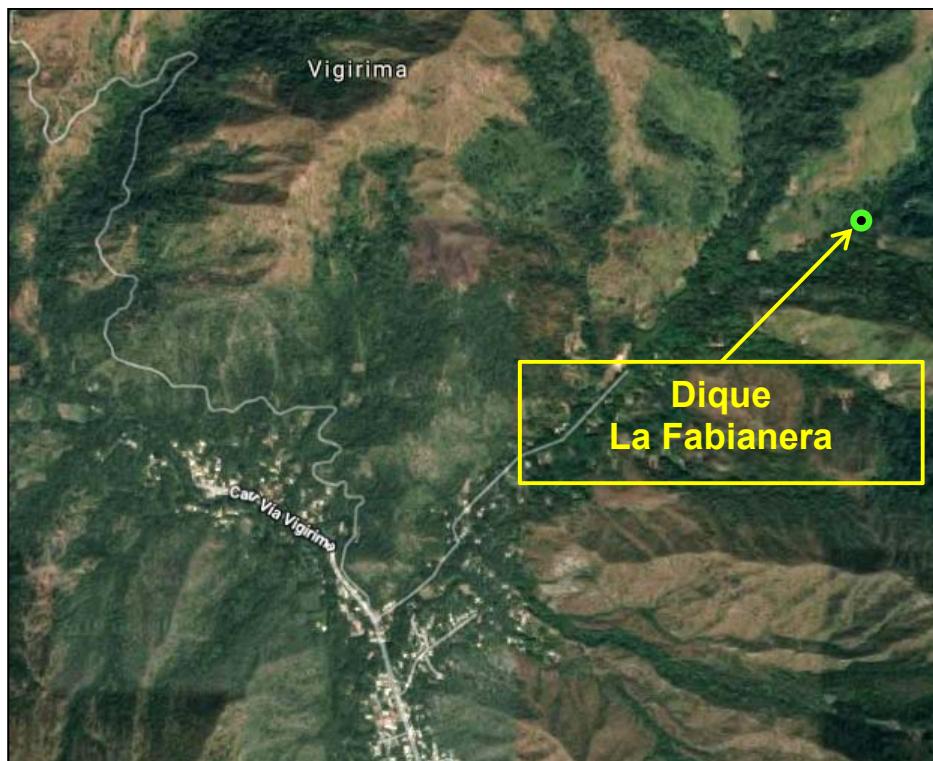


Figura 17. Ubicación espacial del dique toma sector La Fabianera.

El dique no posee vertedero de crecida, la altura máxima es la del vertedero de rebose y esta se mantiene constante en el muro, esto ocasiona que el río se desborda a lo largo de toda la cresta del muro y que cuando esta en época de

invierno, erosiona el enrocado del muro. En la figura N16 y se muestra el diseño del dique.



Figura 18. Vista de Frente del Dique la Fabianera Vigirima Municipio Guacara Edo. Carabobo.

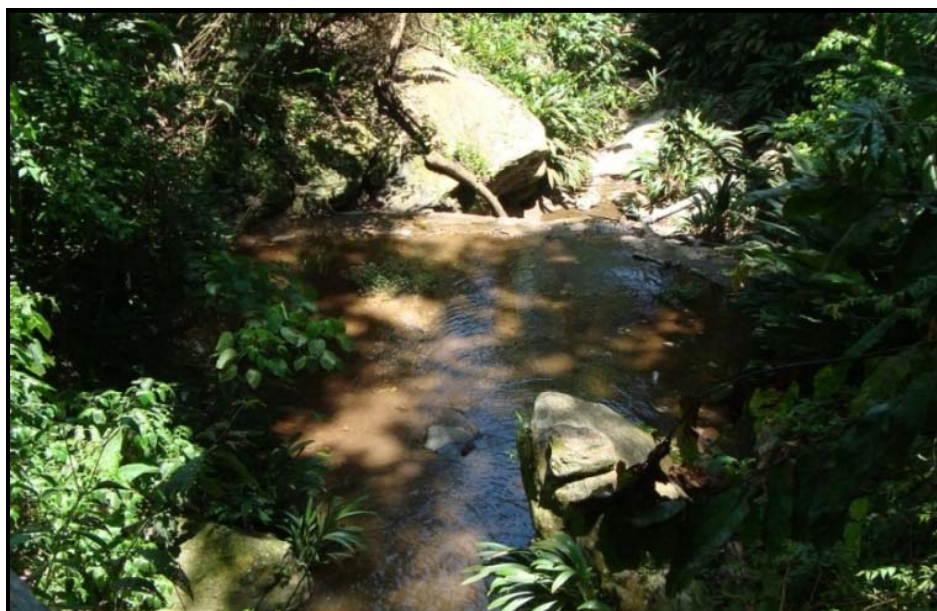


Figura 19. Vista desde atras del Dique la Fabianera.

Las tuberías de purga se encuentran taponeadas con troncos, por lo que hacer una limpieza al dique se hace casi una tarea imposible, esto ha llevado a que el dique este colmatado de sedimentos hasta su tope, perdiendo así en casi su totalidad, el vaso de agua.



Figura 20. Figura 5. Tuberías de Purga del Dique la Fabianera.



Figura 21. Tuberías de Purga del Dique la Fabianera.

En la captacion se observa la rejilla protectora rectangular colocada en la vertedero central que permite el paso del agua.



Figura 22. Tanquilla de vertedero rebose Dique la Fabianera.

Luego pasa al canal de derivación el cual conduce al agua desde la captacion hasta el desarenador, en esta se encuentra un valvula de cierre con una conexión la cual no es la apropiada, cambios en el diametro de la tuberia y tambien apoyos no adecuados.



Figura 23. Valvula de paso hacia el canal de derivación Dique la Fabianera.



Figura 24. Cambio de diámetro y material en tubería de aducción Dique la Fabianera.



Figura 25. Apoyos de la tubería de aducción improvisados Dique la Fabianera.



Figura 26. Reparaciones improvisadas en tubería de aducción Dique la Fabianera.

A pocos metros del dique - toma nos encontramos el desarenador tiene como objetivo eliminar los sedimentos que se encuentran suspendidos en el agua captada en el dique-toma.



Figura 27. Desarenador Dique la Fabianera.

Luego del desarenador, nos encontramos con la línea de distribución, a lo largo de la cual, nos encontramos con apoyos indebidos y problemas de fugas.



Figura 28. Apoyos improvisados de la línea de distribución Dique la Fabianera.



Figura29. Apoyos improvisados de la línea de distribución Dique la Fabianera.



Figura 30. Fugas en la línea de aducción Dique la Fabianera.

Finalmente llegamos a la Quinta pimental, desde aquí comienza la distribución que surte a los sectores de Vigirima (Vigirima centro, La Morita y Cacho Mocho) .



Figura 31. Quinta Pimentel distribución a sectores.

Es importante señalar que, dentro de las estructuras existentes en este sistema de captación y distribución de agua, no existe un tanque de reserva, el cual reciba el agua del dique y posteriormente, distribuya el agua a las comunidades. En general existe problemas de gravedad en el dique- toma y a lo largo de la línea de

aducción, la causa principal en su mayoría se debe a la falta de mantenimiento, incendios forestales y tomas ilegales para riego, el cual acelera el deterioro de las estructuras hidráulicas.

Tabla 14. Resumen de la evaluación de las estructuras hidráulicas del sector La Fabianera.

FUENTE: Tipo Dique				
Características	Situación Actual			Acciones
	Estado	Agente causante	Consecuencia	
Un dique de roca y concreto sin armar, ubicado transversalmente sobre el río, anclado sobre piedras que cumple la función de captar el agua para abastecer a los sectores de Cacho Mocho, Vigirima Centro y La Morita, municipio Guacara, estado Carabobo.	Fugas de agua en diferentes partes del dique.	Falta de mantenimiento en las paredes del dique.	Baja el nivel del agua.	Recubrir con concreto las partes afectadas de las paredes del dique.
	Presenta sedimentación.	Carece de dique de sedimentación.	Obstrucción de la captación.	
	Ubicación incorrecta de la captación en el dique.	Captación inadecuada.	No capta la cantidad de agua que debería.	Diseño de un dique de sedimentación.
	Válvula de descarga dañada.	Uso inadecuado de las estructuras hidráulicas existentes.	Deterioro constante del dique.	Reubicación de forma adecuada de la captación en el dique.
	Cresta del vertedero desgastado y en mal estado.	Ocasionado por la fricción de las paredes con del arrastre de sedimentos y rocas	Perdida del revestimiento que protege al dique, ocasiona fugas y contamina el agua.	
	Perdida de revestimiento del concreto en las paredes del dique.		no permite la limpieza del dique	Reemplazo de válvula de descarga.
	válvulas de limpieza inoperativas	taponeado con troncos		rehabilitar las válvulas de purga
Línea de aducción				
Características	Situación Actual			Acciones
	Estado	Agente Causante	Consecuencia	
Tubería de diámetro 4" de Hierro - PVC – PEAD longitud 2308 mts	No cuenta con la protección adecuada.	Inadecuada colocación de la tubería de la línea de aducción.	Fácil acceso de personas sin autorización trayendo con consecuencia tomas ilegales	Limitar el acceso a las cercanías de la línea de aducción.
	cambio de material sin accesorios	Mal diseño de la línea de aducción.	Perdidas de presión, disminución de caudal, posible golpe de ariete.	Evaluación del rediseño de la línea de aducción
	Perdida por tomas ilegales.	Carencia de red de acueductos.	Perdidas de presión por cambio de tubería y posibles fugas de agua	
	Desplazamiento a lo largo de la línea de aducción.	Desgaste de las estructuras que sostienen la línea de aducción.		
	No tiene ventosas	Falta de mantenimiento o reemplazo.	Mal funcionamiento de la línea de aducción.	

	Estructuras hidráulicas colmatada de sedimentos (Tanquilla RC - sedimentador)	Falta de mantenimiento	No cumple con su debida función de contener sedimentos	Rehabilitación de la línea de aducción.
--	---	------------------------	--	---

c) Análisis de la población abastecida.

La variable demográfica es de suma importancia para poder realizar una evaluación del escenario actual y futuro del sistema de abastecimiento y proyectar las posibles soluciones en el presente y, actualmente se cuenta con muy poca información del Sector La Manga, La Morita, Vigirima centro y Cacho Mocho.

Esta información fue complementada por otras informaciones suministradas por organismos como: Ministerio de Infraestructura (MINFRA), Instituto Nacional de Estadística (INE). Dicha información se tomó como válida y confiable considerando que el último censo del INE se realizó en el año 2011; y el censo de los sectores se realizó en el año 2015, arrojando el valor de 1.696 habitantes para los sectores antes mencionados. En la tabla 10 se presentan los valores de la población para la parroquia urbana de Guacara del Municipio Guacara, realizados por el INE para los años 2001 y 2011. En la Tabla 11 se presenta la población actual existente en los sectores para el año 2015.

Tabla 15.
Población Parroquia Urbana de Guacara del Municipio Guacara, Estado Carabobo.

Año	Población (Hab.)
2001	109.468
2011	131.345

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE)

Tabla 16. Población Actual de los Sectores que surte los diques de la Manga y la Fabianera.

SECTOR	POBLACIÓN (HAB.)
La Manga	408
La Morita	453
Vigirima Centro	1.050
Cacho Mocho	193
Total	2.104

Fuente: Dirección de Desarrollo, Protección Social y Gestión Comunal, procesado por la Dirección General de Gestión Externa, Alcaldía de Guacara.

Estimación de la población futura.

En la elaboración de un proyecto de abastecimiento de agua, para poder determinar la demanda de agua se hace necesaria una estimación de la población futura de diseño, la cual va a ser servida por dicha demanda.

Por lo tanto debemos utilizar los diferentes métodos de estimación de población para tener una proyección lo más cercana a la realidad posible. A continuación se muestran los métodos utilizados en este trabajo.

Método de crecimiento lineal.

Para el cálculo de población para el año 2035 se utilizaron los datos suministrados por los censos del Instituto Nacional de Estadística (INE), según los cuales se determinó una tasa de crecimiento lineal promedio $K=2187,7$ hab/año para la parroquia Urbana de Guacara del municipio Guacara del estado Carabobo y que la población de la zona en estudio, representa el 1,6% de la población urbana antes mencionada.

Para el cálculo de la tasa de crecimiento lineal se utilizó la ecuación 2.13 y los datos de los censos del INE. (Tabla 10).

$$K = \frac{131.345 - 109.468}{2011 - 2001} = 2187,7 \text{ hab/año}$$

$$Pf_{(2035)} = 2104 + (2187,7 * 1,6\% * (2035 - 2015)) = 2805 \text{ hab}$$

Método de crecimiento geométrico.

La población del año 2035 se utilizaron los datos suministrados por los censos del Instituto Nacional de Estadística (INE), según los cuales se determinó una tasa de crecimiento geométrico para la parroquia Urbana de Guacara del municipio Guacara del estado Carabobo. Para el cálculo del factor r, se utilizó la ecuación 2.14 y 2.15, los datos de los censos del INE (tabla 10) y para la proyección se utilizó la ecuación, obteniéndose los siguientes resultados:

$$r = \left(\frac{131.345}{109.468} \right)^{\frac{1}{2011-2001}} - 1 = 0.01838 \quad ; \quad r = 1.838 \%$$

$$Pf_{(2035)} = 2104 * (1 + 0.01838)^{(2035-2015)} = 3029 \text{ hab}$$

Método de crecimiento logarítmico.

La población del año 2035 se utilizaron los datos suministrados por los censos del Instituto Nacional de Estadística (INE), según los cuales se determinó una tasa de crecimiento logarítmico $Kg = 1,82\%$ para la parroquia urbana de Guacara.

Para esta proyección se utilizó la ecuación 2.16 y 2.17, datos de los censos del INE (Tabla 10).

$$Kg = \frac{\ln 131.345 - \ln 109.468}{2011 - 2001} = 0,0182$$

$$\ln Pf_{(2035)} = \ln 2104 + 0,0182 * (2011 - 2001) = 7,8335$$

$$Pf_{(2035)} = e^{7,8335} = 2524 \text{ hab}$$

Discusión del caudal del río y las proyecciones de población.

Analizando los resultados obtenidos tenemos que el método lineal arroja valores medianamente altos debido a la alta tasa de crecimiento que arrojan los valores de la parroquia Urbana de Guacara. Los métodos geométrico y logarítmico

arrojan valores por debajo de este, por lo que para la determinación de la población de diseño se utilizó cuyo resultado fuese el más desfavorable, arrojando una población de diseño para el año 2035 de 3029 habitantes.

Calculo de la dotación para la población actual

Comunidad La Manga

Consumo medio diario (Q_m):

$$Q = \frac{\text{Dot} * P}{86400}$$

Dónde:

Q_m : caudal medio. (L/s.)

Dot.: 400 (Litros/personas/día). Tabla 5

P: 408 Habitantes. Tabla 20.

$$Q_m = \frac{400 * 408}{86400}$$

$$Q_m = 1,89 \text{ L/s}$$

Consumo máximo diario (Q_{MD}):

$$Q_{MD} = K_1 \cdot Q_m$$

Dónde:

Q_m : 1,89 (L/s.)

K_1 : 1,40 tabla 6 (según Arocha)

$$Q_{MD} = 1,40 \cdot 1,89 \text{ L/s}$$

$$Q_{MD} = 2,65 \text{ L/s.}$$

Consumo máximo horario (Q_{MH}):

Dónde:

Q_m : 1,89 (L/s.)

K2: 2 tabla 6 (según Arocha)

$$Q_{MH} = K_2 \cdot Q_m$$

$$Q_{MH} = 2 \cdot 1,89 \text{ L/s}$$

$$Q_{MH} = 3,78 \text{ L/s}$$

Comunidades Cacho Mocho, La Morita y Vigirima Centro.

Consumo medio diario (Q_m):

$$Q = \frac{\text{Dot} \cdot P}{86400}$$

Dónde:

Q_m : caudal medio. (L/s.)

Dot.: 400 (Litros/personas/día). Tabla 5

P: 1.696 Habitantes. Tabla 20.

$$Q_m = \frac{400 \cdot 1696}{86400}$$

$$Q_m = 7,85 \text{ L/s}$$

Consumo máximo diario (Q_{MD}):

$$Q_{MD} = K_1 \cdot Q_m$$

Dónde:

Q_m : 7,85 (L/s.)

K₁: 1,40 tabla 6 (según Arocha)

$$Q_{MD} = 1,40 \cdot 7,85 \text{ L/s}$$

$$Q_{MD} = 11 \text{ L/s.}$$

Consumo máximo horario (Q_{MH}):

Dónde:

$$Q_m : 7,85 \text{ (L/s.)}$$

K₂: 2 tabla 6 (según Arocha)

$$Q_{MH} = K_2 \cdot Q_m$$

$$Q_{MH} = 2 \times 7,85 \text{ L/s}$$

$$Q_{MH} = 15,70 \text{ L/s}$$

Para el caso del sector La Manga, el gasto medio obtenido del promedio de los siete (7) meses a los cuales se realizó mediciones es de 41.71 L/s, tomando como criterio que el gasto ecológico representa el 20% del caudal medio (8.34 L/s), la medición más baja de caudal se registró en el mes de abril (17 L/s, tabla 13), al realizar la sustracción del menor caudal registrado (17 L/s) menos el caudal ecológico (8.34 L/s), nos da como resultado que el caudal disponible para abastecer a la comunidad de La Manga es de 8.66 L/s

Para la demanda según la dotación calculada para 408 habitantes para un caudal medio de 1,89 L/s, caudal máximo diario de 2,65 L/s y caudal máximo horario de 3,78 L/s se dispone de un gasto de abastecimiento de 8.66 l/s lo cual cubre un demanda de los habitantes de La Manga, por lo tanto no debería haber problemas de agua en el sector en la actualidad ni tampoco en los siguientes años.

Para el caso de los sectores de Cacho Mocho, La Morita y Vigirima Centro, el gasto medio obtenido del promedio de los cinco (5) meses a los cuales se realizó mediciones es de 30.40 L/s, tomando como criterio que el gasto ecológico representa el 20% del caudal medio (6.08 L/s), la medición más baja de caudal se registró en el mes de febrero (26 L/s, tabla 13), al realizar la sustracción del menor

caudal registrado (26 L/s) menos el caudal ecológico (6.08 L/s), nos da como resultado que el caudal disponible para abastecer a las comunidades de Cacho Mocho, La Morita y Vigirima Centro es de 19.02 L/s

Para la demanda según la dotación calculada para 1696 habitantes para un caudal medio de 7.85 L/s, caudal máximo diario de 11.00 L/s y caudal máximo horario de 15.70 L/s se dispone de un gasto de abastecimiento de 19.02 l/s lo cual cubre un demanda de los habitantes de Cacho Mocho, La Morita y Vigirima Centro, por lo tanto no debería tampoco, haber problemas de agua en el sector en la actualidad ni en los siguientes años.

Es importante señalar que la zona de estudio, está ubicada en las cercanías del parque nacional San Esteban, por lo que, el crecimiento poblacional, está limitada, ya que las áreas serán destinadas a diferentes tipos de uso, como residencial, agrícola, recreacional, entre otros, están definidas, con el propósito de cumplir con lo establecido en el Decreto 1368 bajo la Gaceta oficial N° 35994.

Unidad valles intromontanos del litoral

Se Localiza en la vertiente sur de la Serranía del Litoral y en la Vertiente norte de la serranía del Interior. La topografía del terreno es plan con pendientes generalmente inferiores al 8%. Los suelos son moderadamente fértiles a fértiles.

Los usos y actividades para la unidad estarán orientados al desarrollo agrícola vegetal, agrícola animal, minero, saneamiento ambiental, recreacional, especial, residencial, industrial artesanal, agroindustrial, forestal, protector, educacional y de investigación.

Unidad montañosa de la serranía del litoral y del interior

Comprende la cadena montañosa de estas serranías incluidas dentro de la Cuenca del Lago de Valencia, el relieve es irregular con pendientes generalmente superiores al 35%. Los suelos son de baja fertilidad, apropiados para pastizales naturales, cultivos conservacionistas y bosques protectores.

Los usos y actividades para la unidad estarán orientados al desarrollo agrícola vegetal, agrícola animal, recreacional, turístico, residencia, protector, minero, forestal, saneamiento ambiental, especial, industrial artesanal, agroindustrial aislado de base local, educacional y de investigación

Ambas unidades según la ubicación son de uso 10, que se refiere a uso especial siendo este más restrictivo que el uso 5 que se refiere al uso recreacional, en este uso existe un párrafo único el cual toma en cuenta un determinado crecimiento de la población que podrá ser permitido, siendo el uso residencial de interés social al que se refiere este artículo desarrollarse en áreas contigua a centro poblados con una estructura urbana definida y consolidada, con fines de cubrir demanda de viviendas de la población de menos recursos de dichos centros y dentro del régimen legal vigente. En ningún caso se refiere a desarrollos urbanos residenciales aislados que impliquen la creación de un nuevo centro poblado o ampliación de poligonales urbanas existentes. En conclusión el crecimiento de la población de dicha zona estudiada no deberá presentar mayor incremento ya que las áreas por poblar en la zona son pocas.

En cuanto al Plan de Ordenamiento y Reglamento de Uso PORU según el decreto No 1368 prohíbe en cuanto al crecimiento de la población y dotaciones lo siguiente:

La construcción de viviendas y desarrollos urbanísticos, asentamientos humanos y clubes turísticos en todas las zonas de uso en la zona de Uso Especial Centro Poblado San Esteban, de no ser así, solamente bajos los alineamientos establecidos en este reglamento de Uso o las existentes para la fecha de creación del Parque Nacional San Esteban.

Tomando en cuenta que cualquier tipo de establecimiento comercial en todas las zonas de uso, excepto los locales para la prestación de servicios al público, autorizados dentro del Parque Nacional San Esteban y los correspondientes a la Zona de Uso Especial Centro Poblado San Esteban, con las restricciones que establezca el Instituto Nacional de Parques (INPARQUES).

Calidad del agua.

Para conocer los parámetros necesarios para la determinación de la calidad del agua se tomó una muestra en la captación ubicada con las siguientes coordenadas: **Norte:** 1.143.518 **Este:** 620.297 **Cota:** 630 msnm, dicha muestra fue sometida a un estudio físico químico en un laboratorio especializado, arrojando el siguiente resultado:

Tabla 17. Parámetros y resultados

Codigo	Parametro	Unidad	Resultados	Agua tipo 1, sub tipo 1A	Observaciones
2510-B	Conductividad electrica	$\mu\text{S}/\text{cm}$	105	N.A	-
2340-C	Dureza Total	$\text{mg}/\text{l CaCO}_3$	30	500	CUMPLE
3500-D	Dureza Calcica	$\text{mg}/\text{l CaCO}_3$	12	N.A	-
3500-Mg-E	Dureza Magnesica	$\text{mg}/\text{l CaCO}_3$	18	N.A	-
2320-B	Alcalinidad	$\text{mg}/\text{l CaCO}_3$	40	N.A	-
4500HB	pH		7.91	6,0 - 8,5	CUMPLE
5220-B	Demanda Quimica de Oxigeno	mg/L	<5	N.A	-
2540-B	Solidos Totales	mg/L	52	-	-
2540-C	Solidos Totales Disueltos	mg/L	50	1500	CUMPLE
2540-D	Solidos Totales Suspendidos	mg/L	2	-	-
4500-B	Cloruro	mg/L	7.4	600	CUMPLE
4500-E	Sulfato	mg/L	1	400	CUMPLE
4500-C	Nitrito	mg/L	<0,01	10	CUMPLE
4500-C	Nitrato	mg/L	<0,1	10	CUMPLE
3500-D	Calcio	mg/L	5	N.A	-
3500-E	Magnasio	mg/L	4	N.A	-
3500-B	Cadmio Total	mg/L	<0,005	0.01	CUMPLE
3500-B	Cobre Total	mg/L	<0,05	1	CUMPLE
3500-B	Cromo Total	mg/L	<0,05	0.05	CUMPLE
3500-B	Hierro Total	mg/L	<0,1	1	CUMPLE
3500-B	Maganeso Total	mg/L	<0,1	0.1	CUMPLE
3500-B	Niquel Total	mg/L	<0,02	N.A	-
3500-B	Plomo Total	mg/L	<0,05	0.05	CUMPLE
3500-B	Zinc Total	mg/L	<0,1	5	CUMPLE
9221-B	Coliformes Totales	mg/L	6.9	<2000	CUMPLE

En base a la NORMAS PARA LA CLASIFICACION Y EL CONTROL DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS DE LA CUENCA DEL LAGO DE VALENCIA Gaceta Oficial N° 5305 Extraordinario del 1° de febrero de 1999 decreto No. 3219. Clasificada en Tipo 1 Aguas destinadas al uso doméstico e industrial que

necesiten agua potable, siempre que ésta forme parte de un producto o subproducto destinado al consumo humano o que entre en contacto con él. Las aguas del Tipo 1 se desagregan en los Subtipos siguientes: Subtipo 1A Aguas que desde el punto de vista sanitario pueden ser acondicionadas con la sola adición de desinfectantes. Llegando a cumplir con todos los parámetros requeridos.

Estos resultados demuestran que la captación y distribución directamente de la fuente, es aceptable para el consumo humano, sin embargo es necesario considerar diseñar una planta de tratamiento básica con desinfección.

4.2 EXAMINAR MARCO JURÍDICO, POLÍTICO, ECONÓMICO Y ESTRATÉGICO, LA CONSERVACIÓN, USO Y DISTRIBUCIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS DISPONIBLES.

Marco Jurídico Internacional

Venezuela es signataria, desde 1997, de la Convención de las Naciones Unidas para el uso de los cursos de agua internacionales para fines distintos de la navegación de 1997. Los principios que figuran en dicha Convención, han sido recogidos de forma expresa en la legislación nacional de reciente desarrollo, tal como el Proyecto de Ley de Aguas. Si bien es cierto que Venezuela no ratificó dicha convención (básicamente por falta de coordinación entre los organismos encargados) este es el único texto de carácter convencional directamente relacionado con manejo de cuencas.

También es signataria de la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación en aquellos Países afectados por Sequía Grave y/o Desertificación, en particular en África, que tiene plena vigencia en Venezuela.

Venezuela también es parte de la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (Convención RAMSAR). La suscripción se hizo en 1971 y la ratificación legislativa se produjo en 1988.

De los 1.401 sitios Ramsar que existen en el mundo para el año 2005, 5 se encuentran en el país: Refugio de Fauna Silvestre de Cuare (Edo. Falcón), Refugio de Fauna Silvestre Ciénaga de los Olivitos (Edo. Zulia), Parque Nacional Laguna de Tacarigua (Edo. Miranda), Parque Nacional Laguna de la Restinga (Edo. Nueva Esparta) y Parque Nacional Archipiélago de Los Roques (Mar Caribe).

Venezuela suscribió en 1983 y ratificó en 1986 el Convenio para la Protección y el Desarrollo del Medio Marino en la Región del Gran Caribe, cuyo objetivo es prevenir, reducir y controlar la contaminación y asegurar una ordenación del medio, incluyendo las áreas marinas y costeras de 28 Estados y 10 Territorios.

Contexto Jurídico

Marco Nacional

A nivel constitucional, la reforma de 1997 ha establecido disposiciones sobre las aguas, las cuales incluyen, además de las ya tradicionales referencias a la soberanía que ejerce el país sobre sus espacios geográficos acuáticos (lacustre y fluvial, mar territorial, aguas marinas interiores) y los recursos que en ellos se encuentren, otras disposiciones orientadas a la consideración del recurso agua desde su perspectiva ambiental. Así, se ha aludido al agua como bien insustituible para la vida y el desarrollo, y se ha dejado establecida la necesidad de garantizar mediante ley su protección, aprovechamiento y recuperación, señalándose además como condición indispensable el respeto de las fases del ciclo hidrológico y los criterios de ordenación del territorio.

En otro artículo de la Carta Magna se recoge lo concerniente a la calidad del agua, señalándose que es obligación del Estado, con la activa participación de la sociedad, garantizar que la población se desenvuelva en un ambiente libre de contaminación, y para ello se insta a que el agua y demás componentes del ambiente sean objeto de especial protección por la Ley.

Por último, la disposición más novedosa que la nueva Constitución estableció, es la declaratoria de todas las aguas como bienes del dominio público, que modificó sustancialmente el régimen establecido por mucho tiempo en nuestro Código Civil. En efecto, el tema de la propiedad de las aguas corresponde al ámbito del derecho civil, y el Código Civil vigente (1982) estipula dentro del Libro destinado a los bienes y la propiedad, que los lagos, ríos y semejantes son bienes del dominio público, pero al mismo tiempo señala que las aguas pueden apropiarse en ciertos supuestos. En sí, la dominialidad pública se correspondería con las aguas navegables, mientras que las aguas susceptibles de propiedad privada serían aquellas no navegables que nacen, atraviesan y mueren en fundos o predios de propiedad privada. También en materia de aguas subterráneas, de conformidad con el Código Civil, se acepta su apropiación privada. De este modo, aun cuando

no han sido derogadas expresamente, existen muchas disposiciones sobre aguas actualmente inaplicables, pues parten de la existencia de aguas privadas, supuesto que ya no es considerado, a partir de la entrada en vigencia de la nueva Constitución.

Tal cambio de criterio justifica y hace necesaria la aprobación del proyecto de Ley de Aguas, que precisamente establece las disposiciones sobre aprovechamiento de aguas, en función de su consideración como bienes de dominio público. Dicho proyecto de ley se encuentra actualmente en proceso de discusión en la Asamblea Nacional. Vale destacar que este proyecto introduce cambios en la organización institucional, a través de un modelo descentralizado de gestión, donde los Estados y Municipios tengan mayor injerencia, y partiendo del reconocimiento de la cuenca hidrográfica como unidad de gestión del recurso y de integración con la política ambiental.

En Venezuela, desde 1966, se ha atendido de manera específica la conservación, fomento y aprovechamiento del recurso agua, a través de la Ley Forestal de Suelos y Aguas. Ella declara de utilidad pública la protección de las cuencas hidrográficas, las corrientes y caídas de agua; establece categorías de áreas protegidas y señala los mecanismos de control para el aprovechamiento, incorporando la participación ciudadana a través de la figura de los jurados de agua. Se destaca que esta Ley es de muy vieja data, por lo que no necesariamente se ajusta a los criterios actuales.

También hay que considerar la Ley Orgánica del Ambiente, ley marco en la materia, que alude al ambiente holísticamente, y establece una tutela integral que abarca todos sus componentes, de tal manera que tiene plena aplicación sobre las aguas, en función de su interdependencia con los demás recursos y su vinculación con el mantenimiento de los recursos naturales y condiciones ambientales ligadas a los cuerpos de agua.

Existe también una nueva Ley Orgánica para la Planificación y Gestión de la Ordenación del Territorio (LOPGOT), que deroga la Ley Orgánica para la

Ordenación del Territorio de 1983, y tiene por objeto establecer las disposiciones que regirán el proceso general para la planificación y gestión de la ordenación del territorio, en concordancia con las realidades ecológicas y los principios, criterios y objetivos estratégicos del desarrollo sustentable, que incluyan la participación ciudadana y sirvan de base para la planificación del desarrollo económico y social de la Nación. En esta Ley se redefinen las figuras jurídicas de protección y actualmente existe una Ley de Reforma Parcial de la misma con la finalidad de extender su entrada en vigencia.

Igualmente, la conservación de las aguas es objeto de tutela penal, a través de la Ley Penal del Ambiente, la cual establece sanciones para aquellas acciones o actividades que deterioren, envenenen, contaminen y, en general, causen daños a las aguas, al medio lacustre, marino y costero.

El Decreto-Ley de Zonas Costeras, por su parte regula la administración, uso y manejo de estas áreas, para lograr su conservación y aprovechamiento sustentable, lo cual incluye: la protección de la diversidad biológica, el control de las actividades capaces de degradar el ambiente y la contaminación proveniente de fuentes terrestres y acuáticas, el tratamiento de aguas servidas y efluentes, la valoración económica de los recursos naturales, entre otros. Este Decreto-Ley establece que la gestión integrada de las zonas costeras se desarrollará a nivel nacional, estatal y municipal. Una de sus principales innovaciones es la definición integral de las costas y riberas de la República como “zonas costeras”. Esto en principio significa que se regulan ecosistemas marinos, lacustres y fluviales.

Este Decreto-Ley incluye el manejo de cuencas como lineamiento de la gestión integrada de las zonas costeras.

La Ley sobre Sustancias, Materiales y Desechos Peligrosos, establece restricciones a favor de las aguas, ya que prohíbe la aplicación aérea de plaguicidas sobre embalses y cuerpos de agua utilizados como fuentes de abastecimiento para el consumo humano, de sistemas de riego o de abrevaderos de ganado; de igual forma prohíbe la preparación de la mezcla de plaguicidas, el

lavado de los equipos de preparación y aplicación en los cuerpos de agua y sus proximidades. Esta misma Ley contiene sanciones penales (multa y prisión) para quienes desechen o abandonen materiales o desechos clasificados como peligrosos, que puedan contaminar las aguas superficiales o subterráneas o el ambiente en general, previendo la responsabilidad de personas naturales y jurídicas.

La Ley Orgánica de los Espacios Acuáticos e Insulares, cuyo objetivo central no es de carácter ambiental pues su orientación general es regular el ejercicio de la soberanía, jurisdicción y control sobre sus espacios acuáticos; incorpora la variable ambiental, y en cuanto a aguas superficiales establece un título para los espacios fluviales y lacustres, dirigido a la ordenación y el aprovechamiento sustentable de los recursos hídricos y de la biodiversidad asociada a esos espacios, en la búsqueda de salvaguardar sus cursos de agua. Esta Ley propugna que el Estado promoverá la cooperación internacional en cuanto a las cuencas hidrográficas transfronterizas y los cursos de agua continuos y sucesivos, así como el aprovechamiento de sus recursos y protección de sus ecosistemas, especialmente con los países limítrofes.

La **Ley de Pesca y Acuicultura**, consagra el principio de precaución para la protección del medio acuático;

La **Ley de Tierras y Desarrollo Agrario**, se pronuncia por el racional aprovechamiento de las aguas susceptibles de ser usadas con fines de regadío agrario y planes de acuicultura, estableciendo que el Instituto Nacional de Tierras levantará un censo de las mismas y coordinará el régimen de uso. Se prevé que los usuarios establezcan formas de organización local para el aprovechamiento común de las aguas.

En cuanto al sector agua potable, y como se mencionó anteriormente, es de reciente data la **Ley Orgánica para la Prestación del Servicio de Agua Potable y Saneamiento**, que atribuye la competencia para el control y la prestación de

estos servicios a los Municipios y Distritos Metropolitanos²¹, los cuales pueden ejercerla directamente o a través de terceros.

NORMAS

La protección jurídica del agua en Venezuela, aborda el tema desde el punto de vista de la calidad y la cantidad, y cada una tiene sus normas principales a nivel reglamentario: **Normas sobre la Regulación y el Control del Aprovechamiento de los Recursos Hídricos** y de las Cuencas Hidrográficas, y las **Normas para la Clasificación y el Control de la Calidad de los Cuerpos de Agua y Vertidos o Efluentes Líquidos**, respectivamente.

Las primeras tienen por objeto compatibilizar la oferta de recursos hídricos con las demandas existentes, y se considera éste como un aspecto central para poder hablar de conservación y racional aprovechamiento de los recursos hídricos. A estos efectos, las normas proponen un sistema nacional de planificación de recursos hídricos, que comprende un Plan Nacional y Planes Regionales; todos elaborados bajo los lineamientos del Plan Nacional de Conservación, Defensa y Mejoramiento del Ambiente y del Plan Nacional de Ordenación del Territorio.

Como principio general, todo aprovechamiento de agua está sujeto a control previo administrativo, y en este sentido, a partir de la declaratoria constitucional de todas las aguas como de dominio público, la figura que habilita ese aprovechamiento es la Además existen otros Decretos Presidenciales y Resoluciones Ministeriales aplicables, que desarrollan diferentes materias de protección y aprovechamiento de las aguas, y lucha contra la contaminación.

En primer lugar, en las “**Normas sobre Evaluación Ambiental de Actividades Susceptibles de Degradar el Ambiente**”, que establecen los procedimientos sobre Estudios de Impacto Ambiental, quedan sujetas a control por parte del Estado las actividades que directa o indirectamente contaminen o deterioren el agua, las alteraciones nocivas al flujo natural de las aguas, la sedimentación en los cursos y depósitos de aguas, los cambios nocivos del lecho de las aguas, las que propendan a la eutrofización de lagos y lagunas, entre otras.

Resaltan en este mismo sentido las **Normas para Regular las Actividades Capaces de Provocar Cambios de Flujo, Obstrucción de Cauces y Problemas de Sedimentación**, las cuales establecen medidas técnicas y administrativas para controlar el desarrollo de actividades que generen cambios en los sistemas de control de obras hidráulicas, obstrucción de cauces y escorrentías y producción artificial de sedimentos, con riesgo de ocasionar daños tales como inundaciones, déficit en la distribución de agua, inestabilidad de cauces, alteración de la calidad o del caudal ecológico del cuerpo de agua.

En el orden interno también hay normas reglamentarias para ecosistemas específicos de humedales, como los manglares y morichales. Cabe mencionar que el Proyecto de Ley de Aguas propone la inclusión de los humedales como nueva figura autónoma de área protegida.

Por otra parte, existe el **Decreto que rige el Uso de los Embalses Construidos por el Estado Venezolano y sus Áreas Adyacentes**, que orienta el aprovechamiento, administración y manejo de los embalses, incluyendo el cuerpo de agua propiamente dicho y las áreas adyacentes, estableciendo los usos permisibles, y regulando las actividades y modalidades de administración, para asegurar que tales espacios puedan ser aprovechados atendiendo a los principios de conservación, defensa y mejoramiento del ambiente. Como normas particulares, se dictan los planes de ordenación para cada embalse (igualmente bajo la forma de Decretos Presidenciales) que determinan los sectores destinados a cada uso, en función de las características específicas, potencialidades y restricciones del espacio.

Asimismo, se han dictado las **Normas sobre Vigilancia, Inspección y Control de las Obras Hidráulicas Afectadas al Servicio de Abastecimiento de Agua a las Poblaciones**. La Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, (CRBV) consagra la protección del ambiente como un derecho y un deber, "(...) de cada generación proteger y mantener el ambiente en beneficio de sí misma y del mundo futuro, así como también señala que (...) Es una obligación fundamental del Estado, con la activa participación de la sociedad, garantizar que la población se

desenvuelva en un ambiente libre de contaminación, en donde el aire, el agua, los suelos, las costas, el clima, la capa de ozono, las especies vivas, sean especialmente protegidos, de conformidad con la ley (Artículo 127 CRBV); este precepto constitucional se ha materializado en un conjunto de leyes, entre la que destaca la Ley Orgánica para la prestación de los servicios de agua potable y de Saneamiento, publicada en la Gaceta Oficial N° 38.763 Extraordinario de fecha 6 de septiembre de 2007 y en la Ley de Aguas, publicada en la G. O. N° 38.595 del dos (02) de enero de 2007, de acuerdo a la cual el acceso al agua es un derecho humano fundamental en Venezuela.

La dotación y prestación de los servicios públicos domiciliarios y el mejoramiento, en general, de las condiciones de vida de la comunidad en áreas específicas, tales como: La protección del ambiente, salubridad, servicio de agua potable, canalización y disposición de aguas servidas, es competencia del Municipio, por disposición Constitucional, como la establece el artículo 178, en su ordinal 6 que reza:

“Son de la competencia del Municipio el gobierno y administración de sus intereses y la gestión de las que le asigne esta Constitución y las leyes nacionales, en cuanto concierne a la vida local, en especial la ordenación y promoción del desarrollo económico y social, la dotación y prestación de los servicios públicos domiciliarios, la aplicación de la política referente a la materia inquilinaria con criterios de equidad, justicia y contenido de interés social, de conformidad con la delegación prevista en la ley que rige la materia, la promoción de la participación y el mejoramiento en general, de las condiciones de vida de la comunidad, en la siguientes áreas:

(...) 6º Servicio de agua potable, electricidad y gas doméstico, alcantarillado, canalización y disposición de aguas servidas; cementerios y servicios funerarios. (...).”

Adicionalmente a lo anteriormente señalado, el Plan de la Patria Segundo Plan Socialista de Desarrollo Económico y Social de la Nación 2013- 2019, aprobado

por la Asamblea Nacional en Diciembre de 2013, se perfila la necesidad de “Profundizar, articuladamente entre instancias del Poder Público y el Poder Popular, la protección integral del agua como un deber, haciendo uso responsable de la misma(...)” y “Continuar impulsando el reconocimiento del acceso al agua potable como un derecho humano en todos los ámbitos nacionales e internacionales

Fundamentado en lo anterior, se propone la creación de un Instituto Autónomo Municipal del Agua Guacara (IMAGUA) el cual contará con la competencia Instituto Autónomo en la materia del agua en los términos que trata la Ordenanza, así como las sanciones a ser aplicadas a las personas naturales o jurídicas que incumplan las normas aquí previstas.

Con la normativa aquí establecida se pretende evitar la descarga directa de aguas residuales en las vías públicas, cursos de agua o sistema de drenajes, los cuales que pueden producir derrumbes, y en muchas ocasiones son las causantes de las falla de talud, socavación interna en diferentes tipos de infraestructura por la saturación de los suelos, así como la contaminación acelerada de los cursos de aguas existentes en el Municipio.

La presente Ordenanza, al regular el servicio de agua potable y de recolección tratamiento y disposición de agua servidas, tiene por objeto promover la dotación de estos servicios públicos en todo el Municipio y establecer los principios y lineamientos que rigen la actuación del Gobierno Municipal, de los prestadores de dichos servicios y de la población, a fin de que se tomen las medidas requeridas para solventar los problemas causados por la ausencia de un desarrollo adecuado de los servicios públicos para el suministro de agua potable y de recolección, tratamiento y disposición de aguas servidas, sobre todo en aquellas unidades de ordenación urbanística que no cuentan con dicho sistema.

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela

Publicada en Gaceta Oficial del jueves 30 de diciembre de 1999, N° 36.860

Capítulo IV

Del Poder Público Municipal

Artículo 178. °

Son de la competencia del Municipio el gobierno y administración de sus intereses y la gestión de las materias que le asignen esta Constitución y las leyes nacionales, en cuanto concierne a la vida local, en especial la ordenación y promoción del desarrollo económico y social, la dotación y prestación de los servicios públicos domiciliarios, la aplicación de la política referente a la materia inquilinaria con criterios de equidad, justicia y contenido de interés social, de conformidad con la delegación prevista en la ley que rige la materia, la promoción de la participación, y el mejoramiento, en general, de las condiciones de vida de la comunidad, en las siguientes áreas:

1. Ordenación territorial y urbanística; patrimonio histórico; vivienda de interés social; turismo local; parques y jardines, plazas, balnearios y otros sitios de recreación; arquitectura civil, nomenclatura y ornato público.
2. Vialidad urbana; circulación y ordenación del tránsito de vehículos y personas en las vías municipales; servicios de transporte público urbano de pasajeros y pasajeras.
3. Espectáculos públicos y publicidad comercial, en cuanto concierne a los intereses y fines específicos municipales.
4. Protección del ambiente y cooperación con el saneamiento ambiental; aseo urbano y domiciliario, comprendidos los servicios de limpieza, de recolección y tratamiento de residuos y protección civil.
5. Salubridad y atención primaria en salud, servicios de protección a la primera y segunda infancia, a la adolescencia y a la tercera edad; educación preescolar, servicios de integración familiar de la persona con discapacidad al desarrollo comunitario, actividades e instalaciones culturales y deportivas; servicios de prevención y protección, vigilancia y control de los bienes y las actividades relativas a las materias de la competencia municipal.

6. Servicio de agua potable, electricidad y gas doméstico; alcantarillado, canalización y disposición de aguas servidas; cementerios y servicios funerarios.

7. Justicia de paz, prevención y protección vecinal y servicios de policía municipal, conforme a la legislación nacional aplicable.

8. Las demás que le atribuyan esta Constitución y la ley.

Las actuaciones que corresponden al Municipio en la materia de su competencia no menoscaban las competencias nacionales o estatales que se definan en la ley conforme a esta Constitución.

LEY DE AGUAS

Competencia en la prestación de aguas servidas

Artículo 51. La prestación del servicio de recolección, tratamiento y disposición de aguas servidas es competencia de los municipios.

LEY ORGANICA PARA LA PRESTACION DE LOS SERVICIOS

DE AGUA POTABLE Y DE SANEAMIENTO

Competencias de los municipios y distritos metropolitanos

Artículo 11. Corresponde a los municipios y distritos metropolitanos, la prestación y el control de los servicios de agua potable y de saneamiento. En particular, deberán:

a. Prestar directamente o a través de terceros, de manera eficiente los servicios de agua potable y de saneamiento, de acuerdo con las políticas, estrategias y normas fijadas por el Poder Ejecutivo Nacional;

b. participar, de acuerdo con los lineamientos, instructivos y otros mecanismos que establezca la Oficina Nacional para el Desarrollo de los Servicios de Agua Potable y de Saneamiento, así como la Superintendencia Nacional de los Servicios de

Agua Potable y de Saneamiento, en el proceso de elaboración de los planes y estrategias sectoriales que son competencia del Poder Ejecutivo Nacional;

c. someter a la consideración de las comunidades, en cabildos abiertos, los programas de inversión para el desarrollo de los servicios;

d. solicitar al Poder Ejecutivo Nacional la concesión para el aprovechamiento y captación del agua cruda, así como para hacer las respectivas descargas de aguas servidas;

e. establecer las condiciones y términos específicos conforme a los cuales se prestarán los servicios, de conformidad con la presente Ley, sus Reglamentos y los criterios establecidos por la Superintendencia Nacional de los Servicios de Agua Potable y de Saneamiento;

f. reglamentar la prestación de los servicios de agua potable y de saneamiento mediante la respectiva ordenanza, con base en la presente Ley y en las directrices que al efecto establezca la Superintendencia Nacional de los Servicios de Agua Potable y de Saneamiento;

g. seleccionar la modalidad de gestión y establecer los términos y condiciones específicos conforme a los cuales se prestará el servicio, de acuerdo con la normativa general aprobada por el Poder Ejecutivo Nacional;

h. seleccionar los prestadores de los servicios de agua potable y de saneamiento de acuerdo con lo establecido en esta Ley y en las demás leyes que rijan la materia;

i. aprobar la tarifa calculada por el prestador de servicios con base en el Modelo Tarifario elaborado por la Superintendencia Nacional de los Servicios de Agua Potable y de Saneamiento y a los procedimientos establecidos en esta Ley y su Reglamento;

- j. aportar total o parcialmente los recursos financieros para la construcción de obras o instalaciones de infraestructura hidráulica o sanitaria que estén contempladas en los planes de desarrollo del sector de carácter local;
- k. promover y apoyar programas educativos y de inducción acerca de la necesidad del uso eficiente del agua y del pago oportuno de la tarifa que se establezca para la prestación de los servicios;
- l. promover la participación de los suscriptores, a través de las Mesas Técnicas de Agua, en la supervisión, fiscalización y control de la prestación de los servicios objeto de esta Ley;
- m. promover la organización y capacitación de comunidades rurales e indígenas definiendo modalidades de gestión o cogestión, para la administración de los sistemas de agua potable y de saneamiento;
- n. imponer a los prestadores de los servicios, las sanciones que le correspondan por incumplimiento de las condiciones de prestación, de acuerdo con lo establecido en el correspondiente contrato;
- o. prever en los presupuestos las partidas necesarias con el objeto de financiar las inversiones incluidas en el respectivo plan de inversiones;
- p. contribuir al financiamiento del régimen de subsidios de acuerdo con lo establecido en el respectivo reglamento;
- q. desarrollar una administración y contabilidad separadas, en los casos en que decidan prestar directamente los servicios, de manera que se facilite la imputación de los activos, pasivos, ingresos, costos y gastos relacionados con el servicio.

Artículo 12. A los fines de la prestación de los servicios de agua potable o de Saneamiento, los municipios podrán establecer la correspondiente mancomunidad o asociación más conveniente con otros municipios con los cuales estén relacionados por criterios técnicos, económicos o de solidaridad regional, de conformidad con la presente Ley y su Reglamento.

4.3 Estimación del balance hídrico de la cuenca del río Guacara, Estado Carabobo.

En la Tabla 18 Figuras 32 y 33 se presentan los valores acumulados anuales de precipitación y evapotranspiración. Estación Vigirima (10°19'56.1"N 67°52'54.5"W), donde se observa que el intervalo de variación de las variables de precipitación y evaporación varía entre MINIMO Y MAXIMO

Tabla 18.

Valores promedios anuales de precipitación y evapotranspiración. Estación Vigirima (10°19'56.1"N 67°52'54.5"W)

AÑO	PRECIPITACIÓN (mm)	EVAPORACIÓN (mm)	BALANCE HIDIRICO
1970	990.87	1,683.99	-693.12
1971	862.80	1,981.64	-1,118.85
1972	977.45	1,831.71	-854.26
1973	866.87	2,227.67	-1,360.80
1974	933.39	2,266.41	-1,333.02
1975	1,023.78	2,093.24	-1,069.46
1976	925.25	2,053.67	-1,128.42
1977	832.56	2,192.25	-1,359.69
1978	907.19	2,046.97	-1,139.79
1979	851.57	1,836.34	-984.77
1980	1,000.03	2,040.28	-1,040.25
1981	1,219.53	1,713.72	-494.19

A partir de los parámetros evaporación y precipitación se construyeron dos graficas en función a un periodo de tiempo establecido como lo muestran las figuras N°32 y N°33, donde se restan estos parámetros para así poder observar su comportamiento y a partir de estos datos antes mencionados determinar la gráfica del balance hídrico. Así como se muestra la figura N°34.

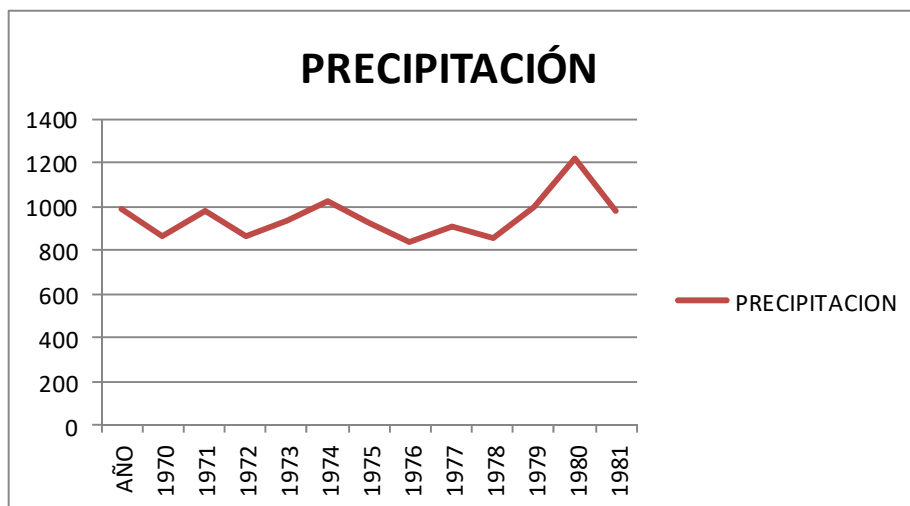


Figura 32. Grafica de precipitación acumulada estación Vigirima.

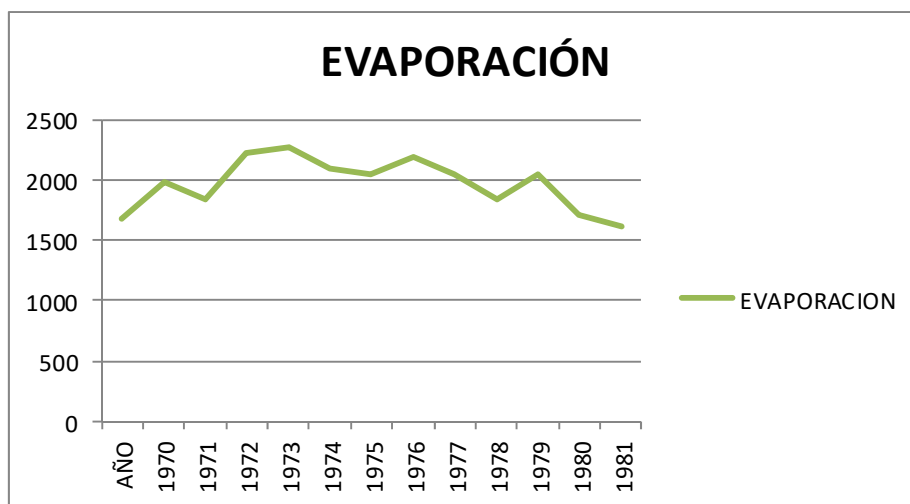


Figura 33. Grafica de evaporación acumulada estación Vigirima..

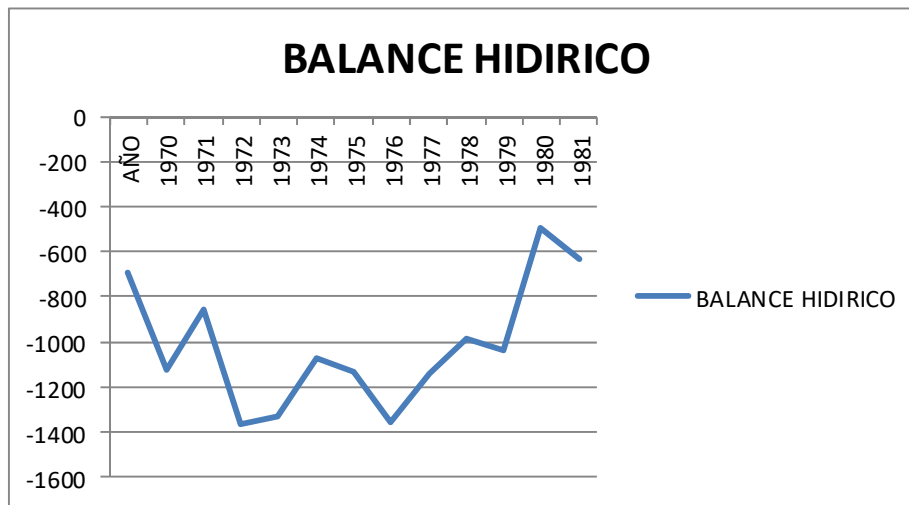


Figura 34. Grafica de balance hídrico acumulado estación Vigirima.

En la figura anterior se muestra el balance hídrico donde los resultados son negativos visualizándose un comportamiento no progresivo, mostrando aumentos y seguidamente disminuciones de la diferencia entre la precipitación y la evaporación, haciéndose menor entre los años 1971 a 1979, después de este periodo empieza a aumentar considerablemente debido a que los valores de evaporación se fueron asemejando a los de la precipitación. La evaporación en todo momento supero a los valores de precipitación. Esto se puede atribuir a que no se hizo un estudio directamente en el área específica de estudio, es decir no haciendo un estudio exhaustivo en el lugar, no contando así con datos preciso, sino estimados. Otra causa puede ser por hacer un análisis de las variables de precipitación y evaporación de manera general en un año y no diariamente o horario, ya que son fenómenos inmediatos, sin mencionar que hay puntos tomados en cuentas para el análisis cerca del lago de valencia que atribuyen a mucha más evaporación, que el que podía ver en la zona de estudio.

4.4 Diseño de un Plan de Administración Integral de los Recursos Hídricos

El plan se enmarca en la creación de un ente descentralizado que asuma la competencia de regir las políticas públicas de asistencia técnica, control y conservación de los recursos hídricos de la zona norte del municipio Guacara, a través de una ordenanza de creación.

Propuesta de Plan de Administración Integral de los Recursos Hídricos.

Objetivos.

Objetivo General

Formular programas y proyectos que contribuyan a la conservación, y recuperación de los recursos naturales, al desarrollo socioeconómico y a la promoción de construcción, mantenimiento y rehabilitación de estructuras hidráulicas y sanitarias de la cuenca alta del río Guacara.

Objetivos Específicos

- Implementar estrategias para el desarrollo y mejoramiento de las estructuras hidráulicas y sanitarias de la zona.
- Promover la protección y conservación de la biodiversidad e integridad biológica de los ecosistemas del área de estudio.
- Implementar sistemas de producción y desarrollo con la participación de los habitantes de la zona, como una estrategia para minimizar las presiones antrópicas y contribuir al mejoramiento socioeconómico de las comunidades.
- Promover la conservación y recuperación de los recursos naturales de la cuenca, controlando el proceso de cambio de uso del suelo, en zonas donde su impacto sea mínimo.
- Adecuar áreas recreativas, que sirvan como un atractivo turístico, que generen un ingreso alternativo para las comunidades dentro de la cuenca, así como un interés en los habitantes involucrados en su manejo y la

conservación de los recursos; de la mano con este proceso es importante incentivar la investigación dentro de la cuenca complementando estas iniciativas que conllevan a la conservación de los recursos naturales.

- Determinar áreas para el desarrollo de actividades productivas e implementación de prácticas de bajo impacto que permitan mejorar la rentabilidad.
- Incentivar estímulos para los pobladores como: créditos productivos, programas gubernamentales, asistencia técnica y capacitación.

Programa de Construcción, Rehabilitación y Mantenimiento de Obras Hidráulicas y Sanitarias.

El programa tiene como finalidad promover la construcción, rehabilitación y el mantenimiento de toda la estructura hidráulica y sanitaria existente en la cuenca alta del río Guacara, para garantizar su adecuado funcionamiento y el acceso al agua potable a sus habitantes.

Justificación

Del diagnóstico realizado en la zona concluye que, todas las estructuras hidráulicas y sanitarias de la zona presentan un deterioro progresivo por falta de mantenimiento y corrección de fallas, así como también, las evaluaciones evidenciaron que, en algunos casos, las obras de captación y conducción del agua, ya cumplieron con su vida útil, por lo cual el presente programa busca contribuir a la solución de los problemas planteados, mediante la generación de una propuesta de corrección de fallas, mantenimientos preventivos y correctivos, así como también proponer la construcción de nuevas obras, implementando proyectos para la consecución del Plan.

Objetivo General

Promover el desarrollo y mejoras de las estructuras hidráulicas y sanitarias para un manejo adecuado y sustentable de los recursos hídricos presentes en la zona,

mediante la construcción de obras y rehabilitación de las ya existentes, para permitir la administración, manejo y conservación del agua.

Objetivos Específicos

- Proyectar y construir de nuevas obras para garantizar el suministro de agua a las comunidades.
- Rehabilitación y mejoras de las estructuras hidráulicas y sanitarias existentes.
- Adiestrar al personal encargado de administrar, operar y mantener las estructuras hidráulicas y sanitarias para realizar un correcto uso de las mismas.
- Generar un sistema tarifario que permita financiar la operación y mantenimiento de las estructuras hidráulicas y sanitarias, así como también nuevas inversiones que permitan ampliar y mejorar los sistemas.
- Promover el uso adecuado del recurso con la implementación de sanciones y multas a los usuarios que despilfarren el recurso.

Resultados Esperados

- Construcción y mejoras de obras que mejoren el suministro de agua en las comunidades con deficiencias de la misma, así como también atiendan la demanda de crecimiento en el futuro.
- Promover el mantenimiento preventivo y correctivo y la operación adecuada de los diferentes sistemas de acueductos de la zona
- Sistemas tarifario de cobro por mantenimiento de las redes de acueducto.
- Uso adecuado y conservación del agua.

Estrategia del Programa

Para cumplir con los objetivos planteados para el programa, se han diseñado lineamientos estratégicos los cuales se plantean a continuación:

- Creación del instituto municipal del agua, que se encargara de promover y ejecutar todas las políticas y acciones públicas para poner en marcha el plan.
- Formulación de responsabilidades a las unidades de ejecución del plan, a fin de fortalecer los procesos de proyección y ejecución de obras y rehabilitaciones.
- Construcción de unidades de producción y protección, como instrumentos de desarrollo.

Proyectos del Programa

El programa de Construcción, Rehabilitación y Mantenimiento de Obras Hidráulicas y Sanitarias está formado de cuatro proyectos, los cuales se detallan a continuación:

- Proyecto de construcción de obras hidráulicas y sanitarias
- Proyecto de operación y mantenimiento de estructuras hidráulicas y sanitarias.
- Proyecto de rehabilitación de estructuras hidráulicas y sanitarias.
- Proyecto de permisología, sanciones y régimen tarifario.

Programa de Manejo Ambiental

El presente programa intenta implementar un modelo de integración que combine prácticas eficaces y armoniosas, a fin de alcanzar un equilibrio entre la protección del ambiente y el desarrollo productivo y social.

Justificación

Del diagnóstico realizado se concluye que existe un progresivo deterioro de los ecosistemas de la cuenca, constituyéndose en un grave problema en el mantenimiento de la biodiversidad de la zona, así como también, afectando las condiciones de vida de los pobladores, por lo cual el presente programa busca contribuir a la solución de los problemas planteados, mediante la generación de una propuesta de conservación integral de los recursos y un desarrollo

participativo de los pobladores, implementando proyectos de educación e investigación ambiental que fomenten un sustento técnico y participativo para la consecución del Plan.

Objetivo General

Promover el desarrollo sustentable de la cuenca, procurando un manejo de los recursos naturales presentes en la zona, mediante el mejoramiento de la administración, manejo y conservación de los ecosistemas, y la incorporación de prácticas y técnicas para la protección y aprovechamiento de los recursos naturales.

Objetivos Específicos

- Conservar los ecosistemas presentes en la cuenca y su diversidad ecológica.
- Proteger los ecosistemas de la zona, mediante el establecimiento de unidades de manejo para producción y protección.
- Promover y fortalecer la participación de las diferentes organizaciones y grupos locales en la planificación y ejecución de actividades de manejo de los recursos naturales y protección ambiental, incluyendo a instituciones y organismos que manejan estos temas.
- Elaborar una estrategia de ecoturismo dentro de la cuenca, desarrollando actividades dentro de las áreas de conservación y ecoturismo, determinadas en la zonificación de la cuenca, generando un ingreso alternativo importante para los pobladores, que contribuye a la satisfacción de necesidades presentes.
- Generar un proceso sistemático de información, investigación, formación y difusión, para una permanente concientización ambiental de los pobladores.

Resultados Esperados

Actividades de manejo implementadas a los diferentes ecosistemas presentes en la cuenca, los que en la actualidad no se encuentran atendidos, a través de unidades de manejo para la producción y protección.

- Áreas de protección permanente fortalecidas constituyéndose en fuentes importantes de recursos biológicos, edáficos e hidrológicos.
- Sistemas de información, investigación, formación y difusión relacionado el manejo y protección de los recursos naturales implementado en la zona.
- Pobladores participativos en los procesos de conservación y preservación del equilibrio del ambiente.

Estrategia del Programa

- Para cumplir con los objetivos planteados para el programa, se han diseñado lineamientos estratégicos los cuales se plantean a continuación:
- Fortalecimiento de la organización y promover la participación activa de la población en los procesos inherentes al cuidado del ambiente, la apropiación del conocimiento, la toma de decisiones y la institucionalización de los procesos.
- Formulación de responsabilidades a fin de fortalecer los procesos de manejo.
- Construcción de unidades de producción y protección, como instrumentos de desarrollo.

Proyectos del Programa

El programa de manejo ambiental está formado de tres proyectos los que se detallan a continuación:

- Proyecto de Conservación y Manejo de los recursos Naturales.
- Proyecto de Educación Ambiental.
- Proyecto de Investigación Ambiental.

Programa de gestión productiva

Las actividades agrícolas dentro de la cuenca se desarrollan bajo un deficiente control, dichas actividades deben ser reguladas para poder alcanzar un desarrollo sustentable, siendo necesario la planificación de actividades en concordancia con las potencialidades de los recursos y las necesidades de los pobladores.

Las acciones propuestas buscan que las actividades productivas tengan el menor impacto posible, por lo que se concibe este programa como una herramienta de generación de ingresos para las comunidades, en base a modelos productivos acorde a las potencialidades de los ecosistemas.

Justificación

El desarrollo de las actividades agrícolas dentro la cuenca del río muestran graves problemas en aspectos de productividad y su impacto en el ambiente; esta problemática causada por los siguientes factores:

- Prácticas y técnicas de alto impacto, acompañadas de la pérdida paulatina del conocimiento ancestral de los pobladores
- Explotación del bosque nativo, generando erosión y conflictos entre la potencialidad y el uso del suelo.
- Falta de intervención técnica dentro de la zona, que permita a los pobladores de la cuenca generar alternativas de manejo sustentable de los recursos naturales, mejorar su calidad de vida y disminuir la presión sobre los ecosistemas naturales.
- Desconocimiento de leyes y programas concernientes a la producción y el aprovechamiento de los recursos naturales.

Por lo que es necesaria la generación de un programa de gestión de la producción, que genere alternativas para un desarrollo productivo acorde al concepto de sustentabilidad, mediante la aplicación de sistemas productivos eficientes y rentables, mejorando los ingresos de las comunidades y contribuyendo con la seguridad y soberanía alimentaria, y el equilibrio con el ambiente. Es

fundamental contemplar la integralidad de las acciones a ser llevadas a cabo, que permitan superar las restricciones y limitaciones biofísicas y socioeconómicas de la zona.

Objetivo General

Optimizar la producción de las actividades agrícolas dentro de la cuenca del río Guacara, bajo el concepto de desarrollo sustentable, a fin de que se genere un ordenamiento de las actividades en base al uso potencial del suelo, generando ingresos para los pobladores de la zona en equilibrio con el ambiente.

Objetivos Específicos:

- Determinar zonas aptas para la realización de actividades agrícolas de la cuenca del río Guacara, contribuyendo a la sostenibilidad de los recursos naturales, económicos, y talento humano.
- Aplicar modelos agrosustentables que aumenten la productividad de la zona.
- Mejorar las condiciones de comercialización de los productos, a fin de mejorar los ingresos de las comunidades.
- Contribuir con la seguridad y soberanía alimentaria de las familias dentro de la cuenca del río Guacara
- Generar sistemas de investigación y aplicación de tecnologías, que recuperen el conocimiento ancestral de las comunidades, para alcanzar un desarrollo agrícola de la zona.
- Fomentar la diversificación de cultivos y actividades, a fin de mejorar la salida de los productos y la seguridad alimentaria de las familias.
- Generar estímulos que conlleven a un manejo de los recursos, mediante asistencia técnica, capacitaciones, adjudicación de tierras, inserción a programas de producción nacional; a fin de llegar a un ordenamiento espacial de las actividades agrícolas, dando viabilidad a las estrategias de aprovechamiento sustentable.

- Controlar el avance de la frontera agrícola y las invasiones a áreas con presencia de ecosistemas naturales.

Resultados Esperados

- Actividades agrícolas realizadas por las comunidades optimizadas
- Técnicas y prácticas agrosustentables que permitan diversificar la producción implementadas en la zona.
- Organizaciones comunitarias fortalecidas mejorando la capacidad de autogestión y la generación de pequeñas empresas.
- Sistemas de autoabastecimiento que garanticen la seguridad y soberanía alimentaria implementados en la zona.

Estrategia del Programa

Para cumplir con los objetivos planteados para el programa, se han diseñado lineamientos estratégicos los cuales se plantean a continuación:

- Ordenamiento agrícola dentro de la zona, concentrando las actividades productivas en las zonas aptas para las mismas.
- Modelos productivos que permitan aumentar y diversificar la producción, evitando la degradación de los ecosistemas naturales.
- Optimización de sistemas de producción y aprovechamiento.
- Alternativas y mecanismos eficientes para la realización de actividades productivas por parte de los pobladores.
- Fortalecimiento las vías de comercialización para productos y servicios.

Proyectos del Programa

Dentro del Programa de Gestión Productiva se han diseñado los siguientes proyectos:

- Proyecto de Mejoramiento de la Producción Agrícola.
- Proyecto de Capacitación y Asistencia Técnica

Programa de Desarrollo Comunitario.

El presente programa muestra una propuesta de atención para las comunidades presentes dentro de la cuenca del río Guacara, contrarrestando las diferentes limitaciones y restricciones a las que se enfrentan, y aprovechando las potencialidades y oportunidades para alcanzar un desarrollo sustentable, a fin de mejorar su calidad de vida, en base al fortalecimiento de sus estructuras, respetando sus valores culturales.

Justificación

En los últimos 15 años la zona de estudio ha sufrido cambios en la estructura de sus ecosistemas, a consecuencia de las actividades antrópicas. Las áreas de bosque natural han sido reemplazadas por sistemas productivos que degeneran el ambiente y la calidad de vida de los pobladores.

Los sistemas productivos implementados deterioran los recursos naturales y desplazan los sistemas de producción tradicionales. Pese a este fenómeno no se ha percibido una mejoría en cuanto su calidad de vida, por el contrario las comunidades han sido empujadas hasta territorios con muy poco potencial productivo, ubicándolos dentro de los estratos sociales más pobres.

Por lo que el programa busca brindar a las comunidades, la posibilidad de recuperar y fortalecer su conocimiento ancestral, generando una mejor estructura organizativa e impulsando prácticas sociales y productivas sostenibles para la zona. Además de fortalecer su identidad cultural se busca mejorar su calidad de vida mediante la implementación de proyectos productivos, educativos y de salud.

Objetivo General

Contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades presentes dentro de la cuenca del río Guacara, respetando su cultura, conocimiento

ancestral y formas de organización; fortaleciendo su bienestar colectivo en base a un desarrollo sustentable.

Objetivos Específicos:

- Fortalecer las formas de organización de las comunidades dentro de la cuenca.
- Generar métodos y proyectos prácticos encaminados a la protección de los territorios de las comunidades.
- Aprovechar de manera sustentable los recursos naturales de la cuenca.
- Desarrollar mecanismos de apoyo a las actividades sociales y productivas.
- Establecer convenios con instituciones públicas y privadas a fin de generar servicios e infraestructura social básica.
- Recuperar los conocimientos ancestrales de las comunidades, y aplicarlos en sistemas productivos sostenibles y en equilibrio con el ambiente, que permitan generar alternativas para mejorar su situación económica.
- Implementar proyectos de fortalecimiento de valores, prácticas culturales tradicionales, y recuperación de conocimiento ancestral.
- Generar insumos e instrumentos para que las comunidades puedan alcanzar su autogestión.

Resultados Esperados

- Principales necesidades de las comunidades atendidas.
- Manejo sostenido de los recursos naturales, generando alternativas para alcanzar la seguridad y soberanía alimentaria.
- Servicios de infraestructura social básica implementados.

Estrategia del Programa

Para cumplir con los objetivos planteados para el programa, se han diseñado lineamientos estratégicos los cuales se plantean a continuación:

- Fortalecimiento de los consejos comunales existentes en la zona, incentivando su desarrollo, y autogestión.
- Diseño e implementación de alternativas para la solución a necesidades básicas.
- Capacitación de líderes comunitarios en mecanismos para identificación, formulación y administración de proyectos, como forma práctica de conseguir establecer pequeñas y medianas industrias.
- Generación de mecanismos de fortalecimiento y coordinación institucional entre las comunidades y las diferentes instituciones públicas y privadas de la región.

Proyectos del Programa

Dentro del Programa de Gestión Productiva se han diseñado los siguientes proyectos:

- Proyecto de Fortalecimiento Cultural
- Proyecto de Salud Comunitaria

Programa de capacitación y organización comunitaria

Para llevar a cabo la ejecución de los programas anteriores es necesario generar un proceso de organización y capacitación, que permita a las comunidades crear herramientas para alcanzar la autogestión y poner en marcha los programas, proyectos y actividades planteados con un alto sentido de pertenencia. Por lo que es necesario formular el presente programa.

Justificación

La mayor parte de las actividades económicas que se realizan dentro del área de estudio son agropecuarias, sin embargo, estas actividades se concentran en pocos productos, implementados con sistemas que son muy deficientes en términos de producción y conservación. Aun con todos los esfuerzos que las comunidades imprimen dentro de estas actividades los resultados son bajos, debido a las características biofísicas del medio en el que se desenvuelven y al

tipo de prácticas y tecnología empleadas. En este marco la producción no es suficiente para poder cubrir la totalidad de necesidades básicas de los habitantes.

De igual manera una falta de conocimiento sobre la fragilidad de los ecosistemas en los cuales se desarrollan, han impedido que se genere una planificación que lleve a alcanzar un desarrollo integral en armonía con el ambiente. No se cuenta con un sistema educativo que integre los conocimientos, prácticas y valores culturales con nuevas tecnologías, que permitan a los habitantes autogestionar sus recursos e impulsar la asociatividad y cooperativismo, que son fundamentales para poder llegar a un desarrollo comunitario.

Es por eso que se hace necesario la implementación de este programa, como una herramienta para introducir el concepto de desarrollo sustentable en las comunidades, mediante la implementación de sistemas educativos, de capacitación y de organización, adaptados a las condiciones particulares de las comunidades en términos económicos, sociales y ambientales, permitiéndoles generar y adquirir conocimientos, reflexionar sobre su situación y planificar activamente sus procesos de desarrollo.

Objetivo General

Promover el desarrollo sustentable dentro de la cuenca del río Guacara, en respeto a los valores y prácticas culturales y el rescate de su conocimiento ancestral, generando herramientas que permitan a las comunidades fortalecer sus procesos organizativos de desarrollo, autogestión y mejorar su calidad de vida.

Objetivos Específicos:

- Generar una metodología que permita superar las limitaciones en términos de organización y capacitación para las comunidades; adaptadas a las condiciones socioeconómicas de la zona.
- Generar espacios de intercambio de experiencias y conocimientos, en los cuales los pobladores puedan replicar sus conocimientos en conjunto a instituciones involucradas en el desarrollo comunitario.

- Implementar un sistema de capacitación integral en la cual los líderes comunitarios repliquen e intercambien los conocimientos adquiridos, experiencias, conocimiento ancestral y valores y prácticas culturales.
- Reforzar y establecer organizaciones y asociaciones comunitarias, que permitan a las comunidades tener mayores oportunidades de desarrollo.
- Generar conciencia sobre el papel y la importancia que la mujer desempeña para alcanzar el bienestar de la familia y la comunidad; brindándole espacios de capacitación e incentivando su participación activa en la planificación y organización de los proyectos emprendidos.

Resultados Esperados

- Un sistema de capacitación integral implementado en la zona, a fin de dar respuesta a las principales problemáticas en los campos social, económico y ambiental a las que se enfrentan.
- Espacios de intercambio de experiencias entre las comunidades e instituciones involucradas en el desarrollo comunitario implementados.
- Organizaciones consolidadas, con el objetivo de incentivar el desarrollo de los pobladores.

Estrategia del Programa

Para cumplir con los objetivos planteados para el programa, se han diseñado lineamientos estratégicos los cuales se plantean a continuación:

- Ejecución de metodologías de intervención comunitaria y de desarrollo local, en base a las características socioculturales de las comunidades, con un amplio respeto a sus prácticas y tradiciones, a fin de poder desarrollar los diferentes procesos en búsqueda de un desarrollo sustentable de la zona.
- Construcción de un modelo pedagógico participativo, que permita la aceptación por parte de las comunidades y lleve a la apropiación de los objetivos del plan de manejo integral de la cuenca.

- Realización de estrategias conjuntas, con las que los pobladores se sientan identificados y representados
- Implementación de espacios de reflexión que permitan fijar objetivos comunes para alcanzar una mejor calidad de vida de cada uno de los integrantes de las comunidades.
- Replicación de conocimientos adquiridos en las diferentes capacitaciones, por parte de los líderes comunitarios y las instituciones públicas y privadas con presencia dentro de la zona.
- El presente programa pretende actuar en todas las comunidades presentes dentro de la cuenca del río Guacara, mediante un sistema que permita replicar los conocimientos adquiridos en las diferentes capacitaciones por parte de los líderes comunitario y las instituciones públicas y privadas que actúan dentro de la zona.
- El Programa de Capacitación y Organización Comunitaria se debe iniciar desde el primer año de ejecución del Plan de Manejo Integral de la cuenca del río Guacara, y durará un periodo de cinco años, a fin de poder cumplir con el resto de programas planteados.

Proyectos del Programa

Dentro del Programa de Gestión Productiva se han diseñado los siguientes proyectos:

- Proyecto de Capacitación para el Fortalecimiento de Organizaciones.

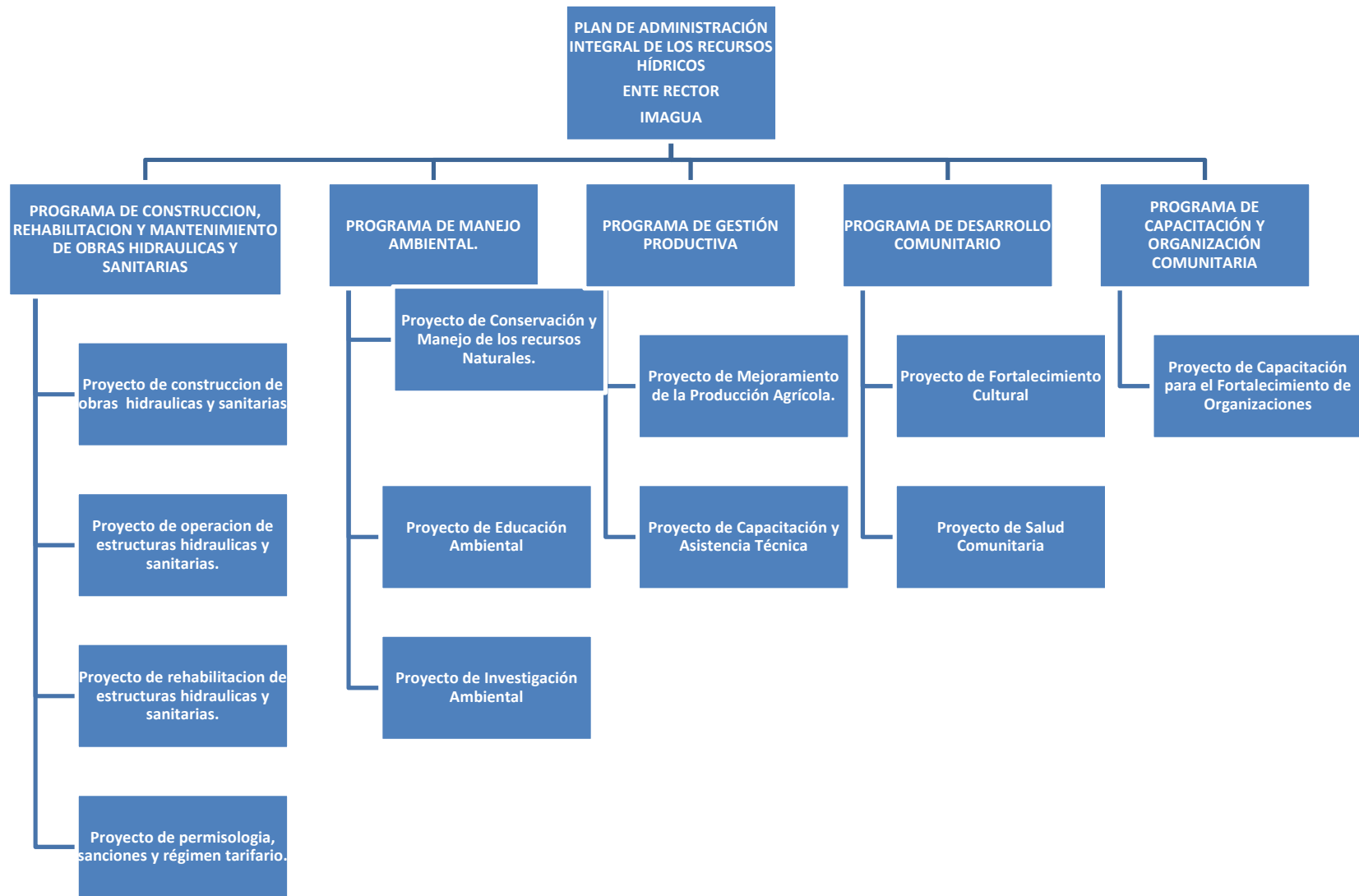


Figura 35 Esquema de organización del plan de administración de los recursos hídricos

ORDENANZA DE CREACIÓN DEL INSTITUTO MUNICIPAL DEL AGUA GUACARA

Exposición de Motivos

La Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, (CRBV) consagra la protección del ambiente como un derecho y un deber, "(...) de cada generación proteger y mantener el ambiente en beneficio de sí misma y del mundo futuro, así como también señala que (...) Es una obligación fundamental del Estado, con la activa participación de la sociedad, garantizar que la población se desenvuelva en un ambiente libre de contaminación, en donde el aire, el agua, los suelos, las costas, el clima, la capa de ozono, las especies vivas, sean especialmente protegidos, de conformidad con la ley (Artículo 127 C RBV); este precepto constitucional se ha materializado en un conjunto de leyes, entre la que destaca la Ley Orgánica para la prestación de los servicios de agua potable y de Saneamiento, publicada en la Gaceta Oficial N° 38.763 Extraordinario de fecha 6 de septiembre de 2007 y en la Ley de Aguas, publicada en la G. O. N° 38.595 del dos (02) de enero de 2007, de acuerdo a la cual el acceso al agua es un derecho humano fundamental en Venezuela.

La dotación y prestación de los servicios públicos domiciliarios y el mejoramiento, en general, de las condiciones de vida de la comunidad en áreas específicas, tales como: La protección del ambiente, salubridad, servicio de agua potable, canalización y disposición de aguas servidas, es competencia del Municipio, por disposición Constitucional, como la establece el artículo 178, en su ordinal 6 que reza:

“Son de la competencia del Municipio el gobierno y administración de sus intereses y la gestión de las que le asigne esta Constitución y las leyes nacionales, en cuanto concierne a la vida local, en especial la ordenación y promoción del desarrollo económico y social, la dotación y prestación de los servicios públicos domiciliarios, la aplicación de la política referente a la materia inquilinaria con criterios de equidad, justicia y contenido de interés social, de conformidad con la delegación prevista en la ley que rige la materia, la promoción de la participación y el mejoramiento en general, de las condiciones de vida de la comunidad, en la siguientes áreas:

(...) 6º Servicio de agua potable, electricidad y gas doméstico, alcantarillado, canalización y disposición de aguas servidas; cementerios y servicios funerarios. (...)”

Adicionalmente a lo anteriormente señalado, el Plan de la Patria Segundo Plan Socialista de Desarrollo Económico y Social de la Nación 2013- 2019, aprobado

por la Asamblea Nacional en Diciembre de 2013, se perfila la necesidad de “Profundizar, articuladamente entre instancias del Poder Público y el Poder Popular, la protección integral del agua como un deber, haciendo uso responsable de la misma(...)” y “Continuar impulsando el reconocimiento del acceso al agua potable como un derecho humano en todos los ámbitos nacionales e internacionales

Fundamentado en lo anterior, se propone la creación de un Instituto Autónomo Municipal del Agua Guacara (IMAGUA) el cual contará con la competencia Instituto Autónomo en la materia del agua en los términos que trata la Ordenanza, así como las sanciones a ser aplicadas a las personas naturales o jurídicas que incumplan las normas aquí previstas.

Con la normativa aquí establecida se pretende evitar la descarga directa de aguas residuales en las vías públicas, cursos de agua o sistema de drenajes, los cuales que pueden producir derrumbes, y en muchas ocasiones son las causantes de las falla de talud, socavación interna en diferentes tipos de infraestructura por la saturación de los suelos, así como la contaminación acelerada de los cursos de aguas existentes en el Municipio.

La presente Ordenanza, al regular el servicio de agua potable y de recolección tratamiento y disposición de agua servidas, tiene por objeto promover la dotación de estos servicios públicos en todo el Municipio y establecer los principios y lineamientos que rigen la actuación del Gobierno Municipal, de los prestadores de dichos servicios y de la población, a fin de que se tomen las medidas requeridas para solventar los problemas causados por la ausencia de un desarrollo adecuado de los servicios públicos para el suministro de agua potable y de recolección, tratamiento y disposición de aguas servidas, sobre todo en aquellas unidades de ordenación urbanística que no cuentan con dicho sistema.

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA

ESTADO CARABOBO

MUNICIPIO GUACARA

El Concejo Municipal del Municipio Guacara del Estado Carabobo, en uso de sus atribuciones legales, sanciona la siguiente:

TITULO I

DISPOSICIONES GENERALES

ARTÍCULO 1.- La presente Ordenanza tiene por objeto crear el Instituto Autónomo Municipal, el cual tendrá personalidad Jurídica y patrimonio propio distinto e independiente del Fisco Municipal, que se denominará INSTITUTO AUTÓNOMO MUNICIPAL DEL AGUA GUACARA (IMAGUA), cuyas competencias, atribuciones o actividades serán determinadas en ésta Ordenanza con fundamento a lo dispuesto en la Ley Orgánica del Poder Público Municipal y su Reglamento respectivo. La cual a su vez establece las normas que regulan la intervención del Instituto, del Poder Público Municipal y la actuación de los prestadores de los servicios públicos de agua potable y de recolección, tratamiento y disposición de aguas servidas de la población en general, en todo lo concerniente a estos servicios, en la Jurisdicción del Municipio Guacara del Estado Carabobo.

ARTÍCULO 2.- La intervención del Instituto Autónomo Municipal del Agua Guacara (IMAGUA), tendrá como finalidad la Gestión y protección de la salud de la ciudadanía y la conservación del ambiente, en especial del recurso hídrico.

ARTÍCULO 3.- El domicilio del INSTITUTO AUTÓNOMO MUNICIPAL DEL AGUA GUACARA (IMAGUA), será la Parroquia Guacara, Municipio Guacara del Estado Carabobo.

ARTÍCULO 4.- Los empleados del Instituto, son funcionarios públicos municipales, sujetos al régimen de administración del personal previsto en la Ley del Estatuto de la Función Pública, el Personal obrero al servicio del Instituto se regirá, por las disposiciones contenida en las leyes nacionales en materia laboral.

ARTÍCULO 5.- Corresponde al Municipio y al Instituto Autónomo Municipal del Agua Guacara (IMAGUA), velar que en los planes de desarrollo urbanístico se prevea la planificación, proyecto, construcción y mantenimiento de los sistemas requeridos para la prestación de los servicios públicos de agua potable y de recolección, tratamiento y disposición de aguas servidas, en las zonas donde la Compañía Anónima Hidrológica del Centro Hidrocentro, no haya desarrollado

ningún tipo de sistema en relación al servicio de agua, mientras se cumpla lo dispuesto en la Disposición Transitoria Décima de Ley de Reforma Parcial de la Ley Orgánica para la Prestación de los Servicios de Agua Potable y de Saneamiento (Gaceta Oficial N° 38.763 del 6 de septiembre de 2007) que satisfagan las necesidades de la colectividad, y hacer cumplir las disposiciones que regulan esta materia.

ARTÍCULO 6.- Las autoridades municipales promoverán la participación del sector público y privado en la presentación, ampliación y expansión de los servicios de agua potable y de recolección, tratamiento y disposición de aguas servidas y tomarán las medidas necesarias para dotar bien sea a través de proyectos financiados por el Municipio o por el Fondo de Compensación Interterritorial, por terceros o con la participación de la comunidad organizada, a las áreas desprovistas de los servicios de acueductos y sistema de recolección, tratamiento y disposición de aguas servidas.

ARTÍCULO 7.- Corresponde al Instituto Autónomo Municipal del Agua Guacara (IMAGUA), el control, supervisión, inspección y fiscalización de los sistemas para el tratamiento y disposición de las aguas servidas. El ó los voceros de la Mesa Técnica de Agua del Consejo Comunal del sector; como la colectividad en general, deberá colaborar con las autoridades Municipales y con el Instituto, en la fiscalización de los servicios de Agua Potable, en el cumplimiento de sus funciones y en la ejecución de los proyectos que se determinen para tal fin. Igualmente en cada comunidad del Municipio, se conformarán comités de usuarios y/o suscriptores, cuya finalidad y propósito será velar por el buen funcionamiento de los servicios a prestar y promover la participación ciudadana en el sector.

ARTÍCULO 8.- Para la prestación de los servicios públicos contemplados en esta Ordenanza, el Instituto Autónomo Municipal del Agua Guacara (IMAGUA), contará con el personal, los equipos, herramientas y materiales, propios y necesarios, que permitan llevar a cabo el mantenimiento rutinario y obras de reparación, sin menoscabo de la contratación de empresas especializadas para la ejecución de obras o servicios de envergadura o de complejidad mayor que se requieran.

El Instituto para garantizar el cumplimiento de las obligaciones aquí conferidas, adoptará los modelos de gestión basados en criterios de calidad, eficiencia empresarial, confiabilidad, equidad, no discriminación y rentabilidad. Pudiendo a su vez, conformar unidades productivas o empresas comunitarias para la fabricación o manufactura de materiales, y/o para la prestación de servicios inherentes a las actividades del Instituto.

TITULO II

DE LAS DEFINICIONES

ARTÍCULO 9.- A los efectos de esta Ordenanza se establecen las siguientes definiciones:

1.- Acometida: Tubería que conduce el agua desde el medidor hasta las instalaciones internas del inmueble.

2.- Acueducto: sistema constituido por las obras necesarias para la capacitación, conducción y potabilización del agua cruda, así como por las aducciones y alimentadores que conducen el agua potable desde las plantas de potabilización hasta las tuberías y estanques de almacenamiento ó de compensación y las tuberías que conforman las redes de distribución.

3.- Aferición: Calibración del medidor de agua para determinar la confiabilidad de las mediciones.

4.- Agua Potable: Agua que satisface las normas de calidad para el consumo humano, generalmente se obtiene como producto de la potabilización del agua y su gestión no ofrece riesgos de salud al consumidor.

5.- Agua Servida o Residual: Es la que proviene del agua usada en las viviendas, comercios e industrias, la cual recibe materia orgánica e inorgánica, organismos vivos, tóxicos y otros, que las hacen inadecuadas para su uso y se hace necesario su evacuación, recolección y transporte para su tratamiento y disposición final.

6.- Cachimbo: Dispositivo que une las tuberías de recolección de aguas residuales del inmueble con el empotramiento del mismo.

7.- Certificación de Factibilidad de Servicio Inicial: Documento por el cual la prestadora de los servicios, a solicitud de los propietarios o promotores urbanistas, certifica la factibilidad de otorgar el servicio de acueducto y recolección, tratamiento y disposición de aguas residuales prestados por aquélla.

8.- Certificación de Factibilidad de Servicio por Cambio de Zonificación Urbana: Documento por el cual la prestadora de los servicios, a solicitud de las autoridades certifica la factibilidad de otorgar los servicios de acueducto de recolección, tratamiento y disposición de aguas servidas prestados por ella, requeridos para el cambio de zonificación urbana.

9.- Cliente y/o Usuario: Persona natural o jurídica, debidamente registrada en el sistema de gestión comercial de la prestadora de los servicios, propietaria u

ocupante del inmueble urbano al cual le prestan los servicios de acueducto y de recolección, tratamiento y disposición de aguas residuales.

10.- Contaminación de las aguas: Acción o efectos de introducir elementos, compuestos o formas de energía capaces de alterar la calidad del recurso hídrico de los cuerpos de agua superficiales o subterráneos ubicados dentro del Municipio.

11.- Constancia de Servicios: Documento mediante el cual la prestadora de los servicios certifica que un inmueble dispone de los mismos.

12.- Constancia del Inmueble sin Servicio: Documento mediante el cual la prestadora de los servicios certifica que un inmueble no dispone de los mismos.

13.- Consumo: Volumen de agua recibida por el cliente en un periodo determinado.

14.- Cuerpo de Agua: Acumulación de aguas estancadas o en movimiento que forman parte del sistema hidrográfico de un área determinada.

15.- Derechos de Almacenamiento: Monto cobrado a los propietarios de inmuebles o promotores urbanísticos para contribuir a la rehabilitación y ampliación de los sistemas de acueducto y de recolección, tratamiento y disposición de aguas residuales.

16.- Derecho de Conexión: Monto sufragado por el cliente para la construcción de la conexión y por los gastos que genera para la prestadora de los servicios la supervisión de los trabajos realizados por el cliente, de conformidad al procedimiento que ésta determine.

17.- Derecho de incorporación Adicional: Monto complementario a los Derechos de Incorporación inicial cobrado por la prestadora de los servicios a los promotores o urbanistas, constructores, propietarios u ocupantes, ya incorporados al sistema de acueducto y de recolección, disposición y tratamiento de aguas residuales de manera lícita, por el aumento del consumo básico, debido a nuevos requerimientos del inmueble.

18.- Derechos de Reinstalación o Reconexión: Monto cobrado a los clientes para cubrir los costos de los trabajos que deben ejecutarse para restablecer los servicios, más los gastos administrativos causados, cuando los mismo han sido suspendidos.

19.- Efluente: descarga líquida emitida por una fuente.

20.- Empotramiento: Tubería que parte desde la tanquilla de inspección o cachimbo del inmueble hasta el colector del servicio de recolección de las aguas residuales.

21.- Factibilidad del Servicio: Documento mediante el cual la prestadora del servicio certifica la posibilidad o no de suministrar los servicios objeto de estas normas a un inmueble o a futuros desarrollos urbanísticos.

22.- Función de Tomas: Incorporar dotación de una toma en otra de un mismo inmueble. Esta puede ser total o parcial dependiendo del planteamiento del cliente.

23.- Incorporación Inicial: Acto mediante el cual los propietarios o promotores urbanistas ingresan al sistema de acueducto y de recolección, tratamiento y disposición de aguas residuales, de manera lícita, con el objeto de beneficiarse de los servicios prestados por la prestadora de los servicios.

24.- Instalación Interna: Conjunto de tuberías, dispositivos e instalaciones hidráulicas internas del inmueble, destinadas a la distribución de agua, y de recolección, tratamiento y disposición.

25.- Interconexión: Cualquier sistema de tubería que se utilice para conectar instalaciones sanitarias entre dos o más inmuebles.

26.- Pila Pública: Surtidor de agua potable colocado por la prestadora de los servicios, de manera temporal, para el abastecimiento colectivo en zonas urbanas que no disponen de redes de distribución.

27.- Planta de tratamiento: Sistema integrado por procesos físicos, químicos o biológicos, empleado para el procesamiento de las aguas servidas, con el propósito de adecuar su composición a requerimientos establecidos para su uso o disposición.

28.- Pozos Sépticos: es un receptáculo que recibe la descarga de aguas servidas de una edificación, proyectado y construido de manera que permita separar los sólidos del líquido durante el periodo de retención correspondiente a dirigir la materia orgánica y permitir la salida del líquido clasificado para ser dispuesto en sumidero, zanjas de absorción o zanjas filtrantes.

29.- Prestadora de los Servicios: Corresponde en primer término al Municipio y al Instituto Autónomo Municipal del Agua Guacará (IMAGUA), o en su defecto a las Empresas, asociaciones, entes, entre otros, en quienes el Municipio encomiende las competencias en materia de Agua potable y Aguas Servidas, aquí reguladas.

30.- Quebrada: Colector natural de aguas.

31.- Racionamiento: La interrupción temporal y colectiva del servicio de agua por razones de escasez de la misma o por reparaciones en los sistemas.

32.- Servicio Ilícito: (Tomas Clandestinas) Servicio obtenido sin autorización de la prestadora de los servicios.

33.- Sistema de Cloacas: Conjunto de obras necesarias para la recolección, tratamiento y disposición de aguas servidas.

34.- Supresión del Servicio: Interrupción de los servicios que conlleva a la inutilización y retiro de la toma del servicio de agua y/o del cachimbo de descarga de aguas residuales, por alguna de las causas señaladas en las normas que rigen esta materia.

35.- Toma de Servicio: Es el conjunto de tuberías, piezas y otros elementos que conducen el agua desde la tubería de servicio hasta el medidor del inmueble.

36.- Usuario: Persona natural o jurídica, propietaria u ocupante de un inmueble urbano, que hace uso de los servicios de acueducto y de sistemas de cloacas, conjunta o separadamente y que no esté registrado como cliente de la prestadora de los servicios.

37.- Usos Mixtos: Corresponde a aquellos inmuebles que tienen asignadas dos o más modalidades de usos diferentes.

38.- Vertido de líquido: Descarga de aguas residuales directas o indirectamente a los causes mediante canales, desagües o drenajes de agua, descarga directa sobre el suelo, inyección en el subsuelo, descarga a redes cloacas, descarga al medio marino, costero y descarga submarina.

TITULO III

DEL PATRIMONIO

ARTÍCULO 10.- El patrimonio del Instituto estará constituido por:

1.- El aporte que le asignará el Municipio será aquella porción que sea incluida en el presupuesto anual de la Alcaldía Socialista de Guacara, distribuido a través de dozavo, según lo establecido en la Ordenanza de Presupuesto de Ingresos y Gastos Públicos.

2.- Los demás aportes Extraordinarios de cualquier especie que pudiere asignarle el Ejecutivo Nacional, Estatal o Municipal.

- 3-. Los bienes Muebles o Inmuebles que se transfieran o se adjudiquen al Instituto realizadas por Instituciones Públicas, Privadas, Nacionales, Internacionales o personas naturales y los que éste adquiriera, mediante cualquier título para el cumplimiento de sus fines.
- 4-. Los aportes fijos periódicos o eventuales que hiciese cualquier persona Natural o Jurídica.
- 5-. Cualquier otro bien que pudiese adquirir por cualquier título de personas jurídicas o naturales, públicas o privadas, así como las colaboraciones extranjeras que con idénticos fines pudiese lograrse.
- 6-. Los aportes de cantidades que perciba por las ventas de bienes inmuebles o por cualquier otro concepto.
- 7.- El producto de los tributos que le sean asignados por concepto de la actividad desarrollada.
- 8.- El producto de los ingresos que perciba por la prestación directa de los servicios y uso de equipos y herramientas del Instituto Autónomo Municipal del Agua.
- 9.- Los ingresos por contratos de servicios privados.
- 10.- Los intereses, dividendos y rentas que se obtengan por cualquier título.
- 11.- El producto obtenido en negociaciones y operaciones que realice el instituto con personas, naturales y cooperativas y gubernamentales.
- 12.- Las liberalidades, subvenciones y donaciones que se les hagan al Instituto Autónomo Municipal Del Agua (IMAGUA), debidamente aceptadas por la Junta Directiva Instituto.
- 13-. Los ingresos producto del cobro por suministro de agua en Pozos ya constituidos establecidos por personas naturales o jurídicas.
- 14.- Los ingresos previstos en las programaciones de cooperación técnica, cuya administración le sea encomendada.
- 15-. Ingresos por el producto de sanciones ejecutadas por el Instituto, previstas por esta ordenanza.
- 16.- Cualquier otro ingreso que lícitamente pudiese recibir.

ARTÍCULO 11.- SON ATRIBUCIONES DEL INSTITUTO AUTÓNOMO MUNICIPAL DEL AGUA GUACARA (IMAGUA):

El control, supervisión, fiscalización e inspección de la utilización del agua potable y de los sistemas privados, bien sean particulares o colectivos, de recolección, tratamiento y disposición de aguas servidas, en aquellas zonas donde la Compañía Anónima Hidrológica del Centro Hidrocentro, no haya desarrollado ningún tipo de sistema en relación al servicio de agua, mientras se cumpla lo dispuesto en la Disposición Transitoria Décima de Ley de Reforma Parcial de la Ley Orgánica para la Prestación de los Servicios de Agua Potable y de Saneamiento (Gaceta Oficial N° 38.763 del 6 de septiembre de 2007)

Determinar las sanciones y multas previstas en la presente ordenanza.

Contemplar en los planos de desarrollo urbanísticos la construcción de acueductos y sistema de recolección, tratamiento y disposición de aguas servidas y prever en el presupuesto anual los recursos destinados a financiar total o parcialmente estas obras.

Solicitar, al Ejecutivo Nacional, la concesión para el aprovechamiento y captación del agua cruda, así como para hacer las descargas de aguas servidas.

Conformación de unidades productivas o empresas comunitarias, mixta, para la fabricación, o manufactura de materiales o para prestación de servicios inherentes a las actividades del instituto.

Contar con personal, equipos, herramientas y materiales propios que permitan llevar a cabo mantenimientos rutinarios y pequeñas obras de reparación sin menoscabo de la contratación de empresas especializadas para la ejecución de obras de envergadura o de complejidad mayor.

Convocar a las comunidades, para someter a su consideración los programas de inversión para el desarrollo de estos servicios públicos; para gestionar los organismos de apoyo técnico y financiero, recursos para llevar a cabo la ejecución de las obras de interés comunitario.

Velar que la prestación de estos servicios públicos dentro del municipio se realice de acuerdo con la política sanitaria y ambiental fijada por el Poder Ejecutivo Nacional, Estatal, y Municipal.

Garantizar y controlar la prestación de los servicios públicos de agua potable y de recolección, tratamiento y disposición de aguas servidas; e igualmente mejorar el tratamiento y potabilización del agua para consumo humano; desarrollar nuevas captaciones de agua y acondicionamiento de las acometidas de agua servidas

existentes en aquellas zonas donde la Compañía Anónima Hidrológica del Centro Hidrocentro, no haya desarrollado ningún tipo de sistema en relación al servicio de agua, mientras se cumpla lo dispuesto en la Disposición Transitoria Décima de Ley de Reforma Parcial de la Ley Orgánica para la Prestación de los Servicios de Agua Potable y de Saneamiento (Gaceta Oficial N° 38.763 del 6 de septiembre de 2007).

Implementar y apoyar programas educativos y de conciencia en la colectividad acerca de la necesidad del uso eficiente y racional del agua y de los sistemas de cloacas, así como el pago oportuno de la tarifa que se establezca para la prestación de estos servicios.

Promover la organización y capacitación de comunidades definiendo modalidades de gestión o cogestión, para la administración de los sistemas de agua potable y de recolección, tratamiento y disposición de aguas servidas.

Promover la participación de la comunidad, en la supervisión, fiscalización y control de la prestación de estos servicios, a través de las mesas técnicas de agua de los consejos comunales.

Realizar un registro de usuarios del agua, donde tengan en común el aprovechamiento del recurso en una zona determinada, donde se maneje la información del uso del agua del Municipio, en apoyo al registro nacional de usuarios y usuarias del agua.

Creación de comités de usuarios para velar por el buen funcionamiento de los servicios a prestar y promover la participación ciudadana en el Municipio.

Ñ) Implementar programas sociales, destinados a la solución de los problemas de suministro, almacén y dotación de agua potable.

Exigir la presentación de la autorización o aprobación de los permisos emitidos por el órgano competente en la materia, para la construcción de sistemas de tratamiento privados, particulares o colectivos, en aquellas zonas donde no exista el servicio de recolección, tratamiento y disposición de aguas servidas.

Podrá ejercer el control y la competencia para realizar diagnósticos, planificar, proyectar y ejecutar obras bajo esquemas alternativos establecidos en la Ley de Contrataciones Públicas, a través del personal del Instituto apoyado en las mesas técnicas de agua y la comunidad organizada.

Podrá supervisar y fiscalizar la construcción de pozos de agua profunda y cajas de agua en las comunidades que lo requieran

Las demás funciones que les designe el Ejecutivo Municipal, en otras ordenanzas o en otras Leyes.

TITULO IV

DE LA ADMINISTRACIÓN

ARTÍCULO 12.- La Dirección y administración del Instituto estará a cargo de una Junta Directiva, integrado por un (1) Presidente, un (1) Vicepresidente y un (01) Administrador. El Presidente y el Administrador serán designados por el ciudadano Alcalde y Vicepresidente designado por el Consejo Municipal.

ARTÍCULO 13.- Los cargos a que se contrae el Artículo anterior de esta Ordenanza, se hará conforme al sistema de clasificación y remuneración de cargos que rijan para el Municipio, establecidos en la Ordenanza de Presupuesto de Gastos e Inversiones del Municipio.

ARTÍCULO 14.- No podrán pertenecer a la junta directiva aquellas personas comprendidas dentro de algunos de los siguientes supuestos:

- A) Haber sido condenado por delito contra la cosa pública, la fe pública o la propiedad.
- B) Haber sido declarado responsable de enriquecimiento ilícito.
- C) Haber sido declarados en quiebra sin estar rehabilitado.

ARTÍCULO 15.- Los miembros de la Junta, son de libre nombramiento y remoción. Las faltas absolutas o temporales del Principal serán cubiertas por el Suplente respectivo.

ARTÍCULO 16.- Las faltas absolutas o temporales del Presidente serán suplidas por el Vicepresidente.

ARTÍCULO 17.- Será causa de exclusión de cualquiera de los integrantes de la Junta Directiva, si en un período de tres (3) meses dejare de asistir a más del treinta por ciento (30%) de las reuniones convocadas por la junta respectiva.

ARTÍCULO 18.- Los Directores se abstendrán de votar en aquellas decisiones donde tengan interés directo o indirecto, dejando constancia de este hecho en el acta respectiva.

ARTÍCULO 19.- Las reuniones de la Junta Directiva se realizarán mensualmente o con una frecuencia menor en caso de ser requerido por el Instituto. Las reuniones

requerirán la presencia de por lo menos dos (2) de sus miembros. Las decisiones serán tomadas con la aprobación de la mayoría de los miembros presentes.

ARTÍCULO 20.- Las funciones de la Junta Directiva son:

- 1.- Dictar el reglamento y las normas internas para la organización y funcionamiento del Instituto Autónomo Municipal del Agua Guacara (IMAGUA).
- 2.- Discutir y aprobar el proyecto anual de presupuesto del Instituto.
- 3.- Ejecutar las políticas administrativas y financieras que fije el Alcalde, sin menoscabo del funcionamiento del Instituto.
- 4.- Aprobar las campañas divulgativas, educativas y comunicacionales sobre el buen uso del recurso natural.
- 5.- Contratar la asistencia técnica especializada que requiere el Instituto para el cumplimiento de sus funciones.
- 6.- Aprobar, comprobar o modificar los planes y proyectos que le sometan a su consideración, oída la opinión del Presidente del Instituto.
- 7.- Mantener informado al Alcalde de todos los proyectos, planes y de la gestión misma del Instituto, por lo menos cada tres (3) meses.
- 8.- Velar por el cumplimiento de esta Ordenanza y demás disposiciones legales pertinentes.
- 9.- Las demás previstas en esta Ordenanza y en el Ordenamiento Jurídico Municipal.

ARTÍCULO 21.- Son atribuciones del Presidente:

- 1.- Ejercer la representación legal del Instituto.
- 2.- Convocar y presidir las reuniones de Junta Directiva.
- 3.- Podrá el Presidente del Instituto designar apoderados con indicación expresa de las facultades a otorgar.
- 4.- Presentar el proyecto anual de presupuesto del Instituto a la Junta Directiva para ser sometido a aprobación.
- 5.- Presentar trimestralmente los balances de comprobación de las actividades del Instituto a la consideración del Alcalde para que éste informe a la Cámara Municipal.

6.- Ejercer la máxima autoridad en materia de personal y en tal sentido, nombrarlo, sancionarlo, removerlo o destituirlo de conformidad con las Leyes y Ordenanza que regulan la materia.

7.- Delegar en otros funcionarios del Instituto algunas de sus atribuciones, previa autorización de la Junta Directiva.

8.- Las demás que le asigne la Junta Directiva o cualquiera disposición legal competencia del Instituto.

ARTÍCULO 22.- A los fines del ejercicio de la tutela administrativa del Ejecutivo del Municipio Guacara sobre el Instituto y sin perjuicio del ejercicio de las funciones de control atribuidas a otros organismos municipales, corresponde al Alcalde:

1.- Fijar la política general del Instituto, conforme a los lineamientos establecidos en el plan de gestión del Municipio.

2.- Designar el Presidente y Junta Directiva del Instituto Autónomo Municipal del Agua.

3.- Aprobar las condiciones generales de los procedimientos de selección de contratistas, cuando los mismos no sean regulados, conforme a las disposiciones municipales sobre contrataciones públicas.

4.- Solicitar al Presidente o a la Junta Directiva cuando lo considere necesario, informes sobre la situación general del Instituto.

ARTÍCULO 23.- El Instituto estará sujeto al control y fiscalización de la Cámara Municipal y de la Contraloría Municipal.

ARTÍCULO 24.- Las operaciones del Instituto solo estarán sometidas a control posterior de la Contraloría Municipal, según lo dispuesto en la Ley Orgánica del Poder Público Municipal.

ARTÍCULO 25.- El Instituto presentará a la Contraloría Municipal y a la Cámara Municipal un balance general del ejercicio, con el análisis completo de sus cuentas, dentro de los noventa (90) días del cierre del mismo.

ARTÍCULO 26.- El resultado de las investigaciones que realice la Contraloría Municipal en el Instituto, será informado al Alcalde y a la Cámara Municipal.

CAPITULO I

DEL RÉGIMEN PRESUPUESTARIO

ARTÍCULO 27.- Para la elaboración y ejecución del presupuesto del Instituto regirán en cuanto sean aplicables, las disposiciones de la Ley Orgánica del Poder Público Municipal, la Ley Orgánica de la Administración Financiera del Sector Público, la Ordenanza de Presupuesto del Municipio Guacara y por la presente Ordenanza y su Reglamento.

ARTÍCULO 28.- El ejercicio presupuestario del Instituto se inicia el día Primero de Enero y termina el Treinta y Uno de diciembre de cada año.

ARTÍCULO 29.- La Junta Directiva por intermedio del Presidente del Instituto elaborará el proyecto de presupuesto de acuerdo a las políticas presupuestarias que fije el Alcalde conforme a las normas que este dicte. A tal fin, el respectivo proyecto deberá presentarse a la Dirección de Planificación y Presupuesto de la Alcaldía en la fecha que al efecto le sea determinada de acuerdo a lo establecido a la Ley, a los fines que proceda a la revisión del proyecto. Si encontrare que el mismo no se ajusta o adecua a las políticas presupuestarias fijadas, devolverá el proyecto directamente a la Presidencia del Instituto con las observaciones suficientemente razonadas, a objeto que se efectúen las correcciones o ajustes pertinentes. En este caso deberá fijarse un lapso que no excederá de Cinco (5) días hábiles contados a partir de la fecha de devolución. En caso de no existir objeciones al proyecto o presentadas su corrección conforme a lo señalado en este Artículo, la Dirección de Planificación y Presupuesto de la Alcaldía remitirá el proyecto al Alcalde, para que sea sometido a consideración del Consejo Local de Planificación Pública y de la Cámara Municipal en la misma oportunidad en que se discuta la aprobación del Proyecto de Ordenanza del Presupuesto.

ARTÍCULO 30.- El proyecto de presupuesto no podrá ser formulado con déficit, ni contener crédito destinados a cubrir obligaciones de administración y funcionamiento que excedan de los ingresos ordinarios del Instituto.

ARTÍCULO 31.- Finalizado el ejercicio, el Instituto hará un balance de sus actividades, de acuerdo con lo establecido en esta Ordenanza y enterará de cualquier diferencia a favor del Fisco Municipal, dentro de los Sesenta (60) días siguientes al cierre del ejercicio, salvo lo previsto en el numeral 1° del Artículo 10 de la presente Ordenanza.

ARTÍCULO 32.- El Presidente del Instituto remitirá al Alcalde, al Consejo Municipal y a la Contraloría Municipal, información periódica de su gestión presupuestaria, de acuerdo a las normas establecidas en la Ley.

TITULO V

DE LA PRESTACION DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

ARTÍCULO 33.- En la prestación de los servicios públicos de agua potable y de recolección, tratamiento y disposición de aguas servidas deberá garantizarse la calidad de los mismos, de acuerdo a las normas establecidas en el ámbito internacional, nacional, estatal y municipal.

ARTÍCULO 34.- Los servicios públicos de agua potable y de recolección, tratamiento y disposición de aguas servidas serán prestados por el Instituto Autónomo Municipal del Agua Guacara (IMAGUA), en las zonas del Municipio Guacara donde la empresa de servicio de agua potable Autorizada por Hidroven, no haya desarrollado ningún sistema relacionado al servicio de agua, igualmente podrán cuando lo consideren necesario, contratar para la ejecución y complemento de las determinadas competencias conferidas por éste ordenamiento jurídico o para la ejecución y desarrollo de una determinada obra o proyecto; con:

A) Empresas, asociaciones civiles u otros entes descentralizados del Municipio, mediante la celebración de un contrato administrativo.

B) Empresas públicas mediante contrato íter administrativo o de concesión.

C) Empresas privadas, mediante el modelo de concesión, por un plazo máximo de veinte (20) años, de todas o parte de las actividades que integran la prestación de estos servicios o para la construcción de obras y posterior explotación de todas o parte de las referidas actividades.

E) Cualquier otra establecida en la Ley que rige la materia.

ARTÍCULO 35.- Cuando se adopte el modo de concesión, el Ejecutivo Municipal presentará el reglamento interno ante el Concejo Municipal para la sanción del mismo, el cual establecerá las obligaciones de los prestadores de los servicios y las facultades de fiscalización, supervisión y control municipal, basándose en lo dispuesto por las Leyes nacionales y los organismos administrativos que en el ámbito nacional tengan competencia en esta materia.

TITULO VI

DE LAS INCORPORACIONES

ARTÍCULO 36.- Es obligatoria la incorporación de todos los inmuebles que se encuentren ubicados en zonas donde existan sistemas de acueducto y cloacas, que estén en condiciones de prestar el servicio, salvo que el sistema particular de

tratamiento de aguas servidas con el que cuente el inmueble cumpla con los requerimientos establecidos en el Decreto Presidencial N° 883, de fecha once (11) de Octubre de Mil novecientos noventa y cinco (1995), publicado en la Gaceta Oficial N° 5.021, de fecha dieciocho (18) de diciembre del Mil novecientos noventa y cinco (1995). En caso de que el inmueble esté en una zona que no cuente con estos servicios pero exista la posibilidad técnica de conectarse a uno cercano, los propietarios u ocupantes conjuntamente con la prestadora de los servicios podrán financiar los sistemas necesarios para lograr la incorporación.

ARTÍCULO 37.- La incorporación sólo se realizará cuando:

- A) El inmueble cuente con las instalaciones internas requeridas y
- B) El propietario u ocupante haya cumplido con los trámites de aprobación ante las autoridades competentes.

ARTÍCULO 38.- Las incorporaciones a los citados sistemas que no hayan cumplido con las previsiones del artículo anterior son ilegales, y en consecuencia la prestadora de los servicios podrá eliminar la toma de manera inmediata y el infractor deberá cancelar la multa correspondiente, los daños y perjuicios ocasionados, así como los servicios recibidos facturados de acuerdo con un estimado que sea justo y racional, basado en el tiempo aproximado que tuvo esa toma ilegal y la dotación recibida.

TITULO VII

DEL AGUA POTABLE

ARTÍCULO 39.- El uso del servicio de agua potable deberá hacerse en forma racional, en consecuencia:

- A) Se prohíbe el lavado de aceras, escaleras, patios y otros mediante mangueras o instrumentos que descarguen a las vías públicas en forma continua el preciado líquido.
- B) Los autos lavados y establecimientos que realicen actividades similares están obligados a utilizar los mecanismos de optimización en el uso del agua y de su reciclaje.
- C) Los propietarios u ocupantes de los inmuebles deberán reparar los botes internos de agua inmediatamente.
- D) Queda expresamente prohibido el establecimiento de servicio de auto lavado en la zona norte del Municipio Guacara; así como la utilización de las afluentes naturales para el lavado de vehículos.

TITULO VIII

DE LOS SISTEMAS PRIVADOS, PARTICULARES O COLECTIVOS, PARA LA RECOLECCIÓN, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN DE AGUAS SERVIDAS

CAPITULO I

DISPOSICIONES GENERALES

ARTÍCULO 40.- Se prohíbe descargar a las vías públicas o a los sistemas de drenajes, aguas fluviales o cuerpos de aguas y las aguas servidas.

ARTÍCULO 41.- Los propietarios u ocupantes de los inmuebles que se encuentren ubicados en zonas donde no existe el servicio de recolección, tratamiento y disposición de aguas residuales, deberán proceder a instalar un sistema que supla dichos servicios y cumplir en su construcción y mantenimiento con los requisitos exigidos en las Leyes nacionales que regulan esta materia, la presente Ordenanza, su reglamento y las especificaciones técnicas dictadas por el Instituto Autónomo Municipal del Agua Guacara (IMAGUA).

ARTÍCULO 42.- La instalación de pozos sépticos se permitirá siempre que la disposición final de las aguas tratadas pueda realizarse sin constituir un peligro para la salud pública y para el ambiente, y cuando sea demostrada la imposibilidad técnica de instalación de plantas de tratamiento.

ARTÍCULO 43.- La instalación de pozos sépticos se permitirá según los datos y especificaciones técnicas entregadas por el Instituto Autónomo Municipal Del Agua Guacara (IMAGUA).

ARTÍCULO 44.- En edificaciones tales como Hospitales, Hoteles, Restaurantes, Estaciones de Servicios y otros donde se desechen grasas, aceites y desechos sólidos que atente contra el medio ambiente, deberán instalarse trampa grasa o separadores de grasa a fin de evitar que este tipo de desechos sólidos sean descargados a los sistemas de cloacas.

ARTÍCULO 45.- La instalación de sistemas particulares para el tratamiento de aguas servidas a través de pozos sépticos o plantas de tratamiento deberá ubicarse en un lugar que cumpla con los siguientes requisitos:

A) Donde no represente riesgo de contaminación a las fuentes de agua.

B) Donde las condiciones del terreno permitan la instalación de una red cloacal para la conducción de las aguas servidas hasta la planta de tratamiento o el pozo séptico.

C) Donde sea fácil su inspección, operación y mantenimiento.

D) Donde resulte factible y adecuada la disposición final de las aguas tratadas.

E) Cualquier otra disposición establecida en esta materia.

CAPITULO II

DE LA PERMISOLOGÍA

ARTÍCULO 46.- Para todos los proyectos de urbanismo o edificaciones nuevas, los sistemas de tratamiento de las aguas servidas se definirán mediante la asignación de las variables urbanas fundamentales de conformidad con lo establecido en el artículo 34 de la Ley Orgánica de Ordenación Urbanística.

ARTÍCULO 47.- El propietario u ocupante de la edificación existente deberá comparecer por ante el Instituto Autónomo Municipal del Agua Guacara (IMAGUA), para consignar el correspondiente proyecto a fin de instalar, modificar o cambiar el sistema particular o colectivo, de carácter privado, para la recolección, tratamiento y disposición de aguas servidas, en las zonas del Municipio Guacara que la Compañía Anónima Hidrológica del Centro Hidrocentro, no haya desarrollado ningún tipo de sistema en relación al servicio del agua, a fin de que este Instituto le indique los pasos a seguir para obtener el permiso.

ARTÍCULO 48.- Una vez constituido el pozo séptico o instalado el sistema de tratamiento, el particular deberá notificarlo al Instituto Autónomo Municipal del Agua Guacara (IMAGUA), para que previa inspección se le entregue la Certificación de suficiencia.

Artículo 49.- Las comunidades podrán construir redes de interconexión para descargar las aguas servidas en una planta de tratamiento común, con la asesoría técnica del Instituto Autónomo Municipal del Agua (IMAGUA)

TITULO IX

DE LAS DESCARGAS A CUERPOS DE AGUA O INFILTRACION EN EL

SUBSUELO

ARTICULO 50.- A los fines de la aplicación de esta Ordenanza, se adoptan las disposiciones contenidas en el Decreto Presidencial N° 883, de fecha once (11) de Octubre de Mil novecientos noventa y cinco (1995), publicado en la Gaceta Oficial N° 5.021, de fecha dieciocho (18) de diciembre del Mil novecientos noventa y cinco (1995), referido a las “Normas para la Clasificación y el Control de la Calidad de los Cuerpos de Agua y Vertidos o Efluentes Líquidos”, en relación a los rangos y límites máximos de calidad de vertidos líquidos que sean o vayan a ser descargados en forma directa o indirecta a cuerpos de agua, redes de cloacas, así como respecto a la prohibición de descarga, infiltración o inyección en el suelo o en el subsuelo de vértigos líquidos tratados o no tratados.

ARTÍCULO 51: se prohíbe descargar cualquier tipo de hidrocarburos a cuerpos de aguas.

ARTICULO 52.- Es obligatorio el uso de productos biodegradables para la realización de actividades industriales, servicios industriales, receptivos, para demás actividades que generen efluentes diferentes al uso doméstico.

TITULO X

DEL CONTROL, SUPERVISION, FISCALIZACION E INSPECCION.

ARTÍCULO 53.- El Instituto Autónomo Municipal del Agua Guacara (IMAGUA), velara que las previsiones de la presente Ordenanza se cumplan en todo el Municipio.

ARTÍCULO 54.- Los funcionarios del Instituto Autónomo Municipal del Agua Guacara (IMAGUA), con el apoyo técnico y logístico de las distintas direcciones y dependencias de la Alcaldía, así como el apoyo de las mesas técnicas de agua de los consejos comunales de cada sector, realizaran las labores de control, supervisión, fiscalización e inspección del sistema privado, particular o colectivo, de recolección, tratamiento y disposición de aguas servidas.

ARTÍCULO 55.- El Instituto Autónomo Municipal del Agua Guacara (IMAGUA), a los fines de mantener los estándares dentro de las exigencias previstas en las mencionadas Normas para la Clasificación y el Control de la Calidad de los Cuerpos de Agua y Vertidos o Efluentes Líquidos, exigirá de manera periódica el

análisis físico químico y bacteriológico de las aguas tratadas, el cual podrá ser efectuado por un laboratorio acreditado por el citado Instituto.

ARTICULO 56.- El Instituto Autónomo Municipal del Agua Guacara (IMAGUA), con el propósito de lograr un diagnostico situacional que sirva de base tanto para la elaboración del Registro de Sistemas Privados, Particulares o Colectivos, de Agua Servidas como para el Plan de Saneamiento y Depuración Ambiental del Municipio, dará inicio a un programa de inspecciones a estos sistemas, en función de la protección de los valores ambientales tutelados.

ARTICULO 57.- Aquellos sistemas de cloacas privadas, particulares o colectivos, que una vez realizada la inspección, presenten problemas en la edificación o área donde sirvan, a propiedades vecinales o a la infraestructura Municipal y al ambiente, deberán ser adecuados por sus propietarios u ocupantes, cumpliendo con los parámetros técnicos y de obras civil, previstos en la legislación vigente, en los lapsos y condiciones que establezca el citado Instituto.

ARTÍCULO 58.- Los propietarios u ocupantes de las edificaciones deberán prestar la debida colaboración a los funcionarios del Instituto Autónomo Municipal del Agua Guacara (IMAGUA), quienes debidamente identificados, llevaran a cabo las inspecciones correspondientes.

ARTICULO 59.- Cuando los servicios públicos de agua potable y de recolección, tratamiento y disposición de aguas servidas sean prestados total o parcialmente por un concesionario, las labores de inspección y fiscalización de los sistema a través de los cuales este presta el servicio, podrán ser efectuadas también por el concesionario en relación con los suscriptores, de conformidad con lo previsto en la Ordenanza que se dicte para regir esta modalidad de prestación de dichos servicios.

TITULO XI

DEL PROCEDIMIENTO

ARTÍCULO 60.- Las labores de inspección y fiscalización podrán realizarse de oficio, o a solicitud del interesado mediante la interposición de denuncia escrita formulada por los particulares de manera formal o anónima.

ARTICULO 61.- Una vez recibida la denuncia o practicada una inspección de oficio, se abrirá el respectivo expediente, donde su numeración sea igual al número catastral ya asignado en la Dirección de Catastro del Municipio Guacara, en el primer caso se realizara la inspección correspondiente para verificar los hechos denunciados y, se elaborara el informe técnico por el Instituto

ARTICULO 62.- En caso de que se compruebe, a través de la inspección, el incumplimiento de alguna de las disposiciones de la presente Ordenanza, se citará al infractor para que comparezca por ante el Instituto Autónomo Municipal del Agua Guacara (IMAGUA), en un plazo de cinco (05) días hábiles, a fin de notificarle la falta en la cual ha incurrido, la sanción que le corresponde, el plazo concedido para subsanarla y los recursos que proceden contra este acto administrativo. Cuando se trate de hechos que no puedan ser comprobados a través de una inspección, deberá abrirse el procedimiento administrativo previsto en la Ley Orgánica de Procedimientos Administrativos.

TÍTULO XII

DE LAS TASAS DE REVISIÓN E INSPECCIÓN

ARTÍCULO 63.- La utilización de los servicios del Instituto Autónomo Municipal del Agua Guacara (IMAGUA), tales como, la inspección de los sistemas de funcionamiento, así como los servicios de adecuación de los sistemas a los requerimientos de esta Ordenanza, causarán el pago de las tasas previstas en el presente artículo.

- A) Inspección técnica ordinaria: Cuatro (4) unidades tributarias
- B) Revisión de proyectos ya construidos Cinco (5) unidades tributarias.
- C) Revisión de proyectos nuevos o ya construidos, pero con proposiciones técnicas de casos especiales: Cinco (5) unidades tributarias.

Las inspecciones de oficio, para comprobación del funcionamiento de estos sistemas se harán sin costo alguno.

ARTÍCULO 64.- El presidente del Instituto Autónomo Municipal del Agua Guacara (IMAGUA), podrá exonerar parcial o totalmente el pago de alguna de las tasas previstas en la presente Ordenanza, cuando se trate de:

- A) Proyectos destinados a fines benéficos o de interés social.
- B) Edificaciones destinadas a establecimientos educacionales, asistenciales, culturales, religiosos o deportivos sin fines de lucro.

Para la exoneración, el interesado deberá presentar solicitud debidamente motivada, por escrito, dirigida al Instituto, el cual deberá reunir los extremos legales tipificados en el artículo 49 de la Ley Orgánica de Procedimientos Administrativos.

TÍTULO XIII

DE LAS SANCIONES

ARTÍCULO 65.- El incumplimiento de las disposiciones contenidas en la presente ordenanza acarreará la imposición de las sanciones civiles o penales que procedan.

ARTÍCULO 66.- Los propietarios u ocupantes que no cumplan con lo previsto en el Artículo 39 de esta Ordenanza serán sancionados con las siguientes multas:

- 1.- De 2 a 5 unidades tributarias en el caso del literal A.
- 2.- De 10 a 15 unidades tributarias en el caso del literal B.
- 3.- De 2 a 5 unidades tributarias en el caso del literal C.

ARTÍCULO 67.- Los propietarios u ocupantes que no cumplan con lo previsto en el artículo 40 de la presente Ordenanza y en consecuencia estén descargando sus aguas servidas, no tratadas, a las vías públicas o a los cauces de los ríos; serán sancionadas con multa de treinta (30) a sesenta (60) unidades tributarias y se les concederá un plazo de seis meses, contados a partir de la imposición de la multa, para instalar la planta de tratamiento o el pozo séptico según sea el caso.

ARTÍCULO 68.- Los propietarios u ocupantes que incumplan lo previsto en el artículo 44 de la presente ordenanza, serán sancionados con multa de quince (15) a veinte (20) unidades tributarias o con el cierre del local comercial por 24 horas.

ARTÍCULO 69.- Los propietarios u ocupantes de los inmuebles que no cumplan con lo establecido en el artículo 45 de la presente ordenanza serán sancionados con multa de cinco (5) a siete (7) unidades tributarias.

ARTÍCULO 70.- Los propietarios u ocupantes de los inmuebles que de conformidad con lo previsto en los artículos 47 y 48 de la presente ordenanza no soliciten el permiso correspondiente para instalar un sistema privado, particular o colectivo, para la recolección tratamiento o disposición de aguas servidas, o la inspección para obtener la certificación de uso, serán sancionados con multa de tres (3) a cinco (5) unidades tributarias.

ARTÍCULO 71.- Los propietarios u ocupantes que no cumplan con lo previsto en el Artículo 51 de esta Ordenanza serán solidariamente responsable en el pago de una multa de (15) a (30) unidades tributarias multa.

ARTÍCULO 72.- Los propietarios u ocupantes de los establecimientos donde se realicen las actividades previstas en el artículo 52 que en su ejecución no usen

materiales biodegradables, serán sancionados con multa de cinco (5) a ocho (8) unidades tributarias.

ARTÍCULO 73.- Cuando un inmueble descargue sus aguas servidas tratadas en las vías públicas o sistemas de drenajes, el propietario u ocupante serán solidariamente responsables en el pago de una multa de cinco (10) a quince (15) unidades tributarias.

ARTÍCULO 74.- Los propietarios u ocupantes de los inmuebles que no consignen por ante del Instituto Autónomo Municipal del Agua Guacara (IMAGUA); el análisis físico, químico y bacteriológico de las aguas tratadas, en el plazo establecido, se les sancionará con multa de cinco (10) a diez (15) unidades tributarias y en el caso de que presente un análisis adulterado la sanción será de cuarenta (40) a sesenta (60) unidades tributarias.

ARTÍCULO 75.- Los propietarios u ocupantes que no cumplan con lo previsto en el artículo 62 de la presente ordenanza, serán sancionados con multa de diez (10) a quince (15) unidades tributarias.

ARTÍCULO 76.- El propietario u ocupante de un inmueble que sin causa justificada no asistiere al emplazamiento realizado por el funcionario del Instituto Autónomo Municipal del Agua Guacara (IMAGUA), de conformidad con lo previsto en el artículo 62 de la presente ordenanza, será sancionado con multa de tres (5) a cinco (10) unidades tributarias.

ARTÍCULO 77.- Las sanciones previstas en el presente Título serán impuestas en forma directa y mediante decisión motivada por el funcionario competente, en donde se indicará el plazo otorgado para corregir la situación jurídica infringida y los recursos procedentes. La reincidencia o la no corrección de los hechos sancionados en el plazo concedido acarrearán la imposición de otra sanción que será por el doble de la establecida originalmente o el cierre por veinticuatro horas en caso de industrias o comercios, siempre que el monto de la multa que corresponda a la infracción cometida sea igual o superior a quince (15) unidades tributarias y no exceda de veinticinco (25) unidades tributarias, en caso de que el monto de la multa sea superior a veinticinco (25) unidades tributarias, el cierre del local comercial o industrial será de cuarenta y ocho horas.

ARTÍCULO 78: Salvo alguna previsión especial contenida en la presente Ordenanza, las normas que regirán el procedimiento serán las previstas en la legislación nacional, con las modificaciones siguientes:

Agotadas como fueran las gestiones para realizar la notificación personal, las notificaciones que deban realizarse en el procedimiento administrativo ordenado

en la presente Ordenanza, se realizará a través de publicación por una sola vez en un diario de mayor circulación del Municipio Guacara, entendiéndose por notificados los interesados, cinco (5) días continuos después de la publicación, circunstancia que se advertirá en forma expresa en la publicación. Dicho aviso una vez publicado, deberá incorporarse en el expediente respectivo.

La notificación por prensa identificará al destinatario y contendrá un resumen del acto que se notifica. Cuando el acto que se notifica sea definitivo deberá señalarse las acciones judiciales que procedan, lapso para ejercerlo y ante quien debe ejercerse.

Con la notificación inicial realizada, se tendrán a los interesados a derecho para todos los efectos del procedimiento administrativo, salvo de la decisión definitiva, la cual deberá notificarse conforme lo pauta esta Ordenanza.

Los actos administrativos de carácter definitivo y demás manifestaciones administrativas que surjan con ocasión a la aplicación de la presente Ordenanza agotan la vía administrativa y contra ella proceden las acciones contenciosas administrativas previstas en el ordenamiento jurídico nacional.

ARTÍCULO 79.- Las sanciones no establecidas en esta Ordenanza serán sancionadas por la ley que rige la Materia.

TÍTULO XIV

DISPOSICIONES TRANSITORIAS

ARTÍCULO 80.- Los propietarios u ocupantes de los inmuebles que posean sistemas de cloacas privados, particulares o colectivos, que no cumplan con las previsiones de la presente ordenanza, tienen un lapso de seis (6) meses, contados a partir de la fecha de la publicación de la misma en la Gaceta Municipal, para presentar ante el señalado Instituto el proyecto correspondiente para su aprobación, el cual deberá ejecutarse en un lapso de dos meses contados a partir de la aprobación del proyecto.

ARTÍCULO 81.- Los propietarios u ocupantes de los inmuebles que se encuentren ubicados en zonas donde no existe el servicio de recolección, tratamiento y disposición de aguas residuales, deberán proceder a instalar un sistema que supla dichos servicios, en un lapso que no exceda de seis (6) meses contados a partir de la entrada en vigencia de la presente ordenanza.

TITULO XV

DISPOSICIONES FINALES

ARTÍCULO 82.- En todo lo no previsto en esta ordenanza se aplicarán las Leyes y reglamentos que rigen esta materia.

ARTÍCULO 83.- Queda derogada cualquier norma dictada por el Poder Público Municipal del Municipio Guacara que sea contraria a las disposiciones establecidas en esta ordenanza.

ARTÍCULO 84.- El Instituto Municipal del Agua Guacara (IMAGUA), deberá dictar las normas, técnicas que complementan la presente regulación municipal.

ARTÍCULO 85.- La presente Ordenanza se aplicara, partir de la fecha de su publicación en Gaceta Municipal.

Dada, firmada, refrendada y sellada en el Salón General Diego Ibarra, donde celebra sus sesiones el Consejo Municipal del Municipio Guacara, a los días del mes de del año. Años de la Independencia y de la Federación

Cúmplase

y

ejecutase.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

1. Al analizar el estado de los recursos hídricos, se pudo constatar que la su disponibilidad, condición y calidad son las óptimas para su aprovechamiento hídrico.
2. Las estructuras hidráulicas de captación y distribución se encuentran en una situación bastante precaria debido a la falta de mantenimiento, mala operación, errores de diseño o que ya cumplieron su vida útil. También, la comunidad de la manga, aunque no presenta problema de abastecimiento de agua, carece de red de acueducto, los habitantes están conectados ilegalmente a la tubería de aducción del tanque de reserva que esta fuera de servicio.
3. La población abastecida en los sectores “La Manga, La Morita, Vigirima Centro y Cacho Mocho”, Vigirima, Municipio Guacara, Estado Carabobo permitieron conocer la situación actual de la zona en cuanto a suministro de agua y estableciendo las necesidades actuales y sus expectativas futuras del recurso. Mediante mediciones de caudal y estableciendo agua disponible para consumo contra demanda, se determinó que hay suficiente recurso para abastecer de agua a las comunidades, sin embargo, las comunidades de Vigirima Centro y La Morita tienen deficiencia del recurso.
4. Se realizó un estudio necesario para obtener un balance hídrico de la zona de Vigirima, Municipio Guacara, Estado Carabobo con el apoyo de información suministrada por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, lo que permitió estimar la cantidad de agua disponible en dicha zona.
5. Se estableció un plan de administración de los recursos hídricos de la zona y se propuso, a través de una ordenanza, la creación de un ente rector de

dicho plan, encargado de direccionar y ejecutar las políticas públicas de asistencia técnica, control y conservación de los recursos hídricos de la zona norte del municipio Guacara, de regular las actividades de captación, conducción potabilización, almacenaje y distribución del agua potable, así como también de conservar y generar actividades económicas sustentables en la cuenca del río Guacara.

RECOMENDACIONES

Es importante destacar que no fue posible obtener toda la información de los sistemas de conducción de agua desde las captaciones por lo inaccesible e inseguro de algunos tramos del mismo.

Aunque la oferta de agua es mayor a la demanda, existen zonas que carecen de servicio de agua, por lo tanto, se debe estudiar los sistemas de distribución de cada comunidad de manera particular.

Poner en marcha un plan para controlar los excesos de fugas por averías en las tuberías o por tomas domiciliarias clandestinas para riego instaladas por los mismos habitantes sin ningún tipo de supervisión especializada.

Realizar mantenimiento preventivo al sistema de abastecimiento, garantizando su funcionamiento para el periodo de diseño, ya que muchos sistemas no fallan por estar mal diseñados sino por el deterioro de sus instalaciones ante la falta de mantenimiento.

El diseño y construcción de diques de sedimentación aguas arribas de los diques la Fabianera y La Manga, para que el mantenimiento de los diques tomas no sea tan exhaustivo.

El diseño y construcción de un taque de almacenamiento, para cumplir con la demanda actual y futura

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAÑIZALEZ, Ahzaid y otros (2006). **Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en Venezuela**. VITALIS y la Asociación Venezolana para el Agua (AVEAGUA), Caracas, Venezuela.

AROSEMENA, Juan (2010). **Gestión del recurso hídrico en la cuenca alta del río Caldera, Panamá**. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza Escuela de Postgrado. Turrialba, Costa Rica.

BARRIENTOS, José (2011). **Modelo de Gestión Integrada de Recursos Hídricos de las Cuencas de los Ríos Moquegua y Tambo**. Universidad de Piura Facultad de Ingeniería, Perú.

MARTÍNEZ, Roger (2013) **Gestión del Agua Potable y el Saneamiento en el Área Metropolitana de Caracas**, Instituto Latinoamericano de Investigaciones Sociales (ILDIS), Caracas, Venezuela.

DONZIER, J. y WALSHE, M. (2009). **Manual para la Gestión Integrada de Recursos Hídricos en Cuencas**. Global Water Partnership (GWP) and International Network of Basin Organizations, INBO). Francia.

DOUROJEANNI, A. JOURAVLEV, A. CHÁVEZ, G. 1999. **Recursos Naturales e Infraestructura Gestión del agua a nivel de cuencas: teoría y práctica**. División de Recursos Naturales e Infraestructura Santiago de Chile, CEPAL/ECLAC.

DOUROJEANNI, A. y JOURAVLEV, A. 2002. **Recursos Naturales e Infraestructura: Evolución de Políticas Hídricas en América Latina y el Caribe. Naciones Unidas**. CEPAL ECLAC. Serie 51. Santiago de Chile.

LEON, A. y QUINTANA, G. (2008). **Propuesta del Desarrollo Sustentable del Recurso Hídrico, Municipio Juan Antonio Sotillo, Estado Anzoátegui**. Universidad central de Venezuela. Caracas, Venezuela.

MADROÑERO, Sandra. (2006). **Manejo del Recurso Hídrico y Estrategias para su Gestión Integral en la Microcuenca Mijitayo, Pasto Colombia**. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba, Costa Rica, 2006.

MIRASSOU, S. (2009). **La gestión integral de los recursos hídricos: Aportes a un desarrollo conceptual para la gobernabilidad del agua. Tesis Doctoral**. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO). Buenos Aires, Argentina.

MONTERO, K. y FERNANDEZ, M. (2014). **Gestión Integrada de Recursos Hídricos Superficiales en la Cuenca del Río Catatumbo, Estado Zulia.** Universidad Rafael Urdaneta. Maracaibo, Estado Zulia. Venezuela.

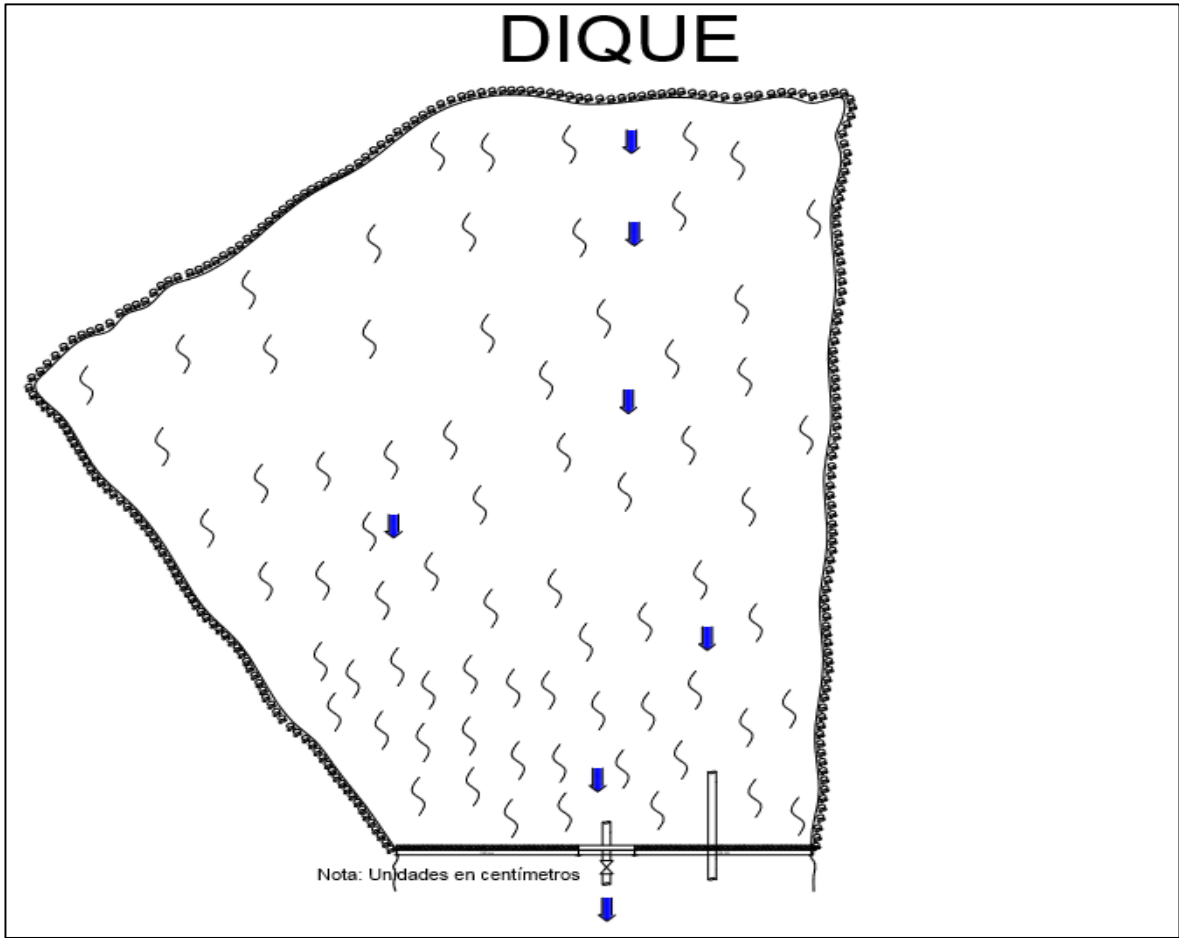
OLMOS, C. RAMÍREZ, E. Y SAINZ, H. (2014) **Guía Para la Gestión de Recursos Hídricos en Cuencas de Montaña, Bajo el Efecto del Cambio Climático,** Corporación Andina de Fomento. Bolivia.

SANTACRUZ, G. (2007). **Hacia una gestión integral de los recursos hídricos en la cuenca del Río Valles, Huasteca, México. Tesis Doctoral.** Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México.

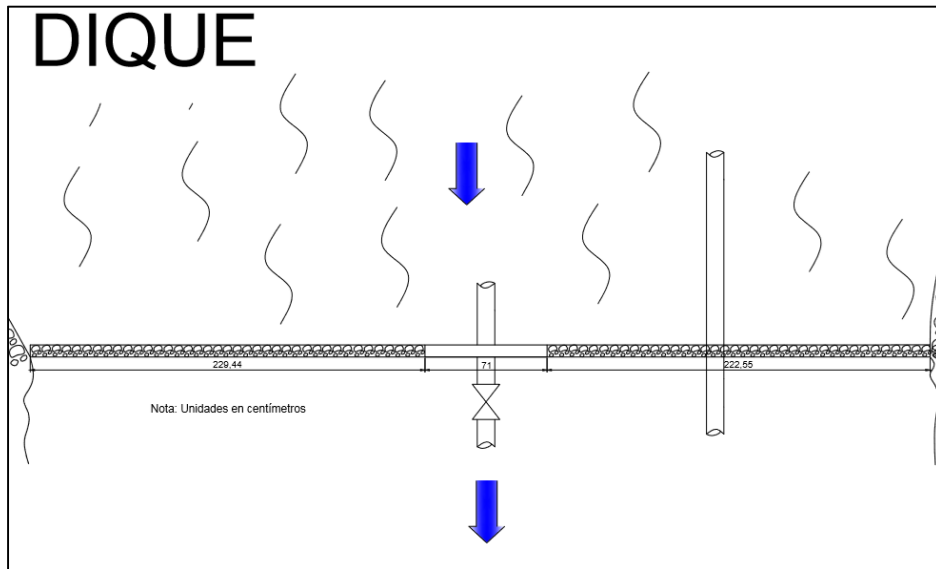
GUEVARA, E. (2004). **Modelos de Administración Aplicados al Manejo de Cuencas Hidrográficas.** Universidad de Carabobo. Venezuela.

ANEXOS A

Planos y esquema de funcionamiento de estructuras hidráulicas.



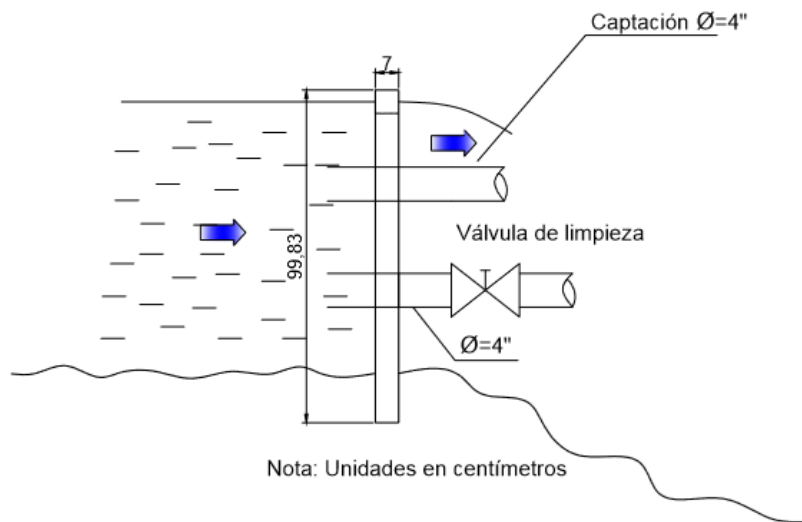
Esquema de funcionamiento Dique toma sector La Manga



Esquema de funcionamiento Dique toma sector La Manga

DIQUE

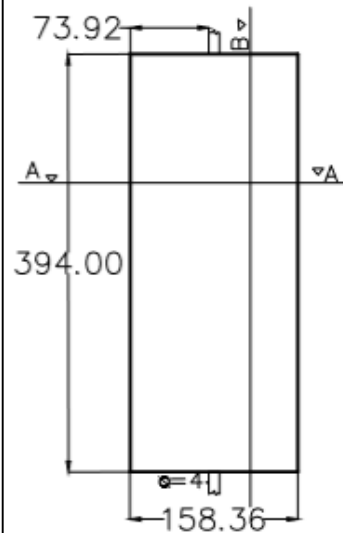
Corte A-A



Esquema de funcionamiento Dique toma sector La Manga

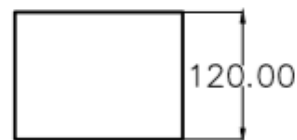
TANQUILLA ROMPE CARGA

VISTA DE PLANTA



NOTA: Todas las Unidades estan en cm

CORTE A-A



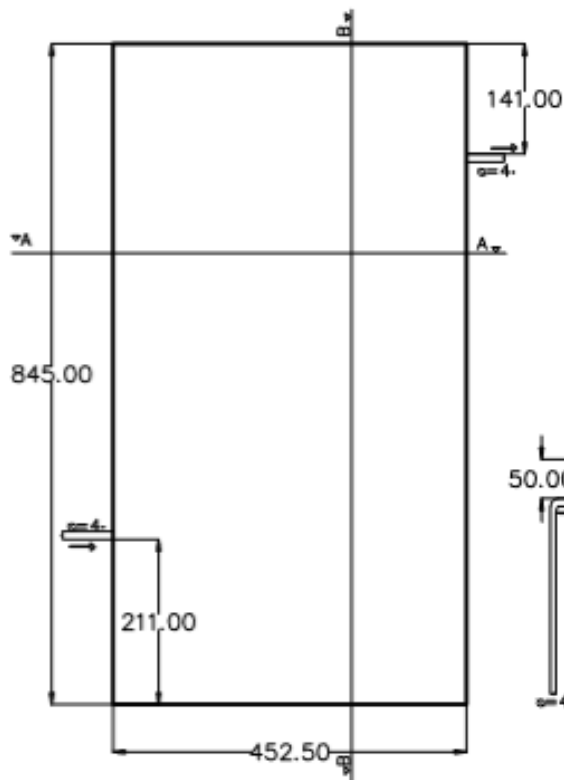
CORTE TRANSVERSAL B-B



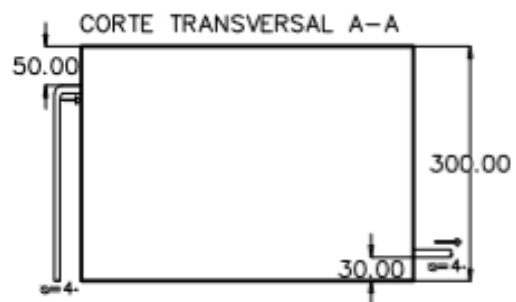
Esquema de funcionamiento Dique toma sector La Manga

ESTANQUE

VISTA DE PLANTA



NOTA: Todas las Unidades estan en cm



CORTE TRANSVERSAL B-B



Tanque de almacenamiento del Dique toma sector La Manga

ANEXOS B

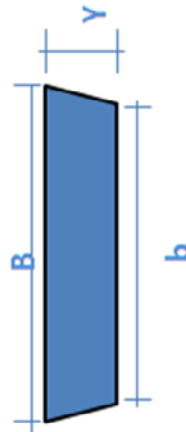
Cálculos

MEDICION DE CAUDAL REALIZADA EN FEBRERO

Intervalos de tiempo (seg)		Metodo Empirico			
T1	T2	Promedios de los intervalos (seg)	Distancia recorrida (m)	Velocidad (m/seg)	Q = V*A (m ³ /seg)
3,35	3,16	3,26	1	0,307	0,0253
3,45	3,14	3,30	1	0,303	0,0260
3,18	3,04	3,11	1	0,322	0,0276
3,4	3,28	3,34	1	0,299	0,0257
3,42	3,33	3,38	1	0,296	0,0254
3,21	3,35	3,28	1	0,305	0,0261

Promedio del Tiempo (seg)	Promedio de Velocidad (m/seg)	Promedio de Distancia	Promedio de caudal (m ³ /seg)
3,28	0,31	1,00	0,026

B	0,987
b	0,527
Y	0,113
z	1



$$\text{Area} = \frac{B+b}{2} \cdot Y$$

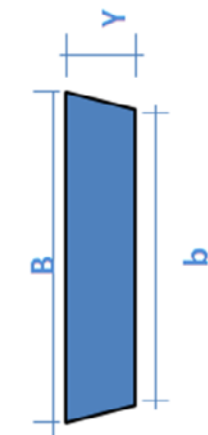
Area	0,086
------	-------

TRAMOS	Base Mayor (m)	Profundidad (m)	Base Menor (m)
1	0,86	0,11	0,64
2	1,1	0,12	0,51
3	1	0,11	0,43
Promedio	0,99	0,11	0,53

MEDICION DE CAUDAL REALIZADA EN JUNIO

Intervalos de tiempo (seg)		Metodo Empirico			Q = V*A (m ³ /seg)
T1	T2	Promedios de los intervalos (seg)	Distancia recorrida (m)	Velocidad (m/seg)	
1,68	1,8	1,74	1	0,5747	0,0335
1,84	1,92	1,88	1	0,5319	0,0310
1,55	1,76	1,655	1	0,6042	0,0353
1,6	1,79	1,695	1	0,5900	0,0344
1,9	1,67	1,785	1	0,5602	0,0327
1,42	1,57	1,495	1	0,6689	0,0390

Promedio del Tiempo (seg)	Promedio de Velocidad (m/seg)	Promedio de Distancia	Promedio de caudal (m ³ /seg)
1,71	0,59	1,00	0,034



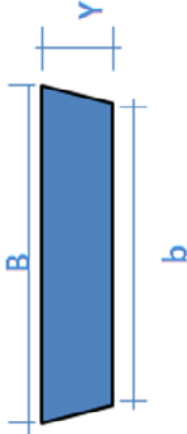
B	0,853
b	0,493
y	0,087
z	1

$$\text{Area} = \frac{B+b}{2} \cdot y$$

Area	0,0584
------	--------

TRAMOS	Base Mayor (m)	Profundidad (m)	Base Menor (m)
1	0,8	0,09	0,62
2	0,84	0,095	0,46
3	0,92	0,075	0,4
Promedio	0,85	0,09	0,49

MEDICION DE CAUDAL REALIZADA EN JULIO						
Intervalos de tiempo (seg)		Metodo Empirico				
T1	T2	Promedios de los intervalos (seg)	Distancia recorrida (m)	Velocidad (m/seg)	Q = V*A (m ³ /seg)	
1,93	1,89	1,91	1	0,5236	0,0312	
2,16	1,94	2,05	1	0,4878	0,0290	
1,71	1,62	1,665	1	0,6006	0,0357	
1,98	1,98	1,98	1	0,5051	0,0301	
1,75	1,67	1,71	1	0,5848	0,0348	
1,8	1,62	1,71	1	0,5848	0,0348	
Promedio del Tiempo (seg)		1,84	Promedio de Velocidad (m/seg)	0,55	Promedio de Distancia	1,00
					Promedio de caudal (m ³ /seg)	0,033



B	0,850
b	0,523
y	0,087
z	1

$Area = \frac{B-b}{2} \cdot y$

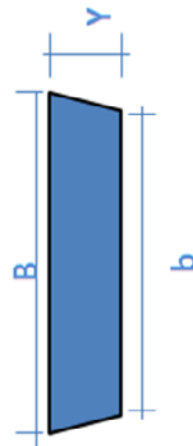
Area	0,0595
------	--------

TRAMOS	Base Mayor (m)	Profundidad (m)	Base Menor (m)
1	0,7	0,1	0,71
2	0,95	0,09	0,47
3	0,9	0,07	0,39
Promedio	0,85	0,09	0,52

MEDICION DE CAUDAL REALIZADA EN AGOSTO					
Intervalos de tiempo (seg)		Metodo Empirico			
T1	T2	Promedios de los intervalos (seg)	Distancia recorrida (m)	Velocidad (m/seg)	Q = V*A (m ³ /seg)
2,04	2,25	2,145	1	0,4662	0,0304
2,14	2,01	2,075	1	0,4819	0,0314
2,07	2,25	2,16	1	0,4630	0,0302
2,44	2,56	2,5	1	0,4000	0,0261
2,19	2,11	2,15	1	0,4651	0,0303
2,4	2,15	2,275	1	0,4396	0,0287

Promedio del Tiempo (seg)	Promedio de Velocidad (m/seg)	Promedio de Distancia	Promedio de caudal (m ³ /seg)
2,22	0,45	1,00	0,030

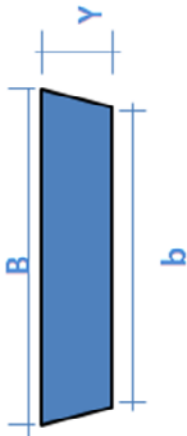
B	0,843
b	0,580
Y	0,092
z	1



$$\text{Area} = \frac{b+B}{2} \cdot y$$

TRAMOS	Base Mayor (m)	Profundidad (m)	Base Menor (m)
1	0,76	0,09	0,69
2	0,9	0,1	0,51
3	0,87	0,085	0,54
Promedio	0,84	0,09	0,58

MEDICION DE CAUDAL REALIZADA EN SEPTIEMBRE					
Intervalos de tiempo (seg)		Metodo Empirico			
T1	T2	Promedios de los intervalos (seg)	Distancia recorrida (m)	Velocidad (m/seg)	Q = V*A (m ³ /seg)
2,4	2,56	2,48	1	0,4032	0,0297
2,5	2,5	2,5	1	0,4000	0,0295
2,61	2,8	2,705	1	0,3697	0,0273
2,4	2,3	2,35	1	0,4255	0,0314
2,6	2,43	2,515	1	0,3976	0,0293
2,83	3,2	3,015	1	0,3317	0,0245
Promedio del Tiempo (seg)		2,59	0,39	Promedio de Velocidad (m/seg)	1,00
				Promedio de Distancia	Promedio de caudal (m ³ /seg)
				0,39	0,029



B	0,867
b	0,517
y	0,107
z	1

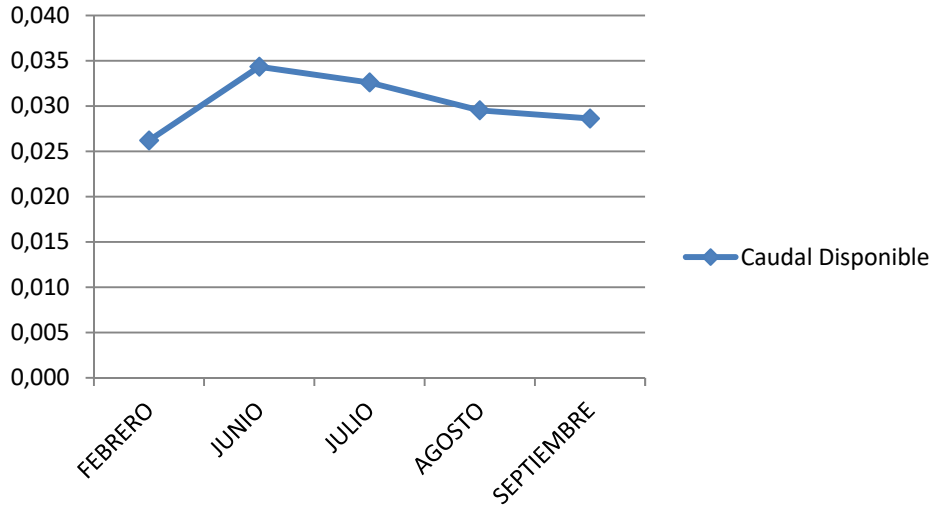
$Area = \frac{B+b}{2} \cdot y$

Area	0,0738
------	--------

TRAMOS	Base Mayor (m)	Profundidad (m)	Base Menor (m)
1	0,87	0,11	0,65
2	1,04	0,11	0,49
3	0,69	0,1	0,41
Promedio	0,87	0,11	0,52

Caudal medio del rio Guacara.

CAUDAL VS MESES



ANEXOS C

Ensayo de calidad de agua.

PLANILLA DE RESULTADOS

 SOLICITANTE POR **UNIVERSIDAD DE CARABOBO**

 LUGAR DE CAPTACION: **RIO VIGIRIMA**

 MOTIVO ANALISIS: **CALIDAD DE AGUAS**

 APARIENCIA DE LAS MUESTRAS: **AGUAS CRISTALINAS**

 TIPO DE MUESTRA: **SIMPLE**

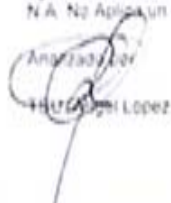
 DIRECCION: **LA MANGA SECTOR VIGIRIMA, MUNICIPIO GUACARA, ESTADO CARABOBO**

 FECHA DE CAPTACION: **22/09/2015**

CODIGO	PARAMETRO	UNIDAD	RESULTADOS DIQUE LA MANGA	1 SUB-TIPO LA	OBSERVACION
2610-B	CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	$\mu\text{S/cm}$	105	NA	
2340-C	DUREZA TOTAL	mg/l CaCO_3	30	500	CUMPLE
3600-D	DUREZA CALCICA	mg/l CaCO_3	12	NA	
3500-Mg-E	DUREZA MAGNESICA	mg/l CaCO_3	18	NA	
2320-B	ALCALINIDAD	mg/l CaCO_3	40	NA	
4500HB	pH		7,91	6,0 - 8,5	CUMPLE
5220-B	DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	mg/l	< 5	NA	
2540-B	SOLIDOS TOTALES	mg/l	52		
2540-C	SOLIDOS TOTALES DISUELTOS	mg/l	50	1 500	CUMPLE
2540-D	SOLIDOS TOTALES SUSPENDIDOS	mg/l	2		
4500-B	CLORURO	mg/l	7,4	600	CUMPLE
4500-E	SULFATO	mg/l	< 1	400	CUMPLE
4500-C	NITRITO (N)	mg/l	< 0,01	10	CUMPLE
4500-C'	NITRATO (N)	mg/l	< 0,1		
3500-D	CALCIO	mg/l	5	NA	
3500-E	MAGNESIO	mg/l	4	NA	
3500-B	CADMIO TOTAL	mg/l	< 0,005	0,01	CUMPLE
3500-B	COBRE TOTAL	mg/l	< 0,050	1,0	CUMPLE
3500-B	CROMO TOTAL	mg/l	< 0,050	0,05	CUMPLE
3500-B	HIERRO TOTAL	mg/l	< 0,100	1,0	CUMPLE
3500-B	MANGANESO TOTAL	mg/l	< 0,100	0,1	CUMPLE
3500-B	NIQUEL TOTAL	mg/l	< 0,020	NA	CUMPLE
3500-B	PLOMO TOTAL	mg/l	< 0,050	0,05	CUMPLE
3500-B	ZINC TOTAL	mg/l	< 0,100	5,0	CUMPLE
9221-B	COLIFORMES TOTALES	NMP/100 ml	6,9	< 2 000	CUMPLE

* Decreto 3.219, Capítulo II, Artículos 5 y 8. De la clasificación de las aguas. "Normas para la clasificación y el control de la calidad de las aguas de la Cuenca del Lago de Valencia" publicado en Gaceta Oficial N° 5.305 Extraordinaria del 01/02/1.999.

NA: No Aplica un valor en las normas.


 Hugo Delgado Lopez


 Ledo T. Martínez


 Ledo Alejandro Valles

Conclusión

La evaluación realizada a las aguas captadas en el río Vigirima, localizado en el sector La Manga, Vigirima, Municipio Guacara, estado Carabobo, indican que las mismas cumplen con los parámetros evaluados para ser clasificadas como aguas Tipo 1 (Aguas destinadas al uso doméstico y al uso industrial que requiera de agua potable, siempre que esta forme parte de un producto o sub-producto destinado al consumo humano o que entre en contacto con él en su desahogado) y Tipo 1A (Aguas que desde el punto de vista sanitario pueden ser acondicionadas con la sola adición de desinfectantes).


 Ledo Alejandro Valles
 Coordinador (a) Lab. Calidad Ambiental