

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS
JOSÉ TRINIDAD REYES

MAESTRÍA EN GESTIÓN DE RIESGO Y MANEJO DE DESASTRES



TESIS

“Análisis del Funcionamiento de los Hipocloradores y Estado de los Sistema de Agua Potable del Municipio de Valle de Ángeles en Francisco Morazán, Honduras”

Presentada por

MARÍA GUADALUPE NÚÑEZ SALGADO

PREVIA OPCIÓN AL GRADO DE MASTER EN
Gestión de Riesgo y Manejo de Desastres

ASESORA

M.Sc. Myriam Narváez Rodríguez

Tegucigalpa Agosto, 2015

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

RECTORA: Dra. Julieta Gonsalina Castellanos Ruiz

SECRETARIA GENERAL: Abg. Emma Virginia Rivera Mejía

COORDINADOR MAESTRÍA: MSc. Nabil Kawas

DIRECTORA DEL SISTEMA DE ESTUDIOS DE POST GRADO: Dra. Leticia Salomón

ASESOR DE TESIS

ASESOR TÉCNICO: MSc. Miriam Narvárez Rodríguez

TERNA EXAMINADORA

M.Sc. Manuel Rodríguez

MSc. Lidia Torres

MSc. Oscar Elvir Ferman

DEDICATORIA

A DIOS TODOPODEROSO

Por su infinita misericordia y múltiples bendiciones, porque para él nada es imposible. A ti sea la gloria, mi bendito DIOS.

A MIS PADRES

Ronaldo Ernesto Archila Midence (QEPD) y Aída Salgado de Archila (QDDG), por ser ejemplo de superación en mi vida, por sus consejos y el apoyo incondicional, que siempre me han dado a lo largo de mi vida.

A MI ABUELA

Trinidad García (QEPD), gracias por ser parte de la historia de mi vida, haberme apoyado siempre y por todos los recuerdos que guardo en mis horas de estudio.

A MIS HERMANAS Y HERMANOS

Rosa Margarita (QEPD), Reina Elizabeth, Norma Liseth, Jesus Ernesto, Carlos Ronaldo Archila Salgado y Gustavo Adolfo Garcia Salgado.

A MIS SOBRINOS Y SOBRINAS

Rafael Ernesto, Mauricio Estuardo, Pamela Elizabeth Medina Archila; Mario Roberto y Daniel Ernesto Henríquez Archila; Alejandro Ernesto Archila Ramos

A MIS AMIGAS Y AMIGOS DE MAESTRÍA

Por compartir conmigo inolvidables momentos para llegar al final de esta meta, gracias por el apoyo y amistad incondicional que me han brindado: Angie C. Murillo, Dax Martines, Vivian Lainez. Y al resto de amigas (os) de mi vida por su apoyo.

A MIS CATEDRÁTICOS Y CATEDRÁTICAS

Por el apoyo brindado a lo largo de la maestría de “Gestión de Riesgo y Manejo de Desastres” y muy especial al Dr. Gonzalo Cruz (QEPD).

ASESOR TÉCNICO:

MSc. Miriam Narváez Rodríguez, por su dirección, sabios consejos y por la amistad.

A LA TERNA EXAMINADORA

Por la orientación brindada, para culminar con éxito el ultimo requisito necesario para culminar La Maestría en Gestión de Riesgo y Manejo de Desastres y muy especial a la Dra. María Luisa Niño de Sánchez y al Ing. Oscar Elvir Ferman.

A MI PATRIA

Mi querida Honduras, tierra donde DIOS me permitió nacer y vivir, siendo este un país rico en diferentes recursos.

A LA UNAH

Centro de estudios, que a lo largo de mi educación superior formo mi vida profesional y fue testigo de mis logros y dificultades para alcanzar esta meta. En mis recuerdos te llevare siempre.

RESUMEN

El ***“Procesos de Tratamiento del Agua Provenientes de la Micro Cuenca La Soledad y las Fuentes de Acceso, en el Municipio de Valle de Ángeles, en el Departamento de Francisco Morazán”***, se realiza para señalar que en determinados lugares de esta zona, el agua para ingesta humana no reúne los parámetros establecidos en La Norma Técnica Nacional Para La Calidad de Agua Potable, por lo que la población se hace más vulnerable, poniendo en riesgo la salud, economía y bienestar social.

En Honduras las enfermedades de origen hídrico representan el primer lugar de morbilidad y el segundo en tasa de mortalidad infantil¹. La existencia de enfermedades de origen hídrico es el resultado de la contaminación microbiológica de las aguas de consumo humano².

Se delimita el problema de investigación en las distintas épocas del año, las cuales están formadas por el período seco, de transición y lluvioso, con el fin de conocer los diversos caudales que son determinantes para demostrar el comportamiento de los parámetros del agua potable.

La metodología de la investigación es de naturaleza cuantitativa, porque se miden los parámetros organolépticos con el fin de controlar y vigilar sanitariamente la calidad del agua que se le brinda a los usuarios y cualitativa por que describe la situación actual de las zonas en donde se ubican los tanques de almacenamiento del agua para ser distribuida a los pobladores de dicha localidad.

Se analizaron 22 sistemas de abastecimiento de agua en el municipio de Valle de Ángeles, departamento de Francisco Morazán, Honduras, las cuales se caracterizan por ser fuentes superficiales, sub. Superficiales tanto rurales como urbanas. Así mismo investigar cuantos de estos sistemas cuentan con hipóclorador instalado, cuales funcionan y la cantidad de Juntas Administradoras de Agua que operan con este sistema y que brindan a los usuarios agua potable, con el fin ultimo de detectar si los pobladores pasan riesgos o si son vulnerables a este tipo de agua.

¹ Corredor Socio Ambiental (propuesta) de la zona Central de Honduras y Alrededores. FONAC-CATIE, 2009. Pág. 2

² Programa para el Mejoramiento Ambiental y Conservación de los Recursos Hídricos para Tegucigalpa. Pág. 4

Es de suma importancia que se implemente el *hipóclorador por goteo* en todas las Juntas Administradoras del servicio de agua potable, para bajar los índices de enfermedades producidas por los contaminantes presentes en el recurso hídrico de la zona y que es suministrado a los pobladores y que estos cuenten con una mejor calidad de vida.

Como resultado se tiene que de las 22 Juntas Administradoras de agua potable, solamente cuentan con hipoclorador seis (6) de ellas y de estas últimas solamente funcionan cuatro (4), que son las que cloran el agua.

De igual manera se debe implementar el programa de mantenimiento de los hipocloradores ya que las dos (2) que no funcionan es debido al mantenimiento inadecuado que se le brinda a estos; así mismo hacer que se implemente y se ponga en práctica el plan de contingencia del sistema de agua potable de cada una de las Juntas de Agua del municipio de Valle de Ángeles.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	15
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>	
CAPITULO I	20
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>	
DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	20
1.1. Situación Problemática	20
1.1.1. Época seca	21
1.1.2. Época de transición	21
1.1.3. Época de llluvias	21
1.2. Planteamiento del Problema	22
1.3. Justificación	26
1.4. Preguntas Generadoras de La Investigación	28
CAPITULO II	29
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>	
OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN	29
2.1. Objetivo General	29
2.2. Objetivos Específicos	29
CAPÍTULO III	31
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>	
MARCO TEÓRICO	31
3.1. Marco Referencial	40
- Hipocloradores	50
3.2. Marco Referencial de la Zona	51
3.3. Marco Físico de la Republica de Honduras	51
CAPITULO IV	68
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>	
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	68
4.1. Tipo de Investigación	68
4.2. Diseño de la Investigación	68
4.3. Población	68
4.4. Muestra	68
4.5. Instrumento para recolección de datos	69
4.6. Protocolo para la toma de muestras de agua superficial	69
4.7. Tratamiento de la información recopilada	71
4.8. Estudio de los Parámetros de Calidad del agua	71
4.9. Análisis e interpretación de los parámetros de la calidad del agua	72

Capítulo V	96
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS	96
5.1. Selección de la Muestra	96
5.2. Recolección de los datos	96
5.3. Interpretación de datos	97
5.4. Costos por parámetro analizado	98
Capítulo VI	100
RESULTADOS	100
6.1. Problemas con los Hipocloradores	128
6.2. Materiales utilizados en la instalación del hipoclorador por goteo	129
6.3. Hipoclorador por Goteo	129
6.4. Beneficios del Hipoclorador por Goteo	130
6.5. Funcionamiento del Hipoclorador por Goteo	130
6.6. Proceso de Coloración	131
6.7. Sistema de Dosificación	132
6.8. Costo del Hipoclorador	133
6.9. Ejemplo de buenas practicas del funcionamiento de hipoclorador por goteo	133
6.10. Plan de mantenimiento del sistema de agua potable	136
6.11. Programa de mantenimiento	137
6.12. Plan de contingencias del sistema de agua potable de las juntas de agua Municipio de Valle de Ángeles	139
6.13. Eventos por los cuales se implementar el plan de contingencias	140
Capítulo VII	141
CONCLUSIONES	
Capítulo VIII	144
RECOMENDACIONES	
Capítulo IX	147
ÍNDICE DE ABREVIATURAS	
Capítulo X	148
GLOSARIO	
Capítulo XI	157
BIBLIOGRAFÍA	

Índice de Mapas

Mapa No. 1 Obras de captación de agua en el municipio de Valle de Ángeles	24
Mapa No. 2 Cuencas Hidrográficas en Honduras	55
Mapa No. 3 Ubicación geográfica del municipio de Valle de Ángeles	60
Mapa No. 4 Aldeas y población en el municipio de Valle de Ángeles	63
Mapa No. 5 Ubicación de las obras de almacenamiento de agua para consumo Domiciliar, dentro y fuera de la cuenca del río La Soledad, Honduras	65
Mapa No. 6 Ubicación y delimitación micro cuenca río La Soledad, municipio de Valle de Ángeles	66

Índice de Cuadros

Cuadro No. 1 Parámetros Fisicoquímicos de valores máximos permisibles Establecidos en La Norma Técnica Nacional para La Calidad del Agua Potable.	37
Cuadro No. 2 Parámetros Bacteriológicos de valores máximos permisibles establecidos En La Norma Técnica Nacional para La Calidad del Agua Potable.	37
Cuadro No. 3 Parámetros Organolépticos de valores máximos permisibles Establecidos en La Norma Técnica Nacional para La Calidad del Agua Potable.	38
Cuadro No. 4 Frecuencia de muestreo en sistemas rurales	39
Cuadro No. 5 Datos medios anuales de precipitación	53
Cuadro No. 6 Principales Rasgos Geológicos en Honduras	53
Cuadro No. 7 Características principales de las diecinueve cuencas hidrográficas De Honduras	57
Cuadro No. 8 Problemática de las cuencas hidrográficas de Honduras	58
Cuadro No. 9 Fuente de agua de la población del municipio	61
Cuadro No. 10 Tipo de servicio sanitario	64
Cuadro No. 11 Abastecimiento de agua Bordo Las Martitas, Valle de Ángeles, Honduras	73
Cuadro No. 12 Abastecimiento de agua El Cantón, Valle de Ángeles, Honduras	74
Cuadro No. 13 Abastecimiento de agua Cerro Grande, Valle de Ángeles, Honduras	75
Cuadro No. 14 Abastecimiento de agua Chagüitio, Sauce y Cañada, Valle de Ángeles	76
Cuadro No. 15 Abastecimiento de agua Chiquistepe, Valle de Ángeles, Honduras	77

Cuadro No. 16 Abastecimiento de agua Chinacla, Valle de Ángeles, Honduras	78
Cuadro No. 17 Abastecimiento de agua La Escondida, Valle de Ángeles, Honduras	79
Cuadro No. 18 Abastecimiento de agua La Esperanza, Valle de Ángeles, Honduras	80
Cuadro No. 19 Abastecimiento de agua Guanacaste, Valle de Ángeles, Honduras	81
Cuadro No. 20 Abastecimiento de agua El Guayabo, Valle de Ángeles, Honduras	82
Cuadro No. 21 Abastecimiento de agua Jocomico, Valle de Ángeles, Honduras	83
Cuadro No. 22 Abastecimiento de agua Los Lirios, Valle de Ángeles, Honduras	84
Cuadro No. 23 Abastecimiento de agua Las Martitas, Valle de Ángeles, Honduras	85
Cuadro No. 24 Abastecimiento de agua El Molino, Valle de Ángeles, Honduras	86
Cuadro No. 25 Abastecimiento de agua Quebrada Honda, Valle de Ángeles, Honduras	87
Cuadro No. 26 Abastecimiento de agua El Portillo, Valle de Ángeles, Honduras	88
Cuadro No. 27 Abastecimiento de agua Sabanetas, Valle de Ángeles, Honduras	89
Cuadro No. 28 Abastecimiento de agua San Francisco, Valle de Ángeles, Honduras	90
Cuadro No. 29 Abastecimiento de agua La Cimbra, Valle de Ángeles, Honduras	91
Cuadro No. 30 Abastecimiento de agua El Suizo, Valle de Ángeles, Honduras	92
Cuadro No. 31 Abastecimiento de agua El Tablón, Valle de Ángeles, Honduras	93
Cuadro No. 32 Abastecimiento de agua Liquidambal, Valle de Ángeles, Honduras	94
Cuadro No. 33 Hipóclorador utilizado en cada Junta de Agua y tipo de vulnerabilidad	95
Cuadro No. 34 Costo aproximado por parámetro analizado	98
Cuadro No. 35 Costo total por parámetro por fuente que abastece agua	99
Cuadro No. 36 Acueductos, viviendas y habitantes que reciben agua	101
Cuadro No. 37 Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de las JAAPS	104
Cuadro No. 38 Sistema de abastecimiento de agua Bordo Las Martitas, Valle de Ángeles	106
Cuadro No. 39 Sistemas de abastecimiento de agua El Cantón, Valle de Ángeles	107
Cuadro No. 40 Sistemas de abastecimiento de agua Cerro Grande, Valle de Ángeles	108
Cuadro No. 41 Sistemas de abastecimiento de agua Chagüitio, Sauce y Cañadas.	109
Cuadro No. 42 Sistemas de abastecimiento de agua Chiquistepe, Valle de Ángeles	110
Cuadro No. 43 Sistemas de abastecimiento de agua Chinacla, Valle de Ángeles	111
Cuadro No. 44 Sistemas de abastecimiento de agua La Escondida, Valle de Ángeles	112
Cuadro No. 45 Sistemas de abastecimiento de agua La Esperanza, Valle de Ángeles	113
Cuadro No. 46 Sistemas de abastecimiento de agua Guanacaste, Valle de Ángeles	114
Cuadro No. 47 Sistemas de abastecimiento de agua El Guayabo, Valle de Ángeles	115
Cuadro No. 48 Sistemas de abastecimiento de agua Jocomico, Valle de Ángeles	116
Cuadro No. 49 Sistemas de abastecimiento de agua Los Lirios, Valle de Ángeles	117

Cuadro No. 50 Sistemas de abastecimiento de agua Las Martitas, Valle de Ángeles	118
Cuadro No. 51 Sistemas de abastecimiento de agua El Molino, Valle de Ángeles	119
Cuadro No. 52 Sistemas de abastecimiento de agua Quebrada Honda, Valle de Ángeles	120
Cuadro No. 53 Sistemas de abastecimiento de agua El Portillo, Valle de Ángeles	121
Cuadro No. 54 Sistemas de abastecimiento de agua Sabanetas, Valle de Ángeles	122
Cuadro No. 55 Sistemas de abastecimiento de agua San Francisco, Valle de Ángeles	123
Cuadro No. 56 Sistemas de abastecimiento de agua La Cimbra, Valle de Ángeles	124
Cuadro No. 57 Sistemas de abastecimiento de agua El Suizo, Valle de Ángeles	125
Cuadro No. 58 Sistemas de abastecimiento de agua El Tablón, Valle de Ángeles	126
Cuadro No. 59 Sistemas de abastecimiento de agua Liquidambal, Valle de Ángeles	127
Cuadro No. 60 Costos del equipo y materiales para el Hipoclorador	133
Cuadro No. 61 Junta de Agua de Cuatro Comunidades, Francisco Morazán	134
Cuadro No. 62 Junta de Agua de la comunidad de Tamara, Francisco Morazán	135
Cuadro No. 63 Programa de Mantenimiento de la micro cuenca, de los tanques De almacenamiento y actividades de los usuarios	137

Índice de Figuras

Figura No. 1 Estructura financiera del fondo ambiental del consejo de cuencas del Municipio de Valle de Ángeles	44
Figura No. 2 Detalles Hipóclorador por Goteo	129
Figura No. 3 Partes del Hipóclorador por Goteo	130
Figura No. 4 Nivel de Cloro en el Hipoclorador	131
Figura No. 5 Sistema de dosificación	132

Índice de Anexos

Anexo No. 1 Reconocimiento por parte de la Alcaldía Municipal de Valle de Ángeles, a la Junta Directiva del Consejo de Sub. Cuenca del Río La Soledad	165
Anexo No. 2 Caudal total y aprovechamiento de unos acueductos del municipio De Valle de Ángeles	166

Anexos de Fotografías de la zona de ubicación de los tanques de Almacenamiento de agua en el municipio de Valle de Ángeles; Cuenca Río La Soledad	167

Anexo No. 3. Tanque de almacenamiento comunidad Chinacla	168
Anexo No. 4. Tanque de almacenamiento comunidad Chiquistepe	169
Anexo No. 5. Tanque de abastecimiento comunidad Sabanetas	170
Anexo No. 6. Tanque de abastecimiento comunidad La Cañada	171
Anexo No. 7. Instalaciones del Servicio Autónomo Nacional Acueductos y Alcantarillado SANAA	172
Anexo No. 8. Tanque de almacenamiento comunidad El zarzal	173
Anexo No. 9. Tanque almacenamiento comunidad Chagüitillo	174
Anexo No. 10. Tanque almacenamiento comunidad El Cantón	175
Anexo No.11. Tanque almacenamiento comunidad Las Martitas (rural)	176
Anexo No.12. Tanque almacenamiento comunidad las Martitas (urbano)	177
Anexo No. 13. Tanque almacenamiento comunidad La Cimbra	178
Anexo No. 14. Tanque almacenamiento comunidad La Esperanza	179
Anexo No. 15. Tanque almacenamiento comunidad Roberto Bernard	180
16. Índice de Anexos: Informe de <u>resultados</u> físicos, químicos y bacteriológicos de las fuentes de abastecimiento	181

Anexo No.16. Las Martitas	182
Anexo No. 17. El Guayabo	190
Anexo No. 18. Jocomico	199
Anexo No. 19. Guanacaste	206
Anexo No. 20. La Cimbra	213
Anexo No. 21. El Suizo	217
Anexo No. 22. El Molino	219
Anexo No. 23. Chiquistepe	225
Anexo No. 24. San Francisco	234
Anexo No. 25. El Portillo	239
Anexo No. 26. Convenio de conservación, distribución de fuente de agua: Chinacla y Chiquistepe	245
Anexo No. 27. Chinacla	247

Anexo No. 28. Los Lirios

255

Anexo No. 29. El Tablón

261

INTRODUCCIÓN

El presente documento que lleva por título ***“Procesos de Tratamiento del Agua Provenientes de la Micro Cuenca La Soledad y las Fuentes de Acceso, en el Municipio de Valle de Ángeles, en el Departamento de Francisco Morazán”***.

Se elabora en el marco de La Maestría en Gestión de Riesgo y Manejo de Desastres, que se imparte en La Universidad Nacional Autónoma de Honduras, como parte del último requisito para cumplir con el *Pensum* académico previa a la opción del grado de Master.

Con el fin primordial de mejorar la calidad de agua que se entrega a los usuarios diariamente y brindar el servicio eficiente, cumpliendo los parámetros establecidos en La Norma Técnica Nacional para la Calidad de Agua Potable³, se evaluó el funcionamiento de los hipocloradores, en el sistema de las Juntas Administradoras de Agua, igualmente se identifico la cantidad de usuarios de cada sistema que reciben el recurso hídrico potabilizado.

Así mismo se determinaron cuales son los riesgos, amenazas, debilidades y fortalezas de tener agua potabilizada para los pobladores y usuarios del vital líquido en el Municipio de Valle de Ángeles, especialmente en las comunidades que cuentan con una Junta Administradora de Agua.

Se utilizo el método analítico – social- descriptivo, ya que se realizarán análisis para conocer los parámetros con que se brinda el agua a los pobladores de dichas comunidades.

Se espera que el agua que recibirán los usuarios para consumo humano cumpla con los parámetros que establece la Norma Técnica Nacional, de tal manera que los usuarios reduzcan la vulnerabilidad en su salud y mejoren la calidad de vida.

Se describen los antecedentes del proceso de la descentralización en el sector agua potable y saneamiento en Honduras así mismo, como los grupos organizados de la sociedad civil se hacen cargo de sus acueductos a través del trabajo organizado, coordinado y planificado con las Juntas Administradoras de Agua Potable y Saneamiento.

³ Acuerdo No. 084 del 31 de Julio de 1995, Vigencia 4 de Octubre de 1995

Con la aprobación de La Ley Marco del Sector Agua y para inducir el proceso de transferencia de acueductos han surgido proyectos nacionales e internacionales que apoyan la transformación como ser el Programa de Inversión en Agua Potable y Saneamiento en Honduras, que apoya la reforma del Sector, mediante la asignación de recursos a las municipalidades con la política municipal aprobada y asistencia técnica para el fortalecimiento institucional de los operadores y otros.

El municipio de Valle de Ángeles cuenta con los actores siguientes: consejo de cuenca, las cajas rurales de ahorro y crédito, la autoridad municipal y los agentes facilitadores. La zona de recarga hídrica es un territorio que tiene una extensión de 12 km² y brinda agua potable para una población de aproximadamente de 45. 000 usuarios. La zona fue delimitada y parcialmente demarcada para fines de protección.

Existe un conflicto de intereses por los usos agrícolas, el uso potencial para proyectos de urbanización y como zona protegida para la producción de agua. El consejo de cuenca de Valle de Ángeles esta incentivando la protección ambiental a través de un financiamiento vinculado a un código de conducta que se brinda a las cajas rurales para que sus accionistas velen por no dejar avanzar la frontera agrícola, usar prácticas agrícolas amigables al medio ambiente y controlar incendios forestales.

El financiamiento proviene de un fondo ambiental manejado en conjunto entre el consejo de cuenca y la municipalidad. Del año 2005 al 2008 se han firmado contratos vinculantes con siete cajas rurales y los primeros análisis muestran un alto grado de cumplimiento de las reglas de juego entre los usuarios de crédito, las cajas rurales y el consejo de cuenca⁴.

Las cajas rurales funcionan con un código de conducta en relación a la protección de zonas críticas de recarga hídrica para el consumo humano bajo la responsabilidad del Consejo de Cuencas de la municipalidad de Valle de Ángeles.

El enfoque de cuenca es de interés público y requiere de arreglos sociales considerando que se solicita la cooperación de varios participantes para llevarla a cabo y que sean

⁴ Plataforma de Concertación. Una apuesta por la gobernabilidad en cuencas hidrográficas CATIE, Programa Forcuencas. Pág. 71. **González & Kammerbauer, 2008**

responsables de liderar y coordinar las acciones de gestión para el manejo del territorio de la cuenca. Ya que permite una participación efectiva, un empoderamiento de los actores en sus responsabilidades e intereses, una mayor eficiencia en la asignación de recursos humanos, financieros y a la vez se espera generar impactos positivos tangibles y medibles en este caso orientados hacia la calidad y cantidad de agua.

Originalmente, las personas que trabajan directamente con el agua eran los fontaneros, que dependían del personal de Justicia Municipal, y el Coordinador Municipal, encargado del proyecto agua potable y alcantarillado para el área urbana⁵. Los fontaneros se encargaban del mantenimiento y reparación de los cinco sistemas de agua potable (acueductos) que suministraban a 761 usuarios en el área urbana del municipio.

Según la Ley Marco de Agua Potable y Saneamiento, las Juntas Administradoras de Agua y organizaciones comunitarias tendrán preferencia en el otorgamiento de la autorización municipal para la operación total o parcial de los servicios de agua potable y saneamiento en su respectiva comunidad (artículo 17). Tales organizaciones deben de contar con personería jurídica otorgada por la Secretaría de Estado en los Despachos de Interior y Población⁶, previo dictamen de la respectiva corporación municipal (artículo 18). Según el Reglamento General de la misma ley (2003), las Juntas de Agua y Saneamiento deben estar constituidas por tres órganos: Asamblea de Usuarios, Junta Directiva y Comités de Apoyo; la Junta Directiva está conformada por siete miembros⁷: presidente, vicepresidente, secretario, tesorero, fiscal y dos vocales. La Asamblea de usuarios es la máxima autoridad, ya que expresa la voluntad de sus miembros (artículo 35).

El reglamento de juntas administradoras de agua, menciona en el artículo 10. De los Órganos; que la junta administradora debe tener Comités de apoyo y la conformación de las organizaciones comunitarias está incompleta respecto a lo que menciona dicho instrumento. Pero si se cuenta y se reconoce El Consejo de Subcuenca "Río la Soledad"⁸. En Valle de Ángeles existen 22 juntas administradoras de agua, las mismas que corresponden a grupos

⁵ La gestión del agua en Valle de Ángeles, Honduras. Elementos claves para la protección y buen aprovechamiento del agua. Pág. 24. Roche 2006

⁶ Antes Secretaría de Gobernación y Justicia

⁷ Ver anexo No.1. Reconocimiento Junta Directiva Consejo de sub. Cuenca Río la Soledad. Valle de Ángeles, Francisco Morazan. Pág. 152

⁸ Certificando el Secretario Municipal que en el punto 15 de acta No. 101, en los folios 183 a 194 del libro correspondiente al año 2005 y en sesión ordinaria de la Corporación Municipal de Valle de Ángeles de fecha 06 de marzo del 2005 se Reconoce La Junta Directiva del Consejo de Subcuenca "Río La Soledad"

organizados en las aldeas, barrios, o caseríos. No todas las juntas directivas funcionan a cabalidad; en algunos casos la asamblea no se reúne, en otros, solo 2 ó 3 miembros de la directiva trabajan y, en otros, hay rencillas internas⁹.

A pesar de lo importante del trabajo de las Juntas, ninguna de ellas hace una planificación anual ni tiene un plan de capacitación. En general, se toman decisiones sobre la marcha cada vez que se presenta algún problema o necesidad en el sistema. Se puede indicar que las Juntas Administradoras de Agua necesitan, en primera instancia, fortalecerse y consolidarse. Esto les permitirá asumir nuevas responsabilidades en mejores condiciones.

A raíz del incremento de la pobreza en los países de Latinoamérica y en especial en la región Centroamérica y particularmente en Honduras, se inicia el proceso de descentralización propuesta por organizaciones internacionales como ser:

Banco Mundial (BM), Naciones Unidas a través del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), cuyo objetivo es ayudar a las poblaciones a reducir la alta incidencia de enfermedades provocadas por la ingesta inadecuada del recurso agua la cual no reúne los parámetros establecidos en La Normativa Técnica Nacional Para la Calidad de Agua Potable y el Saneamiento Básico de Honduras;¹⁰ por lo que estos organismos solicitan que dicho líquido reúna los requisitos que establece la norma nacional.

Así mismo se presenta la relación entre descentralización y movilización de recursos, la planificación y desarrollo del sector, la regulación, el avance en las reformas en el suministro de agua y saneamiento, la reseña global del proceso de reforma, las estrategias para la reorganización del suministro formal del servicio, el impacto de la reforma en los sectores rural y urbano- marginal, la planificación y desarrollo del sector en Honduras¹¹.

Es importante conocer que la calidad de agua potable brindada a la población usuaria de este líquido, no reúne los parámetros establecidos en la Norma Técnica Nacional para la Calidad de Agua Potable, esto se puede apreciar en la evaluación y el análisis de los

⁹ Gestión del Agua en valle de Ángeles, Honduras-Elementos claves para la Protección y Buen Aprovechamiento del Agua. CATIE, Aguilar, Prins, Faustino, Madrigal. 2008

¹⁰ Acuerdo No. 084 del 31 de Julio de 1995 y entre en vigencia 4 de Octubre de 1995

¹¹ Análisis Regional de la Descentralización de los Servicios de Agua y Saneamiento en America Central y Republica Dominicana. Ian Walker y Max Velásquez, ESA Consultores, 1999. Pág.26

parámetros: pH, Turbidez, Fosfatos, Nitratos y otros presentes en cada uno de los sistemas de abastecimiento de agua

Se apreció que en la época seca, los parámetros, como el pH y la temperatura no varían, en cambio en la época de transición en la mayoría de los tanques de almacenamiento de las Juntas de Agua no se elevan estos parámetros, pero si se ven afectados en la época lluviosa por lo que es necesario clorar (desinfectar) en todas las épocas, pero sobre todo en la lluviosa.

Se presentan los agentes e incidencia en la utilización del agua como ser: el marco físico, climatología, hidrogeología, geología, que es donde se ubica la mayoría de las explotaciones agrícolas de riego, la humedad relativa, los valles intramóntanos que están condicionados por los caudales de los ríos que discurren por las montañas, los altiplanos asociados con rocas extrusivas de la formación Padre Miguel, la permeabilidad de acuíferos y la precipitación general catalogada de media a elevada.

Y la descripción del municipio de Valle de Ángeles, donde se encuentran las 22 Juntas de Agua descritas, la problemática de cada una de ellas, las conclusiones y recomendaciones al proceso de descentralización que realizan estas organizaciones locales para prestar el servicio a los usuarios.

CAPITULO I

DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Situación Problemática

Puesto que la situación actual de las cuencas hidrográficas de Honduras varía considerablemente según la época del año, es que se cree oportuno realizar la investigación que lleva por título **“Procesos de Tratamiento del Agua Provenientes de la Micro Cuenca La Soledad y las Fuentes de Acceso, en el Municipio de Valle de Ángeles, en el Departamento de Francisco Morazán”**; en la cual se hace la siguiente distinción:

- **Época seca**: período del año que abarca desde los meses de marzo a mayo, aproximadamente. La precipitación promedio anual en esta época es de aproximadamente 84 milímetros por segundo. *(Reyes 2006, Sosa 2007)*

- **Época de transición**: periodo del año comprendido desde mayo a agosto aproximadamente: Las precipitaciones en la zona son poco abundantes.

- **Época de lluvias**: periodo que abarcan desde el mes de septiembre a noviembre aproximadamente. La precipitación en la zona es de 120 milímetros por segundo. *(Reyes 2006, Sosa 2007)*

1.1.1. Época seca

Las quebradas que circulan dentro de las diferentes aldeas y caseríos del municipio de Valle de Ángeles, no llevan la suficiente agua en la época seca y en la de transición a cada uno de los tanques de reserva de este líquido.

En esta época, los únicos sistemas de agua que funcionan son provenientes de algún punto de la quebrada, aguas arriba de la comunidad.

Las quebradas que se encuentran cercanas a las comunidades sirven en esta época como suministro de poca agua. Durante la época seca, los habitantes de la comunidad tienen sensación de escasez de agua y asumen la poca calidad de la misma.

1.1.2. Época de transición

En esta época se presenta un cambio repentino en el cauce, ya que se incrementa el nivel de materia orgánica (desechos sólidos de diferentes tipos) y se reduce el caudal de la vertiente, por lo que al caer las primeras lluvias arrastran lo estancado por la época seca.

Al hacer comparaciones con la época anterior se puede afirmar que el suelo retiene el agua de las primeras lluvias, quedando saturado por lo que permite que progresivamente aumente el caudal de la fuente.

Además el aumento gradual del agua permite que en el periodo de transición este aumente el nivel de los tanques de almacenamiento y que los usuarios reciban con mayor continuidad el servicio de este líquido.

1.1.3. Época de lluvias

Las quebradas que circulan cercanas a cada comunidad llevan agua durante la época de lluvias, a los tanques de almacenamiento y los caudales son mayores que en época seca o de transición, por tanto las comunidades cuentan con agua potabilizada y los habitantes no sienten insuficiencia de agua.

Aun cuando en las diferentes épocas se cuenta con agua en los tanques de almacenamiento, no toda el agua llega a los usuarios clorada – desinfectada – potabilizada.

1.2. Planteamiento del Problema

En la presente investigación se pretende analizar la calidad del agua potable (clorada) de las 22 Juntas Administrativas de Agua de Valle de Ángeles, a fin de proponer el tipo de Hipóclorador a utilizar para la mejora continúa de la calidad de agua.

La zona de estudio seleccionada para esta investigación abarca aproximadamente 3,000 viviendas, lo cual hace un total de 18,000 usuarios que pertenecen a las 22 Juntas Administradoras de agua, del municipio de Valle de Ángeles.

Por tanto, el estudio fijará su atención en evaluar cómo se está realizando la cloración (desinfección) del agua, considerando la participación de todos los miembros de la Junta Administradora de Agua de las diferentes zonas, elemento fundamental para que los usuarios tengan el líquido para ingesta humana.

Aproximadamente el 50% de la población del municipio de Valle de Ángeles está comprendida entre los 15 y 49 años, y un 38% es menor de 14 años. Estas proporciones de la población son importantes para considerar las demandas actuales y futuras de recursos naturales. Por otra parte contar con un alto porcentaje de población en edad productiva es una oportunidad para la Municipalidad. Las personas mayores de 50 años representan un segmento menor de la población. (Aguilar, Perins, Faustino, Madrigal, 2008)

El municipio de Valle de Ángeles, esta compuesto por 7 aldeas y 31 caseríos. La densidad poblacional es de 105.8 habitantes /km² que la lleva a un quinto lugar en el departamento de Francisco Morazán. El 55 % de la población reside en la cabecera municipal, y dos aldeas Cerro Grande y La Cañada agrupan 32% del Municipio. El resto de la población está distribuida en aldeas dispersas en el área rural. (Fundación Vida, 2004)

La población económicamente activa de Valle de Ángeles totaliza las 3, 667 personas y de ellas el 47% viven en la cabecera departamental que es el único centro considerado urbano. En esta área la mayor parte de la gente se dedica a los servicios, 31%, al comercio y 19%, a la manufactura. Es importante también el número de personas dedicadas a la construcción. (Fundación Vida, 2004).

Para lograr el objetivo propuesto en el presente estudio, se desarrollaron tres etapas o aspectos fundamentales. Por una parte, el proceso de consulta y participación para obtener la información, luego el análisis propiamente dicho y el diagnóstico de la situación actual del agua en las diferentes comunidades del municipio de Valle de Ángeles y finalmente el diseño del hipóclorador propuesto.

El hipóclorador propuesto tiene como características, por una parte, clorar el agua independientemente se tenga un mayor o menor caudal, y por otra, ser de fácil mantenimiento y accesible a cualquier Junta Administradora ya que es de bajo costo.

Conviene precisar que para llevar a cabo el propósito de la investigación es necesario lo siguiente:

1. Diseñar conjuntamente con los directivos un plan de revisión, operación y mantenimiento del hipóclorador, que admita el análisis de su funcionamiento en cuanto a las cantidades asignadas de cloro, que elaboren y generen un reporte diario, semanal y mensual para contar con datos estadísticos que permita evaluar la calidad del agua, del equipo y determinar con los miembros de cada una de las Juntas Administradoras de Agua del municipio de Valle de Ángeles los criterios o indicadores de la calidad del líquido al ser suministrado a los usuarios.

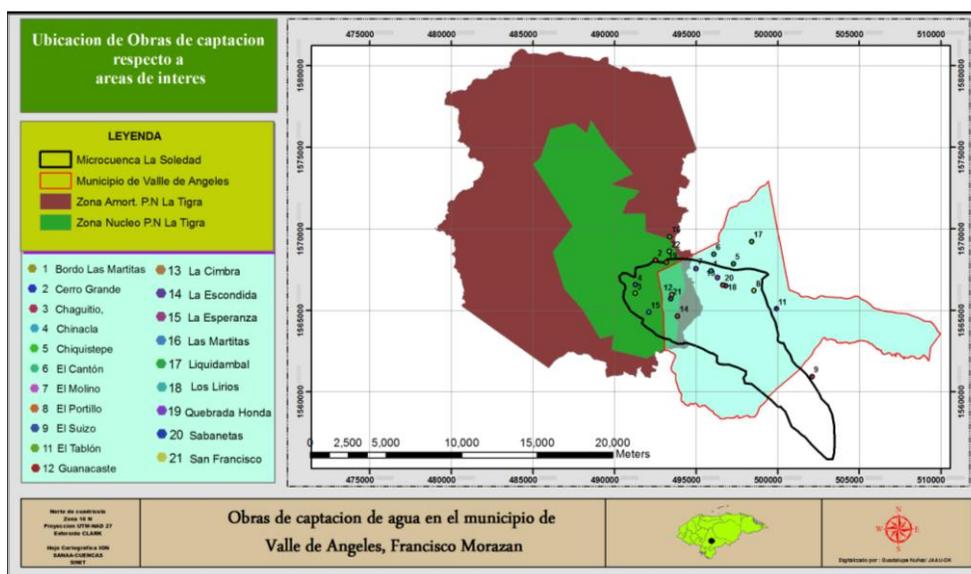
En la investigación se dan a conocer y se aplican a los resultados que se obtuvieron los parámetros de la Normativa Técnica Nacional para la Calidad de Agua Potable con la participación de los miembros de las Juntas Administradoras de Agua como una alternativa para establecer las bases de una cultura de calidad que permita iniciar una experiencia de mejora continua en cada una de las organizaciones que brindan el líquido a los usuarios de la zona.

2. La micro cuenca La Soledad pertenece a la sub. cuenca del río Yesguare, parte alta de la cuenca del río Choluteca en la vertiente del pacífico (FOCUENCAS 2001); que suministra el agua a las diferentes fuentes superficiales, entre estas las Quebradas: La Chanchera, Carrizal, Las Manzanas, Los Jutes, Buena Vista, La Pelona, Escaleras, Cartuchera, El Encinal, Escobales 1, Bellos, San Francisco, El Suizo, Matasanos, Escobales 2. Fuentes sub. superficiales, como:

Manantial, Los Sarcos 1 y 2, Cedros, Guayabo, Encinal, Las Martitas. Subterránea: Pantano; y gran parte de su territorio se encuentra en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional La Tigra, área productora de agua, de la cual se abastece en parte la ciudad de Tegucigalpa, por lo que se analizaron parámetros: físico químicos, organolépticos, toxico orgánicos e inorgánicos y microbiológicos.

3. De las 22 Juntas Administradoras, que prestan el servicio de agua potable a las comunidades usuarias de este, solamente 6 cuentan con Hipóclorador y de estas últimas solamente 4 cloran (desinfectan) el agua.
4. De los 22 sistemas de agua potable, once se ubican dentro del Parque Nacional La Tigra (Mapa No. 1). La mayoría de las presas/tomas administradas por Juntas de Agua no cumplen con las normas establecidas por la Ley Forestal en cuanto a la protección de infraestructuras y de las áreas circundantes. De los sistemas ubicados fuera de La Tigra, seis no están cercados y en seis hay cultivos por encima de la presa. De los 22 casos, en 11 el área circundante a la fuente no están protegidos y en 14 los bosques ribereños no están protegidos.

Mapa No. 1. Obras de Captación de Agua en el Municipio de Valle de Ángeles, Francisco Morazán



Pregunta Problema

*¿Por qué la investigación fue dirigida hacia los “**Procesos de Tratamiento del Agua Provenientes de la Micro Cuenca La Soledad y las Fuentes de Acceso, en el Municipio de Valle de Ángeles, en el Departamento de Francisco Morazán**”?*

1.3. Justificación

Para referirme al origen de la investigación quiero orientarlos en las consideraciones que animaron la realización del estudio que lleva por nombre ***“Procesos de tratamiento del agua provenientes de la micro cuenca La Soledad y las fuentes de acceso, en el municipio de Valle de Ángeles, en el departamento de Francisco Morazán”***, para conocer la calidad del agua en las comunidades de dicha zona.

En el 2006, al iniciar los estudios de Maestría en Gestión de Riesgo y Manejo de Desastres, decidí centrar el interés, entre otras cosas, en el sector de agua potable, por considerarlo un tema que contribuirá a minimizar los riesgos en la salud de los usuarios mediante la cloración de este líquido con la implementación del hipóclorador propuesto en el ámbito municipal de Valle de Ángeles y otras municipalidades aledañas, que quieran potabilizar el agua de manera eficiente. Esta primera decisión tiene una especial significación para lo que hoy constituye el eje central de la presente investigación.

La raíz, entonces, de la investigación esta íntimamente vinculada, tanto al momento inicial de los estudios de maestría, como al apego de la filosofía de calidad del agua que ingieren los pobladores y la posibilidad de encontrar en ésta la ocasión de una solución a dicha problemática investigada, puesto que existen las condiciones para realizarla en el ámbito de el contexto municipal.

Justamente en el momento inicial de la maestría se cuenta con La Comisión del Agua de La Universidad Nacional Autónoma de Honduras y la Dirección de Vinculación Sociedad Universidad, que deben encaminar las investigaciones que se realicen a dar respuesta a la problemática de país y siendo la calidad del agua, una de ellas, se sabe que vendrá a dar solución a los problemas existente en este tema.

Esta investigación contempla en uno de sus objetivos específicos el analizar la calidad del agua potable que reciben los usuarios del municipio de Valle de Ángeles y que permite apreciar la importancia de realizar la presente investigación como un aporte para que las Juntas Administradoras de Agua del municipio de Valle de Ángeles, se dispongan a mejorar la calidad del agua potable, para los usuarios.

Partiendo de lo expuesto, las razones por las cuales fueron fundamentales y necesarias el desarrollo de la presente investigación, se debieron a las siguientes:

Conveniencia académica y social. Académica por que viene a enriquecer los diferentes saberes conceptuales y procedimentales a todo estudiante y profesional que incurriere en el campo de la ingeniería y de los riesgos asociados al recurso hídrico; y social en vista que la información obtenida es pertinente ya que viene a beneficiar a la comunidad investigada, tanto educativa como social. Es importante señalar que posee un **valor teórico** en vista de que profundiza investigaciones anteriores lo que significa la existencia de un nuevo documento que proveerá científicamente resultados que viene a enriquecer el estudio del **“Procesos de tratamiento del agua provenientes de la micro cuenca La Soledad y las fuentes de acceso, en el municipio de Valle de Ángeles, en el departamento de Francisco Morazán.”**; toda investigación debe conducir a establecer aportes, por ende es necesario decir que el presente proyecto contiene un **valor práctico**, partiendo que los resultados contribuirán al desarrollo de futuras investigaciones como también a que otras personas naturales o jurídicas sean de orden nacional o internacional tengan conocimiento del estudio y a la vez puedan hacer uso de este ya sea para beneficio de la comunidad beneficiaria como para la comunidad en general y su entorno, a fin de que contribuya al desarrollo de la calidad de vida del desarrollo humano y del medio ambiente; también de los resultados obtenidos surge un *aporte metodológico* en relación al tratamiento (desinfección) y coherente con los resultados obtenidos ya que se incorporan nuevos ítems (turbiedad, fosfatos, nitratos y otros); **el impacto** del presente proyecto de investigación consistió en beneficiar a las 22 Juntas Administradoras de Agua Potable y Saneamiento (JAAPS), que distribuyen el líquido a 24,402 pobladores (Cuadro No. 34); proceso del adecuado tratamiento de agua para ingesta humana.

CAPITULO II

OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

2.1. Objetivos Generales

Analizar los procesos de tratamiento del agua provenientes de la micro cuenca La Soledad y las fuentes de acceso, en el municipio de Valle de Ángeles, en el departamento de Francisco Morazán.

2.2. Objetivos Específicos

1. Recopilar información de la comunidad de Valle de Ángeles a través de las Juntas Administradoras de Agua Potable en la operación y mantenimiento adecuada de los Hipocloradores de cada una de las organizaciones, para contar con agua que sea apta para el consumo de los usuarios sin perjuicio a la salud y a la calidad de vida de esta población.
2. Realizar un inventario actualizado de las Juntas Administradoras de Agua Potable y Saneamiento Básico, en el Municipio de Valle de Ángeles, que cuentan con el hipoclorador para desinfectar / clorar el agua.
3. Identificar y verificar la situación actual de los Hipocloradores en funcionamiento en las Juntas Administradoras de Agua Potable del municipio de Valle de Ángeles.
4. Identificar el funcionamiento de los Hipocloradores que utilizan las Juntas Administradoras de Agua Potable del municipio de Valle de Ángeles, en el departamento de Francisco Morazán.
5. Determinar los tipos de riesgos y la vulnerabilidad a la que están expuestos los usuarios de las comunidades del municipio de Valle de Ángeles al recibir agua que no reúne los parámetros mínimos establecidos en la Norma Técnica Nacional para la Calidad de Agua Potable.

6. Establecer una propuesta de solución de carácter económico y de fácil mantenimiento a las Juntas Administradoras de Agua Potable y Saneamiento, del municipio de Valle de Ángeles.

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO

El Marco Teórico en el cual se basa la investigación de *“Procesos de Tratamiento del Agua Provenientes de la Micro Cuenca La Soledad y las Fuentes de Acceso, en el Municipio de Valle de Ángeles, en el Departamento de Francisco Morazán”*; ha requerido analizar los conceptos decisivos para la investigación los cuales se describen a continuación, tomando en cuenta las fuentes de donde proviene el agua para este municipio.

TIPOS DE AGUA:

- **Fuentes de Aguas Subterráneas¹² (de Pozo):** La mayor parte del agua subterránea se origina del agua de lluvia infiltrada hasta los acuíferos después de fluir a través del subsuelo. Durante la infiltración, el agua puede cargar muchas impurezas tales como partículas orgánicas e inorgánicas, detritus de plantas y animales, microorganismos, pesticidas, fertilizantes, etc.

Sin embargo, durante su recorrido por el subsuelo mejora significativamente en su calidad: las partículas suspendidas y microorganismos se retienen por filtración natural y las sustancias orgánicas se degradan por oxidación. Por otro lado, las sales disueltas, causantes de problemas como dureza y salinidad, no se remueven e incluso, se pueden incrementar considerablemente por la disolución de minerales del subsuelo¹³. Otras sustancias o elementos frecuentemente presentes en las aguas subterráneas son: sulfatos, nitratos, hierro y manganeso, arsénico y flúor.

En muchos casos el agua es de buena calidad y puede usarse y beber directamente sin tratamiento, aunque siempre es preferible la desinfección como barrera de seguridad para prevenir contaminación durante el manejo del agua. Las aguas de pozos pueden contener contaminación microbiológica proveniente de letrinas cercanas, tanques sépticos, fincas de ganado o contaminación de sustancias orgánicas sintéticas de productos agroquímicos.

¹² **González H Arturo, Martín D. Alejandra y Figueroa Rosario.** Tecnologías de tratamiento y desinfección de agua para uso y consumo humano. 1999, Pag. 2

¹³ **Hofkes E. H.,** 1981; “Small Community Water Supplies. Technology of Small Water Supply Systems in Developing Countries” International Reference Centre for Community Water Supply and Sanitation, Holanda, caps. 15 y 17.

Del total de viviendas del municipio, el 75% se proveen de agua de sistemas públicos o privados. Un 26% la obtiene de ríos o arroyos y el resto de pozos u otras fuentes¹⁴. Se registra un porcentaje insignificante que compra agua a empresas privadas que brindan este servicio.

- **Fuentes de Aguas Superficiales:** Las fuentes de agua superficiales son los ríos, arroyos, lagos y presas. Su origen puede ser el agua subterránea que aflora a la superficie a través de manantiales o el agua de lluvia que fluye sobre la superficie del terreno hacia los cuerpos receptores. Si el agua superficial tiene su origen en el subsuelo, ésta contendrá sólidos disueltos; el agua que escurre por la superficie contribuye a la contaminación de los ríos o lagos principalmente con turbiedad y materia orgánica (como sustancias húmicas que dan color al agua), así como con microorganismos patógenos.

Los ríos y arroyos se caracterizan por tener rápidos cambios de calidad. Durante la época de lluvias se presentan incrementos en la turbiedad y otras sustancias orgánicas e inorgánicas debido al lavado y arrastre de los suelos. En lagos y embalses, el cambio estacional en la calidad del agua es gradual y menos drástico que en los ríos. En los meses de verano el agua se estratifica creando condiciones atóxicas y reductivas en el fondo del embalse que ocasiona la solubilización del hierro y el manganeso, en caso de estar presentes en los sedimentos, creando problemas de color y sabor. Las capas superiores son susceptibles de presentar un alto crecimiento de algas cuando las condiciones de nutrientes y temperatura son favorables.

La alternativa de tratamiento de aguas superficiales que tengan problemas con turbiedad, microorganismos y materia orgánica, es la del hipoclorador que tenga el Controlador de Caudal de Cloro (CCC) una válvula para goteo, ya que el problema con los hipocloradores tradicionales es que no mantienen un goteo o químico constante.

¹⁴ Apoyo a la gestión municipal ambiental en 25 municipios de Honduras. Diagnostico Ambiental Participativo y Plan de Acción. Fundación Hondureña de ambiente y desarrollo; VIDA. Pág. 13

Esta tecnología es de bajo costo, muy eficiente, sencillo y fácil de operar, adecuada para pequeñas comunidades, de aplicación tanto a escala pública como doméstica, además mejora el proceso de desinfección.

La tecnología utilizada por las Juntas Administradoras del servicio de agua potable en las comunidades de Valle de Ángeles, es el hipoclorador; que utiliza la pastilla de cloro y al ingresar el agua en donde se encuentra la gragea, esta es erosionada por el rozamiento de dicho líquido, solamente en el centro de esta, por lo que el agua no es clorada homogéneamente.

Las comunidades de Valle de Ángeles que son abastecidas de agua, por las juntas administradoras, son las siguientes:

La Chanchera, Carrizal, Las Manzanas, Los Jutes, Buena Vista, La Pelona, Escaleras, Cartuchera, El Encinal, Escobales 1, Bellos, San Francisco, El Suizo, Matasanos, Escobales 2.

Otros conceptos importantes para desarrollar esta investigación

- **Desinfección en sistemas de agua potable:** La desinfección, es la eliminación en altos porcentajes de todos los microorganismos que pueden ocasionar daños a la salud y en ocasiones causar hasta la muerte. Es importante desinfectar el agua en los sistemas, aún cuando creamos que la fuente es limpia o no está contaminada. Esto nos garantiza que el agua se mantendrá limpia hasta llegar a nuestros hogares. Es aún más importante desinfectar el agua cuando está contaminada o no existe garantía de que sea potable.

Se debe recordar que¹⁵: Agua entubada no es lo mismo que Agua Potable. Para que el agua sea POTABLE no debe producir daños a la salud, y debe cumplir con los requisitos mínimos de calidad que establece la Ley.

¹⁵ Desinfección comunitaria de agua mediante hipoclorador por goteo. USAID, MIRA, septiembre 2006, Pag. 1

En Honduras existe la Norma Técnica Nacional de Calidad de Agua Potable; creada bajo el Acuerdo No. 084 del 31 de julio del año de 1995; establece una serie de cuantificaciones¹⁶ (bacteriológicos, organolépticos, fisicoquímicos y otros) que deberán medirse en el agua y los niveles máximos de algunos contaminantes que pueden encontrarse en el agua para que ésta sea considerada como “Apta para el Consumo Humano”.

Es necesario evaluar el efecto o daño a la salud humana de los contaminantes para rechazar la fuente de agua, particularmente para sistemas de abastecimiento de comunidades pequeñas donde la elección de otra fuente de abastecimiento y las oportunidades de tratamiento son limitadas.

Por ejemplo, agua subterránea con valores de hierro, manganeso o sulfatos mayores a los límites permisibles marcados en la norma de calidad de agua puede ser utilizada a pesar de sus inconvenientes de carácter organoléptico, porque el daño a la salud no es agudo ni crónico. Existen otras sustancias que también se han fijado como parámetros de calidad por criterios estéticos y no sanitarios que también debieran removerse del agua, como los sólidos suspendidos y la materia orgánica natural.

Otro parámetro contaminante que generalmente no se remueve por su complejidad de tratamiento y porque no tiene efectos directos sobre la salud, es la dureza. Estos contaminantes podrían reducirse a niveles aceptables si la Comunidad, la Alcaldía Municipal y Juntas Administradoras de Agua, tienen capacidad técnica y económica para administrar y operar un sistema de tratamiento y además hay aceptación por parte de los usuarios. El parámetro de calidad del agua más importante que se debe vigilar y eliminar es el microbiológico, por su efecto agudo en la salud humana.

- **Desinfección del agua en el área rural:** En la América Latina y el Caribe, las enfermedades diarreicas representan un grave problema de salud pública, encontrándose entre las primeras cinco causas de defunción en menores de un año,

¹⁶ Acuerdo No. 084, Norma Técnica Nacional para La Calidad del Agua Potable, cuadro 1. Parámetros Bacteriológicos, Cuadro 2. Parámetros Organolépticos, Cuadro 3. Parámetros Fisicoquímicos y otros.

y en muchos casos son la primera causa en niños de uno a cuatro años (OPS/OMS, 1995).

En Honduras y sobretodo en el municipio de Valle de Ángeles, siendo una zona de actividad minera, agrícola, floricultora y turística el agua de la zona contiene muchos elementos dañinos a la salud de la población, inducida por estas mismas actividades, por lo que se debe de brindar a los usuarios agua potable, porque lo que se busca es reducir los riesgos y la vulnerabilidad de la salud de la población.

La desinfección del agua podría evitar que ésta sea un vehículo para la transmisión de enfermedades como el cólera, hepatitis infecciosa, amibiasis, balantidiasis, campilobacteriosis, enteritis causada por rota virus, y diarrea causada por cepas patógenas de *E. coli*.

La desinfección de los sistemas de abastecimiento de agua comunitarios sigue siendo una de las medidas de salud pública más importantes que se puedan tomar para impedir brotes y epidemias de enfermedades (OPS/OMS, 1995). Existen varias opciones tecnológicas de desinfección entre las que se incluyen: **cloración**, ozonización, radiación solar y ultravioleta.

Respecto a la cloración, hay diversos métodos como gas cloro, los hipocloritos de calcio y sodio, cloraminas y algunos métodos para la generación de desinfectantes *in situ*. En la actualidad la tecnología de desinfección de mayor uso en Honduras y en el área rural es la cloración.

El cloro gas y los hipocloritos forman ácido hipocloroso al disociarse en el agua, que puede penetrar en la pared de las células bacterianas destruyendo su integridad y permeabilidad y, al reaccionar con grupos sulfhídricos, inactiva las enzimas esenciales para el metabolismo, matando el microorganismo.

Igualmente es importante conocer: La inspección sanitaria, evaluación fisicoquímica y microbiológica, los parámetros organolépticos y la frecuencia de muestreo en sistemas rurales los cuales son establecidos por la Norma Técnica Nacional para la Calidad de Agua Potable y que se describen a continuación.

- **Inspección Sanitaria:** Se identifican en la inspección sanitaria los riesgos de contaminación que se podrían presentar en la fuente de agua y si la comunidad cuenta con una planta de tratamiento, servirá para detectar las deficiencias que puedan presentarse.

La inspección sanitaria permite identificar condiciones que aumentan el riesgo de contaminación del agua y que muchas veces no se observan con los análisis. Esta inspección se efectúa mediante la observación y detección de los posibles factores contaminantes.

En las zonas rurales se puede observar si se presenta algún factor que puede alterar la calidad del agua; por ejemplo, en el caso de un pozo si hay acumulación de basura en los alrededores, si el pozo esta desprotegido, etc.

Si la comunidad se abastece de agua de origen superficial, en la fuente se observara presencia de basura, crecimiento excesivo de algas, cambios de color del agua, etc.

Si la comunidad cuenta con una planta de tratamiento, se debe tomar en cuenta el nivel de higiene en las instalaciones y los alrededores. Se sugiere efectuar dos inspecciones sanitarias al año tanto en la planta como en sus componentes. (*Rojas, 2002*).

- **Evaluación Físicoquímica y Microbiológica** Es importante conocer los datos sobre la calidad del agua que resultan de la evolución físicoquímica que se le realiza a dicho líquido en las comunidades del municipio, si bien en las zonas rurales los análisis debieran ser exhaustivos y completos, siempre y cuando los recursos económicos financieros lo permitieran, se recomienda aplicar una evaluación de nivel básico, que debe considerar como mínimo los niveles de:
 - Turbiedad
 - pH
 - Cloro residual (total, combinado, libre)
 - Coliformes totales
 - Coliformes termo tolerantes

Los valores máximos permisibles de los parámetros de calificación de la calidad del agua están establecidos en La Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable (Solsona, 2002), que se encuentran en los cuadros siguientes: (No. 1, *Parámetros Físicoquímicos*, No. 2 *Parámetros Bacteriológicos*, No. 3 *Parámetros Organolépticos*):

Cuadro No. 1. Parámetros Físicoquímicos

Parámetro	Unidad	Valor Recomendado	Valor Máximo Admisible
Cloro Residual	mg/l	0.5 a 1.0 (b)	(c)
Cloruros	Mg/l	25	250
Conductividad	µs/cm	400	-
Dureza	mg/l CaCO ₃	400	-
Sulfatos	mg/l	25	250
Aluminio	Mg/l	-	0.2
Calcio	Mg/l CaCO ₃	100	-
Cobre	mg/l	1.0	2.0
Magnesio	Mg CaCO ₃	30	50
Sodio	mg/l	25	200
Potasio	mg/l	-	10
Sólidos Totales Disueltos	mg/l	-	1000
Zinc	mg/l	-	3.0

Fuente: Acuerdo No. 084, Pág.12 (b) Cloro residual libre. (c) 5mg/l con base en evidencias científicas las cuales han demostrado que este valor "residual" no afecta la salud.

Cuadro No. 2. Parámetros Bacteriológicos (a)

Origen	Parámetros	Valor Recomendado	Valor Máximo Admisible	Observaciones
A. Abastecimiento con agua entubada	Coliformes Totales	0	3	En una muestra ocasional pero no en muestras consecutivas
A.1. Agua no tratada que entra en el sistema de distribución	Coliformes Fecales	0	0	
A.2. Agua tratada que entra en el sistema de distribución	Coliformes Totales	0	0	Turbiedad < 1. Para la desinfección con cloro es preferible pH < 8.0 y cloro residual libre de 0.2 - 0.5 mg/l después de un tiempo de contacto mínimo de 30 minutos.
	Coliformes Fecales	0	0	
A.3. Agua en el sistema de distribución	Coliformes Totales	0	0	En el 95% de las muestras examinadas durante el año. Cuando se trata de grandes sistemas de abastecimiento y se examinen suficientes muestras. Ocasionalmente en alguna muestra pero no en muestra consecutiva
	Coliformes Fecales	0	0	
	Coliformes Totales	0	3	
B. Abastecimiento con agua no entubada	Coliformes Totales	0	10	No debe ocurrir en forma repentina. Cuando la ocurrencia sea frecuente se buscara otra fuente
	Coliformes Fecales	0	0	
C. Agua embotellada y agua para preparación de hielo	Coliformes Totales	0	0	La fuente debe estar exenta de contaminación fecal
	Coliformes Fecales	0	0	

Fuente: Acuerdo No. 084, Pág. 10

Cuadro No. 3. Parámetros Organolépticos

Parámetro	Unidad	Valor Recomendado	Valor Máximo Admisible
Color Verdadero	Mg/L (Pt – Co)	1	15
Turbiedad	UNT	1	5
Olor	Factor Dilución	0	2 a 12 ⁰ C 3 a 25 ⁰ C
Sabor	Factor Dilución	0	2 a 12 ⁰ C 3 a 25 ⁰ C

Fuente: Acuerdo No. 084, Pág. 11

Igualmente se tienen otros parámetros que debe reunir el agua potabilizada para los usuarios del servicio como ser Parámetros:

- a. Físicoquímicos,
- b. Para sustancias no deseadas,
- c. Sustancias inorgánicas con significado para la salud,
- d. Para sustancias orgánicas con significado para la salud, excepto plaguicidas
- e. Parámetros para plaguicidas
- f. Para desinfectantes y sub.-productos de la desinfección

En las áreas rurales, la evaluación físico química y microbiológica se debe efectuar en muestras colectadas en la zona o punto de abastecimiento. En el caso de que la comunidad cuente con una planta de tratamiento, se considerara un muestreo a la salida de la planta, la red de distribución y las conexiones domiciliarias.

Si en determinada comunidad la desinfección se realiza in situ, es conveniente efectuar un muestreo dentro de los hogares, con el objetivo de evaluar el impacto de la desinfección, el almacenamiento o la manipulación intra-domiciliaria del agua.

La frecuencia del muestreo debe estar relacionada con el tamaño de la población y la categoría de la zona (urbana, urbano-marginal o rural). Para zonas rurales, se sugiere lo siguiente (Rojas, 2002):

Cuadro No. 4. Frecuencia de muestreo en sistemas rurales

Parámetro	Población abastecida	Numero de muestras	Frecuencia de Muestreo
En planta de tratamiento y fuente de agua subterránea: análisis fisicoquímico ¹⁷		Una muestra por fuente	Agua de origen superficial: cada 2 años. Agua de origen subterráneo: cada 5 años.
En reservorios de servicio ¹⁸ : pH turbiedad coniformes termo tolerantes		Una muestra por componente	Tres por año
En red de distribución ¹⁹ : pH turbiedad Coniformes termo tolerantes	< de 1.000 1.001 a 2.000 2.001 a 5.000	3 4 6	Anual Anual Anual

Fuente: Manual para análisis básicos de calidad del Agua de bebida, Margarita Aurazo de Zumaeta. CEPIS/OPS. 2004. Pág. 8

Las evaluaciones físico, químico y microbiológico deben ser efectuadas por un laboratorio reconocido o certificado y la persona que recoja las muestras debe ser capacitada para esta actividad (asignación).

Se recomienda, de acuerdo a las características geográficas y la calidad de las localidades rurales (*Rojas,2002*), que los puntos de muestreo sean los siguientes:

- Salidas de manantiales
- Salidas de pozos de agua

Y en el caso de que la comunidad cuente con una planta de tratamiento:

- Salidas de las plantas de tratamiento
- Salidas de componentes
- Líneas de impulsión y aducción
- Red de distribución
- Y en casos excepcionales, se hará un muestreo de nivel intra-domiciliario.

¹⁷ Si hay cloración, se deben efectuar tantas determinaciones de cloro residual como sean posibles. En los sistemas de abastecimiento se medirá el cloro en la salida de la planta de tratamiento y en el grifo del consumidor más alejado de la planta (Solsona y Méndez, 2002)

¹⁸ Idem

¹⁹ Idem

3.1. Marco Referencial

Se presenta el aspecto histórico del servicio de agua potable en las comunidades del municipio de Valle de Ángeles, a través del análisis del proceso de cloración y del funcionamiento de los Hipocloradores instalados, su evolución y tratamiento.

Así mismo se presentan otros actores, los roles y el mecanismo que siguen para implementar los temas de agua y saneamiento básico que deben ejecutar las juntas administradoras de agua.

Actores y participantes involucrados en el servicio de agua potable

Nivel Institucional: Así mismo se presentan otros actores, sus roles y mecanismos en temas de Agua, Cloración y Saneamiento básico que se deben ejecutar en el consejo de cuenca, las Cajas Rurales de Ahorro y Crédito de las comunidades organizadas en Buena Vista, Chiquistepe, Guayabo, Las Martitas, Jocomico, El Cantón y Montaña Grande, Juntas Administradoras de agua, la Municipalidad entre otras.

Consejo de cuenca de Valle de Ángeles:²⁰ es una asociación que aglutina las entidades locales conformado por todas las organizaciones de base (juntas de agua, patronatos, comités de saneamiento) y los demás sectores (educación, salud) con personería jurídica. El órgano superior del consejo es una asamblea general de las organizaciones locales que elige una junta directiva y comisiones especiales. (Se adjuntan listas de los que han formado el consejo de Cuencas de Valle de Ángeles).

El objetivo de lograr la participación efectiva de las comunidades en la conservación, protección y manejo integrado de la micro cuencas del municipio. El Consejo de Micro Cuenca establece el contrato con La Caja Rural con la supervisión de La Unidad Municipal Ambiental.

Cajas Rurales de Ahorro y Crédito: es una forma de organización solidaria, como banco de base en las comunidades rurales conformado por socios (hombres y mujeres) para fomentar

²⁰ Junta Directiva reconocida del Consejo de Subcuenca "Río La Soledad", Valle De Ángeles: Presidente, Sr. Luis Beltran Salgado S; Vicepresidente, Sra. Adela Midence; Secretario, Sra. Leyla Zelaya; tesorero Sr. Crisanto Santos; Fiscal Sra. Noemí Elvir; Vocal 1 Sr. Wilfredo A. Vallejo; Vocal 2 Sr. Javier Espino F. Vocal 3 Sr. Patricio Colindres; Vocal 4 Sra. Antonia Garmendia.

el ahorro e incentivar actividades productivas a través de créditos; constituyéndose en la asamblea de socios o accionistas, comité de: vigilancia, crédito y cobro.

Juntas administradoras de agua y propietarios en la zona de recarga: Grupos de interés formal son las Juntas administradoras de agua y de manera informal los propietarios de terrenos en las diferentes zonas de recarga, contienen una serie de fuentes de agua y tomas de agua para el casco urbano de Valle de Ángeles y municipios vecinos. Los propietarios conocen la importancia de este territorio para la producción de agua.

Consumidores del agua: Constituyen el universo de aproximadamente 45.000 habitantes en las comunidades alrededor de la zona de recarga del municipio de Valle de Ángeles. El consumidor de agua no está suficientemente informado sobre la importancia de la regulación de los flujos de agua. Es un grupo de interés informal no conformado.

Alcaldía Municipal de Valle de Ángeles: Autoridad local para el cumplimiento de las leyes ambientales entre otros para velar por los intereses públicos con sus instancias. La instancia de decisión es la asamblea de la corporación municipal. Las unidades administrativas relevantes para el monitoreo de los contratos vinculantes son la Unidad Municipal Ambiental (UMA) y la oficina de catastro para el mapeo de las propiedades en la zona de recarga. La administración municipal canaliza las declaratorias de las zonas de recarga tanto por disposición de la ley forestal, áreas protegidas y vida silvestre como de la ley de ordenamiento territorial.

Instituciones facilitadoras: FUNDER e INFOP (*Instituto Nacional de Formación Profesional*) son entes facilitadores en la formación de cajas rurales que prestan un servicio de asistencia en la operación y en el establecimiento de los mecanismos de vigilancia. Programa CATIE Focuecas II es la instancia de facilitación del mecanismo de contratos vinculantes en un proceso de acción-investigación; impulsó la conformación de un fondo ambiental del consejo y de la alcaldía municipal con base en principios, criterios de uso y administración. La ASDI realiza aportes al fondo ambiental proveniente de la cooperación sueca.

Gestión y Mecanismo Financiero

El mecanismo de los contratos vinculantes en Valle de Ángeles consiste en la creación de un fondo ambiental que provea financiamiento inicial para las cajas rurales. La segunda condición es que existan cajas rurales funcionando o en proceso de formación. El tercer elemento es establecer una relación contractual de préstamo entre el consejo de cuenca y la caja rural bajo un código de conducta ambiental. A continuación se presenta los detalles del mecanismo y los arreglos realizados.

Fondo Ambiental

La apuesta a un fondo ambiental es que el consejo de cuenca en conjunto con la municipalidad sea capaz de generar los mecanismos apropiados para su uso y control, con la finalidad de impactar en forma efectiva en la cantidad y calidad del agua con un enfoque de manejo de la cuenca hidrográfica. El Proyecto CATIE - FOCUENCAS II apporto al fondo ambiental en el marco de un convenio tripartito entre el mismo CATIE, la Municipalidad de Valle de Ángeles y el Consejo de Cuencas. Además, se acordó los siguientes principios entre las partes para el uso y administración del fondo ambiental²¹:

- El fondo deberá usarse como *un fondo semilla*, que permita a los comités de cuenca la consolidación de mecanismos y oportunidades de financiación de las inversiones priorizadas en los planes de cogestión de la cuenca.
- Las inversiones deberán responder de manera directa a los *objetivos del manejo de la cuenca* y orientarse a la solución de los problemas ambientales más apremiantes de la misma.
- El comité deberá gestionar el fortalecimiento de sus capacidades y habilidades para la adecuada *administración del fondo*.
- Se deberá promover la *sostenibilidad institucional*, mediante la apropiación del manejo del fondo por parte de los comités y una efectiva participación de los actores locales relevantes.

²¹ Contribución del programa Focuenca a un Fondo ambiental de las subcuencas modelo. Resumen de principios, criterios y procedimientos. CATIE, Focuenca II, 2005. Pág. 6

- El fondo deberá servir como una *oportunidad para innovar, aprender y comunicar las experiencias* sobre este tipo de mecanismos financieros de apoyo a la cogestión de cuencas por parte de los actores locales.

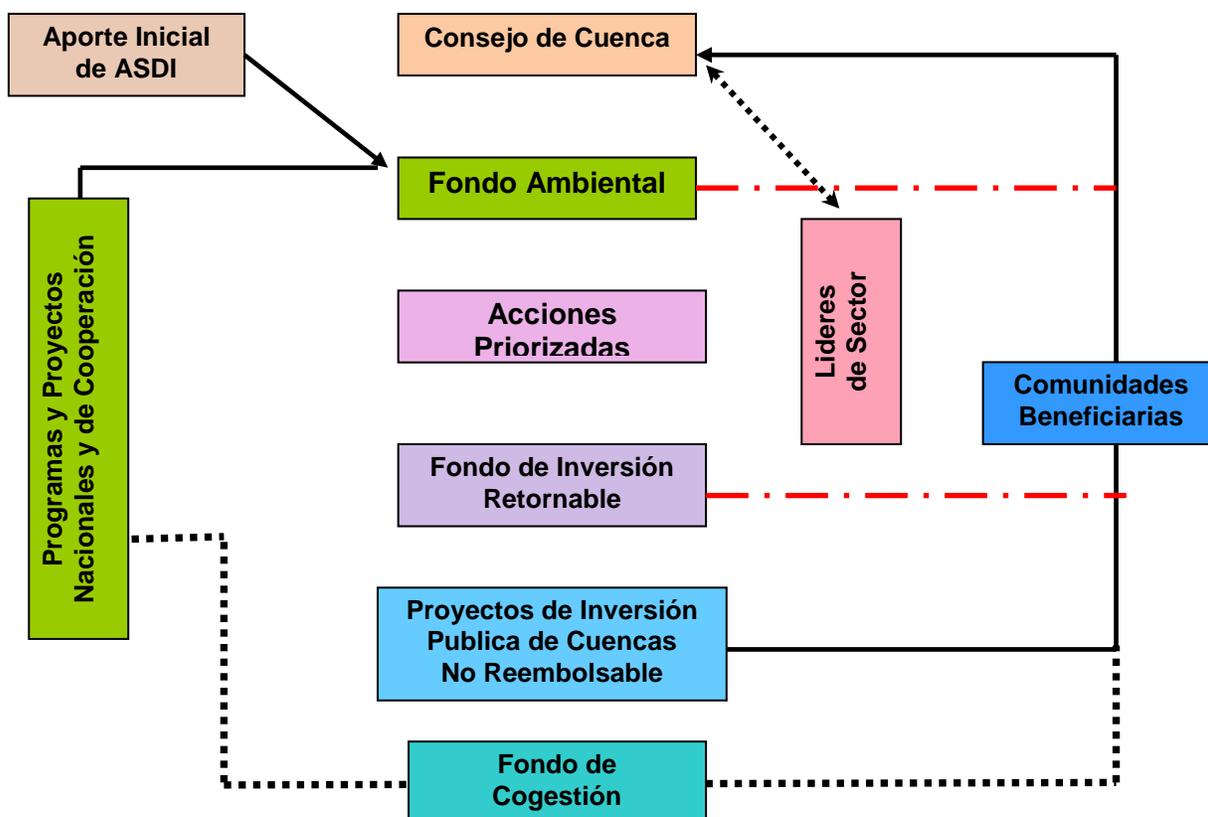
Es importante dejar claro que solo una parte de los recursos económicos del fondo ambiental son utilizados en los contratos vinculantes. El aporte del programa CATIE – FOCUENCAS II al fondo ambiental consistió en US\$ 180.000 durante el periodo, del cual el 15% se destinaron para créditos a las cajas rurales con los contratos vinculantes. Adicionalmente el Consejo de Cuenca ha invertido en capacitaciones y seguimiento a las Cajas, lo que ha sido determinante para el éxito inicial del Mecanismo.

Una mayor parte del fondo ambiental esta destinado para proyectos de conservación y protección de las zonas críticas de recarga con el fomento de cultivos de frutales, café orgánico y la promoción de eco fogones para reducir el consumo de leña y para otras acciones en el territorio de la municipalidad. Los proyectos son gestionados por las comunidades o en su defecto por los líderes de cada sector. El fondo ambiental es un esquema abierto y busca agilizar la gestión local en la que se abre una amplia participación.

En resumen, el fondo se ha constituido en tres grandes rubros: (a) el fondo de inversión reembolsable (créditos), (b) el fondo para proyectos de manejo de cuenca, y (c) los fondos de cogestión que sirven de contrapartida para inversión comunitaria de fuentes nacionales y de cooperación.

El consejo de cuenca identifica en una planificación operativa anual las acciones prioritarias de gestión y manejo de cuenca.

Figura No. 1. Estructura financiera del fondo ambiental del consejo de cuenca



Fuente: González J.M. 2008. Hacia la sostenibilidad financiera de los programas de cuencas, los contratos vinculantes en Valle de Ángeles, Honduras. Ponencia en Seminario internacional Cogestión de cuencas hidrográficas experiencias y desafíos. Turrialba, Costa Rica. 8p.

Formación, capacitación y contratos vinculantes con las Cajas Rurales de Ahorro y Crédito.

El Consejo de Cuenca inició la experiencia con un proceso de capacitación a los interesados en la formación de las cajas rurales en fundamentos básicos de administración. La capacitación, se llevó a cabo por medio de la metodología de la Fundación de Desarrollo Empresarial Rural (FUNDER), que consiste en módulos con temas generales para formar administradores de la caja rural, módulos para el cálculo de interés, manejo de libros contables, elaboración de informes financieros, morosidad, implementación de proyectos

colectivos y matemáticas básicas. Los módulos fueron impartidos por un productor agrícola de la comunidad de Montaña Grande, quien ha recibido una continua capacitación por parte de la misma fundación y quien ha manejado una caja rural exitosamente desde el año 2003.

El Consejo de Cuenca como administrador del fondo ambiental, impulsó el establecimiento de los contratos de crédito vinculantes como mecanismo de financiamiento y de protección ambiental. En la actualidad, hay siete contratos entre el Consejo de Cuenca y el mismo número de Cajas Rurales a los cuales en la zona de recarga, a quienes inicialmente se les brindó un crédito de US\$2.700 al 12% anual.

Ellos lo ponen a disposición de los usuarios en su comunidad con actualmente aproximadamente 125 usuarios locales en la comunidades de Buena Vista, Chiquistepe, Montaña Grande, Las martitas, Guayabo, Jocomico y El Cantón. Las mujeres representan una participación de alrededor del 50 %, lo que marca una igualdad de género y se evidencia el involucramiento de la mujer en la toma de decisiones, ya que muchos cargos en las juntas directivas son ocupados por ellas.

La caja rural como tal adquiere el compromiso de proteger los recursos naturales de un área asignada en el contrato. En esencia el contenido del contrato establece los siguientes compromisos entre las partes. Las cajas rurales como oferentes del servicio ambiental se comprometen a:

- No avanzar con el corte de árboles para frenar el avance de la frontera agrícola delimitada entre las partes.
- Enumerar los árboles ubicados en la frontera agrícola actual con pintura de aceite amarilla y un número correlativo para fines de verificación en cada uno (presentar el certificado de protección de la UMA).
- Modificar las prácticas agrícolas aplicadas en la zona.
- Eliminar la quema como práctica de limpieza en la zona.
- Restringir el uso de plaguicidas al uso de aquellas de etiqueta verde.
- Se adquiere responsabilidad de diseñar y ejecutar prácticas de conservación del suelo, en particular cultivar en contorno de la pendiente y establecer barreras vivas en los predios cultivados.

- Control de incendios forestales denunciando, por ejemplo, a los infractores ambientales.

El compromiso de los demandantes del servicio hídrico, en este caso representado por el Consejo de Cuenca consiste en brindar este financiamiento permanente para la operación de Cajas Rurales de las comunidades a través de su renovación en forma anual sujeta al cumplimiento del contrato establecido.

La Unidad Municipal Ambiental (UMA) evalúa el cumplimiento del contrato vinculante. En caso de incumplimiento se congela los desembolsos a las Cajas Rurales y finalmente se suspende el financiamiento.

Una de las problemáticas existentes es el riesgo de morosidad o de renuencia a los pagos. Para evitar esto ha sido importante el fortalecimiento de las capacidades de los miembros administradores del fondo.

Desafío todavía mayor es determinar qué monto a desembolsar es el adecuado, considerando las características socioeconómicas y físicas del solicitante, así como definir la tasa de interés y el plazo de pago (años). Las sanciones rigurosas y creíbles en caso de morosidad, políticas de recuperación de préstamos y garantías ejecutables son los mecanismos para disuadir a los solicitantes de alto riesgo para lograr el cumplimiento de los contratos.

Prestamos individuales e impacto ambiental.

Los préstamos individuales a los socios de la caja son en promedio de US\$ 180 a una tasa del 3 – 4 % mensual con una duración promedio de 6 meses. El uso del crédito se concentró mayormente en proyectos productivos, en menor escala para uso personal y a la atención de emergencias familiares. La tasa de interés es preferencial en vista que en el mercado se cobra desde el 10 hasta el 20% mensual.

La diferencia de tasa es el incentivo individual del cumplimiento colectivo del contrato vinculante. Con los contratos vinculantes están bajo vigilancia y protección ambiental el 60 % del total del área delimitada de la zona de recarga hídrica de Valle de Ángeles que

representan siete territorios identificados en forma específica. El monitoreo ambiental indica que no ha habido avance de la frontera agrícola dentro de la zona de recarga, y que mayormente se usan pesticidas amigables al medio ambiente. Se logró el control de los incendios forestales, ya que en los primeros dos años de vigencia hubo una reducción de los mismos y en el año 2008 se pudo controlar los incendios debido a una vigilancia eficiente. Las prácticas agrícolas incluyen medidas de control de erosión y no se usó la práctica tradicional de la roza y quema.

Potencialidades y limitaciones del caso.

Una de las potencialidades del Mecanismo de los contratos vinculantes de cuencas es que es un instrumento que combina incentivo con compensación. El incentivo consiste en el ofrecimiento de un crédito por parte del Consejo de Cuenca para el financiamiento a las Caja Rurales con una tasa preferencial. El código de conducta del contrato es colectivo y requiere que la caja rural tenga liderazgo de opinión en las comunidades para concientizar a sus miembros para aplicar prácticas amigables con el ambiente y en caso de darse prácticas ambientales inapropiadas denunciar el delito.

La ganancia financiera obtenida por el diferencial de interés corresponde a la caja rural. Esta ganancia puede primero fortalecer la misma caja en su capitalización y segundo será un fondo de la misma para inversiones colectivas. El crédito no está dirigido a un rubro de producción o inversión específico si no de libre decisión del usuario del crédito.

El mayor potencial del Mecanismo consiste en aportar a la estrategia nacional para el otorgamiento de micro financiamiento a comunidades rurales, en este caso vinculando la asignación de fondos a un código de conducta que conlleve la protección de zonas de recarga para la generación de agua.

Actualmente existen unas cajas rurales y se puede ofrecer el instrumento como una opción de incidencia en comunidades con estos territorios vulnerables. En vista que las cajas rurales son reguladas por la Secretaría de Industria y Comercio con la opción de tener su personería jurídica, la figura legal permite el acceso a fondos de la banca privada, fondos nacionales y la administración y ejecución de proyectos. Bajo la tutela de Cajas Rurales hay muchas posibilidades porque el estado es quien las reconoce y apoya.

El Mecanismo es una experiencia novedosa debido a que revierte lo que hasta ahora ha venido haciendo daño al bosque, propiciando la valoración del recurso forestal como base para obtener financiamiento de las Cajas Rurales.

Uno de los principales obstáculos es la falta de una cultura colectivista y asociativa en algunas comunidades por lo que previo a la implementación de procesos es necesario fortalecer las bases en la etapa organizativa. Hay limitaciones para dar el seguimiento y monitoreo continuo a los contratos vinculantes para establecer el equilibrio entre la conservación de los recursos naturales y el fomento de la parte productiva y económica que se genera con los contratos vinculantes por medio de las Cajas Rurales. Se tiene que dejar claro que el objetivo primordial del Mecanismo es la conservación de los recursos naturales.

El Mecanismo de los contratos de créditos vinculantes no es compatible con un asistencialismo donde hay aportes de la cooperación con ayudas no reembolsables a las familias, ya que esto pone en peligro la cultura de pago y se corrompe el mecanismo entre los socios. El mayor problema está vinculado con la mora y recuperación del capital por "*moral hazard*". Se debe dejar claro que son fondos semillas para impulsar procesos, por consiguiente con el debido fortalecimiento de capacidades de las organizaciones locales, estas puedan ser auto gestoras de los recursos económicos y buscar la sostenibilidad en el proceso.

Finalmente hay que enmarcar los contratos vinculantes de las cajas rurales con otros mecanismos de financiamiento e incentivos que se adapten a la realidad y características propias de cada micro cuenca de Valle de Ángeles, los cuales, alimentarán y ayudarán a la sostenibilidad del fondo ambiental, como son: apoyo de los cooperantes internacionales, apoyo del gobierno local o nacional, canon por vertidos contaminantes, canon por uso y aprovechamiento de los recursos naturales y un convenio con la empresa privada (hoteles, restaurantes y artesanos) y por último el pago por servicios eco sistémicos,(PSE) con una visión a largo plazo.

Lecciones aprendidas y principales recomendaciones para aprovechar la experiencia del caso en otros puntos del país y la región.

La mayor ganancia ha sido la generación de confianza y control social en los actores locales a favor de intereses comunes de la protección ambiental y el bienestar de las familias rurales. El incentivo es la premiación al buen comportamiento colectivo de las comunidades amigables al ambiente, lo que ha generado un contagio de participar en el Consejo de Cuenca. El mensaje implícito del Mecanismo es que *“cuidar el ambiente es un buen negocio para todos”*. Al principio existió el temor de entregar fondos a las bases locales.

Con el tiempo se ha creado una conexión para hacer llegar fondos externos o locales a su destinatario final con una sustancial reducción de los costos de transacción en las operaciones, mejorando la eficiencia en la ejecución de fondos, ya que simultáneamente se pueden hacer proyectos en varias comunidades con el mismo nivel de compromiso de hacer bien las cosas.

Para poner en práctica esta experiencia se requiere de un capital inicial para el funcionamiento de las Cajas Rurales y una consolidación de las mismas tanto en su constitución como en su operación. Esto significa que es necesaria una inversión importante en sensibilización y capacitación. Una vez iniciado el proceso, se puede lograr un empoderamiento de los actores locales para que lleven con responsabilidad propia las inversiones y las obligaciones ambientales.

En este arreglo no es recomendable orientar fondos a proyectos dirigidos sino dejarlos a disposición de los usuarios de crédito para decidir sobre las inversiones y los riesgos relacionados.

Es recomendable vincular un código de conducta ambiental como condición principal y las obligaciones en relación a la recuperación del capital y los intereses de capital. Igualmente se debe hacer uso del fideicomiso, cuando existen fondos de donaciones externas.

Hipocloradores

Con el crecimiento de la población la industria y otros procesos de deforestación el agua ha ido perdiendo la claridad, cristalinidad, por lo que se ha llegado a utilizar varias metodologías para la desinfección del agua para poder ser usada para la ingesta humana para los usuarios.

En la actualidad se utilizan en las diferentes zonas del país diversos tipos de tecnologías de tratamiento y desinfección de agua como ser:

- Destilador solar tipo caseta²²
- Dispositivo casero para remoción de arsénico²³
- Filtro de arcilla cocida para eliminación de flúor²⁴
- Filtro grueso en capas de flujo ascendente para pre-tratamiento²⁵
- Filtro lento de arena tipo casero²⁶
- Filtro lento de arena de diseño hindú²⁷
- Hipoclorador de diafragma de desplazamiento positivo²⁸
- Dosificador de Cloro por erosión de tabletas de hipoclorito de calcio²⁹
- Difusor de cloro de doble envase de plástico para pozos y tanques³⁰
- Difusor de cloro de olla para pozos y tanques de almacenamiento³¹
- Hipoclorador de carga constante para desinfección en tanques³²
- Celda electrolítica típica de MOGGOD³³
- Instalación de un MOGGOD conectado a un Ventura³⁴
- Desinfección solar de agua en bolsas y botellas de polietileno³⁵ (IMTA, 2000).

²² Arreguín, et al, 1998

²³ IMTA, 1999

²⁴ Adaptado de Padmasiri, 1995

²⁵ Adaptado de IRC, 1993

²⁶ IMTA, 1999

²⁷ Adaptado de Vigneswaran, 1983

²⁸ Adaptado de OPS/OMS, 1995

²⁹ Adaptado de OPS/OMS, 1995

³⁰ Hofkes, 1981

³¹ Hofkes, 1981

³² Adaptado de OPS/OMS, 1995

³³ **(Mixed Oxidant Gases Generated On site for Desinfection):** Mezcla de especies de oxígeno y de cloro, mediante la electrólisis de una solución de cloruro de sodio. Adaptado OPS/OMS, 1995

³⁴ Adaptado OPS/OMS, 1995

³⁵ IMTA, 2000

Sin embargo en la mayoría de los casos no se cuenta con todos los implementos y sustancias para los hipocloradores antes expuestos por lo que se propone el HIPOCLORADOR POR GOTEJO ya que es de fácil construcción, instalación, mantenimiento, bajos costos y se puede obtener en el mercado nacional.

3.2. Marco Referencial de la Zona de Influencia de la Investigación

El contenido y el alcance del estudio se desarrolla en los siguientes sistemas de abastecimiento de agua: Bordo Las Martitas, El Cantón, Cerro Grande, Chaguitio, Sauce Y Cañada, Chiquistepe, Chinacla, La Escondida, La Esperanza, El Guanacaste, El Guayabo, Jocomico, Los Lirios, Las Martitas, El Molino, Quebrada Honda, El Portillo, Sabanetas, San Francisco, La Cimbra, El Suizo, El Tablón, Liquidambal, todas localizadas en el municipio de Valle de Ángeles.

De las 22 juntas administradoras de agua, solamente el 18% suministran agua clorada (desinfectada) a la población, ya que únicamente cuenta con cuatro (4) hipocloradores en buen estado, por lo que el resto de la población recibe el agua, sin clorar.

3.3. Marco Físico de la República de Honduras

La disponibilidad de agua de un territorio depende de las características climatológicas (precipitación, evaporación, etc.) y físicas (orografía, suelos, hidrografía, acuíferos subterráneos, etc.) así como la acción del hombre para regular los recursos y adaptarlo a las necesidades humanas.

Climatología³⁶

Honduras puede dividirse en tres (3) zonas climáticas diferentes: las tierras bajas del mar Caribe, las altas del interior y las bajas del Océano Pacífico. El clima del país se define como

³⁶ Perfil Ambiental de Honduras, Principales Características Ecológicas. Secretaria de Recursos Naturales y Ambiente- SERNA. PRODESAMH. Publitel. Pág. 5
- Balance Hídrico de Honduras, SERNA-Dirección General de Recurso Hídrico. 2007. Pág. 5

tropical caluroso en las tierras bajas, y va cambiando gradualmente hasta llegar a templado en las tierras más altas.

El régimen de temperaturas presenta un promedio de 26⁰C hasta la cota 600 (tierra bajas del mar Caribe), de 16 a 24 ⁰C entre la cotas 600 y 2.100 y menor de 16⁰C por encima de dicha cota 2.100. La zona sur (Choluteca) presenta un clima seco con temperaturas anuales promedio de 28⁰C.³⁷

El régimen de precipitaciones es variable a lo largo del país, oscilando entre 900 y 3.300 mm según las distintas regiones, conforme a lo indicado en los párrafos siguientes³⁸:

Los vientos alisios del NE producen abundantes lluvias en la región de la costa Atlántico del norte y zona del lago Yojoa, alcanzando un promedio anual de precipitación de 3.300 mm. Con una distribución anual que varía entre los 100mm/mes en la estación seca (marzo-mayo) y 250-400 mm/mes en la lluviosa (junio-febrero)³⁹.

El clima de la región Oriental es similar al de la costa Atlántica, si bien con precipitaciones menores en los meses de diciembre-abril. En la región Central del país, por su parte, el promedio de precipitación anual varía entre 900 y 1,800 mm, presentándose la estación seca entre los meses de diciembre-abril⁴⁰.

La región sur, por ultimo, tienen un promedio de precipitación ligeramente mayor y con una estación seca de noviembre a abril. En la región Central, que es donde se ubica la mayoría de las explotaciones agrícolas de riego, la humedad relativa promedio anual es del 62%, la luminosidad es de 6.7 horas/día y la velocidad del viento menor de 4m/s⁴¹.

³⁷ - Balance Hídrico de Honduras, SERNA-Dirección General de Recurso Hídrico. 2007. Pág. 5

³⁸ Informe del Estado y Perspectivas del Ambiente de Honduras, GEO, HONDURAS, 2005. Pág. 43

³⁹ SERNA/CEDEX, Balance Hídrico de Honduras, 2002, Pág. 21

⁴⁰ SERNA/CEDEX, Balance Hídrico de Honduras, 2002, Pág. 21

⁴¹ SERNA/CEDEX, Balance Hídrico de Honduras, 2002, Pag. 22

**Cuadro No. 5. Datos Medios
Anuales de Precipitación**

Región	Precipitación (mm)
Atlántida	3.300
Oriental	900 a 1.800
Central	900 a 1.800
Sur	2.000

Fuente: América Central: Estudio sub sectorial del Riego Privado

Geología

La formación geológica de Honduras se remonta desde la era Paleozoica (600 millones de años) hasta el Cuaternario (600.000 años). En general, pueden distinguirse en el territorio los tipos de roca:

Cuadro No. 6. Principales Rasgos Geológicos en Honduras

Tipo de Roca		Superficie (Km ²)	Superficie %	
			Parcial	Total
Volcánicas	Intrusivas	3.892	3,46	
	Extrusivas	39.338	34,97	38,43
Metamórficas	Esquistos	25.359	22,54	22,54
Sedimentarias	Aluvión	20.552	18,27	
	Calizas	8.448	7,51	
	Lutitas, Limolitas, Areniscas, Clastos y Conglomerados	14.905	13,25	39,03
	Total	112.492	100,00	100,00

Fuente: Balance Hídrico de Honduras, Documento Principal. Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente, Dirección General de Recursos Hídricos. 2004

Hidrogeología⁴²

Hidrogeológicamente, Honduras puede clasificarse en las siguientes regiones: Altiplanicies, Valles Intramontanos, Valles Costeros, Llanuras Litorales, Islas y Zona Montañosa, de las cuales nos enfocaremos en la primera, debido a que Valle de Ángeles cuenta con estas características:

⁴² Perfil Ambiental de Honduras, 1997. SERNA- PUBLITEL. Pág. 3

Altiplanicies

Se encuentran en estos altiplanos depósitos de cenizas volcánicas asociados con rocas extrusivas de La Formación Padre Miguel. Las permeabilidades de estos acuíferos se pueden catalogar como bajas y medias, según su estado de porosidad secundaria. En Tegucigalpa y Santa Rosa de Copan el acuífero se encuentra asociado también a rocas sedimentarias de capas rojas correspondientes a la Formación Valle de Ángeles.

La morfología es de suaves pendientes con depresiones y colinas intercaladas. La precipitación generalmente se puede catalogar de media a elevada, a excepción de la zona de Sabana Grande.

Hidrografía a Nivel Nacional

El sistema hidrográfico de Honduras esta formado por **19** sistemas de ríos que nacen en el territorio nacional y desembocan en ambos océanos. Las corrientes de las tierras Bajas del Caribe proveen los abastecimientos de agua más abundantes durante todo el año. Las corrientes de las tierras Bajas del Pacífico producen cantidades de agua que van de moderadas a muy grandes⁴³.

Mapa No. 2. Cuencas Hidrográficas de Honduras

⁴³ Las Mejores Prácticas o Lecciones aprendidas en la Implementación de las Metas y Objetivos en la Agenda 21 y el Plan Johannesburgo. Agua Saneamiento y Asentamientos Humanos.



Fuente: División de Investigación y Análisis Técnico (DIAT)/Servicio Autónomo Nacional Acueductos y Alcantarillado (SANAA)

Sin embargo, es evidente que el avance progresivo del deterioro de las cuencas ha incrementado la problemática deficitaria de agua en estas, con la prolongación de la época seca y la presencia más frecuente de “temporales” o lluvias torrenciales que ocasionan inundaciones y muchas veces destruyen las redes de abastecimiento de agua. Así mismo el país carece de una red de captación y distribución apropiada para suplir los requerimientos de agua en toda época del año y así evitar el déficit que se presenta en forma estacional a nivel nacional (época seca).

La distribución espacial de la precipitación es muy irregular. Las cuencas que presentan mayor precipitación son las que se encuentran en las áreas que van hacia la Vertiente del Atlántico.

Las cuenca con mayor tamaño y con cauce de mayor longitud de recorrido hacia su desembocaduras, tienen una alta capacidad potencial de suministrar agua, pero también son

más complejas, tienen alta escorrentía y mas problemas de erosión y sedimentación en los causes y embalses⁴⁴.

Los impactos producidos por las diferentes actividades (Agrícola, Industrial, Domestica y minera) han propiciado que los efectos ocasionados al recurso hídrico sean mayores; por lo que se carece de agua en algunos sectores, por lo que dichas fuentes deben ser protegidas y restauradas a través de concienciar, sensibilizar y educar a la población en general con el fin de que cambien sus actitudes hacia los diferentes recursos y reforestar los causes de los ríos para mejorar la fuentes de agua tanto subterráneas como superficiales y que en primera instancia sean las Juntas Administradoras de Agua Potable y Saneamiento las que realicen estas actividades ya que se encuentran ubicadas en el sector rural.

⁴⁴ Perfil Ambiental de Honduras, 2002. Secretaria de Recursos Naturales y Ambienta. Editora Publitel. Pág. 38-39

**Cuadro No. 7. Características Principales de las diecinueve (19)
Cuencas Hidrográficas de Honduras**

No.	Cuenca	Área (Km ²)	Longitud del río (Km.)	Cota Máxima (msnm)	Aportación (hm ³ /año)	Pendiente Media (%)	Vertiente
1	Patuca	23.898	592	1.865	23.706	0,32	Atlántico
2	Ulúa	22.817	358	1.500	16.959	0,42	Atlántico
3	Aguán	10.266	275	1.300	7.329	0,40	Atlántico
4	Wuarunta/ otro	5.561	110	350		0,32	Atlántico
5	Cruta	1.909	120	100	7.109	0,08	Atlántico
6	Sico	7.019	358	1.600	5.908	0,45	Atlántico
7	Segovia	5.513	-	-	5.554	-	Atlántico
8	Lempa	5.717	60	1.600	3.872	2,67	Pacífico
9	Cuyamel	93	20	850		4,25	Atlántico
10	Chamelecón	4.427	256	1.200	3.264	0,47	Atlántico
11	Plátano y otros	3.444	115	700	3.225	0,61	Atlántico
12	Choluteca	7.580	349	1.700	3.032	0,49	Pacífico
13	Motagua	2.166	-	-	2.072	-	Atlántico
14	Nacaome	2.892	110	1.600	2.061	1,45	Pacífico
15	Goascorán	1.803	141	1.750	1.200	1,24	Pacífico
16	Negro y otros	1.888	105	1.050	1.362	1,00	Pacífico
17	Leán y otros	2.161	71	600		0,85	Atlántico
18	Cangrejal/otros	1.255	38	2.000	271	5,26	Atlántico
19	Lislis	1.179	30	500		1,67	Atlántico
Total		112.088			86.294		

Fuente: Balance Hídrico de Honduras, Documento Principal. Secretaria de Recursos Naturales y Ambiente, Dirección General de Recursos Hídricos. 2004. (América Central: Estudio sub sectorial del riego privado. Anexo 2 Honduras)

Cuadro No. 8. Problemática de las Cuencas Hidrográficas en Honduras⁴⁵

Problema	Causas del Problema	Impactos Ambientales
1. Área Rural Disminución de la Cantidad de Agua Disponible.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Deforestación ✓ Quemas e incendios forestales ✓ Tenencia de la tierra ✓ Sobre pastoreo ✓ Construcción inadecuada de carreteras y caminos de acceso 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Disminución del caudal base ✓ Aumento de la frecuencia de las inundaciones ✓ Aumento de la erosión del suelo ✓ Sedimentación de los causes y embalses ✓ Pérdida de la fertilidad de los suelos
2. Área Rural Pérdida de la cantidad de Agua	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sedimentación ✓ Desechos Orgánicos (Excretas y estiércol) ✓ Agroquímicos ✓ Desechos Industriales ✓ Carencia de educación 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aumento de la calidad de coliformes ✓ Aumento de mortalidad por enfermedades hídricas ✓ Disminución de la calidad del agua en sus características físico-químicas y bacteriológicas ✓ Danos severos a los cultivos y suelos ✓ Disminución de la fauna acuática ✓ Eutrofización
3. Área Urbana. Disminución en la cantidad de agua disponible	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Crecimiento urbano no controlado ✓ Ineficiencia de sistemas de abastecimiento de agua ✓ Efecto de los problemas rurales dentro del casco urbano ✓ Incontrolada inmigración ✓ Falta de control en el aprovechamiento del recurso agua 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Danos a la infraestructura vial ✓ Incremento de los daños por crecidas ✓ Aumento de los transmisores de enfermedades ✓ Disminución de la capacidad de disolución de desechos
4. Área Urbana Pérdida de calidad de agua	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ineficiencia de la red de distribución y alcantarillado ✓ Desechos orgánicos en las áreas de toma de agua potable ✓ Aguas servidas ✓ Desechos industriales 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aumento en la calidad de coliformes ✓ Aumento en la mortalidad por enfermedades transmisibles por el agua ✓ Contaminación del agua en las obras de toma ✓ Aumento de la demanda bioquímica de oxígeno ✓ Pérdida de la vida acuática ✓ Contaminación atmosférica ✓ Aumento del contenido de metales pesados

Fuente: Adaptación del Perfil Ambiental de Honduras, 2001

⁴⁵ Perfil Ambiental de Honduras, Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente. Publitel. Pág. 37

Descripción del Municipio de Valle de Ángeles

En el recuento de población de 1791, el municipio de Valle de Ángeles formaba parte del curato de Santa Lucia, con el nombre de Cimarrón. Le otorgaron categoría de municipio en 1865. La feria patronal la celebran el 4 de octubre, día de San Francisco

El municipio de Valle de Ángeles se encuentra ubicado a escasos 22 kilómetros de la Capital del país (Tegucigalpa) por carretera pavimentada, perteneciente al departamento de Francisco Morazán. La red secundaria y terciaria del municipio se encuentra en regular estado y recibe mantenimiento regular. Sin embargo algunas aldeas y caseríos se encuentran comunicados por vías de acceso que no permiten la entrada de automotores⁴⁶.

Las actividades económicas se desarrollan en el siguiente orden:

1. La población local se emplea mayoritariamente en Tegucigalpa, (lo que la convierte en una ciudad satélite),
2. El turismo basado en la gastronomía y artesanías locales,
3. La actividad de importancia es la agricultura de subsistencia con una incipiente porción comercial.

Otra de las fuentes de ingreso es la extracción y venta de madera con valor agregado, desarrollando la venta de manufactura moderna artesanal y elaborada, muy relacionada con la expansión urbana y agrícola.

La oferta formativa es de 32 centros de educación, todavía existe un 30 % de analfabetismo en los adultos.

Existen dos centros de salud pública con control de vacunación y control de vectores de transmisión de enfermedades facilitado por un técnico de salud preventiva completado por grupos comunitarios de saneamiento básico y un comité municipal de salud que monitorean la salud pública (*Fundación Vida, 2004*).

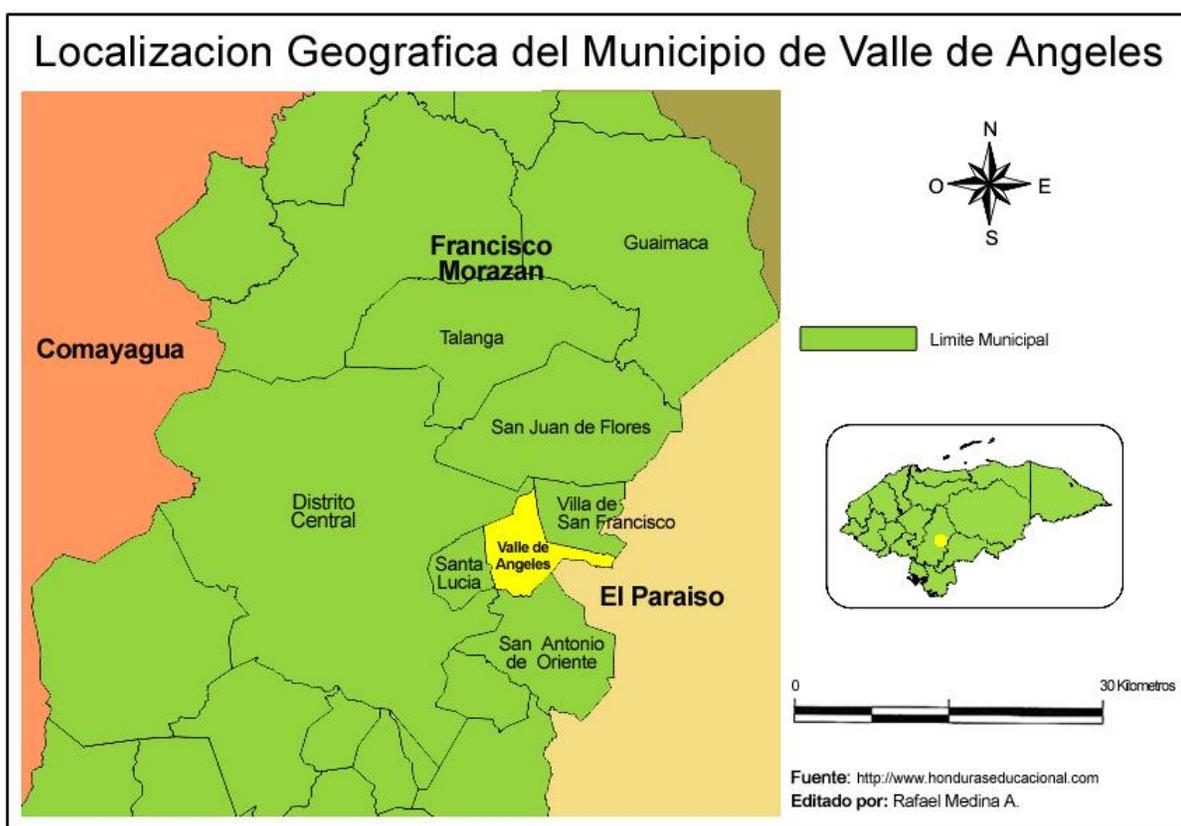
⁴⁶ Diagnostico Ambiental Municipal Participativo y Plan de Acción, municipalidad de Valle de Ángeles. Unión Europea- Fundación Vida. 2004

Valle de Ángeles posee una temperatura que oscila entre 18°C y 20°C, una precipitación promedio anual de 1.113 mm por año, la altitud es de 1400 msnm⁴⁷. El territorio municipal está cubierto en un 47% de bosques, en parte por el área protegida del Parque Nacional La Tigra.

Su extensión territorial es de 107.2 Km² y colinda al Norte con el Distrito Central, al Este limita con los municipios de San Juan de Flores y Morocelí, al Oeste con el municipio de Santa Lucía y, al Sur con el municipio de San Antonio de Oriente. Según se muestra en el mapa siguiente:

MAPA No. 3. Ubicación geográfica del Municipio de Valle de Ángeles.

Colindancias del municipio de Valle de Ángeles



⁴⁷ Diagnostico Ambiental Municipal Participativo y Plan de Acción. Unión Europea y Fundación Vida. 2004. Págs. De 8 a10

Servicio Básico de Agua en el Municipio de Valle de Ángeles

Del total de las viviendas del municipio de Valle de Ángeles, el 75% se proveen de agua de sistemas públicos o privados. Un 26% la obtiene de ríos o arroyos y el resto de pozos u otras fuentes. Se registra un porcentaje insignificante que compra agua.

En el cuadro siguiente se describe el sistema de agua público o privado, la cantidad de pozos, ríos o arroyos en el área rural y urbano, con los que cuenta el municipio de Valle de Ángeles.

Cuadro No. 9. Fuente de agua de la población del municipio

Área	Sistema de agua público o privado	Pozo	Río o arroyo	Otro	Total
Urbana	1005	12	41	20	1078
Rural	820	45	371	48	1284
Total	1,825	57	412	68	2362

Fuente: Sistema Nacional De Información Municipal. Secretaría de Gobernación y Justicia, año 2006⁴⁸

El municipio de Valle de Ángeles, dada su estratégica posición geográfica posee un enorme potencial de abastecimiento de agua, por dos razones:

- a) Dentro de su territorio esta ubicado el Parque Nacional La Tigra⁴⁹.
- b) Actualmente existe buena cobertura boscosa. Los aspectos anteriores permiten que los pobladores del municipio dispongan de fuentes de agua abundantes y que el Municipio llegue a proveer de agua a los municipios de Santa Lucía, Villa de San Francisco, algunas comunidades de Morocelí, y un sector de Tegucigalpa.

Esta abundancia de agua se concreta en las 20 micro-cuencas que conforman el río de La Soledad, y posteriormente desemboca al Río del Yeguaré. Dos de estas (micro-cuencas) son afluentes del río Carrizal que a su vez confluye con el mencionado río La Soledad.

⁴⁸ Las cifras proporcionadas por la Secretaría de Gobernación y Justicia son aproximadas.

⁴⁹ Parque Nacional Piloto, ubicado en el Departamento de Francisco Morazán, al Noreste de Tegucigalpa, con una extensión de 77.50 Km². Compuesto por bosque nublado. Decreto 976-80, avalado por el Decreto 87-87. Perfil Ambiental de Honduras. 1997

En lo que respecta al servicio de agua, el mismo es prestado por 3 tipos de agentes: a) la Alcaldía Municipal que abastece 1051 casas con un total de 7006 habitantes, b) el SANAA con 570 casas, con un total de 2,850 habitantes, y c) las nueve (9) Juntas de Agua las cuales abastecen 535 casas con un promedio de 2,601 habitantes.

Los primeros actores proveen el servicio a la mayoría de la población del casco urbano de la ciudad, los segundos proveen el servicio al sector de las Cañada, y Cerro Grande, y los terceros son proveedores del agua de 5 barrios del casco urbano y 7 aldeas. Salvo una fuente, las demás no tienen sistemas de almacenamiento de agua lo que afecta la continuidad en el servicio.

Uno de los principales obstáculos con los que tienen que bregar los usuarios, es que, los sistemas están obsoletos o deficientes, provocando con ello un mal servicio de abastecimiento de agua a la población beneficiaria, para solventar esta situación la municipalidad será apoyada con un proyecto de mejoramiento y construcción de red conducción de agua por parte de una organización regional, que protege la cuenca del Río Soledad, que pasa por el Municipio de Valle de Ángeles.

En los actuales momentos la municipalidad no tiene actualizado los datos sobre los beneficiados por el sistema. Sin embargo se considera que cubre apenas un 12% de las 1,372 viviendas. Esto lleva a que tan solo 167 abonados estén pagando la tarifa de L.20.00⁵⁰ mensuales, así mismo los usuarios de las juntas administradoras de agua pagan igualmente la cantidad de L.20.00 y los abonados del SANAA⁵¹ pagan entre L.30.00 y L. 120.00 (domiciliar L.30.00, comercial L. 50.00 e industrial L. 120.00 aproximadamente) lo que refleja que es un rubro que no es auto sostenible ya que las tarifas no están acorde a la realidad y cantidad que consumen los usuarios de agua, en las diferentes actividades y procesos.

Aldeas en el Municipio de Valle de Ángeles

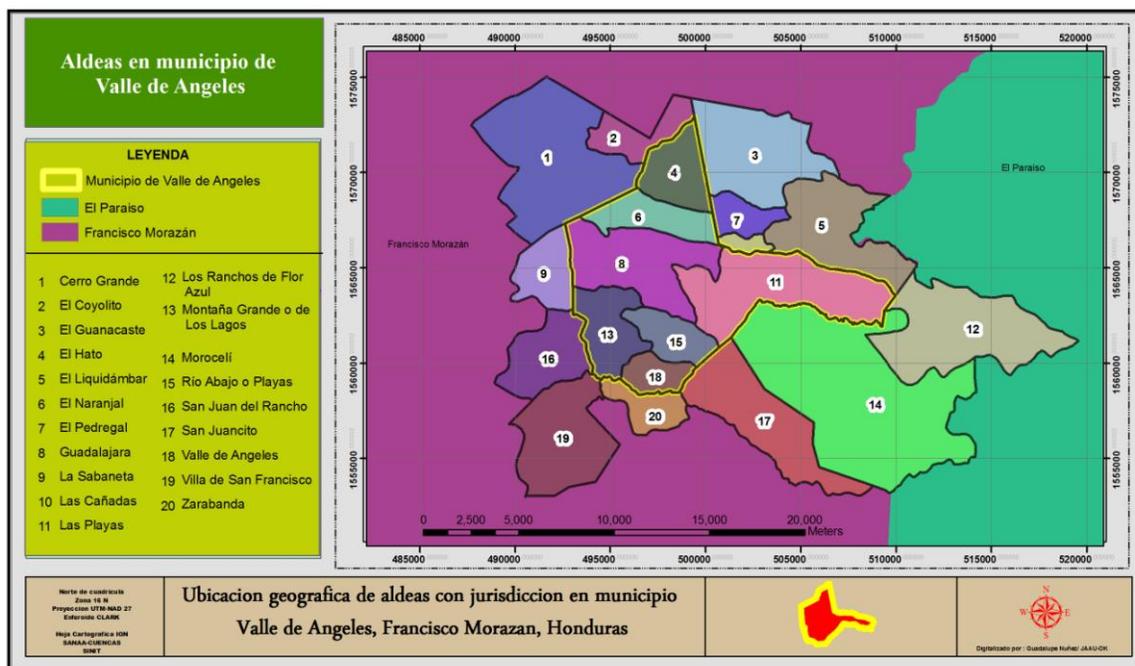
El municipio de Valle de Ángeles, esta compuesto por 7 aldeas y 31 caseríos. La densidad poblacional es de 105.8 habitantes /km² que la lleva a un quinto lugar en el departamento de

⁵⁰ Plan de Arbitrios de la Municipalidad de Valle de Ángeles, 2007

⁵¹ División Centro Oriente, SANAA, 2010

Francisco Morazán. El 55 % de la población reside en la cabecera municipal, y dos aldeas Cerro Grande y La Cañada agrupan 32% de la misma Municipio. El resto de la población está distribuida en aldeas dispersas en el área rural, como se muestra en el siguiente mapa:

MAPA No. 4. Aldeas y población en el municipio, Valle de Ángeles



Fuente: División de Investigación y Análisis Técnico (DIAT)/Servicio Autónomo Nacional Acueductos y Alcantarillado (SANAA)

Alcantarillado y aguas residuales en el municipio de Valle de Ángeles

El sistema de alcantarillado únicamente cubre una pequeña sección del casco urbano, las tuberías se encuentran en mal estado y las aguas residuales desbordan en varios puntos hacia las quebradas, sin recibir ningún tratamiento previo.

Los tipos de servicio sanitario que tiene la población de Valle de Ángeles es el siguiente y la cantidad de hogares se muestra en el cuadro No. 10:

Cuadro No. 10. Tipo de Servicio Sanitario

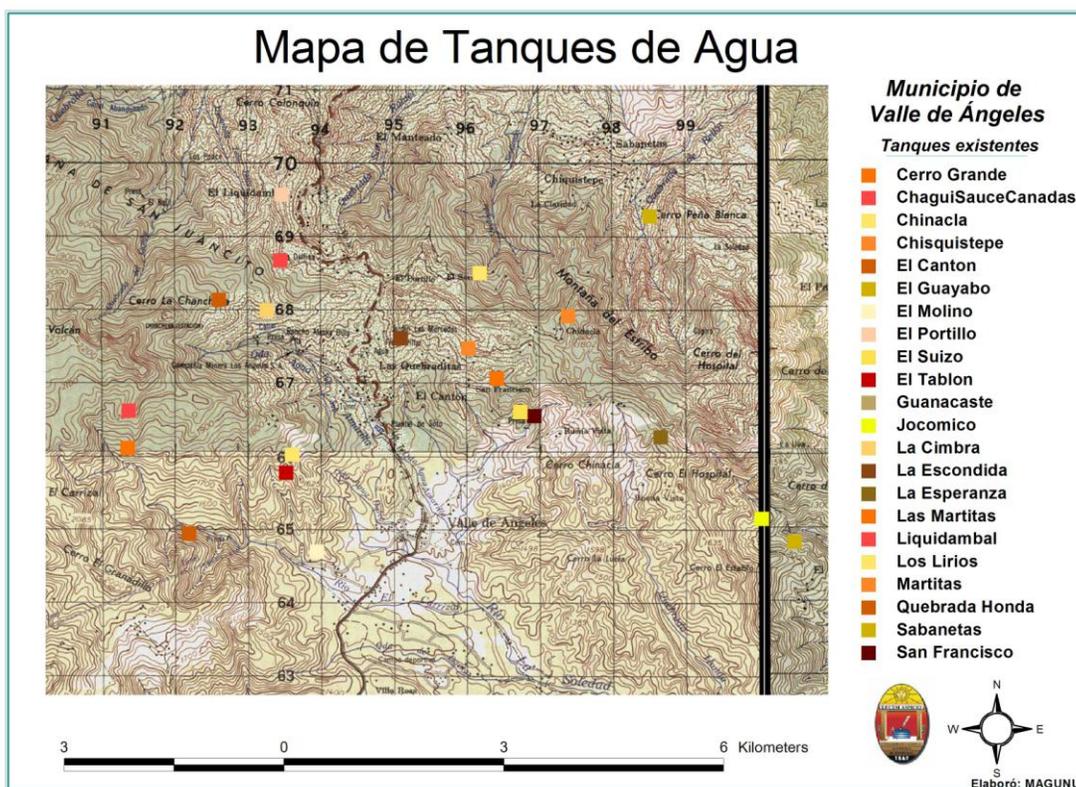
TIPO DE SERVICIO SANITARIO	Hogares
Inodoro conectado a red de alcantarillado	280
Inodoro conectado a pozo séptico	1,200
Inodoro con descarga a río, quebrada, laguna, mar o lago	10
Letrina de pozo simple	370
No tiene	350

Fuente: Diagnostico Participativo de La Microcuenca del Río La Soledad. "Formulación del Plan de Manejo y Acciones Estratégicas para el Manejo Integral Y Desarrollo Territorial de La Micro cuenca del Río La Soledad, Micro cuenca del Río Texiguat y Cuenca Baja del Río Choluteca, año 2008

Ubicación de obras de almacenamiento de agua en el municipio de Valle de Ángeles

Las 22 obras de almacenamiento de agua para consumo humano domiciliar en el municipio de Valle de Ángeles se presentan en el siguiente Mapa No. 5, con las respectivos ubicaciones y nombres de cada Junta.

Mapa No. 5. Ubicación de las obras de almacenamiento de agua para consumo domiciliario, dentro y fuera de la cuenca del río La Soledad, Honduras



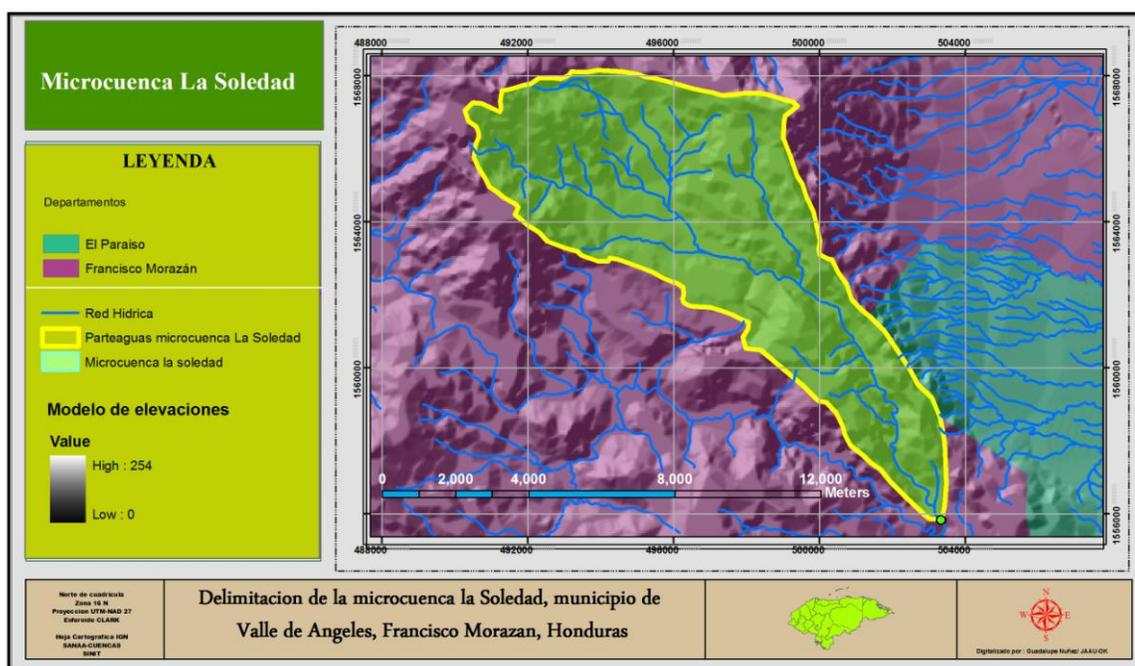
Fuente: Elaboración Propia

Ubicación del Río La Soledad

La cuenca del río La Soledad abarca en su mayoría territorio del municipio de Valle de Ángeles, del municipio de Santa Lucía y en menor extensión territorios del Distrito Central. Ubicándose esta micro-cuenca en la subcuenca del río Yeguaré, parte alta de la cuenca del río Choluteca. Su área se extiende entre las coordenadas UTM y escala 1:50000:

Norte 492, 777,91 E-1	Norte 568,445.48
Sur 495,887.55 E-1	Norte 564,239.08
Este 497,845.49 E-1	Norte 566,826.42
Oeste 491,280.13 E-1	Norte 567, 501,29

**MAPA No. 6. Ubicación y Delimitación Microcuenca “La Soledad”,
Municipio Valle de Ángeles**



Fuente: Servicio Autónomo Nacional Acueductos y Alcantarillado (SANAA) Cuencas (SINIT)

La zona productora de agua es de aproximadamente 540.604 hectáreas, para el municipio de Valle de Ángeles.

La cuenca sufre procesos de degradación de sus recursos naturales, que amenazan la disponibilidad de agua en calidad - cantidad, debido a las diferentes actividades agroindustriales y agroforestal de la zona y la poca cultura de la población al no implementar buenas prácticas en estas acciones.

Se delimita la cuenca del río La Soledad, siendo 60.37 Km² la longitud aproximada, recorriendo los municipios de: Valle de Ángeles, Santa Lucia, San Antonio de Oriente, Moroceli y el Distrito central.

Dicha cuenca esta limitada con varias sub-cuencas, al norte con la de San Juan de Flores, El Palillal y San Francisco, al sur con la del río Salado y el Cobre (parte baja del río Salado); al este con La Quebrada Grande, por el oeste con la del río Chiquito. El área total de la micro cuenca es de 4,603 hectáreas y gran parte de su territorio se encuentra en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional La Tigra, área productora de agua, de la cual se abastece en parte de agua potable, a la ciudad de Tegucigalpa⁵²

⁵² Fortalecimiento de la Capacidad Local en el Manejo de Cuencas y Prevención de Desastres Naturales: Manejando apropiadamente las cuencas. Mejoramos nuestro bienestar. Focuencias 2001. Pág. 15

CAPITULO IV

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. Tipo de Investigación

El estudio de *“Procesos de Tratamiento del Agua Provenientes de la Micro Cuenca La Soledad y las Fuentes de Acceso, en el Municipio de Valle de Ángeles, en el Departamento de Francisco Morazán”*. Fue desarrollado por el **enfoque mixto** ya que incluyo el enfoque cuantitativo, donde se analizaron datos numéricos (cantidad de población, días de servicio a los usuarios y cantidad de parámetros organolépticos a ser analizados) de las 22 JAAPS y el enfoque cualitativo describe la calidad de los parámetros del agua en las diferentes épocas (seca, transición y lluviosa); situación que acontece en los pobladores de dicho municipio.

4.2. Diseño de la investigación

El diseño aplicado en esta investigación fue el **paralelo** en vista que la información fue recopilada simultáneamente tanto lo cuantitativo como lo cualitativo; por su intensionalidad en el diseño experimental ya que hubo manipulación (toma de muestras y traslado de estas) de las muestras de agua.

Partiendo que se analizaron una o más variables independientes afectan a una o más variables dependientes y porque lo hacen.

4.3. Población

El municipio de Valle de Ángeles esta constituidos por 22,070 habitantes aproximadamente y 3,345 viviendas, siendo habitadas por 6 personas cada una; por cada JAAPS están 4 personas que son responsables de administrar los sistemas de agua cada una de ellas, haciendo un total de 88 responsables.

4.4. Muestra

Se consideró la población total, partiendo que el estudio de la calidad del agua que reciben los pobladores se realizó el análisis en las 22 JAAPS existentes hasta ese momento, en dicha comunidad social; tomando en cuenta a las 88 responsables y un poblador de cada organización en representación de cada comunidad.

4.5. Instrumentos Para Recolección de Datos

Se aplico un cuestionario con 11 preguntas generadoras (inciso 1.4), la cual fue dirigida a los usuarios de las comunidades y a los administradores de las Juntas Administradoras de Agua Potable

Se tomaron las muestras en los diferentes épocas (lluviosa, seca y transición) en las fuentes de agua, en la entrada al tanque de almacenamiento de cada una de las juntas de agua; obteniéndose los resultados de los parámetros seleccionados (temperatura, pH, Turbiedad, Fosfatos, Nitratos; Oxigeno Disuelto, DBO, DQO, SS, STD, CTO, CTER).

4.6. Protocolo para la Toma de Muestras de Agua

Comunidad Valle de Ángeles; 22 Juntas Administradoras de Agua

Objetivo General

Ejecutar el programa de muestreo en los tanques de almacenamiento de agua, de las 22 Juntas Administradoras de Agua Potable en el municipio de Valle de Ángeles, para determinar si el agua para ingesta humana, cumple con los parámetros establecidos en La Norma Técnica Nacional Para la Calidad de Agua Potable.

Objetivos Específicos

1. Realizar la toma de muestra del agua de cada uno de los tanques de almacenamiento de las diferentes zonas del municipio de Valle de Ángeles.
2. Enviar las muestras de agua al laboratorio seleccionado para el análisis respectivo de los parámetros seleccionados para conocer si el agua ha sido clorada. (en el día que fueron tomadas).
3. Analizar los datos obtenidos y de esta manera verificar si cumplen con los valores establecidos en La Norma Técnica Nacional Para la Calidad del Agua que ingieren los pobladores del municipio de Valle De Ángeles.
4. En caso de no cumplir con la norma se procederá a clorarla, posteriormente antes de ser distribuida a los usuarios realizar de nuevo el muestreo siguiendo el mismo proceso anterior.
5. Proponer un hipoclorador que mejore la calidad del agua (clorada) para ingesta humana en cada una de las comunidades del municipio de Valle de Ángeles.

Equipo y Materiales a utilizar para la recolección de muestras de agua

Equipo

Recipiente de almacenamiento de muestras (de vidrio plástico que reúna condiciones de seguridad)

Termómetro para toma de temperatura del agua superficial de la fuente

Materiales

Recipiente de muestreo (frasco de vidrio)

Guantes de plástico

Viñetas para codificar cada muestra

Toma de Muestras de Aguas

1. Llegada al sitio o tanque de almacenamiento del agua a muestrear
2. Organizar los frascos de las muestras para cada tanque de almacenamiento
3. Rotular frasco en el sitio de toma de la muestra⁵³
4. El frasco debe llenarse hasta aproximadamente la tercera parte de la capacidad de este.
5. tapar firmemente cada frasco
6. Acomode los frascos dentro del recipiente de almacenamiento, separando las botellas de vidrio entre sí para evitar el rompimiento de las mismas. Ponga hielo suficiente para refrigerar.
7. Escribir en letra legible el nombre del sitio y nombre del responsable del muestreo, en la viñeta del frasco.
8. Completar el formato con la captura de datos de ubicación del sitio, hora de toma de muestra, fecha, coordenadas, observaciones del entorno y condiciones ambientales además debe firmar este.
9. Si el agua que contiene el tanque de almacenamiento de agua para ingesta humana esta siendo clorada, agregar nota al frasco y al formato.
10. Trasladar los frascos y el respectivo formato al laboratorio que realiza los respectivos análisis.

⁵³ Los rótulos y formularios siempre se deben llenar al momento y en el sitio de recolección de la muestra.

Informe de Muestreo en Campo			
Ubicación _____			
Fecha de Muestreo:	Día _____	Hora _____	Mes _____ Año _____
Nombre de la persona que recolecto la muestra _____			
Volumen aproximado de la muestra de agua _____			
Observaciones _____			
MEDICIONES EN EL CAMPO			
Temperatura ⁵⁴	_____	pH ⁵⁵	_____ Conductividad _____
Observaciones _____			

4.7. Tratamiento de la información recopilada

Con el análisis de resultados de los datos de laboratorio obtenidos se encontró que el agua no es clorada por no contar con hipocloradores en buen estado debido al poco o escaso mantenimiento que se le da a este equipo, por lo que la población corre el riesgo de estar expuesta a determinadas enfermedades, ya que no reúnen los estándares de calidad óptimos.

Después de analizar los resultados anteriores se expone la propuesta de un hipoclorador que brinde el servicio de clorar el agua eficientemente, igualmente que este sea de bajo costo, fácil de instalar, dar el mantenimiento requerido y accesible en el mercado nacional, para que la organización que administra la Junta de Agua pueda contar con este.

4.8. Estudio de los Parámetros de Calidad del agua

En el estudio de los ***“Procesos de Tratamiento del Agua Provenientes de la Micro Cuenca La Soledad y las Fuentes de Acceso, en el Municipio de Valle de Ángeles, en el Departamento de Francisco Morazán”***, se analizan los parámetros de la calidad del agua

⁵⁴ Muestra se mide y se registra en el sitio

⁵⁵ Se debe medir en el sitio; igualmente Conductividad

para los veintidós (22) acueductos que abastecen los tanques de almacenamiento de cada una de las juntas de agua que brindan el servicio a los usuarios.

Los parámetros o concentración de sustancias y densidad de bacterias que se encuentran presentes en el agua, pueden representar un riesgo virtual nulo o aceptable para la salud de los consumidores, dichos análisis son los que a continuación se describen: temperatura, pH, Turbidez, fosfatos, nitratos, oxígeno disuelto (OD), demanda bioquímica de oxígeno (DBO), demanda química de oxígeno (DQO), sólidos solubles (SS) sólidos totales disueltos (STD), coliformes totales (CTO), coliformes termo tolerantes (CTER).

Los parámetros detallados bajo el enfoque de la Gestión de Riesgo, involucran un análisis comparativo con La Norma Técnica Nacional para La Calidad del Agua Potable.⁵⁶

4.9. Análisis e interpretación de los parámetros de la calidad del agua

Los parámetros analizados en el estudio se han organizado a partir de las diferentes estaciones climáticas que se presentan en el transcurso del año y en la región: seca, de transición y lluviosa.

⁵⁶ Acuerdo No. 084 del 31 de Julio de 1995, vigencia 4 de Octubre de 1995

Cuadro No. 11. CALIDAD DEL AGUA

Abastecimiento de agua Bordo Las Martitas, Valle de Ángeles, Honduras
Fuente superficial: Manantial
Categoría: Rural

Parámetro	Época	Norma	Seca	Transición	Lluviosa
Temperatura (°C)		-	27	25	19
pH		6,5 – 8,5	5,57	5,4	5,71
Turbiedad (NTU)		5	3,44	1,03	1,23
Fosfatos (mg/l)		0,5	0,1	0,12	0,13
Nitratos (mg/l)		50	0,33	0,4	0,04
OD ⁵⁷ (mg/l)		6,0 – 8,0	5,7	7,7	7,6
⁵⁸ DBO ₅ (mg/l)		5	0	3,7	1
DQO ⁵⁹ (mg/l)		20	2	2	0,8
SS ⁶⁰ (mg/l)		10	0	0	0
STD ⁶¹ (mg/l)		500	6,5	6,5	6,5
CTO ⁶² (UFC / 100ml)		0	80	78	276
CTER (UFC/ 100ml)		0	0	0	0
Cantidad de agua (Litros/seg.)			1,27	2,60	3,20

Observaciones en cada época

Seca: El pH (5,57) no cumple con la norma de calidad. En lo referente a los coliformes totales (80UFC/100ml) **se debe dar desinfección (cloración)** al agua.

Transición: Se presentó una mejora en cuanto a los valores de turbidez (1,03 NTU) y OD (7,7mg/l). Sin embargo se mantiene la presencia de coliformes totales (78 UFC/100ml). También se registro un valor importante de sólidos disueltos (6.5mg/l) lo que demuestra la continua presencia de materia orgánica.

Lluviosa: Ligeramente aumento en el valor del pH (5,71) y permanece fuera de lo permitido, igual un aumento en la turbidez del agua (1,23 NTU) y la cantidad de fosfatos presentes (0,13mg/l), permaneciendo constante el número sólidos disueltos (6,5 mg/l), presentándose un descenso en la cantidad de nitratos (0,04 mg/l) y el total de coliformes totales presentes (276 UFC/100ml) revela que la contaminación bacteriológica no es reciente.

A medida que se presenta la época lluviosa, el caudal aumenta. Caudal **promedio anual** es de 2,4 lts/seg..

Fuente: Miembros de La Junta Administradora de El Bordo las Martitas, visitas de campo, Entrevistas con miembros de la comunidad

⁵⁷ OD = Oxígeno Disuelto

⁵⁸ DBO = Demanda Bioquímica de Oxígeno

⁵⁹ DQO = Demanda Química de Oxígeno

⁶⁰ SS = Sólidos Solubles o disueltos

⁶¹ STD = Sólidos Totales Disueltos

⁶² CTO = Coliformes Totales

Cuadro No. 12.CALIDAD DEL AGUA

Abastecimiento de agua El Cantón, Valle de Ángeles, Honduras
Fuente superficial: Quebrada La Chanchera
Categoría: Rural

Parámetro	Época			
	Norma	Seca	Transición	Lluviosa
Temperatura (°C)	-	15	21	18
pH	6,5 – 8,5	6,53	5,62	5,73
Turbiedad (NTU)	5	0,87	4,43	1,45
Fosfatos (mg/l)	0,5	0,42	0,31	0,17
Nitratos (mg/l)	50	0,01	0,12	0,01
OD (mg/l)	6,0 – 8,0	7,6	7,8	6,8
DBO 5 (mg/l)	5	6,7	24,4	9,2
DQO (mg/l)	20	0	1,6	8
SS. (mg/l)	10	0	4	0
STD (mg/l)	500	12	12	10
CTO (UFC / 100ml)	0	0	32	90
CTER	0	0	0	0
Cantidad de agua (Litros/seg.)		9,17	9,11	10,30

Observaciones en cada época

Seca: Las condiciones de este acueducto resultaron muy buenas, el parámetro de sólidos disueltos (12mg/l) presentó ligera presencia en el agua y que se **soluciona con la cloración** (desinfección)

Transición: Se presentó una disminución en el valor de pH (5,62). El valor de turbidez (4,43 NTU) aumentó y la presencia de sólidos disueltos (12mg/l) y en suspensión (2mg/l), también hay presencia de coliformes totales (32mg/l) que indica presencia de materia orgánica.

Lluviosa: El valor de pH (5,73) permanece bajo. Los valores de turbidez (1,45 NTU), fosfatos (0,17mg/l), nitratos (0,01mg/l), OD (6,8mg/l), DBO₅ (9,2mg/l) y sólidos disueltos con significativa disminución en valores. Un aumento importante en la cantidad de coniformes totales (90 UFC/100ml), esto indica que en la época lluviosa **se debe clorar** (desinfectar).

De la época seca a la de transición disminuye y aumenta en la estación lluviosa. El **promedio anual** es de 9,5 lts/seg.

Fuente: Miembros de La Junta Administradora de El Cantón, visitas de campo, Entrevistas con miembros de la comunidad

Vulnerabilidad de la zona: Por falta de planes reprevención a inundaciones. La obra hidráulica tiene muy poca capacidad hidráulica y diseño inadecuado, ya que la tubería esta elevada⁶³ pudiendo quebrarse.

Amenaza: No presenta problemas de este tipo por incendios forestales, deslizamientos o inundaciones.

⁶³ Ver fotografía. Anexo en Pág. 160

Riesgo: En la salud al no clorar el agua, ya que los usuarios están expuestos a contaminarse por enfermedades hídricas, alergias y otras.

Cuadro No. 13. CALIDAD DEL AGUA

Abastecimiento de agua Cerro Grande, Valle de Ángeles, Honduras
Fuente superficial: Quebrada Carrizal
Categoría: Rural

Parámetro	Época			
	Norma	Seca	Transición	Lluviosa
Temperatura (°C)	-	14	16	17
pH	6,5 – 8,5	5,63	3,91	4,05
Turbiedad (NTU)	5	0,35	3,29	0,6
Fosfatos (mg/l)	0,5	0,05	0,13	0,1
Nitratos (mg/l)	50	0,18	0,17	0,02
OD (mg/l)	6,0 – 8,0	6,7	7,1	6,2
DBO 5 (mg/l)	5	3,6	0,4	0
DQO (mg/l)	20	0	2,4	0
SS. (mg/l)	10	0	0	0
STD (mg/l)	500	7	34	22
CTO (UFC / 100ml)	0	0	34	120
CTER	0	0	0	0
Cantidad de agua (Litros/seg.)		7,24	3,79	4,09

Observaciones en cada época

Seca: El valor de pH (5,63) es bajo. Clasificándose como pH ácido, presentándose una ligera presencia de sólidos disueltos (7mg/l), peor no presenta preocupación, por ser tan bajo.

Transición: Presentó descenso en el pH (3,91), que se sale de la norma, lo que indica la influencia de las lluvias. Se encontró un aumento de sólidos disueltos (34mg/l) y coliformes totales (34 UFC/100ml).

Lluviosa: El valor de pH (4.05) tuvo un leve aumento. Una disminución en la turbidez (0,6 NTU) del agua y la cantidad de fosfatos (0,1mg/l), nitratos (0,02mg/l) y sólidos totales disueltos (22mg/l) presentes en el agua. Un incremento de coliformes totales contenidos por cada 100 mililitros (120 UFC), lo que indica **hacer cloración** (desinfección) para el consumo de agua.

De la época seca a la de transición el caudal disminuye y al inicio de la época lluviosa (Julio- agosto) el caudal aumenta. Pero al avanzar la estación lluviosa la tierra retiene agua y se observa aumentada en la época seca. **Promedio anual** es de 5.1 lts/seg.

Fuente: Miembros de La Junta Administradora de Cerro Grande, visitas de campo, Entrevistas con miembros de la comunidad

Vulnerabilidad de la zona: Por falta de planes de prevención a inundaciones. La obra hidráulicas tiene muy poca capacidad hidráulica y diseño inadecuado.

Amenaza: No presenta problemas de este tipo por incendios forestales, deslizamientos.

Riesgo: En la salud al no clorar el agua, ya que los usuarios están expuestos a contaminarse por enfermedades hídricas, alergias y otras.

Cuadro No. 14. CALIDAD DEL AGUA

Abastecimiento de agua Chaguitio, Sauce y Cañada, Valle de Ángeles, Honduras
Fuentes superficiales: Quebrada Carrizal y Las Manzanas
Subsuperficial: Los Sarcos 1 y 2
Categoría: Rural

Parámetro	Época	Norma	Seca	Transición	Lluviosa
Temperatura (°C)		-	15	20	18
pH		6,5 – 8,5	5,43	6,49	5,81
Turbiedad (NTU)		5	1,58	1,26	1,46
Fosfatos (mg/l)		0,5	0,26	0,13	0,19
Nitratos (mg/l)		50	0,19	0,02	0
OD (mg/l)		6,0 – 8,0	8,2	7,2	8,2
DBO 5 (mg/l)		5	17	2,7	12
DQO (mg/l)		20	186	0	0
SS. (mg/l)		10	0	0	0
STD (mg/l)		500	17	17	14
CTO (UFC / 100ml)		0	0	24	276
CTER		0	0	0	0
Cantidad de agua (Litros/seg.)			1,30	0,70	1,50

Observaciones en cada época

Seca: El valor de pH (5,43) es bajo con respecto a la norma y afectado levemente por la presencia de sólidos disueltos (17mg/l); el valor de DBO (17mg/l) y DQO (186mg/l) muy altos, con respecto a la norma.

Transición: El valor de pH (6,49) mejoró, encontrándose dentro de la norma, igualmente los sólidos disueltos (17mg/l) continuaron y el resto de parámetros se encuentran dentro de la norma. La presencia de coliformes totales (24 UFC/100ml) afecta el agua, lo cual se puede controlar a través de la cloración (desinfección).

Lluviosa: El valor de pH (5,81) tuvo un descenso, lo cual lo permite la norma. Un aumento se observó en la turbidez del agua (1,46 NTU) y la cantidad de fosfatos (0,19 mg/l) y sólidos disueltos (14mg/l), presentes. Se incrementó la cantidad de coliformes totales (276 UFC/100ml), por lo que se recomienda clorar (desinfectar) el agua.

De la época seca a la de transición se tiene un descenso en la caudal, pero se recupera en la estación lluviosa. **Promedio anual** del caudal es de aproximadamente 1,2 lts/seg.

Fuente: Miembros de La Junta Administradora de Chaguitio, Sauce y Cañada, visitas de campo, entrevistas con miembros de la comunidad

Vulnerabilidad de la zona: Por falta de planes de prevención a inundaciones. La obra hidráulica tiene muy poca capacidad hidráulica y diseño inadecuado.

Amenaza: Se presentan problemas de vulnerabilidad provocada por los incendios forestales, no así a deslizamientos o inundaciones

Riesgo: En la salud al no clorar el agua, ya que los usuarios están expuestos a contaminarse por enfermedades hídricas, alergias, enfermedades respiratorias provocadas por los incendios y otras. Igualmente riesgos por no tener la distribución equitativa del agua ya que los agricultores utilizan el agua para riego y otras actividades.

Cuadro No. 15. CALIDAD DEL AGUA

Abastecimiento de agua Chiquistepe, Valle de Ángeles, Honduras
Fuente superficial: Manantial
Categoría: Rural

Parámetro	Época			
	Norma	Seca	Transición	Lluviosa
Temperatura (°C)	-	22	18	19
pH	6,5 – 8,5	6,51	5,43	6,61
Turbiedad (NTU)	5	4,6	2,6	5,02
Fosfatos (mg/l)	0,5	0,14	0,33	0,62
Nitratos (mg/l)	50	0,07	0,13	0,01
OD (mg/l)	6,0 – 8,0	6,2	6	5,6
DBO 5 (mg/l)	5	17,7	0	0
DQO (mg/l)	20	15	2	1,6
SS. (mg/l)	10	0	0	4
STD (mg/l)	500	8,5	13	10
CTD (UFC / 100ml)	0	250	350	136
CTER	0	0	0	0
Cantidad de agua (Litros/seg.)		0.80	0,66	0.72

Observaciones en cada época

Seca: El valor de pH (6,51) dentro de la norma, Los sólidos disueltos (8,5mg/l) ligeramente afectados. Coliformes totales (250 UFC/100ml) con un alto valor, por lo que **se requiere cloración** (desinfección) y DBO (17,7) con valor elevado que señala una fuerte actividad bacteriológica en el agua.

Transición: El valor de pH (5,43) fuera de la norma, la cantidad de fosfatos (0,33mg/l) dentro de la norma. Se aumentaron los sólidos disueltos (13 mg/l) y se incrementaron la cantidad de coliformes totales (350 UFC/100ml), por lo que **se debe hacer cloración** (desinfección).

Lluviosa: El valor de pH (6,61) aumento con respecto a la fase anterior, Turbidez del agua (5,02 NTU) aumentó levemente, fosfatos (0,62 mg/l) y sólidos suspendidos (4mg/l), presentes en el agua. Sólidos disueltos (10mg/l) y coliformes totales (136 UFC/100ml), se encuentran dentro de la norma, pero siempre **se recomienda clorar** (desinfectar) el agua.

El caudal disminuye de la época seca a la de transición y de la estación de transición a la lluviosa 0,72 lts/seg. **Promedio anual** 0,7 lts/seg

Fuente: Miembros de La Junta Administradora de Chiquistepe, visitas de campo, Entrevistas con miembros de la comunidad

Vulnerabilidad de la Zona: Por falta de planes reprevención a inundaciones. La obra hidráulicas tiene muy poca capacidad hidráulica y diseño inadecuado

Amenaza: No se presenta por causa de incendios forestales, deslizamientos o inundaciones.

Riesgos: A la salud al no clorar (desinfectar) el agua, ya que se deben eliminar sedimentos en las pilas de almacenamiento, por lo que se debe lavar periódicamente, una vez al mes.

Cuadro No. 16. CALIDAD DEL AGUA

Abastecimiento de agua Chinacla, Valle de Ángeles, Honduras
Fuente sub. Superficial: Manantial Cedros
Categoría: Rural

Parámetro \ Época	Norma	Seca	Transición	Lluviosa
Temperatura (°C)	-	22	17	17
pH	6,5 – 8,5	6,32	6,14	6,24
Turbiedad (NTU)	5	4,72	1	2,37
Fosfatos (mg/l)	0,5	0,08	0,36	0,76
Nitratos (mg/l)	50	0,43	0,02	0,09
OD (mg/l)	6,0 – 8,0	6	6	5,7
DBO 5 (mg/l)	5	1,5	1	0
DQO (mg/l)	20	51	0	0
SS. (mg/l)	10	0	0	0
STD (mg/l)	500	10	9	12,5
CTO (UFC / 100ml)	0	230	490	258
CTER	0	0	0	0
Cantidad de agua (Litros/seg.)		5,75	3,80	4,06

Observaciones en cada época

Seca: El valor de pH (6,32) dentro de la norma. Levemente afectada el agua por los sólidos disueltos (10mg/l). Altamente con presencia de Coliformes totales (230 UFC/100ml), por lo que **se requiere cloración** (desinfección) y DQO (51mg/l) con valor elevado que señala la presencia de un metal pesado que influye en el agua.

Transición: El valor de pH (6,14) leve disminución, pero es permitido por la norma, la cantidad de coliformes totales (490 UFC/100ml), aumentó, por lo que **se debe hacer cloración** (desinfección).

Lluviosa: Los valores de pH (6,24), aumentando ligeramente pero se encuentra dentro de lo permitido. Considerable aumento en la Turbidez del agua (2,37 NTU), fosfatos (0,76 mg/l), nitratos (0,09 mg/l), sólidos disueltos (12,5mg/l) presentes en ella. Disminución en el número de coliformes totales (258 UFC/100ml), aunque siempre **se recomienda seguir clorando** (desinfectar) el agua.

El caudal disminuye de la época seca ala de transición, aumentando en la estación lluviosa. **Promedio anual** 0,2 lts/seg.

Fuente: Miembros de La Junta Administradora de Chinacla, visitas de campo, Entrevistas con miembros de la comunidad

Vulnerabilidad de la Zona: Por falta de planes reprevención a inundaciones. La obra hidráulicas tiene muy poca capacidad hidráulica. y diseño inadecuado

Amenaza: No se presenta por causa de incendios forestales, deslizamientos o inundaciones.

Riesgos: A la salud al no clorar (desinfección) el agua, los usuarios están expuestos a enfermedades hídricas y otras.

Cuadro No. 17. CALIDAD DEL AGUA

Abastecimiento de agua La Escondida, Valle de Ángeles, Honduras
Fuente superficial: Quebrada Los Jutes
Categoría: Rural

Parámetro	Época			
	Norma	Seca	Transición	Lluviosa
Temperatura (°C)	-	27	18	20
pH	6,5 – 8,5	7,18	6,93	7,02
Turbiedad (NTU)	5	3,59	3,51	8,82
Fosfatos (mg/l)	0,5	0,09	0,45	0,09
Nitratos (mg/l)	50	0,02	0,02	0
OD (mg/l)	6,0 – 8,0	6,6	5,1	5,9
DBO 5 (mg/l)	5	5	3,5	0
DQO (mg/l)	20	50	6	2,4
SS. (mg/l)	10	0	4	0
STD (mg/l)	500	33	30	22
CTO (UFC / 100ml)	0	250	1100	238
CTER	0	0	0	0
Cantidad de agua (Litros/seg.)		3,87	3,63	4,00

Observaciones en cada época

Seca: El valor de pH (7,18) dentro de la norma. Coliformes totales (250 UFC/100ml) en alta cantidad, por lo que **se requiere cloración** (desinfección).

Transición: El valor de pH (6,93) con leve baja pero dentro de la norma. DBO (73,5 mg/l) con un aumento considerablemente. La DQO (6 mg/l) y OD (5,1 mg/l) dentro de la norma. Incrementándose considerablemente la cantidad de coliformes totales (**1100 UFC/100ml**), por lo que **se debe hacer urgentemente cloración** (desinfección).

Lluviosa: Los valores de pH (7,02) dentro de la norma, disminución en los valores de fosfatos (0,09 mg/l), nitratos (0 mg/l), DBO5 (0 mg/l), DQO (2,4 mg/l), sólidos suspendidos (0 mg/l), sólidos disueltos (22 mg/l) y coliformes totales (258 UFC/100ml), todos en la norma. Se elevó el parámetro de turbidez (8,82 NTU).

El caudal en época seca es de 3, 87 lts/seg.; disminuyendo en la estación de transición y aumentando en la lluviosa. **Promedio anual** de 3,8 lts/seg.

Fuente: Miembros de La Junta Administradora de La Escondida, visitas de campo, Entrevistas con miembros de la comunidad

Vulnerabilidad de la zona: Por falta de planes de prevención a inundaciones. La obra hidráulica tiene muy poca capacidad hidráulica y diseño inadecuado.

Amenazas: Se presentan estas provocadas por los incendios forestales y deforestación, no así a deslizamientos o inundaciones.

Riesgo: En la salud al no clorar el agua, ya que los usuarios están expuestos a contaminarse por enfermedades hídricas, alergias, enfermedades respiratorias provocadas por los incendios y otras. Igualmente riesgos por no limpiar los tanques de almacenamiento y tener sedimentos acumulados. La limpieza de estos debe ser una vez al mes.

Cuadro No. 18. CALIDAD DEL AGUA

Abastecimiento de agua La Esperanza, Valle de Ángeles, Honduras
Fuente superficial: Quebrada Buena Vista
Categoría: Rural

Parámetro \ Época	Norma	Seca	Transición	Lluviosa
Temperatura (°C)	-	18	18	19
pH	6,5 – 8,5	6,89	7,09	6,42
Turbiedad (NTU)	5	0,94	1,03	1,71
Fosfatos (mg/l)	0,5	0,09	0,16	0,01
Nitratos (mg/l)	50	0,05	0,04	0,01
OD (mg/l)	6,0 – 8,0	7,1	7,2	7,7
DBO 5 (mg/l)	5	0	8	4
DQO (mg/l)	20	8	0,8	0
SS. (mg/l)	10	24	0	0
STD (mg/l)	500	25,5	29	11,5
CTO (UFC / 100ml)	0	40	104	126
CTER	0	0	0	0
Cantidad de agua (Litros/seg.)		1,32	1,30	1,90

Observaciones en cada época

Seca: Los valores de: pH (6,89), sólidos suspendidos (24 mg/l) ligeramente elevados, sólidos disueltos (25,5 mg/l) bajos con respecto a la norma y coliformes totales (40 UFC/100ml) no cumplen con la norma.

Transición: Aumentados los parámetros siguientes: Sólidos disueltos (29 mg/l) y coliformes totales (104 mg/l) y la DBO (8mg/l) por lo que no cumple la norma. **Se recomienda clorar** (desinfectar) el agua.

Lluviosa: El pH (6,42) disminuido en su valor pero aceptable, la cantidad de fosfatos (0,01 mg/l), nitratos (0,01 mg/l), sólidos disueltos (1,71 mg/l), reducidos en cantidad, la turbidez del agua (1,71 NTU) aumento y coliformes totales (126 UFC/100ml), se incrementaron.

De la época seca a la de transición hay un descenso en el caudal de 0,02 lts/seg.; aumentando en la estación lluviosa 0,60 lts/seg. **Promedio anual** aproximado de 1,5 lts/seg.

Fuente: Miembros de La Junta Administradora de La Esperanza, visitas de campo, Entrevistas con miembros de la comunidad

Vulnerabilidad de la zona: Por falta de planes prevención a inundaciones en eventos extremos. La obra hidráulicas tiene muy poca capacidad hidráulica.

Amenazas: No se presentan problemas provocados por incendios forestales, deslizamientos o inundaciones, solo en eventos extremos.

Riesgo: En la salud al no clorar el agua, ya que los usuarios están expuestos a contaminarse por enfermedades hídricas, alergias, y en eventos extremos por inundaciones enfermedades respiratorias y otras.

Cuadro No. 19. CALIDAD DEL AGUA

Abastecimiento de agua Guanacaste, Valle de Ángeles, Honduras
Fuente superficial: Quebrada La Pelona
Categoría: Rural

Parámetro \ Época	Norma	Seca	Transición	Lluviosa
Temperatura (°C)	-	20	25	24
pH	6,5 – 8,5	7,87	7,53	7,78
Turbiedad (NTU)	5	0,19	0,44	1,49
Fosfatos (mg/l)	0,5	0,27	0,22	0,27
Nitratos (mg/l)	50	0	0,03	0,02
OD (mg/l)	6,0 – 8,0	8	8	8,7
DBO 5 (mg/l)	5	1,5	12,4	13
DQO (mg/l)	20	0	2,4	0
SS. (mg/l)	10	0	0	0
STD (mg/l)	500	80	70	65
CTO (UFC / 100ml)	0	260	800	220
CTER	0	0	0	0
Cantidad de agua (Litros/seg.)		1,36	0,79	0,97

Observaciones en cada época

Seca: El valor de pH (7,87) cumple con la norma. Presencia de Sólidos disueltos (80 mg/l), por lo que no cumple con la norma. Coliformes totales (260 UFC/100ml) con alto contenido; por lo que **requiere clorar** (desinfectar) el agua, ya que no se cumple con el parámetro.

Transición: Contenido leve de nitratos (0,03 mg/l), pero dentro de la norma. Aumentó considerable en el contenido Coliformes totales (800 UFC/100 ml) y la DBO (12,4 mg/l) aumentado. Por lo que es necesario clorar (desinfectar) el agua.

Lluviosa: El pH (7,78) elevado ligeramente, pero dentro de la norma. Aumentó en la turbidez del agua (1,49 NTU), igual los fosfatos (0,27 mg/l) y un descenso en la cantidad de sólidos disueltos (65 mg/l) y coliformes totales (220 UFC/100ml), permaneciendo alto el valor de DBO (13 mg/l).

De la época de transición a la lluviosa y luego a la seca, se aprecia un aumento gradual en el caudal de acuerdo a las precipitaciones. Teniendo un caudal **promedio anual** de 1lts/seg.

Fuente: Miembros de La Junta Administradora de El Guanacaste, visitas de campo, Entrevistas con miembros de la comunidad

Vulnerabilidad de la zona: Por falta de planes de prevención a inundaciones. La obra hidráulica tiene muy poca capacidad hidráulica.

Amenazas: No se presentan problemas provocados por incendios forestales, deslizamientos o inundaciones. Protección para los componentes del sistema en caso de deslizamiento o evento extremo.

Riesgo: En la salud al no clorar el agua, ya que los usuarios están expuestos a contaminarse por enfermedades hídricas, alergias, enfermedades respiratorias provocadas por evento extremo.

Cuadro No. 20. CALIDAD DEL AGUA

Abastecimiento de agua El Guayabo, Valle de Ángeles, Honduras
Fuente sub. Superficial: Manantial Guayabo
Categoría: Rural

Parámetro	Época	Norma	Seca	Transición	Lluviosa
Temperatura (°C)		-	20	23	22
pH		6,5 – 8,5	4,41	4,42	4,09
Turbiedad (NTU)		5	0,32	0,22	0,42
Fosfatos (mg/l)		0,5	0,18	0,11	0,2
Nitratos (mg/l)		50	0,19	0,07	0,02
OD (mg/l)		6,0 – 8,0	5,3	5,9	6
DBO 5 (mg/l)		5	0,3	0	14
DQO (mg/l)		20	0	0	0
SS. (mg/l)		10	0	0	0
STD (mg/l)		500	14	13,5	13,5
CTO (UFC / 100ml)		0	0	800	176
CTER		0	0	0	0
Cantidad de agua (Litros/seg.)			1,00	1,17	1,27

Observaciones en cada época

Seca: El pH (4,41) se encuentra fuera de la norma, resultando ser agua acida. Los valores de turbidez (0,32 NTU), fosfatos (0,18 mg/l) nitratos (0,19 mg/l) sólidos suspendidos (0 mg/l) y coliformes totales termo tolerantes (0 UFC/100ml) esta dentro lo permitido, lo que resulto Levemente alterado el parámetro de los sólidos disueltos (14 mg/l).

Transición: El pH (4,42) en está época sigue bajo la norma. La turbidez (0,22 NTU) disminuyo, fosfatos (0,11 mg/l) Nitratos y sólidos disueltos (13.5 mg/l), y significativo el aumento de coliformes totales (800 UFC/100ml)

Lluviosa: El pH (4,69) se elevó ligeramente aunque sigue fuera de la norma. Resulto un aumento de fosfatos y nitratos. La cantidad de sólidos disueltos (0 mg/l) y suspendidos (13,5 mg/l) se mantuvo igual al periodo de transición, aumentando la DBO (14 mg/l) y al final se detectó una disminución en el número de coliformes totales (16 UFC/ 100ml), por lo que se requiere **clorar** (desinfectar) el agua previo consumo.

El caudal se va incrementando conforme a la época. **Promedio anual** del caudal de 1,1 lts/seg.

Fuente: Miembros de La Junta Administradora de El Guayabo, visitas de campo, Entrevistas con miembros de la comunidad

Vulnerabilidad de la zona: Por falta de planes de prevención a inundaciones. La obra hidráulicas tiene muy poca capacidad hidráulica.

Amenazas: No se presentan problemas provocados por incendios forestales, deslizamientos o inundaciones.

Riesgo: En la salud al no clorar el agua, ya que los usuarios están expuestos a contaminarse por enfermedades hídricas, alergias, y otras.

Cuadro No. 21. CALIDAD DEL AGUA

Abastecimiento de agua Jocomico, Valle de Ángeles, Honduras
Fuente superficial: Quebrada Escaleras
Categoría: Rural

Parámetro \ Época	Norma	Seca	Transición	Lluviosa
Temperatura (°C)	-	19	21	20
pH	6,5 – 8,5	7,56	7,93	8,12
Turbiedad (NTU)	5	1,45	0,4	2,25
Fosfatos (mg/l)	0,5	0,14	0,12	0,22
Nitratos (mg/l)	50	0.0	0,01	0,1
OD (mg/l)	6,0 – 8,0	6,1	6,4	6,5
DBO 5 (mg/l)	5	1	2,4	0
DQO (mg/l)	20	0	0	0
SS. (mg/l)	10	0	8	8
STD (mg/l)	500	160	160	1,30
CTO (UFC / 100ml)	0	1000	1200	460
CTER	0		00	0
Cantidad de agua (Litros/seg.)		0,48	0,56	2,94

Observaciones en cada época

Seca: El parámetro pH (7,56), está dentro de la norma. La turbidez (1,45 NTU), fosfatos (0,14 mg/l) nitratos (0 mg/l), OD (6,1 mg/l), DBO (1 mg/l), DQO (0 mg/l) y coliformes totales (1000 UFC/100 ml) lo que indica que el agua se debe **clorar** (desinfectar).

Transición: En esta época el parámetro pH (7,93) aumentó, pero se encuentra dentro de la norma, así mismo se observó una disminución en la turbidez (0,4 NTU) y fosfatos (0,12 mg/l) presente en el agua y además se mantuvo estable. En esta época sigue bajo la norma. La turbidez (0,22 NTU) disminuye la cantidad de sólidos disueltos (169 mg/l) y aumentaron las coliformes totales (1200 UFC/100 ml). Esto nos indica que se debe **clorar el agua**.

Lluviosa: En esta época el pH (8,12) se elevó ligeramente y permanece dentro de la norma. Se observó un aumento en la turbidez del agua (2,25 NTU), la cantidad de fosfatos (0,22 mg/l) presentes, resultando al final un descenso de sólidos disueltos (230 mg/l) y coliformes totales (460 UFC/100ml).

De la época seca a la de transición el caudal aumentó 0,08 lts./seg., al llegar la estación lluviosa el caudal aumenta (2,38 lts./seg.) caudal **promedio anual** es de 1,3 lts./seg.

Fuente: Miembros de La Junta Administradora de Jocomico, visitas de campo, Entrevistas con miembros de la comunidad

Vulnerabilidad de la zona: Por falta de planes de prevención a inundaciones. La obra hidráulica tiene muy poca capacidad hidráulica.

Amenazas: No se presentan problemas provocados por incendios forestales, deslizamientos o inundaciones.

Riesgo: En la salud al no clorar el agua, ya que los usuarios están expuestos a contaminarse por enfermedades hídricas, alergias, y otras.

Cuadro No. 22. CALIDAD DEL AGUA

Abastecimiento de agua Los Lirios, Valle de Ángeles, Honduras

Fuente superficial: Quebrada Cartuchera,

Quebrada intermitente: El Encinal

Fuente: sub. superficial: Encinal (2 nacientes)

Categoría: Rural

Parámetro	Época	Norma	Seca	Transición	Lluviosa
Temperatura (°C)		-	28	18	28
pH		6,5 – 8,5	6,32	4.42	6,78
Turbiedad (NTU)		5	121	13,5	26.3
Fosfatos (mg/l)		0,5	0,26	0,16	0,13
Nitratos (mg/l)		50	0,08	0,09	0,04
OD (mg/l)		6,0 – 8,0	6,8	5,9	6,8
DBO 5 (mg/l)		5	12	3	12
DQO (mg/l)		20	19	9	19
SS. (mg/l)		10	0	8	0
STD (mg/l)		500	20	19,5	20
CTO (UFC / 100ml)		0	20	1040	210
CTER (UFC/100ml)		0	0	0	48
Cantidad de agua (Litros/seg.)			0,32	0,27	2,05

Observaciones en cada época

Seca: se observó que el pH (6,32) se encuentra dentro de la norma. El agua presentó un valor elevado de la turbidez (121 NTU), fosfatos (0,26 mg/l) nitratos (0,08 mg/l), OD (6,8 mg/l), DBO (12 mg/l), DQO (19 mg/l), sólidos suspendidos (0 mg/l) y coliformes termo tolerantes (0 UFC/100ml) esta dentro de lo permitido. El valor que resulto alto es el de sólidos disueltos (20 mg/l) y coliformes totales (20 UFC/100ml).

Transición: El pH (4,42) en esta época sigue bajo la norma. La turbidez (13,5 NTU) disminuyó. Los fosfatos (0,16 mg/l) y sólidos disueltos presentes (19.5 mg/l), y un aumento de coliformes totales (1040 UFC/100ml). Por lo que **se debe clorar** (desinfectar)

Lluviosa: El pH (6,78) permanece dentro de la norma. Se vio un aumento en la turbidez (26,3 NTU), DBO (12 mg/l) valor fuera de lo permitido, y la cantidad de fosfatos descendieron (0,13 mg/l), nitratos (0,04 mg/l) y sólidos suspendidos (0 mg/l). El valor de coliformes totales fue significativo (210 UFC/100ml). Las termo-tolerantes (48 UFC/ 100ml).

El volumen del agua decrece de la época seca a la de transición y de esta a la lluviosa el caudal se aumenta (1,78 lts/seg.). **El promedio anual** del caudal es de 0,9 lts/seg.

Fuente: Miembros de La Junta Administradora de Los Lirios, visitas de campo, Entrevistas con miembros de la comunidad

Vulnerabilidad de la zona: Por falta de planes prevención a inundaciones. La obra hidráulicas tiene muy poca capacidad hidráulica.

Amenazas: No se presentan problemas provocados por incendios forestales, deslizamientos o inundaciones, mantener vigilancia para evitar la tala de árboles en la zona del Encinal.

Riesgo: En la salud al no clorar el agua, ya que los usuarios están expuestos a contaminarse por enfermedades hídricas, alergias y otras provocadas por no limpiar los tanques; por lo que se debe dar limpieza a los tanques de almacenamiento una vez al mes para eliminar sedimentos.

Cuadro No. 23. CALIDAD DEL AGUA

Abastecimiento de agua Las Martitas, Valle de Ángeles, Honduras
Fuente sub. Superficial: Quebrada Las Martitas
Categoría: Urbano

Parámetro \ Época	Norma	Seca	Transición	Lluviosa
Temperatura (°C)	-	25	19	19
pH	6,5 – 8,5	5,62	5,4	5,23
Turbiedad (NTU)	5	0,43	0,41	1,04
Fosfatos (mg/l)	0,5	0,07	0,1	0,15
Nitratos (mg/l)	50	0,33	0,4	0,33
OD (mg/l)	6,0 – 8,0	6,9	7,1	6,5
DBO 5 (mg/l)	5	4,8	7,7	8
DQO (mg/l)	20	0	3	0
SS. (mg/l)	10	0	0	0
STD (mg/l)	500	6	6,5	7,5
CTO (UFC / 100ml)	0	20	3	3
CTER	0	0	0	0
Cantidad de agua (Litros/seg.)		3,99	1,80	4,04

Observaciones en cada época

Seca: Se observó que se cumple con los valores de la Norma, el valor de pH en esta época es bajo (5.62) y se encontró la presencia de coliformes totales (20 UFC/100 ml), para cuyo control **se requiere de clorar** (desinfectar) adecuadamente el agua.

Transición: En la muestra se presentó un valor bajo de pH (5,4), se encontró una ligera presencia de coliformes totales (3 UFC/100 ml) y sólidos disueltos (6,5 mg/l) por lo que **se requiere clorar** (desinfectar), hubo también una mejoría con respecto a la presencia de OD (7,1 mg/l) y se elevó el valor de DBO (7,7mg/l).

Lluviosa: El valor de pH (5,23), en esta época continuó siendo bajo, observándose un leve aumento en la cantidad de fosfatos (0,15 mg/l) y nitratos (0,33 mg/l), permaneciendo los valores dentro de la norma. Las coliformes totales (3 UFC/100 ml) y coliformes termo tolerantes (0UFC/100 ml) se mantiene igual. El valor de DBO (8 mg/l) se elevó un poco y se encuentra fuera de la norma.

De la época seca (3,99 lts/seg.) a la de transición se tiene un descenso a la mitad del caudal, incrementándose al doble (4,04 lts / seg.), en la estación lluviosa. **Promedio anual** de 3,3 lts/seg.

Fuente: Unidad Ambiental Municipal de la alcaldía de Valle de Ángeles, visitas de campo, entrevistas con miembros de la comunidad

Vulnerabilidad de la zona: Por falta de planes de prevención a inundaciones y mantenimiento de tanque de abastecimiento. Diseño inadecuado, sostenida la tubería con rocas. Anexo. Pág. 161

Amenazas: No se presentan problemas provocados por incendios forestales, deslizamientos o inundaciones.

Riesgo: Tubería en mal estado, por lo que debe ser reemplazada para evitar exponer a la población a la contaminación por enfermedades hídricas, alergias, y otras.

Cuadro No. 24. CALIDAD DEL AGUA

Abastecimiento de agua El Molino, Valle de Ángeles, Honduras
Fuentes superficiales: Quebrada Carrizal y
Quebrada los Jutes
Categoría: Urbano

Parámetro	Época	Norma	Seca	Transición	Lluviosa
Temperatura (°C)		-	18	19	24
pH		6,5 – 8,5	4,5	7,43	7,29
Turbiedad (NTU)		5	3,34	3,65	14,9
Fosfatos (mg/l)		0,5	0,12	0,19	0,08
Nitratos (mg/l)		50	0,03	0,02	0,01
OD (mg/l)		6,0 – 8,0	5,9	7,3	6,8
DBO 5 (mg/l)		5	0	9	0
DQO (mg/l)		20	7	1,7	1,6
SS. (mg/l)		10	0	0	0
STD (mg/l)		500	65	34	14
CTO (UFC / 100ml)		0	0	144	32
CTER		0	0	0	4
Cantidad de agua (Litros/seg.)			11,36	11,99	17,83

Observaciones en cada época

Seca: El pH (4,5) en esta época se encontró fuera de la norma. La turbidez (3,34 NTU), fosfatos (0,12 mg/l), nitratos (0,03 mg/l), sólidos suspendidos (0 mg/l), coliformes totales (0 mg/l) y termo tolerantes (0 mg/l) están dentro de la norma. La cantidad de sólidos totales (65 mg/l) resultó significativa, por lo que se debe **clorar** (desinfectar).

Transición: El aumento de pH (7,43) en esta época es relevante, resultando dentro de la norma. Igualmente los parámetros de turbidez (3,65 NTU), fosfatos (0,19 mg/l), OD (7,3 mg/l), DBO (9 mg/l). Se disminuyeron los sólidos disueltos (34 mg/l) y el aumento de coliformes (144 UFC/100 ml).

Lluviosa: El pH (7,29) se encuentra dentro de la norma. La turbidez (14,9 NTU) presenta un aumento y los fosfatos (0,08 mg/l), nitratos (0,01 mg/l) presentan un descenso, disminuye la cantidad de sólidos disueltos (14 mg/l), igualmente en coliformes totales (32 UFC/100 ml) y la presencia de coliformes termo tolerantes (4 UFC/100ml). **Clorar** agua.

En la época seca y de transición se tiene un incremento de 2,64 lts/seg. Y de 3,84 lts/seg., en estación lluviosa. Caudal **Promedio anual** de 14,4 lts/seg.

Fuente: Miembros de La Junta Administradora de El Molino, visitas de campo, Entrevistas con miembros de la comunidad

Vulnerabilidad de la zona: Por falta de planes de prevención a inundaciones en caso extremo.

Amenazas: No se presentan problemas por incendios forestales, deslizamientos o inundaciones.

Riesgo: En la salud al no clorar el agua, ya que los usuarios están expuestos a contaminarse por enfermedades hídricas, alergias, y otras.

Cuadro No. 25. CALIDAD DEL AGUA

Abastecimiento de agua Quebrada Honda, Valle de Ángeles, Honduras
Fuente superficial: Quebrada Manzanas
Categoría: Rural

Parámetro \ Época	Norma	Seca	Transición	Lluviosa
Temperatura (°C)	-	16	23	22
pH	6,5 – 8,5	4,4	4,82	4,41
Turbiedad (NTU)	5	0,54	0,76	1,06
Fosfatos (mg/l)	0,5	0,14	0,15	0,19
Nitratos (mg/l)	50	0,1	0,12	0,03
OD (mg/l)	6,0 – 8,0	6,6	6	6
DBO 5 (mg/l)	5	5,2	0,7	0
DQO (mg/l)	20	0	4	0
SS. (mg/l)	10	28	8	0
STD (mg/l)	500	16	15	16,5
CTO (UFC / 100ml)	0	0	50	44
CTER	0	0	2	0
Cantidad de agua (Litros/seg.)		0,97	0,75	1,50

Observaciones en cada época

Seca: El pH (4,4) en esta época resultó bajo la norma este parámetro. La turbidez (0,54 NTU), fosfatos (0,14 mg/l), nitratos (0,1 mg/l), OD (6,6 mg/l), DBO (5,2 mg/l), DQO (0 mg/l), coliformes totales (0 UFC/ 100 ml) y termo tolerantes (0 UFC/100ml) si cumplen la norma. Los sólidos disueltos (16 mg/l) y los suspendidos el resultado es significativo.

Transición: Se tuvo un aumento en el pH (4,82), aun cuando se encuentra bajo. Se aumentaron: los fosfatos (0,15 mg/l), nitratos (0,12 mg/l), turbidez (0,76 NTU), sólidos suspendidos (8 mg/l) y sólidos disueltos (15 mg/l). Resultando significativo la presencia de coliformes totales (50 UFC/100ml) y termo tolerantes (2 UFC/100ml).

Lluviosa: Ph (4,41) resultó mas bajo y fuera de la norma. Aumentó: la turbidez del agua (1,06 NTU), fosfatos (0,19 mg/l) y sólidos suspendidos (0 mg/l). Los nitratos (0,03 mg/l) y coliformes totales (44 UFC/100ml) resultaron con un descenso.

De la época seca a la de transición hay un descenso de 0,22 lts/seg. Incrementándose el caudal en la estación lluviosa. **Caudal promedio** anual de 1,1 lts/seg.

Fuente: Miembros de La Junta Administradora de Quebrada Honda, visitas de campo, Entrevistas con miembros de la comunidad

Vulnerabilidad de la zona: Por falta de planes de prevención a inundaciones en caso extremo y mantenimiento de tanques de abastecimiento.

Amenazas: No se presentan problemas provocados por incendios forestales, deslizamientos o inundaciones.

Riesgo: En la salud al no clorar el agua, ya que los usuarios están expuestos a contaminarse por enfermedades hídricas, alergias, y otras. Se debe implementar el hipoclorador para dar el tratamiento debido al agua.

Cuadro No. 26. CALIDAD DEL AGUA

Abastecimiento de agua El Portillo, Valle de Ángeles, Honduras Fuente Superficial: Quebrada Escobales 1 Categoría: Rural

Parámetro	Época	Norma	Seca	Transición	Lluviosa
Temperatura (°C)		-	15	21	16
pH		6,5 – 8,5	6,09	6,37	5,32
Turbiedad (NTU)		5	0,53	1,13	1,62
Fosfatos (mg/l)		0,5	0,11	0,05	0,17
Nitratos (mg/l)		50	0,17	0,1	0,1
OD (mg/l)		6,0 – 8,0	6,5	7,8	6,5
DBO 5 (mg/l)		5	0	6	7
DQO (mg/l)		20	5	1,6	4,8
SS. (mg/l)		10	20	0	4
STD (mg/l)		500	6,5	7,5	6
CTO (UFC / 100ml)		0	80	108	142
CTER		0	0	0	0
Cantidad de agua (Litros/seg.)			1,55	1,54	1,57

Observaciones en cada época

Seca: El valor de pH (6,09), turbidez (0,53 NTU), nitratos (0,17 mg/l), fosfatos (0,11 mg/l), OD (6,5 mg/l) y coliformes termo tolerantes (0 UFC/100ml), se encuentran dentro de la norma. En la muestra se encontraron sólidos suspendidos (20 mg/l), por lo que se debe **clorar** (desinfectar) el agua. Sólidos disueltos (6,5 mg/l) dentro de la norma.

Transición: El pH (6,37) aumentó en esta época, pero está dentro de la norma. Se tiene un leve incremento en la turbidez (1,13 NTU), pero igualmente dentro de la norma. Sólidos suspendidos (0 mg/l) disminuidos. Sólidos disueltos (7,5 mg/l) aumentados, DBO (6 mg/l). Crecimiento de Coliformes totales (108 mg/l); por lo que es necesario **clorar** (desinfectar) el agua.

Lluviosa: pH (5,32) bajo, decrecen los valores de OD (6,5 mg/l), sólidos suspendidos /6 mg/l). Se incrementa la turbidez (1,62 NTU), fosfatos (0,17 mg/l), DBO (7 mg/l), DQO (4,6 mg/l). Incremento en coliformes totales (142 UFC/100ml). Se debe **clorar** (desinfectar).

De época seca a la de transición hay un descenso y luego se incrementa en la estación lluviosa 0,02 lts/seg. Resultando un caudal **promedio anual** de 1,6 lts/seg.

Fuente: Miembros de La Junta Administradora de El Portillo, visitas de campo, entrevistas con miembros de la comunidad

Vulnerabilidad de la zona: Por falta de planes de prevención a inundaciones en casos extremos o por mantenimiento en los tanques de almacenamiento de agua.

Amenazas: No se presentan problemas provocados por incendios forestales, deslizamientos o inundaciones.

Riesgo: En la salud al no clorar el agua, ya que los usuarios están expuestos a contaminarse por enfermedades hídricas, alergias, y otras. Implementar el hipoclorador, para tratar el agua.

Cuadro No. 27. CALIDAD DEL AGUA

Abastecimiento de agua Sabanetas, Valle de Ángeles, Honduras
Fuente superficial: Quebrada Bellos
Categoría: Rural

Parámetro \ Época	Norma	Seca	Transición	Lluviosa
Temperatura (°C)	-	20	22	23
pH	6,5 – 8,5	6,41	6,54	6,9
Turbiedad (NTU)	5	0,54	3,3	1,49
Fosfatos (mg/l)	0,5	0,06	0,36	0,07
Nitratos (mg/l)	50	0,08	0,01	0,02
OD (mg/l)	6,0 – 8,0	6,3	6,6	6,6
DBO 5 (mg/l)	5	0	0	0
DQO (mg/l)	20	6	4	2,4
SS. (mg/l)	10	0	0	0
STD (mg/l)	500	35	65	22,5
CTO (UFC / 100ml)	0	0	670	252
CTER	0	0	10	0
Cantidad de agua (Litros/seg.)		3,49	1,34	9,21

Observaciones en cada época

Seca: Valor de pH (6,41), turbidez (0,54 NTU), fosfatos (0,06 mg/l), nitratos (0,08 mg/l) OD (6,3 mg/l) DBO (0 mg/l) DQO (6 mg/l), sólidos suspendidos (0mg/l), coliformes totales (0 UFC/100ml) y termo tolerantes (0 UFC/100ml), cumplen con la norma. Muestra afectada levemente por presencia de sólidos disueltos (35 mg/l).

Transición: pH (6,54) aumento levemente y cumple la norma. Turbidez (3,3 NTU) y fosfatos (0,36 mg/l) aumentados. Sólidos disueltos (65 Mg/l), coliformes termo tolerantes (10 UFC/100ml) y totales (670 UFC/100ml) aumentados; por lo que se debe **clorar** (desinfectar).

Lluviosa: Ligeramente aumento en pH (6,9), pero dentro de la norma. Disminuida la turbidez del agua (1,49 NTU), fosfatos (0,07 mg/l) y sólidos disueltos (22,5 mg/l), Aumentaron los coliformes totales (252 UFC/100ml); por lo que se debe **clorar** (desinfectar) el agua.

Entre la época seca (3,49 lts/seg.) y la de transición se tiene un descenso aproximado de 2,15 lts/seg., aumentando en 7,87 lts/seg., aproximadamente, en la estación lluviosa. Caudal **promedio anual** de 4,7 lts/seg.

Fuente: Miembros de La Junta Administradora de Sabanetas, visitas de campo, entrevistas con miembros de la comunidad

Vulnerabilidad de la zona: Por falta de planes de prevención a inundaciones mantenimiento y limpieza de tanques de almacenamiento de agua.

Amenazas: No se presentan problemas provocados por incendios forestales, deslizamientos o inundaciones, salvo en eventos extremos.

Riesgo: En la salud al no clorar el agua, ya que los usuarios están expuestos a contaminarse por enfermedades hídricas, alergias y otras. Se debe implementar el hipoclorador.

Cuadro No. 28. CALIDAD DEL AGUA

Abastecimiento de agua San Francisco, Valle de Ángeles, Honduras
Fuente superficial: Quebrada San Francisco
Categoría: Urbana

Parámetro \ Época	Norma	Seca	Transición	Lluviosa
Temperatura (°C)	-	23	18	20
pH	6,5 – 8,5	6,22	5,29	5,49
Turbiedad (NTU)	5	1,25	4,31	1,56
Fosfatos (mg/l)	0,5	0,08	0,28	0,13
Nitratos (mg/l)	50	0,3	0,07	0,06
OD (mg/l)	6,0 – 8,0	6,9	6,3	6,4
DBO 5 (mg/l)	5	4,4	1,1	8,8
DQO (mg/l)	20	0	0	1,6
SS. (mg/l)	10	0	0	0
STD (mg/l)	500	12	12,5	14
CTO (UFC / 100ml)	0	220	106	110
CTER	0	0	2	2
Cantidad de agua (Litros/seg.)		12,30	11,65	15,54

Observaciones en cada época

Seca: En este primer análisis de calidad de agua se observó que la mayoría de los parámetros cumplen con la norma. Sin embargo, se tienen coliformes totales (220 UFC/100 ml) debido a la presencia de materia orgánica y desechos sólidos; por lo que se debe **clorar** (desinfectar) el agua.

Transición: En este periodo disminuye el valor de pH (5,29). La turbidez (4,31 NTU), sólidos disueltos (12,5 mg/l) se observó un aumento con al periodo anterior, así mismo las coliformes totales (106 UFC/ 100 ml) aumentaron con respecto a la época seca; esto indica que los desechos y materia orgánica se han disuelto en el agua; la causa es el escurrimiento de materia por la lluvia. Se requiere **clorar** (desinfectar) el agua.

Lluviosa: El pH (5,49) en esta época aumentó ligeramente y permanece dentro de la norma, se disminuyeron los valores de: turbidez (1,56 NTU), fosfatos (0,13 mg/l), nitratos (0,06 mg/l), creció la cantidad de OD (6,4 mg/l) y sólidos suspendidos (14 mg/l). Se notó un aumento del valor de DBO (8,8 mg/l). **Clorar** el agua.

De la época seca a la de transición hay un descenso en el caudal de 0,65 lts/seg. En la estación lluviosa el caudal se incrementa en 3,24 lts/seg. Tomando como base la estación seca. El caudal **promedio anual** es de aproximadamente 13,2 lts/seg.

Fuente: Unidad Ambiental Municipal de la alcaldía de Valle de Ángeles, visitas de campo, entrevistas con miembros de la comunidad

Vulnerabilidad de la zona: Por falta de planes de prevención a inundaciones, mantenimiento y limpieza de tanques de almacenamiento de agua.

Amenazas: No se presentan problemas provocados por incendios forestales, deslizamientos o inundaciones.

Riesgo: En la salud al no clorar el agua, ya que los usuarios están expuestos a contaminarse por enfermedades hídricas, alergias y otras.

Cuadro No. 29. CALIDAD DEL AGUA

Abastecimiento de agua La Cimbra, Valle de Ángeles, Honduras
Fuentes superficiales: Quebrada Cartuchera y
Quebrada La Chanchera
Categoría: Urbana

Parámetro \ Época	Norma	Seca	Transición	Lluviosa
Temperatura (°C)	-	15	21	19
pH	6,5 – 8,5	7,1	5,75	5,66
Turbiedad (NTU)	5	1,65	0,82	4,11
Fosfatos (mg/l)	0,5	0,25	0,09	0,21
Nitratos (mg/l)	50	0,1	0,02	0,02
OD (mg/l)	6,0 – 8,0	6,7	6	7
DBO 5 (mg/l)	5	5,3	0	10
DQO (mg/l)	20	0	0	5,6
SS. (mg/l)	10	0	0	0
STD (mg/l)	500	22,5	17	10
CTO (UFC / 100ml)	0	0	62	100
CTER	0	0	0	0
Cantidad de agua (Litros/seg.)		11,33	11,20	12,00

Observaciones en cada época

Seca: El pH (7,1), turbidez (1,65 NTU), fosfatos (0,25 mg/l), nitratos (0,1 mg/l), OD (6,7 mg/l), DBO (5,3 mg/l), DQO (0 mg/l), sólidos suspendidos (0 mg/l), coliformes totales (0 UFC/100ml) y termo tolerantes ((0UFC/ 100ml), cumplen con la norma. Se observó la presencia de sólidos disueltos.

Transición: pH (5,75), fosfatos (0,09 mg/l), nitratos (0,02 mg/l), turbidez (0,82 NTU), y sólidos suspendidos (0 mg/l), se observaron disminuidos. Se observó la presencia de coliformes totales (62 UFC/100 ml), por lo que el agua **requiere cloración** (desinfección).

Lluviosa: Se observó un descenso en el pH (5,66), continuando fuera de la norma. Un considerable aumento en el valor de la turbidez (4,11 NTU). DBO (10 mg/l) y fosfatos (0,21 mg/l). Disminuida la cantidad de sólidos disueltos (10 mg/l). Lo más significativo fue el aumento de coliformes totales (100 UFC/100 ml), por lo que es necesario **clorar** (desinfectar) el agua.

Del periodo seco al de transición el caudal disminuye en 0,13 lts/seg., aumentando en la época lluviosa en 0,80 lts/seg. Caudal **promedio anual** de 11,5 lts/seg.

Fuente: Unidad Ambiental Municipal de la alcaldía de Valle de Ángeles, visitas de campo, entrevistas con miembros de la comunidad

Vulnerabilidad de la zona: Por falta de planes de prevención a inundaciones.

Amenazas: No se presentan problemas provocados por incendios forestales, deslizamientos o inundaciones.

Riesgo: En la salud al no clorar el agua, ya que los usuarios están expuestos a contaminarse por enfermedades hídricas, alergias, y otras.

Cuadro No. 30. CALIDAD DEL AGUA

Abastecimiento de agua de El Suizo, Valle de Ángeles, Honduras
Fuente superficial: Quebrada el Suizo
Categoría: Urbana

Parámetro \ Época	Norma	Seca	Transición	Lluviosa
Temperatura (°C)	-	24	18	19
pH	6,5 – 8,5	6,55	5,66	6,27
Turbiedad (NTU)	5	0,99	1,21	2,65
Fosfatos (mg/l)	0,5	0,08	0,48	0,19
Nitratos (mg/l)	50	0,25	0,08	0,05
OD (mg/l)	6,0 – 8,0	7	6,5	6,1
DBO 5 (mg/l)	5	0	1,5	6,4
DQO (mg/l)	20	0	0	1,6
SS. (mg/l)	10	0	0	0
STD (mg/l)	500	20	18	8
CTO (UFC / 100ml)	0	190	386	200
CTER	0	0	8	8
Cantidad de agua (Litros/seg.)		5,75	3,80	4,06

Observaciones en cada época

Seca: La calidad del agua en esta época cumple en un 90 % con los valores establecidos en la norma. A excepción de coliformes totales (190 UFC/ 100 ml) ya que hay presencia de estas, por causa de materia orgánica y desechos sólidos en el agua. Se requiere **clorar** (desinfectar), para controlar desechos y materia orgánica.

Transición: En esta época disminuyó el valor de pH (5,66). Hay aumento de sólidos disueltos (18 mg/l), coliformes termo tolerantes (8 UFC/ 100ml) y coliformes totales (386 UFC/100ml), aunque no hay presencia de heces fecales, estos últimos valores se encuentran muy elevados, por lo que el agua **requiere cloración** (desinfección).

Lluviosa: pH (6,27) aumentó en esta época aún cuando cumple con la norma. Se elevaron considerablemente la turbidez (2,65 NTU), DBO (6,4 mg/l), no así los fosfatos (0,19 mg/l), nitratos (0,05 mg/l) y sólidos disueltos (8mg/l) que disminuyeron, igualmente el número de coliformes termo tolerantes (8 UFC/100ml) con respecto al período anterior. Por lo que se debe dar tratamiento (**cloración**) al agua.

Del periodo seco al de transición se tiene un descenso de 1,95 lts/seg., y de época de transición a lluvioso un aumento de 0,26 lts/seg. Caudal **promedio anual** de 4,5 lts/seg.

Fuente: Unidad Ambiental Municipal de la alcaldía de Valle de Ángeles, visitas de campo, entrevistas con miembros de la comunidad

Vulnerabilidad de la zona: Por falta de planes de prevención a deslizamientos.

Amenazas: No se presentan problemas provocados por incendios forestales, o inundaciones. Pero si por deslizamientos, especialmente en época de invierno.

Riesgo: En la salud al no clorar el agua, ya que los usuarios están expuestos a contaminarse por enfermedades hídricas, alergias, y otras. Se debe dar limpieza a los tanques de almacenamiento por la acumulación de sedimentos, ya que estos provocan aumento en de materia orgánica.

Cuadro No. 31. CALIDAD DEL AGUA

Abastecimiento de agua El Tablón, Valle de Ángeles, Honduras
Fuentes superficiales: Quebrada Los Jutes y
Quebrada Matasanos
Categoría: Urbana

Parámetro \ Época	Norma	Seca	Transición	Lluviosa
Temperatura (°C)	-	27	18	20
pH	6,5 – 8,5	6,66	7,03	6,67
Turbiedad (NTU)	5	2,38	3,09	8,22
Fosfatos (mg/l)	0,5	0,14	0,19	0,14
Nitratos (mg/l)	50	0,02	0,03	0
OD (mg/l)	6,0 – 8,0	6,8	6,5	6,8
DBO 5 (mg/l)	5	14	2,1	0
DQO (mg/l)	20	5	3	2,4
SS. (mg/l)	10	0	4	0
STD (mg/l)	500	38	34	26
CTO (UFC / 100ml)	0	40	620	276
CTER	0	0	0	0
Cantidad de agua (Litros/seg.)		12,50	7,50	15,39

Observaciones en cada época

Seca: En este período el 90 % de los parámetros establecidos en la norma se cumplen. Se observó una ligera presencia de coliformes totales (40 UFC/100ml), lo que indica la presencia de poca materia orgánica en el agua, por lo que esta requiere cloración (desinfección).

Transición: El pH (7,03) aumentó, aun cuando cumple con la norma. El aumento de coliformes totales (620 UFC/100ml) es preocupante, por lo que se recomienda la cloración (desinfección).

Lluviosa: El pH (6,67) disminuyó en esta época y cumple la norma. En la turbidez (8,22 NTU) se presentó un aumento significativo, por lo que no cumple con la norma. Se observó un descenso en los fosfatos (0.14 mg/l), nitratos (0 mg/l), sólidos suspendidos (0 mg/l) y coliformes totales (276 UFC/100ml), bajo en este periodo, pero no cumple con la norma, se debe clorar (desinfectar) el agua para consumo humano.

De la época seca a la de transición se tiene un descenso en el caudal de 5 lts/seg., de la estación de transición a la lluviosa se incrementa el caudal en un 100%, el caudal **promedio anual** de 11,8 lts/seg.

Fuente: Unidad Ambiental Municipal de la alcaldía de Valle de Ángeles, visitas de campo, entrevistas con miembros de la comunidad

Vulnerabilidad de la zona: Por falta de planes de prevención a inundaciones en casos extremos.

Amenazas: No se presentan problemas por incendios forestales, deslizamientos o inundaciones, solo en eventos extremos; pero si por la deforestación en dicha zona, por lo que se debe controlar esta.

Riesgo: En la salud al no clorar el agua, ya que los usuarios están expuestos a contaminarse por enfermedades hídricas, alergias, y otras. Se debe dar limpieza a la presa los Jutes al menos una vez al mes, ya que debe controlarse el sedimento en ella.

Cuadro No. 32. CALIDAD DEL AGUA

Abastecimiento de agua Liquidambal, Valle de Ángeles, Honduras
Fuentes superficial: Quebrada Escobales 2
Fuente subterránea: Pantano
Categoría: Rural

Parámetro \ Época	Norma	Seca	Transición	Lluviosa
Temperatura (°C)	-	No	20	18
pH	6,5 – 8,5	Fue	6,4	6,67
Turbiedad (NTU)	5	Posible	1,14	0,99
Fosfatos (mg/l)	0,5	Toma	0,1	0,19
Nitratos (mg/l)	50	De	0,33	0,1
OD (mg/l)	6,0 – 8,0	Muestras	7,7	6,7
DBO 5 (mg/l)	5	Para	0	8,4
DQO (mg/l)	20	Evaluar	2,4	4
SS. (mg/l)	10	Los	0	0
STD (mg/l)	500	Parámetros	13	13
CTO (UFC / 100ml)	0	En esta	36	136
CTER	0	Época	0	0
Cantidad de agua (Litros/seg.)		0.96	2,97	3,52

Observaciones en cada época

Seca: No fue posible tomar muestras en esta época del año para evaluar los parámetros de calidad del agua.

Transición: Los valores resultantes en esta época se encontraron en un 80% cumpliendo con la norma. Presencia leve de sólidos disueltos (13 mg/l), por presencia de bacterias se encontraron coliformes totales (36 UFC/100ml), por lo que se requiere clorar (desinfectar) el agua para controlar la presencia de estas.

Lluviosa: Cambio significativo en el pH (6,67). Leve disminución en la turbidez del agua (0,99 NTU). Aumentó significativo en la cantidad de coliformes totales (136 UFC/100 ml) y DBO (8,4 mg/l), por lo que se debe clorar (desinfectar) el agua.

Entre la época seca y la de transición se tiene un incremento de 2,01 lts/seg., y de la estación de transición a la lluviosa un incremento de 0,96 lts/seg., con un caudal **promedio anual** de 2,5 lts/seg.

Fuente: Miembros de La Junta Administradora de El Liquidambal, visitas de campo, entrevistas con miembros de la comunidad

Vulnerabilidad de la zona: Por falta de planes de prevención a inundaciones en casos extremos y mantenimiento de tanques de almacenamiento de agua.

Amenazas: No se presentan problemas provocados por incendios forestales, deslizamientos o inundaciones, salvo en eventos extremos.

Riesgo: En la salud al no clorar el agua, ya que los usuarios están expuestos a contaminarse por enfermedades hídricas, alergias, y otras. Se debe cambiar hipoclorador, para cumplir con los parámetros establecidos en la norma de calidad de agua potable y tener una cloración efectiva.

Hipoclorador utilizado en cada Junta de Agua

La poca experiencia en el mantenimiento de los hipocloradores que cloran el agua, para los usuarios de las diferentes Juntas Administradoras de Agua Potable y Saneamiento del municipio de Valle de Ángeles presentan un serio problema en la descentralización de este servicio, ya que no cuenta con la sostenibilidad y el equilibrio entre la cantidad de agua que se oferta, el régimen tarifario y la distribución de agua para ingesta humana a los usuarios de este servicio.

Cuadro No. 33. Cantidad de Hipocloradores y Comunidades que Cloran el Agua

Fuente Superficial	Comunidad Abastecida	Hipoclorador			Amenazas ante incendio, deslizamientos o inundaciones
		Cantidad	Clora	No clora	
Manantial, fuente Sub. Superficial	Las Martitas	1		No se clora	No presenta
Quebrada La Chanchera	Barrio El Cantón	-	-	No se clora	No presenta
Quebrada Carrizal	Cerro Grande y la Cañada	Abastecida por el SANAA			No Presenta
Quebrada Carrizal, las Manzanas y Sub. Superficial Los Sarcos 1 y 2	Chaguitio, El Sauce y un sector de las Cañadas	-	-	No se Clora	Amenaza a incendios forestales
Manantial fuente Sub. Superficial	Chiquistepe	-	-	No se Clora	No presenta
Manantial Cedros, fuente Sub. Superficial	Chinacla	-	-	No se Clora	No presenta
Quebrada Los Jucos	La Escondida	-	-	No se Clora	Amenaza a incendios forestales y deforestación
Quebrada Buena Vista	La Esperanza, El Carmelo, La Leona	1	-	No se Clora	Solo en eventos extremos
Quebrada La Pelona	Guanacaste Valle de Ángeles, Quebrada Grande (Moroceli)	1	Si	Clora	Solo en eventos extremos
Manantial Guayabo, fuente Sub. Superficial	El Guayabo	-	-	No se Clora	No Presenta
Quebrada Escaleras	Jocomico, sector Aldea Guanacaste	-	-	No se Clora	No presenta
Quebrada cartuchera, El Encinal, fuente Sub. Superficial Encinal (2 nacientes)	Los Lirios, Sector Miravalle	-	-	No se Clora	No presenta
Quebrada Las Martitas, fuente Sub. Superficial	Casco urbano de Valle de Ángeles. El Edén, La Lomita y El Zarzal	-	-	No se Clora	No presenta
Quebrada Carrizal y Los Jutes	El Molino y barrios del casco urbano	-	-	La cloración se hace en c/ casa	No presenta
Quebrada Manzanas	Quebrada honda	-	-	No se clora	No presenta
Quebrada Escobales 1	Del Portillo	-	-	No se clora	No presenta
Quebrada Bellos	Sabanetas y Chiquistepe	1	Si	Clora	Solo en eventos extremos
Quebrada san Francisco	Casco urbano de Valle de Ángeles	1	Si	Clora	Solo en eventos extremos
Quebrada Cartuchera y Chanchera	Cimbra y Miravalle	1	Si	Clora	Solo en eventos extremos
Quebrada El Suizo	Valle de Ángeles, El Edén, La Lomita y El Zarzal	-	-	No se Clora	Por deslizamientos en el invierno
Quebrada Jutes y matasanos	El Tablón, La Quinta, y un sector del Molino	-	-	No se Clora	Alta deforestación en la zona
Quebrada Escobales 2, subterránea Pantano	Liquidámbal	-	-	No se Clora	Solo en eventos extremos

Fuente: Administradores de Juntas de Agua, 2005

Capítulo V

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS

5.1. Selección de la Muestra

Para el análisis e interpretación de los datos obtenidos de los parámetros analizados, se emplearon tablas, con sus respectivos razonamientos y comprobación, con los niveles máximo y mínimo de confianza que dicta la norma nacional de país.

Se seleccionaron las Juntas Administradoras de Agua Potable de Valle de Ángeles porque años pasados se presentó determinada contaminación en el agua que consumen los pobladores, asumiendo que la contaminación procedía de la infiltración en el suelo de aguas provenientes de los restos de la actividad minera que se encuentra en la zona.

El tipo de muestra que se utilizó fue agua potable (clorada o desinfectada), tomada de los tanques de almacenamiento de las 22 Juntas Administradora de Agua; para ser brindada a los usuarios a través de esta organización y que estas se encuentran ubicadas en el municipio de Valle de Ángeles, Departamento de Francisco Morazán.

5.2. Recolección de los datos

Los datos se recolectaron en las aldeas y caseríos de Valle de Ángeles. Una vez seleccionada la muestra se procedió a recolectar los datos con los diferentes actores de la zona, como ser: *administradores* de las Juntas de Agua y personal de mantenimiento de los sistemas de abastecimiento (platicas), *usuarios* que reciben el vital liquido (platicas), Unidad Ambiental Municipal (*UMA*) (recopilación de documentos relacionados), proyectos CATIE⁶⁴ y FOCUENCA⁶⁵ en la zona (documentación).

⁶⁴ CATIE; Centro de Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza

⁶⁵ FORCUENCA; Programa Fortalecimiento de la Capacidad Local para El Manejo de Cuencas y Prevención de Desastres.

Habiendo obtenido la información necesaria se procedió a analizar la información recopilada y verificar la calidad del agua, con los resultados obtenidos del análisis de cada muestra, que realizo el Laboratorio de Calidad del SANAA para los estudios referentes a los parámetros que establece La Norma Técnica Nacional Para La Calidad de Agua Potable, siendo estos: Temperatura, pH, fosfatos, nitratos Oxígeno Disuelto (OD), Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), Demanda Química de Oxígeno (DQO), Sólidos Suspendidos (SS), Sólidos Totales Disueltos (STD), Coliformes Totales Oxidados (CTO), Coliformes Totales Termo tolerantes (CTER).

Las tomas de muestras de agua se realizaron en época seca, de transición y época lluviosa, para poder tener mayor predicción en los datos resultantes.

5.3. Interpretación de datos

Como se señaló anteriormente lo que se pretende es conocer si el agua que reciben los usuarios de las veintidós (22) Juntas Administradoras de agua de Valle de Ángeles, es potable (clorada o desinfectada), y poder demostrar que este líquido aún cuando cuentan con los hipocloradores (solamente seis juntas) y de estos los que se encuentran en buen estado para clorar el agua son cuatro (4). Es decir, que solamente el 18 % de las 22 Juntas brindan el servicio de agua clorada, a 3,297 pobladores que reciben el servicio de agua tratada.

Habiendo detectado las anomalías o poca conciencia del manejo no adecuado de los Hipocloradores, se propone un equipo (hipoclorador por goteo) que es de mayor accesibilidad ya que se puede encontrar en el mercado nacional, de menor mantenimiento igualmente de bajo costo y funcionando con poco caudal o mayor caudal.

Después de los análisis descriptivos (Cuadros No. 11 - 32) realizados al agua es que se propone el hipoclorador por goteo, para que todas las juntas administradoras cuenten con el hipoclorador ya que es de bajo costo y de fácil mantenimiento y así poder tener agua clorada y mejorar la calidad de vida de los usuarios de este servicio.

5.4. Costos de Cada Parámetro Analizado

Cuadro No. 34

**Costo Aproximados por parámetros analizados en muestras de agua de
La Cuenca La Soledad.
Juntas Administradoras de Agua, Municipio de Valle de Ángeles**

No.	Parámetros	Cantidad de Análisis por fuente	Costo Unitario En Lempiras por Cada parámetro	Costo Total Lempiras por Parámetro
1	Temperatura	3	50.00	150.00
2	pH	3	90.00	270.00
3	Turbiedad	3	90.00	270.00
4	Fosfatos	3	159.00	477.00
5	Nitratos	3	159.00	477.00
6	OD	3	170.00	510.00
7	DBO	3	500.00	1.500.00
8	DQO	3	450.00	1.300.00
9	SS	3	190.00	570.00
10	STD	3	175.00	525.00
11	CTO	3	480.00	1.440.00
12	CTER	3	480.00	1.440.00
	TOTAL	36	2.683.00	8.929.00

Fuente: Precios promedios aproximados y obtenidos del trifolio del Laboratorio del Centro Estudios Control Contaminantes (CESCCO) y Servicio Autónomo Nacional Acueductos Alcantarillado (SANAA)

Los parámetros analizados fueron realizados en el Centro de Estudios y Control de Contaminantes – CESCCO/ SERNA y el Laboratorio de Calidad de Agua del Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados – SANAA, los Laureles.

Cuadro No. 35

Costo Total de los Parámetros analizados por cada Fuente que abastece a cada Junta administradora del agua, el Municipio de Valle de Ángeles.

N.	Abastecimiento de Agua	Fuente superficial	Categoría	Precio Total por Fuente en Lempiras
1	Bordo Las Martitas	Manantial	Rural	8929.00
2	El Cantón	Quebrada La Chanchera	Rural	8929.00
3	Cerro Grande	Quebrada Carrizal	Rural	8929.00
4	Chagütillo, Sauce, Cañada	Los Sarcos 1 y 2	Rural	8929.00
5	Chiquistepe	Manantial	Rural	8929.00
6	Chinacla	Manantial Cedros	Rural	8929.00
7	La Escondida	Quebrada Los Jutes	Rural	8929.00
8	La Esperanza	Quebrada Buena Vista	Rural	8929.00
9	Guanacaste	Quebrada La Petona	Rural	8929.00
10	El Guayabo	Manantial Guayabo	Rural	8929.00
11	Jocomico	Quebrada Escalares	Rural	8929.00
12	Los Lirios	Quebrada Cartuchera	Rural	8929.00
13	Las Martitas	Quebrada Las Martitas	Urbana	8929.00
14	El Molino	Quebrada Carrizal y Jutes	Urbana	8929.00
15	Quebrada Honda	Quebrada Manzanas	Rural	8929.00
16	El Portillo	Quebrada Escobales 1	Rural	8929.00
17	Sabanetas	Quebrada Bellos	Rural	8929.00
18	San Francisco	Quebrada San Francisco	Urbana	8929.00
19	La Cimbra	Qbda. Cartuchera y Chanchera	Urbana	8929.00
20	El Suizo	Quebrada El Suizo	Urbana	8929.00
21	El Tablón	Qbda. Los Jutes Y Matasanos	Urbana	8929.00
22	Liquidambal	Qbda. Escobales y Pantano	Rural	8929.00
TOTAL				196.438.00

Fuente: Precios promedios aproximados y obtenidos del trifolio del Laboratorio del Centro Estudios Control Contaminantes (CESCCO) y Servicio Autónomo Nacional Acueductos Alcantarillado (SANAA)

Los resultados de los parámetros analizados de las 22 Juntas Administradoras de Agua Potable en el municipio de Valle de Ángeles reflejaron los costos totales de L. 196.438.00; el cual fue aportado por el proyecto FORCUENCAS, con el objetivo de conocer la calidad del agua que consumían los pobladores de estas comunidades.

Capítulo VI

RESULTADOS

Experiencia de los Hipocloradores instalados en las Juntas Administradoras de Agua Potable y Saneamiento en el municipio de Valle de Ángeles.

El objetivo de describir la experiencia del municipio de Valle de Ángeles es para ilustrar de alguna manera que el proceso de descentralización en los servicios de potabilización del agua y el saneamiento básico ha sido el inadecuado, ya que a los usuarios no se les brinda el servicio cumpliendo con los parámetros de la normativa nacional y poder mejorar la calidad de vida para tener un desarrollo sostenible de los diferentes recursos y específicamente el hídrico y por ende no contar con el equipo adecuado para tener agua para ingesta humana.

Inventario de los acueductos, viviendas y habitantes que reciben agua del municipio de Valle de Ángeles.

A continuación se presenta el cuadro del inventario de las Juntas Administradoras de Agua Potable y Saneamiento, número de viviendas abastecidas, total de habitantes que reciben agua en el municipio de Valle de Ángeles, departamento de Francisco Morazán, Honduras.

Cuadro No. 36. Acueductos, viviendas y habitantes que reciben agua

No.	Acueducto	Numero de Viviendas ⁶⁶	Total de habitantes (6) por Vivienda (Po) ⁶⁷	Población Futura al 2013 Aproximada
1	Bordo Las Martitas	42	252	304
2	El Cantón	130	780	948
3	Cerro Grande	1270	7620	9266
4	Chagüitio, Sauce, Cañadas	120	720	876
5	Chiquistepe	45	270	328
6	Chinacla	13	78	95
7	La Escondida	75	450	547
8	La Esperanza	250	1500	1824
9	Guanacaste	35	210	255
10	Guayabo	25	150	182
11	Jocomico	17	102	124
12	Los Lirios	28	168	204
13	Las Martitas	139	834	1014
14	El Molino	60	360	438
15	Quebrada Honda	53	318	387
16	El Portillo	22	132	161
17	Sabanetas	60	360	438
18	San Francisco	440	2640	3210
19	La Cimbra	178	1068	1299
20	El Suizo	139	834	1014
21	El Tablón	156	936	1138
22	Liquidambal	48	288	350
TOTAL ABASTECIDO		3,345	20,070	24,402

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados en la Alcaldía Municipal de Valle de Ángeles y personas de las diferentes comunidades, en visitas realizadas.

Para conocer cual será la población futura a la que se le brindara el servicio de agua clorada (desinfectada) de los diferentes (22) acueductos; se utilizara el **Método de Crecimiento Aritmético**⁶⁸. Utilizando para realizar los cálculos el crecimiento poblacional de 3.6 %⁶⁹.

⁶⁶ Se estima que en cada vivienda es habitada por seis (6) personas. Crecimiento Poblacional, Honduras. DGEC e INE, 2001, Pág. 195

⁶⁷ Se toma como año base el 2007.

⁶⁸ Instituto Investigaciones Económicas y Sociales. UNAH, 2003. Pág. 16

⁶⁹ Censo Poblacional, Honduras. DGEC e INE, 2001. Pág. 53

Fórmula utilizada para el cálculo de la población actual por cada vivienda (columna cuatro):

Ejemplo

Pav = Población actual por cada vivienda

Nv = Numero de viviendas

6 = numero de personas por cada vivienda

$Pav = Nv \times 6 \text{ personas}$

Bordo Las Martitas: Pav = 42 viviendas X 6 personas en cada vivienda

Pav = 252 personas que se les suministrara agua clorada en el bordo Las Martitas

Para el cálculo de la población futura a la cual se le suministrar el agua clorada (desinfectada), se usara el **método crecimiento aritmético**, utilizando la ecuación siguiente:

$$Pf = Po (1 + i \cdot N / 100)$$

Donde:

Pf : Población futura por cada acueducto

Po : Población Inicial por cada acueducto

i = Tasa de crecimiento poblacional

N = número de años para los que se quiere estimar la población

Calculando:

$$Pf = Po (1 + i \cdot N / 100)$$

$$Pf = 252 (1 + 3.6^{70} \cdot 6 / 100)$$

Pf = 304 habitantes en el acueducto Las Martitas en el año 2013 que se le suministrara el agua clorada, aproximadamente.

⁷⁰ Francisco Morazán. Población total por censo de población y tasa de crecimiento, según municipio. 1988-2001

El total de usuarios abastecidos con agua de las 22 Juntas Administradoras en el Municipio de Valle de Ángeles es de:

Número de Viviendas **3,345**

Total de habitantes **20,070 pobladores**

Población futura **24,402 habitantes**

**Cuadro No. 37 Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas
De las estructuras de las Juntas Administradoras de Agua Potable y
Saneamiento del Municipio de Valle de Ángeles**

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
Creadas y establecidas por un marco jurídico nacional	Posición geográfica colindante con la capital
Abundantes recursos naturales (biodiversidad, recurso hídrico, tierra fértiles)	aprovechamiento de las fuentes de agua de manera sostenible
Comunidades con espíritu emprendedor	Organización eficiente para prestar el servicio,
	Régimen tarifario acorde a la demanda y calidad del servicio
	Infraestructura accesible y adecuada a la zona.
Capacitaciones adquiridas de los diferentes entes gubernamentales y comunidad internacional presente en el municipio	Implementar los conocimientos adquiridos a través de la capacitación
Municipios turísticos	Incremento de visitantes
DEBILIDADES	AMENAZAS
Que La Junta Administradora no cuente con la organización adecuada y los comités de apoyo, como establece el Reglamento de estas.	No se cuenta con un ordenamiento territorial urbano y rural para los sitios críticos a inundaciones en la microcuenca La Soledad, que es la que abastece a las Juntas Administradoras de agua.
Que La Junta Administradora no cuente con la base legal establecida (personería jurídica), para el funcionamiento.	Daños a las obras de infraestructura de los servicios básicos de agua por evento extremo
No contar con organizaciones de apoyo, con el fin de reforzar las debilidades institucionales, así como la participación activa y coordinada de las instituciones en la formulación y ejecución de planes de prevención	La tala indiscriminada de árboles.

Fuente: Elaboración propia.

Aspectos Generales de los Sistemas de Abastecimiento de Agua en el Municipio de Valle de Ángeles, Francisco Morazán

En los siguientes cuadros se presenta la información referente a los diferentes sistemas de abastecimiento de agua en las comunidades de Valle de Ángeles. Esta investigación incluye:

1. Ubicación del tanque de abastecimiento de agua.
2. La organización que construyó el tanque de almacenamiento de agua y en que año se construyó
3. A que comunidad abastece y por quien es suministrada el agua.
4. Que tipo de fuente es la que suministra el agua a los tanques de almacenamiento
5. Cual es la cobertura vegetal que predomina en la zona
6. Cantidad de agua que tiene la fuente aproximadamente
7. La vulnerabilidad que tiene la zona en donde se encuentra el tanque de abastecimiento de agua a los usuarios
8. El manejo que se le da al agua por parte de la organización que distribuye el líquido los usuarios y como utilizan los beneficiarios el líquido
9. Que tipo de reglamentación tiene La Junta Administradora de agua
10. La calidad que tiene el agua en cada ubicación de tanque de almacenamiento de agua.
11. Capacidad de almacenamiento que tiene el tanque de agua.
12. Tratamiento que se le da al agua para la distribución a los beneficiarios.
13. Personal para el mantenimiento de tanque y para clorar (desinfectar) el agua.
14. Recomendaciones que se pueden facilitar a La Junta Administradora del líquido

Cuadro No. 38 Sistema de Abastecimiento de Agua Bordo Las Martitas

ASPECTOS GENERALES	
Ubicación del Tanque	1567419 N / 495911 O.
Construcción	Año 2005, construido por la comunidad, con ayuda de la Unión Europea, PRACAGUA y AMITIGRA
Abastece	A la comunidad Bordo Las Martitas. Sistema funciona por gravedad. Abastece a 42 viviendas y 23 terrenos teniendo acceso a conexión. El agua es administrada por la Junta de Agua.
Fuente Superficial	Manantial
Cobertura Vegetal	La vegetación característica consta de liquidámbar (<i>Liquidambar styraciflua</i>) y pino (<i>Pinus oocarpa</i>) principalmente. El área de influencia tiene muy buena cobertura vegetal.
Cantidad de Agua	En la actualidad presenta aumento considerable de 1,33 litros por segundo a medida que se desarrolla la intensidad de las lluvias, más que en la época seca, a la de transición y 0,60 litros por segundo, con un caudal promedio de 2,4 litros por segundo por año.
Vulnerabilidad:	No presenta problemas de este tipo por causa de incendios forestales, deslizamientos o inundaciones
Manejo	La comunidad tiene agua algunas horas al día, tanto en la época seca como en la lluviosa. El agua es utilizada en su mayoría para consumo humano, a excepción de los usos que le da el dueño del terreno en donde se encuentra la naciente
JAA	Cuenta con un reglamento interno y esta en proceso de obtener la personería jurídica y poder gestionar otros proyectos relacionados.
Calidad del Agua	El pH es ácido (5,7), lo que indica la influencia del bosque de coníferas sobre la calidad del líquido, además la presencia de materia orgánica es muy fuerte, pero a la vez es disuelta por el porcentaje de oxígeno disuelto, que facilita la descomposición de esta materia.
Almacenamiento	Existe un tanque de 10.000 litros de capacidad para recoger el caudal que proviene de la fuente; este componente se encuentra en excelentes condiciones.
Tratamiento	Existe el componente en el acueducto para llevar a cabo el tratamiento, pero actualmente no se realiza ya que el mismo no es utilizado.
Mantenimiento	No hay personal asignado hasta ahora para realizar esta función.
Recomendación	Construir la obra de captación

Tarifas: Todos los sistemas deben de contar con la documentación precisa del régimen tarifario acordado por la asamblea, para concluir si hay capacidad económica suficiente, para clorar el agua, proteger y dar el mantenimiento al sistema; ya que las tarifas son bajas en la mayoría de los casos.

Cuadro No. 39 Sistema de Abastecimiento de Agua El Cantón, Valle de Ángeles

ASPECTOS GENERALES	
Ubicación del Tanque	1568078 N 492503 O
Construcción	Año 1991, por el FHIS
Abastece	A la comunidad del Barrio el Cantón. Sistema que funciona por gravedad. Abastece a 60 viviendas. El agua es administrada por la Junta de Agua.
Fuente Superficial	Quebrada la Chanchera
Cobertura Vegetal	La vegetación característica consta de pino llorón (<i>Pinus maximinoii</i>), liquidámbar (<i>liquidambar styraciflua</i>), pino ocote (<i>Pinus oocarpa</i>), roble (<i>Quercus skinneri</i>), encino (<i>Quercus sapotifolia</i>), pinabete (<i>pinus pseudostrobus</i>), aguacatillos (<i>Persea spp.</i>), helechos (<i>pteridium aquilinum</i>), pacaya (<i>Geonoma sp.</i>) y helecho arborescente (<i>Cyathea sp. y Lophosoria quadripinnata, Dicksonia gigantea</i>).
Cantidad de Agua	Caudal permanece estable (9,5 litros por segundo promedio anual); en época seca el caudal es de 9,17 aproximadamente, bajando 0,06 litros por segundo en transición y aumentando 1.13 litros por segundo en la lluviosa. El suelo retiene el agua de las primeras lluvias y después de saturado permite que progresivamente aumente el caudal de la fuente.
Vulnerabilidad:	No presenta problemas de este tipo por causa de incendios forestales, deslizamientos o inundaciones.
Manejo	La comunidad tiene agua algunas horas al día, tanto en la época seca como en la lluviosa. Durante la época seca tienen la fuente alterna que es la Quebrada de las Golondrinas.
JAA	Esta administra el recurso, se encarga del cobro a los usuarios y realizan acciones para mejorar el funcionamiento del acueducto.
Calidad del Agua	El pH es ácido (5,7), lo que indica la influencia del bosque de coníferas sobre la calidad del líquido, además la presencia de materia orgánica es muy fuerte, pero a la vez es esta es disuelta por el porcentaje de oxígeno disuelto, que facilita la descomposición de esta materia.
Almacenamiento	Existen dos tanques donde se almacena el agua, uno de 15 y otro de 25 mil litros, en condiciones de limpieza y mantenimiento muy buenas
Tratamiento	No se realiza ningún tipo de tratamiento al agua, ya que el acueducto no tiene hipoclorador.
Mantenimiento	Lo realiza el fontanero asignado por la Junta Administradora del Agua, que hace la apertura y cierre de válvulas, controla la dotación, hace limpieza de los componentes del sistema, repara daños y reporta problemas serios que tienen el mismo y requiere apoyo económico de la junta de agua. El aspecto por mejorar en cuanto al mantenimiento, es el control de presiones y burbujas en la tubería con métodos más adecuados para evitar tanta pérdida de agua.
Recomendación	Mejorar las condiciones de captación y conducción del agua. Colocar válvulas de aire, para evitar la pérdida de agua.

Cuadro No. 40 Sistema de Abastecimiento de Agua Cerro Grande, Valle de Ángeles

ASPECTOS GENERALES	
Ubicación del Tanque	1566059 N 491258 O.
Construcción	Construido por la comunidad en el año 2006, con apoyo del Consejo de Cuencas, AMITIGRA, y el FHIS.
Abastece	El sistema abastece a 1270 viviendas de la comunidad de Cerro Grande y Las Cañada. Sistema que funciona por gravedad. El área de la micro cuenca se encuentra dentro del Parque Nacional La Tigra ⁷¹ .
Fuente Superficial	Quebrada Carrizal
Cobertura Vegetal	La vegetación característica consta de pino llorón (<i>Pinus maximinoii</i>), liquidámbar (<i>liquidambar styraciflua</i>), pino ocote (<i>Pinus oocarpa</i>), encino (<i>Quercus sapotifolia</i>), pinabete (<i>pinus pseudostrobus</i>), roble (<i>Quercus skinneri</i>), helechos (<i>pteridium aquilinum</i>), pacaya (<i>Geonoma sp.</i>), aguacatillo (<i>Persea spp.</i>) y helecho arborescente (<i>Cyathea sp. y Lophosoria quadripinnata, Dicksonia gigantea</i>).
Cantidad de Agua	En época seca se tienen 7,24 litros por segundo, en transición este caudal disminuye en 3,45 litros por segundo y en inicios del periodo de lluvias (julio- agosto) disminuye en 2,85 litros por segundo. Caudal anual promedio es de 5,1 litros por segundo.
Vulnerabilidad:	No presenta problemas de este tipo por causa de incendios forestales y no es susceptible a deslizamientos o inundaciones. ⁷²
Manejo	La comunidad tiene agua con alto contenido de metales pesados, como consecuencia de los cambios físicos sufridos en la fuente por la remoción de sustancias durante el Huracán Mitch, por lo que el agua llega a la planta de tratamiento y aun así no es apta para consumo humano, razón por la cual la población compra agua purificada para beber y cocinar. Si bien la calidad del agua de la Quebrada Carrizal es buena es necesario clararla en ciertos meses del año, debido a la presencia de materia orgánica o coliformes termo tolerantes.
JAA	cuenta con un reglamento interno y esta en proceso de obtener la personería jurídica y poder gestionar ayudas económicas y otros proyectos relacionados.
Calidad del Agua	Resulta importante el muestreo de la calidad del agua, ya que la contaminación bacteriológica no es reciente, haciéndose necesario la desinfección previo al consumo humano. Al igual que en los sistemas anteriores, esta fuente presenta la influencia de los bosques de coníferas y la fuerte influencia de las condiciones naturales de un bosque nublado. Dicha influencia permite la alta presencia de coliformes totales que se dan naturalmente en el ambiente y por si mismos no constituyen un peligro para la salud (EPA 2006).
Almacenamiento	Se tiene un tanque de gran dimensión para solventar la demanda (construido en el 2006), y el acueducto que se ha utilizado por años (antes de la construcción del 2006) tiene dos tanques en muy buenas condiciones de operación, pero como esta en el periodo de transición ya que cambiará la administración del servicio que actualmente esta en manos del SANAA.
Tratamiento	tanque tiene su respectivo hipoclorador, donde se realiza dicho tratamiento.
Mantenimiento	No hay personal asignado hasta ahora para realizar esta función
Recomendación	Debería involucrarse a todos los miembros de la comunidad a que participen en las asambleas para elección de la Junta Administradora de Agua y participen en la solución de problemas.

⁷¹ Área protegida de Honduras, categoría Parque Nacional. Decreto 976-80, avalado por el Decreto 87-87. Situado al Noreste de Tegucigalpa, Francisco Morazán. Abastece el 40 % de agua de Tegucigalpa.

⁷² Fuente de información: miembros de la junta de agua de Cerro Grande.

**Cuadro No. 41 Sistema de Abastecimiento de Agua Chagüitio, Sauce y Cañadas,
Valle de Ángeles**

ASPECTOS GENERALES	
Ubicación del Tanque	1566568 N 491275 O.
Construcción	Construido por la comunidad en el año 1992, con apoyo de AMITIGRA, y PRACAGUA.
Abastece	El sistema abastece a tres comunidades, con 120 viviendas de la comunidad de Chagüitio, El Sauce y un sector de Las Cañadas. Sistema que funciona por gravedad. El área de la micro cuenca se encuentra dentro del Parque Nacional La Tigra ⁷³ .
Fuente Superficial	Quebrada Carrizal y las Manzanas
Fuente Sub-Superficial	Los Sarcos 1 y 2
Cobertura Vegetal	La vegetación característica consta de pino llorón (<i>Pinus maximinoii</i>), liquidámbar (<i>liquidambar styraciflua</i>), pino ocote (<i>Pinus oocarpa</i>), encino (<i>Quercus sapotifolia</i>), pinabete (<i>pinus pseudostrobus</i>), roble (<i>Quercus skinneri</i>), helechos (<i>pteridium aquilinum</i>), pacaya (<i>Geonoma sp.</i>), aguacatillo (<i>Persea spp.</i>) y helecho arborescente (<i>Cyathea sp.</i> y <i>Lophosoria quadripinnata</i> , <i>Dicksonia gigantea</i>).
Cantidad de Agua	En época seca se tienen aproximadamente 1,30 litros por segundo, en transición este caudal disminuye en 0,60 litros por segundo y en inicios del periodo de lluvias (julio- agosto) aumenta 0,23 litros por segundo. Caudal anual promedio aproximado de 1,2 litros por segundo.
Vulnerabilidad:	El acueducto presenta problemas de vulnerabilidad a incendios forestales y la junta de agua está tratando de controlar los factores que lo ocasionan
Manejo	Las comunidades suministradas por este sistema tienen agua algunas horas cada dos días, dependiendo estas horas de la cantidad de agua existente por causa de la época; es menor en periodo seco y mayor en periodo lluvioso.
JAA	cuenta con la personería jurídica aunque no con el reglamento interno, por lo que se rigen con el reglamento nacional de Juntas Administradoras de Agua.
Calidad del Agua	El pH es ácido, con alto contenido de materia orgánica e inorgánica; situación que se puede controlar con alta presencia de oxígeno disuelto en el caso de la materia orgánica.
Almacenamiento	Se tienen tres (3) tanques diferentes ubicados estratégicamente en cada una de las poblaciones que son beneficiadas. Adicionalmente en la actualidad se construyeron un tanque adicional por cada comunidad, aumentando así la capacidad de almacenamiento para las épocas críticas.
Tratamiento	No se da tratamiento al agua actualmente, pero si se cuenta en cada tanque con el dispositivo para ello.
Mantenimiento	Es realizado por separado por un fontanero para cada sistema. Del tanque de distribución y lo realizan los miembros de la Junta administradora de Agua desde la captación hasta la conducción, con acciones tales como reparación de fallas, limpieza y control de válvulas principalmente.
Recomendación	Se debe tratar el tema de la distribución equitativa de algunas fuentes con los agricultores de la zona que están diezmando la cantidad de agua.

⁷³ Área protegida de Honduras, categoría Parque Nacional. Decreto 976-80, avalado por el Decreto 87-87. Situado al Noreste de Tegucigalpa, Francisco Morazán. Abastece el 40 % de agua de Tegucigalpa.

Cuadro No. 42 Sistema de Abastecimiento de Agua Chiquistepe, Valle de Ángeles

ASPECTOS GENERALES	
Ubicación del Tanque	1567856 N 497271 O
Construcción	Construido por proyecto ALA 86-20 y la comunidad en 1993.
Abastece	A la comunidad de Chiquistepe. Sistema funciona por gravedad. Se abastecen 45 viviendas. El agua es administrada por la Junta de Agua. El área de la micro cuenca fue cedida a la comunidad. Actualmente no se hace desinfección del agua.
Fuente Sub-Superficial	Manantial
Cobertura Vegetal	La vegetación característica consta de; liquidámbar (<i>liquidambar styraciflua</i>), álamo (<i>Trichilia hirta</i>), tatascán de montaña (<i>Perymenim grande</i>), pino (<i>Pinus oocarpa</i>) y palmeras (<i>Chamaedorea nubium</i>).
Cantidad de Agua	En época seca se tienen 0,80 litros por segundo, en periodo de transición disminuye 0,14 litros por segundo. Además el aumento gradual se presenta del periodo de transición al lluvioso, creciendo 0,06 litros por segundo, lo que indica que hay factores naturales que se presentan pero que no afectan la cantidad de agua disponible. Caudal anual promedio es de 0,7 litros por segundo aproximadamente.
Vulnerabilidad:	No presenta problemas de vulnerabilidad por causa de incendios forestales, deslizamientos o inundaciones.
Manejo	La comunidad tiene agua permanentemente las 24 horas del día, tanto en época seca como en la lluviosa.
JAA	Cuenta con personería jurídica y el reglamento interno. No realizan el tratamiento de este líquido.
Calidad del Agua	El pH se encuentra fuera de la Norma Técnica Nacional para la Calidad de Agua Potable ⁷⁴
Almacenamiento	Se realiza en un tanque para almacenar, encontrándose en buenas condiciones, pero que requiere limpieza periódica.
Tratamiento	No se hace el tratamiento del agua, aunque se cuenta con los medios para efectuarse.
Mantenimiento	Esta a cargo de un fontanero nombrado por la junta administradora de agua; esta persona da operatividad al sistema y repara daños, pero ha descuidado la limpieza de los componentes del sistema, por desconocer el mantenimiento adecuado y el bajo salario (cuando se les paga).
Recomendación	Dar limpieza permanente a la obra de captación, ya que esta expuesta a ser contaminada, además necesita ser lavada, al menos una vez al mes, para eliminar sedimentos.

⁷⁴ Acuerdo No. 084 del 31 de Julio de 1995.

Cuadro No. 43 Sistema de Abastecimiento de Agua Chinacla, Valle de Ángeles

ASPECTOS GENERALES	
Ubicación del Tanque	1568445 N 496066 O.
Construcción	Año 1993.
Abastece	A la comunidad de Chinacla. Sistema funciona por gravedad. Se abastecen 13 viviendas. El agua es administrada por la Junta de Agua. El área de la micro cuenca esta dentro de una zona ejidal, un bosque primario protegido. Actualmente no se hace desinfección del agua.
Fuente Sub Superficial	Manantial Cedros
Cobertura Vegetal	La vegetación característica consta de; cedros (<i>Cederla odorata</i>), palmeras (<i>Chamaedorea nubium</i> , helechos (<i>pteridium aquilinum</i>), encino (<i>Quercus sapotifolia</i>), álamo (<i>Trichilia hirta</i>), roble (<i>Quercus skinneri</i>), liquidámbar (<i>liquidambar styraciflua</i>), pacaya (<i>Geonoma sp.</i>); forman parte del un bosque primario
Cantidad de Agua	En época seca se tienen 5,75 litros por segundo, en periodo de transición disminuye 1,95 litros por segundo. Caudal anual promedio es de 0,2 litros por segundo aproximadamente.
Vulnerabilidad:	No presenta problemas de vulnerabilidad por causa de incendios forestales, deslizamientos o inundaciones.
Manejo	La comunidad tiene agua algunas horas del día, todos los días, dependiendo si es época seca o lluviosa.
JAA	La junta administradora del agua: No cuenta con personería jurídica ni reglamento interno y las decisiones las toma el presidente de la Junta de agua
Calidad del Agua	El pH se encuentra ligeramente bajo la Norma aceptable para el ser humano y no representa problemas para la salud y la materia orgánica es degradada por el oxígeno disuelto en el agua.
Almacenamiento	Se realiza en un tanque para almacenar con capacidad de 3,000 galones, que cuenta con cercado perimetral y ventanas de inspección asegurada.
Tratamiento	este acueducto tiene hipoclorador pero no se usa, por ende no se da ningún tratamiento al agua.
Mantenimiento	Esta a cargo de un fontanero quien hace limpieza, control, reparación y vigilancia en general del acueducto, cumpliendo oportunamente sus funciones.
Recomendación	No permitir el acceso a más conexiones debido a que la capacidad del acueducto no podrá satisfacer más demanda de la actual. Por lo que se requiere buscar una fuente cercana y con la capacidad adecuada para los nuevos abonados.

**Cuadro No. 44 Sistema de Abastecimiento de Agua La Escondida,
Valle de Ángeles**

ASPECTOS GENERALES	
Ubicación del Tanque	1567555 N 494988 O.
Construcción	Construido por la comunidad con apoyo de la alcaldía municipal de Valle de Ángeles.
Abastece	El sistema abastece a 80 viviendas de la comunidad de La escondida. Sistema que funciona por gravedad. El área de la micro cuenca esta en terreno ejidal.
Fuente Superficial	Quebrada Los Jutes
Cobertura Vegetal	La vegetación característica consta de pino (Pinus oocarpa) pinabete (pinus pseudostrobus).
Cantidad de Agua	En época seca el caudal es de 3,87 litros por segundo aproximadamente disminuye a 3,63 litros por segundo en la transición. El caudal promedio anual aproximado es de 3,8 litros por segundo.
Vulnerabilidad:	No presenta problemas de este tipo por causa de deslizamientos o inundaciones; pero si presenta vulnerabilidad a incendios forestales y la deforestación.
Manejo	La comunidad tiene agua durante varias horas al día, con menor cantidad en época seca y mayor en periodo lluvioso.
JAA	No cuenta con un reglamento interno ni con la personería jurídica
Calidad del Agua	Un elemento muy positivo es el potencial de hidrógeno que tiene esta y que es adecuado para la salud.
Almacenamiento	Se tiene un tanque de 2,500 galones de capacidad y que requiere mejoras.
Tratamiento	Existe el hipoclorador en el tanque, pero no se hace ningún tipo de tratamiento al agua en este acueducto.
Mantenimiento	Esta labor la realiza el fontanero asignado por la junta administradora para que se encargue de la apertura y cierre de válvulas, controle la dotación diaria de agua para los usuarios y repare daños en el sistema.
Recomendación	Dar limpieza a la presa con mayor regularidad, al menos una vez al mes.

**Cuadro No. 45 Sistema de Abastecimiento de Agua La Esperanza,
Valle de Ángeles**

ASPECTOS GENERALES	
Ubicación del Tanque	1566202 N 498533 O.
Construcción	Construido por la comunidad con apoyo de la alcaldía municipal de Valle de Ángeles.
Abastece	A tres (3) comunidades; La Esperanza, el Carmelo y La Leona. Hay problemas de escasez en las tres comunidades. Sistema funciona por gravedad. Se abastecen 65 viviendas. El agua es administrada por la Junta de Agua. El área de la micro cuenca se encuentra en la comunidad de Buena Vista y es propiedad ejidal.
Fuente Superficial	Quebrada Buena Vista
Cobertura Vegetal	La vegetación característica consta de; pino (<i>Pinus oocarpa</i>), liquidámbar (<i>liquidambar styraciflua</i>), cartucho, variedad de sotobosque y bastantes helechos (<i>pteridium aquilinum</i>). La zona de recarga por tener un boque de álamo (<i>Trichilia hirta</i>). En la zona del bosque primario se encuentra mozotillo, malanga y cartucho.
Cantidad de Agua	El aumento de caudal de época de transición a la lluviosa es de aproximadamente 0,60 litros por segundo valor similar al comparar caudal en periodo seco con lluvioso que difieren en 0,58 litros por segundo. El caudal promedio anual es de 1,5 litros por segundo.
Vulnerabilidad:	No presenta problemas de vulnerabilidad por causa de incendios forestales, deslizamientos o inundaciones, salvo eventos extremos.
Manejo	La comunidad tiene agua algunas horas del día, en época seca menor cantidad que en la lluviosa. Por un acuerdo hecho con la comunidad de Buena Vista, el agua no puede ser utilizada para riego
JAA	Cuenta con personería jurídica. El agua se clora durante todo el año para controlar la presencia de materia orgánica. El agua recogida en la obra de captación no entra al sistema, solamente la que se hace entrar por tubería, lo que representa una deficiencia en el sistema.
Calidad del Agua	la zona del sistema de La Esperanza comprende tres (3) barrios que dependen de la calidad del agua que este proporciona. Potencial de hidrogeno cumple con la norma.
Almacenamiento	Se almacena el agua en un tanque en condiciones buenas.
Tratamiento	este se realiza en el tanque, utilizando el hipoclorador que tiene, aunque en los últimos meses se ha descontinuado esta acción
Mantenimiento	Esta a cargo de un fontanero asignado por la junta administradora y que realiza funciones de apertura, cierre de válvulas, control, manejo del tanque, la presa y el rompe cargas, en la actualidad se tienen descuidado el tratamiento de agua y limpieza del acueducto; Ya que no se cuenta con la capacidad económica y la falta de capacitación del personal técnico que maneja
Recomendación	Colocar válvulas de aire para controlar la presencia de burbujas de aire en la tubería y evitar que esta se dañe. No permitir el acceso a más conexiones, ya que el sistema es insuficiente para la demanda actual.

**Cuadro No. 46 Sistema de Abastecimiento de Agua Guanacaste,
Valle de Ángeles**

ASPECTOS GENERALES	
Ubicación del Tanque	1560941 N 502092 O.
Construcción	Construido por el proyecto ALA 86-20 en 1994 y reconstruido en 1999.
Abastece	El sistema abastece a las comunidades de Guanacaste (Valle de Ángeles) y Quebrada Grande (Morocelí). Sistema funciona por gravedad. Se abastecen 35 viviendas. El agua es administrada por la Junta de Agua. El área de la micro cuenca fue cedida a la comunidad.
Fuente Superficial	Quebrada la Pelona
Cobertura Vegetal	La vegetación característica consta de guama (<i>Inga edulis</i>), pino (<i>Pinus oocarpa</i>), roble (<i>Quercus oleoides</i>), cetico, almendras, ciruelo, charral y una vieja huerta de plátano (<i>Musa paradisiaca</i>).
Cantidad de Agua	En época seca se tienen 1,35 litros por segundo, 0,56 litros por segundo menor en periodo de transición y el lluvioso 0,18 litros por segundo. Se tiende a aumentar gradualmente conforme se incrementan las precipitaciones, pero se tiene un caudal aproximado promedio de 1 litro por segundo y se debe a características particulares de la zona de recarga de la fuente.
Vulnerabilidad:	No se presentan problemas de este tipo por causa de incendios forestales, deslizamientos o inundaciones, salvo en eventos extremos.
Manejo	La comunidad tiene agua permanentemente las 24 horas del día, tanto en época seca como lluviosas. Cada dos meses se hace limpieza de la presa, correspondiéndole de forma alterna a cada una de las comunidades: Guanacaste y Quebrada Grande de Morocelí.
JAA	funciona de manera integral con actores de las comunidades de Guanacaste y Quebrada Grande de Morocelí, es muy bien administrado, el agua se clora durante todo el año para controlar la presencia de materia orgánica.
Calidad del Agua	Las comunidades se ubican en la zona más seca del municipio, monitoreada en tres (3) periodos del año, para este sistema las condiciones ambientales varían debido a la influencia del bosque latifoliado que forma parte del área de recarga de la fuente que le abastece, dicha influencia se evidencia en el valor promedio del pH (6,5 y 8,5) que se permite.
Almacenamiento	Se realiza en un tanque con doble tubería de salida que se encuentra en excelentes condiciones físicas y de limpieza. Se administra el agua para ambas comunidades beneficiadas (Guanacaste que pertenece a Valle de Ángeles y Quebrada Grande de Morocelí).
Tratamiento	En el tanque se encuentra el hipoclorador donde se hace el tratamiento del agua por cloración
Mantenimiento	Es realizado por el fontanero asignado por la Junta administradora. Esta persona opera las válvulas, hace la limpieza de los componentes y repara las fallas que se presentan.
Recomendación	Preparar un sistema de protección para los componentes de su sistema en caso de un deslizamiento o un evento extremo

**Cuadro No. 47 Sistema de Abastecimiento de Agua El Guayabo,
Valle de Ángeles**

ASPECTOS GENERALES	
Ubicación del Tanque	1564776 N 00361 O.
Construcción	Construido por la comunidad con apoyo del Zamorano y PRRAC- Unión Europea.
Abastece	El sistema abastece a la comunidad de El Guayabo. Sistema que funciona por gravedad. Se abastecen 25 viviendas. El agua es administrada por la Junta de Agua. El área de la micro cuenca esta en terreno ejidal
Fuente Sub-Superficial	Manantial Guayabo
Cobertura Vegetal	La vegetación característica consta de bosque primario de robles (Quercus skinneri y Quercus tomentocaulis) en su mayoría y pino (Pinus oocarpa).
Cantidad de Agua	Se tiene un caudal aproximado anual de 1.1 litros por segundo en promedio.
Vulnerabilidad:	No se presentan problemas de este tipo por causa de incendios forestales, deslizamientos o inundaciones
Manejo	La comunidad tiene agua permanentemente las 24 horas del día, tanto en época seca como lluviosas. El agua es utilizada para riego, aunque dicho uso no afecta la cantidad demandada para consumo humano, cada agricultor de esta comunidad distribuye el agua para los cultivos y su hogar.
JAA	No tiene reglamento interno, ni personería jurídica, pero el acueducto es bien administrado.
Calidad del Agua	Tiene un pH ácido que puede repercutir en la salud dental de la población o la presencia de metales en el agua. Actualmente no se hace desinfección del agua. Lo ácido del agua puede ser controlado por métodos sencillos de cloración (OMS 2004).
Almacenamiento	Se almacena en un tanque protegido por una casita de bloques, la cual cuenta con una caseta de inspección; con capacidad para 10,000 litros, siendo un inconveniente el que la válvula principal no tiene caja de protección.
Tratamiento	No se realiza tratamiento al agua, ya que no existe un elemento para ello
Mantenimiento	Esta labor la realizan los miembros de la junta administradora de agua; turnándose entre ellos, ya que no han asignado a una persona exclusivamente para la limpieza, control, reparación y funcionamiento en general del acueducto, lo que hace vulnerable el sistema en caso de presentarse un daño, ya que no existe alguien que actúe de forma inmediata.
Recomendación	Hacer un cambio de la tubería sustituyendo la actual por PVC, en toda la red de abastecimiento de agua.

**Cuadro No. 48 Sistema de Abastecimiento de Agua Jocomico,
Valle de Ángeles**

ASPECTOS GENERALES	
Ubicación del Tanque	1565089 N 499913 O.
Construcción	Construido por la comunidad con apoyo de la alcaldía de Valle de Ángeles.
Abastece	El sistema abastece a la comunidad de Jocomico, sector de la Aldea Guanacaste. El sistema funciona por gravedad. Se abastecen 17 viviendas. El agua es administrada por la Junta de Agua. El área de la micro cuenca esta dentro de la propiedad privada.
Fuente Superficial	Manantial Guayabo
Cobertura Vegetal	La vegetación característica consta de zacate, cordoncillo y pino (Pinus oocarpa) principalmente. En sus cercanías hay cultivo de hortalizas y granos básicos
Cantidad de Agua	Se tiene un caudal aproximado de 0,48 litros por segundo en época seca, en época lluviosa 2,94 litros por segundo. Promedio anual aproximado de 1,3 litros por segundo. Lo que permite considerar que las condiciones de la zona de recarga de este acueducto son muy favorables para la disponibilidad de agua.
Vulnerabilidad:	No se presentan problemas de este tipo por causa de incendios forestales, deslizamientos o inundaciones.
Manejo	La comunidad tiene agua permanentemente las 24 horas del día, tanto en época seca como lluviosa.
JAA	No tiene reglamento interno, ni personería jurídica, pero el acueducto es muy bien administrado.
Calidad del Agua	Tiene un pH básico. Hay presencia de cultivos en áreas aledañas a la fuente y la presa
Almacenamiento	Se almacena en un tanque Rotoplast® ⁷⁵ de 5,000 litros de capacidad, este se encuentra cercado y protegido.
Tratamiento	No se realiza tratamiento al agua, ya que no se cuenta con el equipo
Mantenimiento	Esta labor la realiza el fontanero asignado por la Junta Administradora de Agua y se encarga de la limpieza, control, reparación y funcionamiento en general de cada componente del acueducto, reportando cambios y daños en el sistema.
Recomendación	Dar tratamiento al agua en el tanque, ya sea cambiando el actual por uno de ladrillo y cemento con hipoclorador o creando las condiciones para clorar en el Rotoplast con que cuentan

⁷⁵ Deposito de plástico de la marca Rotoplast

**Cuadro No. 49 Sistema de Abastecimiento de Agua Los Lirios,
Valle de Ángeles**

ASPECTOS GENERALES	
Ubicación del Tanque	1565967 N 493508 O.
Construcción	Construido por la comunidad en el año 2000
Abastece	El sistema abastece a la comunidad de Los Lirios, sector de Miravalle. El sistema funciona por gravedad. Se abastecen 28 viviendas y hay 23 en espera de conexión al sistema. El agua es administrada por la Junta de Agua. El área de la micro cuenca esta en zona de protección por ser de influencia del Parque Nacional La Tigra
Fuente Superficial	Quebrada Cartuchera, quebrada intermitente El Encinal
Fuente Sub Superficial	Encinal (2 nacientes)
Cobertura Vegetal	La vegetación característica consta de pino (<i>Pinus oocarpa</i>), encino (<i>Quercus sapotifolia</i>), pinabete (<i>Pinus pseudostrobus</i>) y sotobosque.
Cantidad de Agua	Se tiene un caudal aproximado de 0,32 litros por segundo en época seca, decreciendo 0,05 litros por segundo en transición y experimentando un aumento en época lluviosas de 1,78 litros por segundo. Promedio anual aproximado de 0,9 litros por segundo.
Vulnerabilidad:	No se presentan problemas de vulnerabilidad por causa de deslizamientos o inundaciones.
Manejo	La comunidad tiene agua algunas horas, día de por medio en época seca y diariamente en la lluviosa. Presenta problemas por causa de incendios forestales y deforestación incontrolada.
JAA	Cuenta con un reglamento interno, pero no tienen personería jurídica; la junta directiva cambio en el año 2006.
Calidad del Agua	Color del agua alterado por turbidez que esta presenta
Almacenamiento	Se almacena en dos tanques de 5,000 litros de capacidad cada uno, que se encuentran semienterrados y protegidos con cerca de malla ciclón, un problema es que no tienen la limpieza adecuada.
Tratamiento	No se realiza tratamiento al agua, ya que no se cuenta con el dispositivo para realizar esta acción en el acueducto
Mantenimiento	Esta labor la realiza el fontanero, quien debería hacer la limpieza, control, reparación y vigilancia en general del acueducto, pero estas acciones no se realizan con regularidad.
Recomendación	Dar limpieza a la obra de captación al menos una vez al mes o en su defecto dar tratamiento al agua en el tanque. Mantener la vigilancia en la zona de recarga del Encinal para evitar la tala de árboles.

**Cuadro No. 50 Sistema de Abastecimiento de Agua Las Martitas,
Valle de Ángeles**

ASPECTOS GENERALES	
Ubicación del Tanque	1567005 N 496298 O.
Construcción	Construido por la alcaldía municipal
Abastece	El sistema abastece tres (3) barrios del casco urbano de Valle de Ángeles, El Edén, La Lomita y El Zarzal. El sistema funciona por gravedad. Se abastecen 139 viviendas y en conjunto con el sistema de L Quebrada El Suizo. El agua es administrada por autoridades municipales. El área de la micro cuenca esta en terreno ejidal.
Fuente Superficial	Quebrada Las Martitas
Cobertura Vegetal	La vegetación característica consta de Mano de león, plátano, caimirin, guajiniquil (Ingavera) Guama (Inga edulis), pino (Pinus oocarpa), achotío (Bixa orellana), suyate, café, aguacate, mico, helechos (Pteridium aquilinum), bien te veo, cafecito.
Cantidad de Agua	Se tiene un caudal aproximado de 3,99 litros por segundo en época seca, 4,04 litros por segundo en la lluviosa. Promedio anual aproximado de 3,3 litros por segundo.
Vulnerabilidad:	No se presentan problemas de vulnerabilidad por causa de incendios forestales, deslizamientos o inundaciones.
Manejo	Al parecer esta es una fuente sub superficial que va emergiendo en diferentes tramos de su trayectoria. El agua de este sistema se une con la del sistema de la quebrada El Suizo y va directamente a la tubería de distribución, no funciona un sistema de almacenamiento (tanque), por lo que si se rompe una tubería, la población se queda sin agua y debido a la forma en que funciona el sistema no es posible clorarla
JAA	Son las autoridades municipales quienes se encargan de la dirección de este acueducto, asignando personal para su funcionamiento.
Calidad del Agua	pH de este acueducto es ácido. El porcentaje del potencial de hidrógeno podría afectar la salud dental de la población o la presencia de metales en el agua.
Almacenamiento	No se tiene un tanque para el almacenamiento del agua.
Tratamiento	Debido a que no existe una obra para el almacenamiento del agua, no hay forma de darle el tratamiento necesario.
Mantenimiento	El encargado del control de este acueducto es uno de los fontaneros municipales, quien se encarga de la reparación de daños en el sistema y de distribuir el recurso a los usuarios. Esta persona abre y cierra válvulas de control a diario, para dotar a la población usuaria del agua de acuerdo a la temporada, ya que en época seca el hace racionamientos, tratando de dosificar el líquido equitativamente entre los usuarios.
Recomendación	Dar limpieza a los exteriores de la obra de captación. Cambiar alguna tubería que se encuentra en muy mal estado.

**Cuadro No. 51 Sistema de Abastecimiento de Agua El Molino,
Valle de Ángeles**

ASPECTOS GENERALES	
Ubicación del Tanque	1564643 N 493842 O.
Construcción	Construido por la comunidad en el año 1996, El sistema abastece a 60 viviendas de la comunidad de El Molino, barrio del casco urbano. Sistema que funciona por gravedad. El área de la micro cuenca fue cedida a la comunidad.
Abastece	Quebrada Carrizal y Quebrada los Jutes.
Fuente Superficial	La vegetación característica consta de pino llorón (<i>Pinus maximinoii</i>), liquidámbar (<i>liquidambar styraciflua</i>), pino ocote (<i>Pinus oocarpa</i>), encino (<i>Quercus sapotifolia</i>), pinabete (<i>pinus pseudostrobus</i>), roble (<i>Quercus skinneri</i>).
Cobertura Vegetal	En época seca y de transición se tiene un crecimiento escalonado de 2,64 litros por segundo y de 3,84 entre la lluviosa y transición. Siendo el caudal anual aproximado 14,4 litros por segundo en promedio.
Cantidad de Agua	No presenta problemas de vulnerabilidad por causa de deslizamientos o inundaciones
Vulnerabilidad:	La comunidad tiene agua permanentemente tanto en época seca como lluviosa. En el periodo de lluvias utilizan el agua de la fuente Los Jutes ya que la Quebrada Carrizal en su parte baja, de donde se abastecen mayoritariamente es muy turbia durante este periodo.
Manejo	Es realizada por los miembros de la comunidad que forman el patronato, organización local que trabaja por mejorar las condiciones de vida de esta población y que se encarga del control y adecuado funcionamiento del acueducto. Tienen personería jurídica, pero no cuenta con reglamento interno.
JAA	El pH ácido de 6.41, con alto valor de turbidez por las condiciones específicas de este acueducto ya que recibe el agua en la parte baja de la quebrada Carrizal, el excedente de la presa del Túnel y mezclada con aguas de otra fuente, lo que justifica el alto grado de turbidez, cuando lo permitido es de 5 NTU.
Calidad del Agua	No hay obras para almacenar agua en el acueducto, pero la población lo hace con diversos medios en el hogar.
Almacenamiento	No se da tratamiento al agua ya que no hay un componente del sistema destinado a ello, pero cada familia hace el tratamiento en el hogar
Tratamiento	Lo hace el fontanero designado por el patronato y consiste básicamente en el control de válvulas, reparación de fallas y limpieza
Mantenimiento	Cercar a medida de protección para la obra de captación que se encuentra expuesta a la acción. Dar tratamiento al agua.
Recomendación	

**Cuadro No. 52 Sistema de Abastecimiento de Agua Quebrada Honda,
Valle de Ángeles**

ASPECTOS GENERALES	
Ubicación del Tanque	1564887 N 492101 O.
Construcción	En el año 1998, por la comunidad con ayuda de AMITIGRA, PRACAGUA
Abastece	A la comunidad de Quebrada Honda. Sistema que funciona por gravedad. Abastece a 53 viviendas; aunque inicialmente se construyó para abastecer a 32. El agua es administrada por la Junta de Agua. El área de la micro cuenca esta dentro de Parque Nacional La Tigra.
Fuente Superficial	Quebrada Manzanas
Cobertura Vegetal	La vegetación característica consta de pino llorón (<i>Pinus maximinoii</i>), liquidámbar (<i>liquidambar styraciflua</i>), pino ocote (<i>Pinus oocarpa</i>), roble (<i>Quercus oleoides</i>), encino (<i>Quercus sapotifolia</i>), pinabete (<i>pinus pseudostrobus</i>), aguacatillos (<i>Persea spp.</i>), helechos (<i>pteridium aquilinum</i>), orquideas (<i>Sobralia macrantha</i>), pacaya (<i>Geonoma sp.</i>) y helecho arborescente (<i>Cyathea sp.</i> y <i>Lophosoria quadripinnata</i> , <i>Dicksonia gigantea</i>).
Cantidad de Agua	Caudal en época seca es de aproximadamente 0,97 litros por segundo, a mitad de año es de aproximadamente 1,50 litros por segundo. Promedio anual aproximado de 1,1 litros por segundo
Vulnerabilidad:	No presenta problemas por causa de incendios forestales, deslizamientos o inundaciones.
Manejo	La comunidad radica en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional La Tigra, por lo que AMITIGRA ayudo a la construcción del proyecto para un total de 32 viviendas, pero por la falta de control en la venta de conexiones hasta la fecha ya son más de 50 viviendas. Se presentan problemas en la cantidad de agua que llega, ya que hay aire en las tuberías por falta de válvulas de aire que controlen esta situación. Tiene reglamento interno, pero no cuenta con la personería jurídica.
JAA	Realiza el cobro a los usuarios y paga los servicios del fontanero. El problema de la Junta es la venta excesiva de conexiones, pues el sistema fue construido para abastecer 35 viviendas y se ha dado conexión a 50, comprometiendo la demanda futura
Calidad del Agua	El pH es ácido característico de ambientes de bosque de coníferas. Este pH puede presentar problemas para la salud dental de la población.
Almacenamiento	Se realiza en un tanque ubicado en la parte alta de la comunidad, encontrándose en buenas condiciones, requiere de un cercado perimetral para su protección.
Tratamiento	Hipoclorador dañado y se requiere cambiar un dispositivo para poder tratar el agua.
Mantenimiento	Lo realiza el fontanero asignado por la Junta Administradora del Agua, que hace la reparación de daños a la tubería, limpieza del tanque y apertura y cierre de válvulas
Recomendación	No permitir el acceso a más conexiones, para evitar la escasez en los próximos años. Implementar el hipoclorador para dar el tratamiento debido al agua

**Cuadro No. 53 Sistema de Abastecimiento de Agua El Portillo,
Valle de Ángeles**

ASPECTOS GENERALES	
Ubicación del Tanque	1569514 N 493355 O.
Construcción	Construido por la comunidad en el año 2005, con apoyo de AMITIGRA, y PRACAGUA.
Abastece	El sistema abastece a 22 viviendas de la comunidad del Portillo. Sistema que funciona por gravedad. El área de la micro cuenca se encuentra dentro del Parque Nacional La Tigra ⁷⁶ .
Fuente Superficial	Quebrada Escobales 1
Cobertura Vegetal	La vegetación característica consta de pino llorón (<i>Pinus maximinoii</i>), liquidámbar (<i>liquidambar styraciflua</i>), pino ocote (<i>Pinus oocarpa</i>), encino (<i>Quercus sapotifolia</i>), pinabete (<i>pinus pseudostrobus</i>), roble (<i>Quercus skinneri</i>), helechos (<i>pteridium aquilinum</i>), pacaya (<i>Geonoma sp.</i>), aguacatillos (<i>Persea spp.</i>), orquídeas (<i>Sobralia macrantha</i>) y helecho arborescente (<i>Cyathea sp.</i>).
Cantidad de Agua	En época lluviosa el volumen es de aproximadamente 1,57 litros por segundo y en verano superior al periodo de transición 0,03 litros por segundo. Caudal anual promedio aproximado es de 1,6 litros por segundo.
Vulnerabilidad:	No presenta problemas de vulnerabilidad por causa de incendios forestales, deslizamientos o inundaciones. ⁷⁷
Manejo	La comunidad tiene agua las 24 horas del día, tanto en época seca como en la lluviosa. El sistema fue creado para abastecer 6 casas y actualmente tiene 22 viviendas a las que presta el servicio, por las que de seguir con este número de conexiones se garantiza abastecer la demanda futura.
JAA	Cuenta con un reglamento interno, pero no tienen personería jurídica., la junta se formó en la comunidad, cuyas principales funciones actualmente es cumplir con las demandas de los usuarios, gestión de recursos económicos y asignación de personal para el manejo del acueducto. El excedente que deja escapar la obra de captación es aprovechada por la comunidad de San Juancito.
Calidad del Agua	El pH del agua es ácido de esta fuente presenta particularmente problemas en la salud dental de los habitantes ya sea a corto o largo plazo.
Almacenamiento	Se tiene un tanque de 5,000 galones de capacidad que está en buenas condiciones de operación.
Tratamiento	El tanque tiene su respectivo hipoclorador, pero no se hace el tratamiento del agua
Mantenimiento	Lo efectúa el fontanero asignado por la junta, esta persona se encarga de la limpieza de los componentes del sistema, manejo de la dotación diaria y reparación de daños en el mismo.
Recomendación	Hacer un cambio de directiva, fortaleciendo la integración de otros miembros de la comunidad.

⁷⁶ Área protegida de Honduras, categoría Parque Nacional. Decreto 976-80, avalado por el Decreto 87-87. Situado al Noreste de Tegucigalpa, Francisco Morazán. Abastece el 40 % de agua de Tegucigalpa.

⁷⁷ Fuente de información: miembros de la junta de agua de Cerro Grande.

**Cuadro No. 54 Sistema de Abastecimiento de Agua Sabanetas,
Valle de Ángeles**

ASPECTOS GENERALES	
Ubicación del Tanque	1569217 N 498386 O.
Construcción	Construido por el SANAA, CARE y la comunidad en el año 1999
Abastece	El sistema abastece a 60 viviendas de la comunidad de Sabanetas y una zona de Chiquistepe. Sistema que funciona por gravedad. El área de la micro cuenca fue cedida a la comunidad.
Fuente Superficial	Quebrada Bellos
Cobertura Vegetal	La vegetación característica consta de pino ocote (<i>Pinus oocarpa</i>), liquidámbar (<i>liquidambar styraciflua</i>), aguacate de monte (<i>Persea spp.</i>) encino (<i>Quercus sapotifolia</i>), roble (<i>Quercus skinneri</i>), chichicaste, café (<i>Coffea arabica</i>) producto de la polinización y bosque ribereño.
Cantidad de Agua	En época seca y de transición se observa un descenso de 2,15 litros por segundo, seguidamente se incrementa a 7,87 litros entre la temporada lluviosa y de transición. Caudal anual promedio aproximado de 4,7 litros por segundo.
Vulnerabilidad:	No presenta problemas de este tipo por causa de incendios forestales, deslizamientos o inundaciones, ⁷⁸ salvo eventos extremos.
Manejo	La comunidad tiene agua las 24 horas del día, tanto en época lluviosa como seca. El agua es utilizada para riego, esta es tomada de la quebrada a través de mangueras y aguas arriba de la obra de captación, aunque dicho uso no afecta la cantidad demandada para consumo humano.
JAA	Cuenta con un reglamento interno y personería jurídica. El acueducto es muy bien administrado.
Calidad del Agua	El agua de este acueducto se extrae de una fuente superficial y se capta de un sector de la quebrada, es de suponer que se encuentra expuesta al arrastre de sólidos y sustancias, en particular de materia orgánica. Pero no presenta preocupación para la salud de la comunidad porque ellos dan tratamiento al agua que consumen, por medio de la cloración.
Almacenamiento	El acueducto tiene una obra de almacenamiento de 5,000 litros de capacidad, que tiene a su vez ventana de inspección con su respectiva tapadera asegurada, cuenta además con una caja de protección para las válvulas y el área donde se encuentra esta cercada.
Tratamiento	En el tanque tiene su respectivo hipoclorador, donde se realiza el tratamiento del agua, el mismo se encuentra en buenas condiciones de operación.
Mantenimiento	Esta labor la realiza el fontanero que es asignado por la Junta de Agua, quien se encarga de la limpieza, control, reparación y funcionamiento en general de cada componente del acueducto.
Recomendación	Preparar un sistema de protección a los componentes del sistema en caso de un evento extremo.

⁷⁸ Fuente de información: miembros de la junta de agua de Cerro Grande.

**Cuadro No. 55 Sistema de Abastecimiento de Agua San Francisco,
Valle de Ángeles**

ASPECTOS GENERALES

Ubicación del Tanque	1566493 N 496807 O.
Construcción	Construido por las autoridades municipales desde 1960.
Abastece	El sistema abastece a 60 viviendas en su mayoría del casco urbano de Valle de Ángeles. Sistema que funciona por gravedad. El área de la micro es propiedad municipal.
Fuente Superficial	Quebrada San Francisco
Cobertura Vegetal	La vegetación característica consta de liquidámbar (<i>liquidambar styraciflua</i>), pino (<i>Pinus oocarpa</i>) en su mayoría, además del bosque ribereño.
Cantidad de Agua	La variación entre épocas es de aproximadamente 0,65 litros por segundo, de seca a transición; y de 3,89 litros por segundo entre transición y lluviosa. El caudal anual promedio aproximado 13,2 litros por segundo. Esto recalca la significancia del contexto ambiental de la fuente abastecedora.
Vulnerabilidad:	No presenta problemas de vulnerabilidad por causa de incendios forestales, deslizamientos o inundaciones. ⁷⁹
Manejo	Los beneficiarios tienen agua varias horas todos los días, tanto en época seca como lluviosa, aunque en periodo seco se hacen racionamientos. En la zona de influencia de esta fuente se encuentra un área extensa de bosque y una finca de café con un beneficio que es manejado apropiadamente.
JAA	Esta a cargo de las autoridades municipales, que cobran por el servicio a los usuarios y son responsables de asignar al personal para que opere el acueducto.
Calidad del Agua	Este es el sistema mas importante para la zona urbana del municipio, por ello la relevancia del monitoreo de la calidad de agua. El valor del pH esta fuera de lo establecido por la norma, el valor promedio del potencial de hidrógeno es difícil controlarlo, ya que depende de las condiciones ambientales, pero que puede repercutir en determinado tiempo en la salud bucal de quien consume el agua; en la zona también hay arrastre de sólidos y materia orgánica, pero esto se puede controlar con métodos de cloración y que se considera que esta funcionando por los bajos índices de enfermedades que se han reportado a la Secretaria de Salud.
Almacenamiento	Se tienen dos tanques, uno de 62 y otro de 55 mil galones, encontrándose en buenas condiciones de funcionamiento uno de ellos, pero el otro tiene dañado el techo que protege la entrada de material o sustancias al agua de consumo, además las paredes de ambos tanques requieren de limpieza.
Tratamiento	Actualmente se da tratamiento al agua en el hipoclorador con que se cuenta, este se hace cada semana.
Mantenimiento	El encargado es uno de los fontaneros que tiene contratado el gobierno municipal, realizando las funciones de apertura y cierre de válvulas, control de la dotación, reparación de daños, registro y reporte de cambios ocurridos al administrador, pero no se cumple con la limpieza periódica y hace reparaciones con métodos convencionales no recomendados para un sistema de abastecimiento de agua.
Recomendación	Reparar las fisuras de la obra de captación, el techo de uno de los tanques o hacerlo de loza de concreto; poner válvulas de aire, para evitarla pérdida de agua.

⁷⁹ Fuente de la información: autoridades municipales y miembros de la comunidad.

**Cuadro No. 56 Sistema de Abastecimiento de Agua La Cimbra,
Valle de Ángeles**

ASPECTOS GENERALES	
Ubicación del Tanque	1567934 N 493155 O. 1566992 N y 493893 O.
Construcción	Construido por la s autoridades municipales y la comunidad
Abastece	El sistema abastece a 75 viviendas de las comunidades de la Cimbra y Miravalle. Sistema que funciona por gravedad. El área de la micro cuenca se encuentra dentro del Parque Nacional La Tigra ⁸⁰ .
Fuente Superficial	Quebrada Cartuchera y la Quebrada la Chanchera
Cobertura Vegetal	La vegetación característica consta de pino llorón (<i>Pinus maximinoii</i>), liquidámbar (<i>liquidambar styraciflua</i>), pino ocote (<i>Pinus oocarpa</i>), encino (<i>Quercus sapotifolia</i>), pinabete (<i>pinus pseudostrobus</i>), helechos (<i>pteridium aquilinum</i>), orquideas (<i>Sobralia macrantha</i>), pacaya (<i>Geonoma sp.</i>), aguacatillo (<i>Persea spp.</i>) y palmeras (<i>Chamaedorea nubium</i>).
Cantidad de Agua	En época seca el caudal baja aproximadamente en 0,13 litros por segundo, en transición 11,20 litros por segundo y un caudal anual promedio aproximado de 11,5 litros por segundo.
Vulnerabilidad:	No presenta problemas por causa de incendios forestales, deslizamientos o inundaciones, salvo eventos extremos. ⁸¹
Manejo	Los usuarios tienen agua algunas horas al día todos los días, excepto en época seca porque se hacen racionamientos fuertes y a veces les llega el agua día de por medio, dependiendo de la cantidad de agua que llegue.
JAA	Esta a cargo de las autoridades municipales, que controlan la dotación y el cobro de los usuarios y asignan personal para su manejo.
Calidad del Agua	NOTA: En sus inicios este sistema era administrado por una Junta de Agua que decidió entregar la administración a la Alcaldía Municipal. El pH fuera de los parámetros permitidos por la norma (Aceptable), el potencial de hidrógeno es ácido por lo que se cree que no incide en la salud de los usuarios del sistema.
Almacenamiento	El agua que se logra transportar desde las presas llega aun tanque de almacenamiento que se encuentra en buenas condiciones de funcionamiento y cuenta con su respectiva ventana de inspección y la caja de control esta protegida.
Tratamiento	Se efectúa en el hipoclorador que tiene el tanque de almacenamiento, el cual esta en buenas condiciones de operación.
Mantenimiento	Lo realiza el fontanero asignado por el gobierno municipal para que realice la limpieza del sistema, el tratamiento del agua, que regule la dotación y repare daños.
Recomendación	Mejorar la captación de agua ya que las fuentes tiene buena cantidad de agua, pero la que llega al tanque es muy poca para satisfacer la demanda. Construir un nuevo tanque para el sector de Miravalle, porque la falta del mismo líquido ocasiona constantes problemas a la tubería. Colocar válvula de aire, para evitar la pérdida de agua por el uso de sistema más barato.

⁸⁰ Área protegida de Honduras, categoría Parque Nacional. Decreto 976-80, avalado por el Decreto 87-87. Situado al Noreste de Tegucigalpa, Francisco Morazán. Abastece el 40 % de agua de Tegucigalpa.

⁸¹ Fuente de información: miembros de la junta de agua de Cerro Grande.

**Cuadro No. 57 Sistema de Abastecimiento de Agua de El Suizo,
Valle de Ángeles**

ASPECTOS GENERALES	
Ubicación del Tanque	1566549 N 496616 O.
Construcción	Construido por las autoridades municipales.
Abastece	El sistema abastece a 139 viviendas de los tres barrios del casco urbano de Valle de Ángeles, El Edén, La Lomita y El Zarzal. Sistema que funciona por gravedad. El área de la micro cuenca está en terreno ejidal.
Fuente Superficial	Quebrada El Suizo
Cobertura Vegetal	La vegetación característica consta de; mano de león, guama (<i>Inga edulis</i>), guajiniquil (<i>Inga vera</i>), platanillo (<i>Heliconia spp.</i>), palmeras, álamo (<i>Trichilia hirta</i>), capulín, caimirin y pino (<i>Pinus oocarpai</i>) principalmente.
Cantidad de Agua	En época seca el caudal es de aproximadamente 5,75 litros por segundo, en transición 3,80 litros por segundo y de 4,06 litros por segundo en la lluviosa. El caudal anual promedio aproximado es de 4,5 litros por segundo.
Vulnerabilidad:	No presenta problemas por causa de incendios forestales o inundaciones pero si por deslizamientos especialmente durante el invierno.
Manejo	El agua de este sistema se junta con la del sistema de la Quebrada Las Martitas y van directamente a la tubería de distribución, no funciona un sistema de almacenamiento (tanque) por lo que si se rompe una tubería la población se queda sin agua. Durante el periodo lluvioso del año 2006 se presentaron fuertes daños en la tubería por causa de un deslizamiento, situación que dejó a la población sin agua por dos días.
JAA	Esta a cargo de las autoridades municipales, quienes hacen el cobro por el servicio a los usuarios y asignan el personal para su funcionamiento.
Calidad del Agua	El pH de este sistema es bastante cercano al rango permitido por la norma (6,5 y 8,5) por lo que al parecer no repercute en la salud de la población. Pero en el periodo lluvioso como se dan los daños a la tubería el líquido se contamina y podría ocasionar problemas a la salud de los pobladores sobre todo en dicha época ya que no se clora el agua debido a la forma en que funciona el sistema.
Almacenamiento	No existe ninguna obra de almacenamiento para este acueducto, por lo que al dañarse un tubo, los usuarios se quedan sin el servicio hasta que sea reparada.
Tratamiento	No existe una obra de almacenamiento y por lo tanto no hay un hipoclorador donde se realice el tratamiento al agua.
Mantenimiento	El encargado del control de este acueducto es uno de los fontaneros municipales, quien se encarga de la reparación de daños en el sistema y de distribuir el recurso a los usuarios mediante la apertura y cierre de válvulas.
Recomendación	Dar limpieza al interior y exterior de la obra de captación; cambiar alguna tubería que se encuentra en mal estado.

**Cuadro No. 58 Sistema de Abastecimiento de Agua El Tablón,
Valle de Ángeles**

ASPECTOS GENERALES	
Ubicación del Tanque	1565716 N 493424 O 1564959 N y 493279 O.
Construcción	Construido por las autoridades municipales.
Abastece	El sistema abastece a 120 viviendas de los barrios del casco urbano de Valle de Ángeles, El Tablón, La Quinta y un sector del Molino. Sistema que funciona por gravedad. El área de la micro cuenca está en propiedad municipal.
Fuente Superficial	Quebrada los Jutes y Quebrada Matasanos.
Cobertura Vegetal	La vegetación característica consta de pino (<i>Pinus oocarpai</i>), pinabete (<i>Pinus pseudostrobus</i>) y sotobosque.
Cantidad de Agua	En época seca el caudal es de aproximadamente 12,50 litros por segundo, en transición 7,50 litros por segundo y de 15,39 litros por segundo en los inicios de la época lluviosa. El caudal anual promedio aproximado es de 11,8 litros por segundo.
Vulnerabilidad:	No presenta problemas por causa de incendios forestales, deslizamientos o inundaciones, salvo en eventos extremos. Pero si por causa de alta deforestación en esa zona.
Manejo	La comunidad tiene agua a diario tanto en periodo seco como lluvioso, aunque durante la época seca se dan racionamientos. Presenta la ventaja de ser abastecida por dos fuentes de agua. Hace aproximadamente tres años la presa de la quebrada Matasanos fue dañada por la caída de un árbol y aun falta que la reparen.
JAA	Esta a cargo de las autoridades municipales, quienes se encargan del manejo del acueducto en cuanto a la asignación del personal para su operación y mantenimiento, cobro del servicio y ampliación de la cobertura.
Calidad del Agua	El pH cumple con la norma técnica nacional y si en determinado momento estuviera fuera de lo establecido se puede controlar a través de métodos accesibles y sencillos como ser: hervir el agua o clorarla en casa.
Almacenamiento	el agua es colectada en un tanque de 50,000 galones donde llegan los dos caudales captados, pero requiere limpieza externa e interna para su mejor funcionamiento, está protegido con un cerco perimetral de malla ciclón.
Tratamiento	Existe el dispositivo para el tratamiento del agua, pero no se realiza
Mantenimiento	Lo realiza el fontanero asignado por el gobierno municipal, quien se encarga de la apertura y cierre de válvulas, control de la dotación, reporte de conexiones ilegales, reparación de fallas en muchos casos se realiza con materiales improvisados y métodos convencionales.
Recomendación	Repara la presa de Matasanos, dar limpieza a la presa de los Jutes al menos cada mes ya que contiene mucho sedimento; controlar la tala del bosque aledaño y colocar válvulas de aire.

**Cuadro No. 59 Sistema de Abastecimiento de Agua Liquidambal,
Valle de Ángeles**

ASPECTOS GENERALES	
Ubicación del Tanque	1568616 N 493344 O.
Construcción	Construido por la comunidad con ayuda del proyecto ALA 86-20 y AMITIGRA.
Abastece	El sistema abastece a 48 viviendas de la comunidad del Liquidambal, ubicada en la zona núcleo del Parque Nacional La Tigra. Sistema que funciona por gravedad. El área de la micro cuenca está dentro del Parque Nacional La Tigra.
Fuente Superficial	Quebrada Escobales 2
Fuente Sub Superficial	Pantano
Cobertura Vegetal	La vegetación característica consta de pino llorón (<i>Pinus maximinoii</i>), liquidámbar (<i>liquidambar styraciflua</i>), pino ocote (<i>Pinus oocarpa</i>), roble (<i>Quercus skinneri</i>), encino (<i>Quercus sapotifolia</i>), pinabete (<i>pinus pseudostrobus</i>), helechos (<i>pteridium aquilinum</i>), orquideas (<i>Sobralia macrantha</i>), pacaya (<i>Geonoma sp.</i>), aguacatillo (<i>Persea spp.</i>) y palmeras (<i>Chamaedorea nubium</i>).
Cantidad de Agua	Diferencia un crecimiento de 2,01 litros por segundo entre época seca y de transición y de 0,55 litros por segundote transición a lluviosa. El caudal anual promedio aproximado es de 2,5 litros por segundo.
Vulnerabilidad:	No presenta problemas por causa de incendios forestales, deslizamientos o inundaciones salvo eventos extremos.
Manejo	La comunidad tiene agua permanentemente tanto en época seca como lluviosa. El agua es utilizada para riego aunque dicho uso no afecta la cantidad demandada par consumo humano.
JAA	Cuenta con un reglamento interno, pero no tienen personería jurídica. Actualmente tienen conflictos porque la organización se ha ido desintegrando y sus miembros se han ido a otras comunidades, además de los problemas administrativos que indican que se presenta vulnerabilidad social y administrativa.
Calidad del Agua	Este acueducto brinda agua de buena calidad ya que se le han realizados análisis que comprueban que cumple con la norma técnica nacional y que en caso de contaminación del agua esta se puede controlar con métodos comunes (hervir o desinfectar).
Almacenamiento	No existe ninguna obra de almacenamiento para este acueducto, por lo que al dañarse un tubo, los usuarios se quedan sin el servicio hasta que sea reparada.
Tratamiento	Existe el hipoclorador para este fin, pero se encuentra dañado por lo que no se hace el tratamiento del agua.
Mantenimiento	Lo realiza el fontanero asignado, quien realiza el control de válvulas, limpieza del sistema y reparación de daños.
Recomendación	Elegir una nueva Junta Directiva, solicitar estados financieros a la Junta anterior y reparar el hipoclorador.

6. 1. Problemas con los hipocloradores

En Honduras las enfermedades de origen hídrico ocupan el primer lugar de morbilidad y el segundo en mortalidad infantil⁸²; así mismo los datos proporcionados por el centro de salud detallan que las principales causas son las enfermedades gastrointestinales como: diarreas, casos severos de deshidratación infantil, las cuales están muy relacionadas a la mala calidad del agua para consumo humano que recibe la población de Valle de Ángeles y la falta de practicas de higiene. Otro problema es la presencia de asentamientos humanos rurales en la micro y macro cuenca ya que se contaminan por infiltración. Así mismo la falta de sistemas de aguas negras.

La existencia de enfermedades de origen hídrico es el resultado de la contaminación microbiológica de las aguas de consumo humano, generado en las laderas donde pasan las corrientes superficiales de ríos, producto de la actividad agrícola por el uso de agroquímicos, otro factor es la originada por los vertidos de sólidos y líquidos en los desagües de quebradas o ríos; otro agente son los sedimentos originados en fincas, caminos y causes (deslaves, residuos de aceite y combustible) en algunas quebradas y residuos de relaves mineros (vestigios de minas)⁸³.

El problema de contaminación de agua además de perjudicar el aumento de casos de diarrea en grupos vulnerables (niños menores de 5 años) genera una perdida económica familiar. Así mismo la mala calidad de agua ocasiona crisis en todos los sectores de servicio; por lo tanto para disminuir la contaminación del agua para ingesta humana, esta debe ser clorada (desinfectada) y reunir los parámetros establecidos en la “norma técnica nacional para la calidad de agua potable”.

Generalmente la norma para clorar el agua en las comunidades es agregar cloro al tanque usando un hipoclorador y una válvula para goteo (sistema convencional).

El problema con los hipocloradores es que no mantienen un goteo químico constante de acuerdo al caudal, así mismo, este dependerá de la altura del agua en el hipoclorador.

⁸² Corredor Socio Ambiental (propuesta) de la zona Central de Honduras y Alrededores. FONAC-CATIE, 2009. Pág. 2

⁸³ Diagnostico Participativo de La Microcuenca del Río La Soledad. “Formulación del Plan de Manejo y Acciones Estratégicas para el Manejo Integral y Desarrollo Territorial de La Micro cuenca del Río La Soledad, Micro cuenca del Río Texiguat y Cuenca Baja del Río Choluteca, año 2008

El nivel del químico en el hipoclorador ejerce presión en la válvula, para que el agua circule por el tubo. Si el tanque esta lleno el goteo será más rápido, pero cuando el nivel de agua en el tanque sea bajo, el goteo disminuirá.

Es difícil controlar la dosis de cloro usando la válvula ya que su manipulación requiere de mucha precisión para aplicar la cantidad precisa y correcta del químico en el agua, normalmente los fontaneros lo hacen empíricamente por lo tanto no saben cuanto es la cantidad necesaria de goteo para clorar el agua para ingesta humana. Además no cuentan con los medios para monitorear la presencia y dosis del cloro, en la línea de distribución, que este es el dato que marca la pauta de la dosis que se debe utilizar y que la norma establece que como mínimo se debe tener 0.5 mg/l de cloro en la ultima casa de distribución.

6.2. Materiales utilizados en la instalación del Hipoclorador por goteo

- 15. Tanque para agua
- 16. Manguera
- 17. Válvula de control
- 18. Botella
- 19. Flotador
- 20. Manguera
- 21. Tubo de PVC

6.3. El Hipoclorador por Goteo

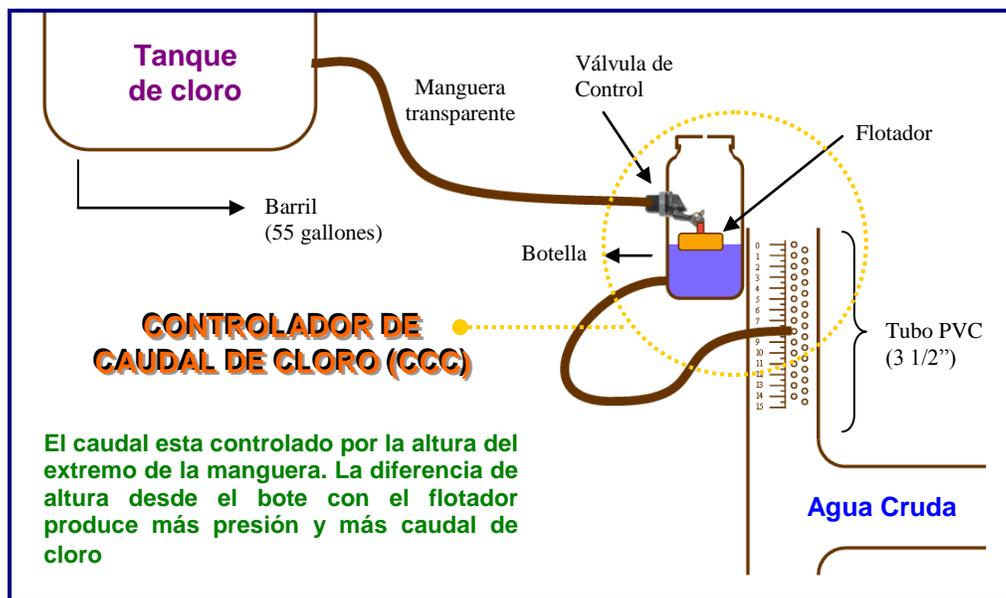
Figura No. 2. Detalles del Hipoclorador por Goteo



El hipoclorador por goteo funciona, como su propio nombre indica, por goteo en función del caudal que circule por la tubería. El proceso de desinfección del agua por cloración con Hipoclorito de Calcio (HTH) en los Hipocloradores por Goteo es con el que se opera comúnmente en las diferentes comunidades en donde se a puesto en operación.

En los sistemas de agua potable se ha utilizado el hipoclorador como el depósito para la aplicación del cloro al caudal que entra al tanque de almacenamiento. Para que un hipoclorador funcione bien debe contener al menos las siguientes partes:

Figura No. 3. Partes del Hipóclorador



Fuente: AguaClara: Agua para el Pueblo. RASHON⁸⁴, 5 Septiembre 2008

6.4. Beneficios del Hipoclorador por Goteo

1. Los dispositivos o partes del hipoclorador son de bajo costo
2. Se encuentran en el mercado nacional (a excepción del flotador⁸⁵)
3. Fácil de Instalar
4. Material no tóxico a la salud de los usuarios
5. Los caudales se pueden controlar fácilmente
6. Fácil mantenimiento; ya que las mangueras se pueden limpiar con vinagre.

6.5. Funcionamiento del Hipoclorador por Goteo

El sistema de cloración del agua por goteo utilizado en las zonas rurales, normalmente se instala en el tanque de almacenamiento de agua, que provee la cuenca hidrográfica a través de la tubería de PVC. Este es conectado a un dron o barril de plástico (55 galones) que contiene la solución de químico para la cloración.

⁸⁴ RASHON: Red de agua y saneamiento de Honduras

⁸⁵ El flotador es la única parte que no se encuentra en el mercado nacional, pero al adquirirlo tiene una vida útil bastante larga (5 a 8 años), dependiendo del mantenimiento que se le de.

6.6 Proceso de Cloración

Para iniciar el proceso de cloración se necesita tener la estructura física de las pilas de almacenamiento de agua cruda que proveniente de la cuenca, conocer el caudal de agua que entra al proceso, el hipoclorador y la sustancia química utilizada para la cloración del agua.

Habiendo reunido los requisitos de instalación del equipo necesario para la cloración se procede a describir los pasos para el proceso de la cloración del agua:

1. La solución química debe estar colocada en el tanque de 55 galones
2. El cloro fluye por la manguera a través de la válvula de control hacia el bote que contiene el flotador que ayuda a registrar la dosis del químico.

Cuando el nivel en la botella baja, la válvula del flotador se abre para permitir entrar la solución. Cuando el nivel en la botella es suficiente, la válvula se cierra para mantener este nivel.

3. La botella que contiene el flotador envía el cloro a través de la manguera hacia el tubo de PVC, este contiene los agujeros que indican la dosis. Según la posición de la manguera así será el flujo de la solución de cloro. A mayor altura del agujero menor caudal de la solución, ya que funciona por gravedad.

Figura No. 4. Nivel de Cloro

4. El tubo PVC se encuentra en el nivel de la salida del caudal de agua cruda. Este tubo tiene colocada (pegada) una cinta métrica, con una separación de 1 cm entre cada agujero. Así que: cero centímetros en la cinta se tiene el mismo nivel que el químico en la botella (quiere decir que no se aplica cloro, ya que todo el sistema está en cero).



(quiere decir que no se aplica cloro, ya que todo el sistema está en cero).

La manguera de dosificación tiene una longitud específica de 50 centímetros. Es importante que esta no varíe, ya que para cada posición de la manguera el sistema aplica el químico correspondiente para cada caudal.

Lo ideal es que la salida del barril este a 10 cm arriba del fondo de este recipiente, para prevenir que el sedimento del fondo no entre en la manguera.

6. 7. Sistema de Dosificación

Figura No. 5



Se aprecia en el sistema de dosificación, la salida del químico a 10 cm del fondo del barril

6.8. Costos del Hipoclorador⁸⁶

Cuadro No. 60 Costo del Equipo y Materiales para el Hipoclorador

No.	Equipo y Material a utilizar	Cantidad	Precio Unitario Lempiras	Total
1	Tanque (barril) de 55 galones	1	500.00	500.00
2	Válvula de Control	1	250.00	250.00
3	Flotador ⁸⁷	1	1,500.00	1,500.00
4	Manguera Transparente	2 mts	75.00	150.00
5	Botella	1	50.00	50.00
6	Tubo de PVC (3 1/2")	1 mt	250.00	250.00
7	Cinta Métrica	1	25.00	25.00
TOTAL⁸⁸			2,650.00	2,725.00

Fuente: Elaboración propia, con datos aproximados de mercado informal.

6.9. Ejemplos de Buenas Prácticas del funcionamiento y monitoreo de Hipocloradores por Goteo en otras Comunidades de Honduras.

En comunidades rurales de Francisco Morazán, como ser: Tamara, Cuatro Comunidades (Río Frío, Los bayos, Aldea Bonita y La jagua, en el valle de Amaratéca) y organizados en Juntas Administradoras de Agua, han implementado el Hipoclorador por goteo para la desinfección de agua, con el fin de asegurar la entrega de este líquido a los usuarios, de acuerdo a los parámetros establecidos en La Norma Técnica Nacional para La Calidad de Agua Potable. A continuación se presentan datos de los valores de cloro y coliformes fecales que cumplen con la norma hondureña en dichas comunidades:

⁸⁶ Se pueden elaborar los hipocloradores con mano de obra hondureña calificada (alumnos desarrollando su práctica profesional supervisada).

⁸⁷ Se compra en mercado americano (EE.UU.) a \$75.00

⁸⁸ Precios aproximados y que dependen de la fluctuación del Lempira.

**Cuadro No. 61 Junta de Agua de “Cuatro Comunidades”,
Francisco Morazán**

Identificación de la Muestra		Datos de Campo	Análisis
Fecha de Muestreo	Punto de Muestreo	Cloro (mg/L)	Coliformes Fecales UFC/100mL
25-08-2009	Entrada	0	320
	Primera Casa	1	0
01-09-2009	Entrada	0	110
	Primera Casa	1	0
06-10-2009	Entrada	0	220
	Primera Casa	0.5	0
	Primera Casa	0.5	0
07-10-2009	Entrada	0	760
	Primera Casa	1	0
16-10-2009	Entrada	0	30
	Antes de Cloro	0	0
	Primera Casa	0.3	0
20-10-2009	Entrada	0	110
	Primera Casa	0.5	0
23-10-2009	Entrada	0	80
	Primera Casa	1	0
02-11-2009	Entrada	0	1700
	Primera Casa	1.5	0
17-10-2009	Primera Casa	1.5	0
24-11-2009	Entrada	0	70
	Primera Casa	2	0

Fuente: Datos Obtenidos del “Estudio de Documentación de La Eficiencia de las Plantas Agua Clara, Honduras, Centroamérica, 2009-2010”, presentado a La RASHON el día 13 de Septiembre del 2010 en Tegucigalpa, Honduras.

La mayoría de las muestras de cloro tomadas en la entrada del tanque de almacenamiento de agua para ser entregada al usuario y en la primera casa, cumplen con la normativa establecida en el país y que debe ser cero, no así las coliformes fecales, ya que las muestras eran analizadas después de 24 horas y el valor máximo admisible del agua tratada que entra en el sistema de distribución debe ser cero. Por lo que hay que capacitar a la persona que realiza esta actividad. (Acarreo de muestras para el análisis de coliformes fecales).

**Cuadro No. 62 Junta de Agua de la “Comunidad de Tamara”,
Francisco Morazán**

Identificación de la Muestra		Datos de Campo	Análisis
Fecha de Muestreo	Punto de Muestreo	Cloro (mg/L)	Coliformes Fecales UFC/100mL
25-08-2009	Entrada Mezclada	0	0
	Primera Casa	0.7	0
01-09-2009	Entrada Mezclada	0	30
	Primera Casa	1	0
08-09-2009 ⁸⁹	Entrada de Chorrera	0	60
	Entrada de Manzanal	0	0
07-10-2009	Entrada de Chorrera	0	130
	Entrada de Manzanal	0	0
	Primera Casa	0.7	0
20-10-2009	Entrada de Chorrera	0	40
	Entrada de Manzanal	0	0
	Primera Casa	0.5	0
23-10-2009	Entrada de Chorrera	0	40
	Entrada de Manzanal	0	0
	Primera Casa	-	0
17-11-2009	Entrada de Chorrera	0	40
	Entrada de Manzanal	0	0
	Primera Casa	1	1
24-11-2009	Entrada de Manzanal	0	0
	Entrada de Manzanal	0	0
	Primera Casa	0.3	0

Fuente: Datos Obtenidos del “Estudio de Documentación de La Eficiencia de las Plantas Agua Clara, Honduras, Centroamérica, 2009-2010”, presentado a La RASHON el día 13 de Septiembre del 2010 en Tegucigalpa, Honduras.

En la fuente Manzanal no se detectaron coliformes fecales, como se aprecia en el cuadro anterior, por lo que los usuarios reciben agua con los parámetros que establece la normativa para la calidad de agua potable de Honduras.

La Norma Técnica Nacional para La Calidad de Agua Potable, establece como valores de cloro residual recomendado de 0.5 a 1.0 mg/L, por lo que la Junta Administradora de Agua brinda a los usuarios de dicha comunidad, agua con el parámetro de cloro establecido en dicha normativa. Por lo que se obtienen resultados exitosos de cloración.

⁸⁹ Fuentes superficial de agua de donde se recibe el líquido para ser tratada o desinfectado (cloro)

6.10. Plan de Mantenimiento del Sistema de Agua Potable

El sistema de cloración del agua para ingesta humana, en la zona rural normalmente esta conformado por los tanques de almacenamiento de agua, que provee la cuenca hidrográfica a través de tubería de PVC, que requieren periódicamente mantenimiento para garantizar:

1. La operatividad y el mantenimiento óptimo del estado el sistema de agua potable, brindando a la población el servicio de abastecimiento de agua apta para ingesta humana.
2. Sistematizar para comprobar que el control de calidad del agua sea una actividad continua de supervisión de las diferentes fases de la producción y distribución.
3. Garantizar que el agua de la cuenca fluya por la tubería, hasta llegar a los tanques de almacenamiento.
4. Asegurar que la calidad del agua que llega a cada usuario reúna los parámetros establecidos por la norma técnica nacional para la calidad de agua potable.
5. Visitar la fuente de agua una vez al mes con el fin de detectar desperfectos, estado de limpieza de la misma, para corregir algún problema encontrado.
6. Se debe limpiar la fuente de agua de la maleza y vegetación, tierra, piedra o cualquier otro material que dé lugar a la obstrucción o represente un peligro de contaminación del agua para ingesta humana.

Por lo que se requiere de la realización de actividades permanentes que eviten el deterioro de cada una de las partes del sistema, por lo tanto se recomienda el siguiente programa de mantenimiento:

6.11. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

**Cuadro No. 63 Programa de Mantenimiento de la Microcuenca,
De los Tanques de Almacenamiento y actividades de los usuarios**

Actividad	Responsable	Descripción	Duración (Tiempo)
MICROCUEENCA			
Visitar la fuente de captación de agua en invierno	Comité de Microcuenca/ Comité de saneamiento y educación de usuarios	En la captación de la fuente es necesario durante el invierno visitar una vez al mes, para detectar desperfectos estado de limpieza de la misma y corregir problema encontrado,	Mensualmente
		Se limpiara la fuente de maleza y vegetación o cualquier otro residuo que de lugar a obstrucción o represente un peligro de contaminación al agua.	
Limpieza y acondicionamiento		Protección y limpieza de la microcuenca	Semanalmente
Promover y realizar labores de reforestación en el área de la cuenca, subcuenca y microcuenca		Ampliar área de captación y protección dentro de la microcuenca	Trimestralmente
Recolectar desechos sólidos		Mantener libre de residuos sólidos (plástico, vidrio y otros) el área de la microcuenca, el sistema y cercanías del tanque de abastecimiento.	Semanalmente
TANQUE DE ALMACENAMIENTO			
Consumir el volumen de cloro almacenado en el tanque para seguridad, control y comprobar la calidad del agua.	Fontanero	Si existe un bypass para abastecimiento directo del acueducto	Quincenalmente
Limpiar externa e internamente el tanque de almacenamiento de agua		Pintar la parte frontal del tanque de agua, para mejor estética, - con el color establecido por las normas internacionales -.	Anuualmente
Revisar el agua almacenada en el tanque.		Comprobar que el agua reúna los parámetros establecidos en la Norma técnica (que no contenga sedimentos y turbiedad) que sea apta para consumo de los usuarios.	Semanalmente
Velar por la desinfección del agua	Comité de operación y mantenimiento / Comité de saneamiento y de educación de usuarios	Hacer cumplir que el proceso de tratamiento incluya como mínimo la desinfección para que no cause daño a la salud de los usuarios	Diariamente
Conocer los informes de la calidad del agua	Comité de operación y mantenimiento	Mantener a la vista la bitácora de los parámetros del agua	Diariamente
Llevar un registro (diario) de anomalías en el sistema			Semanalmente
Revisar la tubería en general para verificar que no tenga fugas existentes		Corregir las fugas para hacer un buen uso del recurso agua	

en su recorrido.			
Disponer de un juego de planos del proyecto del sistema a fin de conocer la distribución de la red y las características principales	Fontanero / Comité de operación y mantenimiento	Conocer la distribución de la red las características principales	Indefinido
Limpia y mantener en funcionamiento el hipoclorador y los niveles de cloro.	Fontanero	Que la dosificación se mantenga constante según el método para eliminar gérmenes nocivos.	Diariamente
Cerrar y abrir las diferentes válvulas (abrir o regular el flujo de agua) existentes en el sistema		Para verificar el funcionamiento de estas	Mensualmente
Cambiar la manguera transparente		Causados por el deterioro de los elementos del ambiente, calor y tierra acumulada.	Cada 6 meses
Revisar los sellos de la válvula de control para constatar su correcto funcionamiento y así evitar goteos innecesarios		Aplicar el adhesivo al sello(s) para su adecuado funcionamiento	Cada 3 meses (según deterioro)
Asegurar la base del tanque que contiene la solución química		Para eliminar riesgos o daños en la estructura. en el proceso de desinfección del agua	Según amerite el caso
Revisar línea de conducción		Observar si hay deslizamiento o hundimiento de la tierra.	En época de invierno quincenalmente
Evitar daños a la tubería		Debido a las altas presiones, sobre todo en la época de invierno	
USUARIOS			
Revisar que los grifos en la vivienda de los usuarios, no goteen o estén en mal estado	Comité de saneamiento y de educación de usuarios	Concientizar a los usuarios de cerrar los grifos correctamente y así evitar el desperdicio de agua	Diariamente (a través de la concientización)
Educar a los beneficiarios en el uso eficiente del agua		Capacitaciones permanentes a la asamblea de la junta de aguas.	
Disponibilidad de los usuarios para emprender tareas de aprendizaje y generar experiencias (reconocer deficiencias)	Asamblea en general	El conocimiento del funcionamiento del sistema de agua potable propicia la participación de los usuarios en la solución de conflictos y deficiencias en la distribución del agua y el mantenimiento del sistema al saber todos que se puede hacer para reducir los costos en cada tarea inherente a la potabilización del agua	Mensualmente
Voluntad de los usuarios para el pago de las cuotas apagar y socializadas en la asamblea	Tesorero de la Junta de Aguas	Es importante el pago ya que los presupuestos de administración, operación y mantenimiento se realizan sobre la totalidad de las cuotas pagadas por los usuarios	Mensualmente

Fuente: Algunos datos del Manual De Mantenimiento, Frederick Lennox. Dep. Mantenimiento Yards & Docks U.S. NAVY, Washington. / Organización del Mantenimiento Preventivo, José Peiro Spiteri

6.12. Plan de Contingencias del Sistema de Agua Potable de las Juntas de Agua del Municipio de Valle de Ángeles

El comité de operación y mantenimiento desarrollará las actividades siguientes:

- a) Supervisar la preparación e implementación del plan de contingencias
- b) Coordinar con las entidades oficiales y los organismos de control cuando se presente una emergencia
- c) Documentar los cambios:
 - a. Físicos en la línea de conducción,
 - b. Planta de tratamiento,
 - c. Metodologías y técnicas empleadas
 - d. Cantidad y sustancias utilizadas en el proceso de desinfección del agua
- d) Solicitar y suministrar asesoría técnica y gerencial durante el desarrollo de la atención a la emergencia
- e) Verificar el cumplimiento de las medidas y normas de seguridad y las normas de calidad durante la atención de la emergencia

6.13. Eventos por los cuales se debe implementar el plan de contingencias

1. Roturas en la línea de conducción del agua, causadas por deslizamiento de tierra, fallas geológicas, intervención de terceros (pillajes o sabotaje) y otras.
2. Roturas en los tanques de almacenamiento provocadas por fallas geológicas, movimientos telúricos e inundaciones.
3. Uso inadecuado (cantidad mayor a la necesitada) de la sustancia química (cloro) en la desinfección del agua, ya que puede provocar daños a la salud de los usuarios.
4. Quejas del ente local (regional de salud) por incremento de enfermedades provocadas por la no desinfección del agua.
5. Quejas de los usuarios por la calidad del agua.

Capítulo VII

CONCLUSIONES

1. La selección de los procesos de tratamiento para atender las exigencias de carácter microbiológico y fisicoquímico sólo puede efectuarse después de un estudio cuidadoso y detallado de la fuente y la cuenca hidrográfica, que incluya la caracterización del agua e identificación de fuentes potenciales de contaminación.
2. No todas las fuentes de almacenamiento del agua de las comunidades seleccionadas cuentan con un hipóclorador; otras que lo tienen se encuentra en mal estado, no lo saben utilizar o no le dan el mantenimiento adecuado periódicamente.
3. En la época seca en algunas fuentes de agua no se realizó la toma de muestra debida a la escasez del agua por lo que no se logró evaluar la calidad del agua.
4. En el periodo de transición que es donde se inicia la época lluviosa en algunas fuentes tanto superficiales como subterráneas la corriente de agua arrastra determinada cantidad de sólidos disueltos y coliformes totales por la presencia de bacterias por lo que entonces se requiere la cloración (desinfección del agua) para controlar la presencia de estas.
5. En la época lluviosa se dan algunos cambios significativos tanto del pH, la turbidez, la DBO, la DBQ, coliformes totales y termo-tolerantes por lo que es necesario clorar (desinfectar) el agua que llega a los usuarios.
6. La mayoría de los sistemas de almacenamiento de agua funcionan por gravedad, por lo que en época seca algunos de ellos, no cuentan con el caudal para abastecer a los usuarios por lo que reciben el líquido en días alternos en el transcurso de la semana.
7. De todos los sistemas de abastecimientos de agua solamente seis cuentan con Hipocloradores de los cuales la mayoría de ellos se encuentran en mal estado por lo que no brindan el agua clorada.

8. La tubería de conducción de agua potable se torna vulnerable porque esta instalada sobre el cauce de los ríos y al ocurrir un evento natural de intensidad media de lluvia⁹⁰. sería el primer servicio básico en fallar.
9. En la zona de influencia donde se encuentran los diferentes sistemas de abastecimiento de agua en el municipio de Valle de Ángeles la cobertura general consta de los diferentes tipos de árboles (Ilorón, Ocote, Roble, Encino) helechos palmeras aguacatillo, orquídeas, y otros como mano de león guajiniquil, esto ayuda a obtener una mayor cantidad de agua en la cuenca.
10. Una de las condiciones para la implementación del mecanismo de cobro sería que el sistema de distribución y abastecimiento de agua sea de buena calidad es decir que cumpla los parámetros de la norma. Esta condición no se cumple ya que el agua que se brinda a los usuarios no reúne las características específicas y además por problemas en la regularidad del servicio. Pareciera que existe la disposición de los usuarios de aportar financieramente para mantener la base natural de la zona de recarga.
11. A nivel general, no la cloran el agua, a pesar de los intentos de la Secretaria de Salud, responsable de desarrollar la vigilancia de la calidad de agua de acuerdo a la frecuencia y atribuciones establecidas en los Art. 22 y 23 del Reglamento de Salud Ambiental vigente. A nivel comunitario las Unidades Productoras UPS/ Secretaria de Salud Publica llegan los registros de la calidad sanitaria por causas de morbilidad infantil que afectan a niños menores de 5 años. Se debe establecer mecanismos de monitoreo y seguimiento para el control de la calidad de agua, equipamiento, mejoramiento de la capacidad para ejecutar proyectos y tareas de asistencia.
12. La desinfección por radiación solar en botella de plástico es un proceso de fácil aplicación a escala doméstica y que asegura la calidad bacteriológica del agua de consumo, además, ha sido bien aceptada en los lugares donde se ha probado.

⁹⁰ Vulnerabilidad Global, Cuenca la Soledad, Valle de Ángeles. Rivera, 2003

13. En general, los hipocloritos de sodio o calcio son los desinfectantes más económicos y de uso frecuente en localidades rurales. El cloro es un bactericida y virucida eficaz en la mayoría de las situaciones y proporciona un residual que puede medirse fácilmente. La desventaja principal, es el rechazo de los consumidores por el sabor que deja en el agua sobretodo cuando en el agua hay presencia de sustancias orgánicas.

Capítulo VIII

RECOMENDACIONES

1. Vigilar el uso del suelo dentro de la micro cuenca, proteger las cuencas hidrográficas del municipio de Valle de Ángeles implementando campañas de reforestación en el área de estas.
2. Que las 22 Juntas Administradoras de agua potable y saneamiento organizadas del Municipio de Valle de Ángeles implementen a corto plazo la cloración (desinfección) del agua con el hipóclorador propuesto ya que el costo es bajo, la operación y mantenimiento es factible para el fontanero que opera el sistema, por ende se puede mejorar la calidad del agua y la salud de los usuarios.
3. Los parámetros que se deben de evaluar son los establecidos en la normativa técnica nacional para la calidad del agua potable, para cumplir con los requisitos básicos a los cuales debe responder a la calidad del agua suministrada a los usuarios.
4. Se recomienda que todos los sistemas cuenten con un programa de control, plan de operación, mantenimiento y un plan de contingencias por cada una de las juntas administradora de agua para reducir los riesgos de la población.
5. Para comprar el hipóclorador propuesto la junta directiva de cada organización debe de revisar sus estados financieros y **valorar** el uso del bien que presta el agua a los usuarios.
6. La Junta Administradora debe de contar con reservas de las sustancias necesarias para la cloración (desinfección) del agua, por lo que se recomienda tener un banco de cloro manejado por el consejo de cuenca.
7. Capacitar a los fontaneros de las Juntas Administradoras de Agua del municipio de Valle de Ángeles en los temas siguientes: a) Educación Ambiental; b) uso, manejo y mantenimiento del Hipóclorador; c) uso y manejo del cloro; d) parámetros o características que debe tener el agua para ingesta humana.

8. Capacitar a la asamblea de usuarios en el uso y manejo del agua clorada, para una mejor sostenibilidad y protección del recurso.
9. Socializar con otras Juntas, de otros municipios el uso y manejo del hipoclorador propuesto a través de visitas técnicas y dar a conocer los formatos utilizados para monitorear y evaluar cada sistema de agua; ya que los problemas son diferentes en cada junta administradora de agua del municipio de Valle de Ángeles.
10. Todos los sistemas de agua potable del municipio de Valle de Ángeles deben tener el plan de operación, plan de contingencias, para lo cual deben de contar con un programa de educación ambiental, capacitaciones en prácticas ambientales sostenibles.
11. La Unidad Municipal Ambiental (UMA) deberá establecer un mecanismo de ordenanza municipal para vigilar y fortalecer a las Juntas administradoras de agua y que estas cumplan con esta.
12. Las tecnologías de tratamiento para localidades rurales deben tener los requerimientos: Técnicos (mano de obra, instalaciones, insumos energéticos, sustancias o reactivos químicos, operación y mantenimiento); económicos (costos de inversión, operación y mantenimiento) acordes a la capacidad de la comunidad y el nivel de apoyo de instituciones regionales responsables del agua y la salud comunitaria ya que se debe involucrar a la población usuaria en la planeación, selección, diseño, construcción, administración, operación y mantenimiento de los sistemas de tratamiento para que éstos sean apropiados y sustentables.
13. Todas las (22) Juntas Administradoras de Agua Potable de Valle de Ángeles están obligadas a potabilizar dicho líquido para la protección de la salud de los usuarios y tener una mejor calidad de vida.
14. En la época seca, la vulnerabilidad por la escasez del agua se debe a la quema y deforestación provocada por conflictos de usos de la tierra teniendo una disminución en el

volumen/caudal de agua según lecturas del verano del 2001 al 2005, donde la disminución fue del 30 %, por lo que se recomienda tomar medidas de respeto⁹¹.

15. Fortalecer las capacidades de las organizaciones locales (Consejo de Cuencas, las Juntas de Agua y los órganos de esta) para la gestión de riesgo, llegar aun consenso para cumplir con los parámetros que establece La Norma Técnica nacional para la calidad de agua potable y reducir las enfermedades de origen hídrico.
16. Aplicar la ley, reglamentos, norma y ordenanzas relacionadas a la calidad de agua para ingesta humana; ya que la implementación, aplicación de estos es baja y además sujeta a dualidades de interpretación por los diferentes actores.

⁹¹ Diagnostico Participativo de La Microcuenca del Río La Soledad. "Formulación del Plan de Manejo y Acciones Estratégicas para el Manejo Integral y Desarrollo Territorial de La Micro cuenca del Río La Soledad, Micro cuenca del Río Texiguat y Cuenca Baja del Río Choluteca, año 2008

Capítulo IX

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

AHJASA	Asociación Hondureña de Juntas Administradoras de Agua y Saneamiento
AMITIGRA	Amigos de la Tigra
AMHON	Asociación de Municipios de Honduras
APS	Agua Potable y Saneamiento
CATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CONASA	Consejo Nacional de Agua Potable y Saneamiento
DAPs	Departamentos de Agua Potable
ERSAPS	Ente Regulador de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento
FOSEAM	Fondo por Servicios Ambientales
FOCUENCAS	Programa Fortalecimiento de la Capacidad Local para el Manejo de Cuencas y Prevención de Desastres
FORCUENCAS	Proyecto Fortalecimiento de La Gestión Local de los Recursos Naturales en las Cuencas de Río Patuca, Choluteca y Negro
FUNDACIÓN VIDA	Fundación para el Desarrollo Ambiental
FUNDEMUN	Fundación para el Desarrollo de los Municipios
IDH	Índice de Desarrollo Humano
INFOP	Instituto de Formación Profesional
INE	Instituto Nacional de Estadísticas
JAA	Juntas Administradoras de agua
JAAR	Juntas Administradoras de Acueductos Rurales
JAAPS	Junta Administradora de Agua Potable y Saneamiento
JAPOE	Junta Administradora de Agua Potable y Disposición de Excretas del Municipio de Jesús de Otoro
MARENA	Proyecto de Manejo de los Recursos Naturales
ONG's	Organizaciones No Gubernamentales
PEC	Proyectos Ejecutados por la Comunidad
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PRAACAGUA	Proyecto Regional de Acueductos y Alcantarillado de Centroamérica- Agua
PRASSAR	Proyecto Agua Saneamiento Ambiental Rural
PSA	Pago por Servicios Ambientales
SANAA	Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillado
SAS	Servicios Ambientales y Salud
SSP	Secretaría de Salud Pública
SERNA	Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente
SINEIA	Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental
USAID	Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Industrial
USCL	Unidad de Supervisión y Control Local

Capítulo X

GLOSARIO

Agua Potable⁹²: El agua apta para consumo humano

Cloro⁹³: Es un elemento que se utiliza como desinfectante y como blanqueador, ya sea de forma granular, tableta, gas o líquida. Este actúa de manera prolongada en el agua destruyendo los microorganismos. De manera comercial lo podemos encontrar en las siguientes formas:

- Cloro gaseoso
- Cal Clorada
- Hipoclorito de Sodio
- Hipoclorito de Calcio

El Cloro Gaseoso: se utiliza para desinfectar el agua en las grandes ciudades. Requiere equipo más sofisticado y costoso.

Cal Clorada: es un polvo blanqueador que se encuentra disponible en el comercio.

Hipoclorito de Sodio: es el cloro líquido de color amarillo-verdoso que se encuentra comercialmente para su uso en el hogar.

Hipoclorito de Calcio: También conocido como HTH, es de estructura sólida, color blanco y que se disuelve fácilmente en el agua. También con un fuerte olor. Utilizado comúnmente para el tratamiento del agua en los sistemas de agua potable ya sea de forma granulada o en forma de tabletas.

En cada una de sus diferentes presentaciones el cloro se encuentra en concentraciones diferentes. Es decir, no todo el producto es 100% cloro. El “Cloro Activo” se utiliza para nombrar el porcentaje del peso de cloro puro que contienen las diferentes presentaciones. Por ejemplo:

⁹² Ley Marco del sector Agua Potable y Saneamiento, Pág. 3

⁹³ Desinfección comunitaria de agua mediante hipoclorador por goteo. USAID, MIRA, septiembre 2006, Pag. 1

- El Cloro gaseoso es 99.5% Cloro Activo.
- El Hipoclorito de Sodio es entre 1 – 15% Cloro Activo.
- *El Hipoclorito de Calcio (HTH) normalmente es entre 65 – 70% Cloro Activo*

Cobertura, significa que el agua debe llegar a todas las personas sin restricciones, es decir, nadie debe quedar excluido del acceso al agua de buena calidad para satisfacer sus necesidades básicas.

Los beneficios al acceso de agua al agua potable son conocidos en términos de salud, bienestar, productividad económica y social, por ello la satisfacción de las necesidades básicas de agua siempre ha desempeñado un papel preponderante en las políticas relativas al agua en países en desarrollo y en los desarrollados.

Cantidad de agua: se refiere a la provisión suficiente de agua, que satisfaga las necesidades de uso personal y en el hogar. En algunos lugares, el problema principal es el abastecimiento de agua y durante este siglo (XXI) la falta de agua fresca será uno de los temas cruciales que enfrentara el mundo.

Calidad del agua: Cuando hablamos de calidad del agua de consumo nos referimos al agua libre de elementos contaminantes y que por lo tanto no se convertía en un vehículo de transmisor de enfermedades.

La cobertura y la cantidad de agua son tan importantes como la calidad de esta para prevenir enfermedades de origen hídrico. Debería ser garantía de que estamos consumiendo agua segura, el acceso a los servicios de agua potable; pero en muchos casos no es así porque le agua es de mala calidad y no cumple la norma de calidad, aunque se distribuya a través de redes entubadas y conexiones domiciliarias.

Aun cuando en la década de los 90's, se le da mayor importancia a la calidad del agua, todavía se observan problemas de calidad en esta; debido alas deficiencias en la operación y mantenimiento de los servicios, a los insuficientes e inadecuados mecanismos de control y vigilancia de la calidad del agua.

Alcanzar una cobertura de desinfección del agua al 100% en los sistemas urbanos y rurales sigue siendo un reto moral y ético tanto en el país como en América latina.

Caudal: Cantidad de agua que mana o corre de la fuente de agua seleccionada por cada comunidad.

Continuidad: significa que el servicio de agua debe llegar en forma continua y permanente, sin interrupciones; las 24 horas del día. La no continuidad o suministro por horas además de ocasionar inconvenientes debido al almacenamiento intradomiciliario, afecta la calidad y puede generar problemas de contaminación en las redes de distribución.

Según la OPS, la población servida por sistemas que no tienen continuidad en el suministro de agua, acude con frecuencia a los centros de salud debido a enfermedades vinculadas con el agua, como las diarreas y otras.

Costo (del servicio de agua): El agua es un bien social y económico, cuyo tratamiento implica un costo, este debe incluir el mantenimiento y reparación de las instalaciones, así como los gastos administrativos que un buen servicio exige.

El costo, generalmente normado por la asamblea de usuarios y el ente regulador, es razonable para ser pagado por las familias que disponen de este servicio básico y debe permitir la recuperación de la inversión y los gastos de operación y mantenimiento.

Existen serios problemas para la recuperación de los costos de: inversión, operación y mantenimiento debido a las deficiencias en la gestión de los servicios de agua potable, saneamiento, la pobreza, la falta de educación y conocimiento de la importancia de los servicios en la calidad de vida y salud de la población.

Las tarifas promedio de los servicios de agua potable de las Juntas Administradoras de Agua, no llegan a cubrir los costos de operación y mantenimiento, lo que hace que los servicios no sean los adecuados, ya que no cuentan con los hipocloradores y otras no tienen para reparar o darle mantenimiento a estos equipos, por lo que se hace deficiente la administración de los servicios y se reduce la capacidad para ampliar la cobertura, por lo que se perjudica a los sectores más pobres,

quienes por carecer del servicio de agua potable pagan mas que las familias que poseen el servicio. Sin embargo el agua que compran generalmente a los camiones cisternas es de dudosa calidad.

Cultura Hídrica: La cultura del agua conocida como cultura hídrica, se refiere a una nueva forma de relación del ser humano con su entorno y en especial con el agua para tomar decisiones que promuevan su uso racional y sostenible.

La cultura del agua puede entenderse como el conjunto de costumbres, valores, actitudes y comportamientos que tiene un individuo o una sociedad con respecto a la importancia del agua para el desarrollo de todo ser vivo, la disponibilidad del recurso en su entorno y las acciones necesarias para obtenerla, tratarla, distribuirla, cuidarla y reutilizarla.

La actual cultura del agua genera comportamientos que dan lugar al desperdicio, a la contaminación y a la falta de pago de los servicios, por lo que se necesita desarrollar una nueva cultura hídrica que promueva la:

- Protección,
- Conservación
- El reconocimiento de su:
 - Valor social
 - Económico
 - Ambiental

Lo que se quiere es potencializar el:

- Conocimiento,
- Convencimiento y

Posibilidades de aplicar lo aprendido.

Cloro: Sustancia química, simple, de color verde amarillento, olor fuerte y sabor cáustico, Su símbolo es CL

Gestión⁹⁴: Conjunto de actividades y trámites que se llevan a cabo para administrar y resolver un asunto/ programa/ proyecto/ motivo, relacionado a los servicios de agua potable y saneamiento

Gestión Ambiental⁹⁵: Desarrollo de planes sustentados en las políticas y estrategias sectoriales del Estado para proteger y preservar al ambiente.

Gestión Integral⁹⁶: La obligación inexcusable y asociada de los prestadores de servicio de realizar tareas de protección ambiental, en las secciones y recorrido de las cuencas de donde toman el recurso y realizan el vertido.

Gestión del Riesgo: Es un proceso de decisión y de planificación, que permite a los actores sociales analizar su entorno, tomar conciencia de las decisiones y desarrollara una propuesta de intervención concertada tendiente a prevenir, mitigar o reducir los riesgos existentes, encaminar a la comunidad hacia un “Desarrollo Sostenible”. La gestión del Riesgo es necesaria para prevenir y mitigar desastres.

Desarrollo Sostenible: Proceso de transformaciones naturales, económicos – sociales, culturales e institucionales, que tienen por objeto un aumento acumulativo, durable en la cantidad, calidad de bienes, *servicios* y recursos, unidos a cambios sociales tendientes a mejorar de forma equitativa la *seguridad* y la calidad de la vida humana sin deteriorar el ambiente natural ni comprometer las bases de un desarrollo similar para las futuras generaciones.

Desastre: Existe cuando en una localidad o sociedad no pueden resistirse y/o recuperarse de los daños, pedidas y alteraciones en los sistemas del servicio de agua para ingesta humana o en las condiciones de vida causadas por un evento peligroso de origen natural o antrópico.

Junta Administradora de Agua⁹⁷: Organización social por cuyo conducto la comunidades propietarias de los sistemas de agua potable y saneamiento, ejercen sus derechos y/o relacionado a la operación y mantenimiento de los mismos.

⁹⁴ Diccionario de la lengua española © 2005 Espasa-Calpe S.A., Madrid / www.wordreference.com

⁹⁵ Ley Marco del sector Agua Potable y Saneamiento, Pág. 4

⁹⁶ Ente Regulador de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento (ERSAPS). Reglamento de Juntas Administradoras de Agua. Publicado en Diario La Gaceta, No. 31092, 29 de Agosto, 2006. Pág. 3

⁹⁷ Ente Regulador de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento (ERSAPS). Reglamento de Juntas Administradoras de Agua. Publicado en Diario La Gaceta, No. 31092, 29 de Agosto, 2006. Pág. 3

La descentralización de los servicios públicos⁹⁸ como el conjunto de acciones para lograr una mayor participación de las municipalidades y comunidades en la provisión de los servicios públicos básicos y mejorar la cobertura y la calidad de los mismos, estableciendo claramente las modalidades de financiamiento y la definición de competencias a nivel central y local.

Modelos⁹⁹: Arquetipo de organización y administración, digna de ser imitada que se toma como pauta a proponer, seguir y ejecutar para las Juntas Administradoras de Agua Potable y Saneamiento.

Prestadores de Servicio¹⁰⁰: Personas naturales o jurídicas a las cuales se les autoriza la responsabilidad de prestar servicio de agua potable y/o saneamiento.

Servicio¹⁰¹: El sistema mediante el cual se hace entrega domiciliaria o inmediata de agua por medio de cañerías, así como el tratamiento de los efluentes y otras descargas contaminantes en cuerpos de agua. Resolver las necesidades cotidianas de las personas en cuanto a su acceso a agua potable y saneamiento, mejorando así su calidad de vida.

Transparencia¹⁰²: Dar cuenta y razón de la aplicación de los recursos, así como información veraz y documental de las actuaciones, efectos, logros y fallos cometidos en la implementación de los proyectos. Voluntad de aprendizaje manifestada y aprovechamiento de la experiencia practica (a partir de las mejores practicas; pero también asumiendo errores).

Sostenibilidad¹⁰³: Conservar la naturaleza y el medio ambiente así como los procesos y usos organizativos existentes, teniendo en cuenta las demandas de los beneficiarios. Asegurara el sostén económico de las acciones que se emprenden en el futuro. Despertar y activar la solidaridad norte-sur y campo- ciudad: “devolver el agua que alimenta parte de nuestro bienestar”.

⁹⁸ Plan Estratégico de Modernización del Sector Agua Potable y Saneamiento *Hacia una gestión descentralizada*

⁹⁹ Diccionario de la lengua española © 2005 Espasa-Calpe S.A., Madrid / www.wordreference.com

¹⁰⁰ Ley Marco del sector Agua Potable y Saneamiento, Pág. 4

¹⁰¹ Ley Marco Sector Agua Potable y Saneamiento, Pág. 3

¹⁰² Alianza por el Agua. Fundación Ecología y Desarrollo. Taller Septiembre 2007.

¹⁰³ Ídem

Riesgo¹⁰⁴: Es la probabilidad de que ocurra un desastre y surge de la combinación de dos circunstancias que se potencian: la amenaza y la vulnerabilidad. // Probabilidad de que produzca un efecto adverso como resultado de la ejecución de un proyecto, política o programa. En este caso al servicio de agua para ingesta humana.

Vulnerabilidad¹⁰⁵: Se determina por las condiciones intrínsecas de una comunidad a ser afectada cuando se desencadena una amenaza. Los tipos más comunes de vulnerabilidad son: social, económica, organizativa, cultural, biológica, ambiental; que genera una situación de riesgo para las personas y el desarrollo de un país.

Vulnerabilidad Económica: Se presenta cuando se hace uso inapropiado de los recursos disponibles o la escasez de los recursos económicos. Insuficiencia de ingresos por el cobro tarifario del servicio de agua.

Glosario de Pruebas de Análisis Clínicos

Coliformes¹⁰⁶: Bacterias no-patógenas presente en los intestinos de los animales de sangre caliente, en el agua y en las aguas residuales, cuya cantidad indica el nivel de contaminación.

Coliforme Total¹⁰⁷: bacilo gramnegativo no esporulado, que puede desarrollarse en presencia de sales biliares u otros agentes tensoactivos con similares propiedades de inhibición de crecimiento, no tienen citocromo oxidasa y fermentan la lactosa con producción de ácido, gas y aldehído a 35 o 37°C, en un periodo de 24 a 48 horas.

Coliforme Fecal¹⁰⁸: Microorganismos que tienen las mismas propiedades de los Coliformes Totales pero a temperatura de 44 o 44.5°C. También se le designa como Coliformes Termorresistente o Termo tolerantes.

¹⁰⁴ Diccionario Municipal Hondureño. Asociación de Municipios de Honduras, 1ª. Edición – Tegucigalpa, Honduras. AMHON – PRODEM HON, Ediciones Zas. Pág. 141

¹⁰⁵ Diccionario Municipal Hondureño. Asociación de Municipios de Honduras, 1ª. Edición – Tegucigalpa, Honduras. AMHON – PRODEM HON, Ediciones Zas. Pág. 160

¹⁰⁶ Ingeniería Ambiental, Fundamentos, entorno, tecnologías y sistemas de gestión. Gerard Kiely. McGraw Hill. Pág. 1284

¹⁰⁷ Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable, Acuerdo No. 084 del 31 de Julio de 1995. Pág. 3

¹⁰⁸ Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable, Acuerdo No. 084 del 31 de Julio de 1995. Pág. 3

Contaminación¹⁰⁹: Toda alteración o modificación del ambiente que pueda perjudicar la salud humana, atentar contra los recursos naturales o afectar los recursos en general de la nación.

DBO¹¹⁰: Demanda Bioquímica de Oxígeno: Es la medida del oxígeno disuelto, usado por los microorganismos en la oxidación bioquímica de la materia orgánica biodegradable.

DBO₅¹¹¹: Demanda bioquímica de oxígeno de cinco días. Medida de la cantidad de oxígeno utilizada por las bacterias para degradar materia orgánica en una muestra de agua residual durante un periodo de cinco días a 20°C, expresado en mg l⁻¹

DQO¹¹²: Demanda Química de Oxígeno: Es la cantidad de oxígeno equivalente a la materia orgánica que puede ser oxidado en un medio ácido a través de un oxidante fuerte.

OD¹¹³: Oxígeno disuelto. Medida de la cantidad de oxígeno disuelto en agua expresada:

- (i) mg/l – que es la cantidad de oxígeno disuelto en la masa de agua.
- (ii) Como saturación del porcentaje de agua con O₂ (% saturado).

pH¹¹⁴: Medida de la acidez o alcalinidad de una dilución, el negativo del logaritmo de la concentración del ion de hidrógeno.

Sólidos sedimentables (SS)¹¹⁵: Es el volumen que ocupan las partículas sólidas contenidas en un volumen definido de agua, decantadas en un tiempo determinado. Se mide en mililitros por litro

Sólidos suspendidos¹¹⁶: Es el peso de las partículas sólidas suspendidas en un volumen de agua retenidas en papel filtro.

¹⁰⁹ Normas Técnicas de las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores y alcantarillado sanitario, Acuerdo No. 058 del 9 de Abril de 1996. Pág. 32

¹¹⁰ Normas Técnicas de las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores y alcantarillado sanitario, Acuerdo No. 058 del 9 de Abril de 1996. Pág. 32

¹¹¹ Ingeniería Ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión. Gerard Kiely. McGraw Hill. Pág. 1286

¹¹² Normas Técnicas de las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores y alcantarillado sanitario, Acuerdo No. 058 del 9 de Abril de 1996. Pág. 32

¹¹³ Ingeniería Ambiental. Fundamentos, entorno, tecnologías y sistemas de gestión. Gerard Kiely. McGraw Hill. Pág. 1296

¹¹⁴ Ingeniería Ambiental. Fundamentos, entorno, tecnologías y sistemas de gestión. Gerard Kiely. McGraw Hill. Pág. 1297

¹¹⁵ Normas Técnicas de las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores y alcantarillado sanitario, Acuerdo No. 058 del 9 de Abril de 1996. Pág. 33

UFC¹¹⁷: Unidades formadoras de colonias

UNT¹¹⁸: Unidades normales de turbiedad

¹¹⁶ Normas Técnicas de las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores y alcantarillado sanitario, Acuerdo No. 058 del 9 de Abril de 1996. Pág. 33

¹¹⁷ Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable, Acuerdo No. 084 del 31 de Julio de 1995. Pág. 11

¹¹⁸ Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable, Acuerdo No. 084 del 31 de Julio de 1995. Pág. 11

Capítulo XI

BIBLIOGRAFÍA

1. **Acosta Espinal**, Sistemas Geográficos de Información. División de Investigación y Análisis Técnico (DIAT), SANAA. 2010
2. **Alas Solís, Mario**. Lineamientos Generales Para la Investigación de Un Proyecto de Investigación. UPN. FM. Abril 2005
3. **Alvarado M. 2006**. Valoración económica para el establecimiento de pago por servicios ambientales en el municipio de Valle de Ángeles, Tesis de maestría de Economía Ambiental de CATIE. Turrialba, Costa Rica. 91p.
4. **Argeñal, Jainer A**. Cuencas Hidrográficas, Servicio Autónomo Nacional Acueductos Alcantarillados (SANAA). 2012.
5. **Barrantes, G**. 1999. Estructura tarifaria hídrica ambientalmente ajustada: Internalización del valor de variables ambientales. Heredia, Costa Rica. Servicios de Economía Ecológica para el Desarrollo, SA. 102 p.
6. **Cifuentes, M - Izurieta, A - De Faria**, HH. 2000. Medición de la efectividad del manejo de Cuencas en Honduras. Tegucigalpa, Honduras. Gobierno de la República. Ley de Municipalidades de Honduras.
7. **CEPRENAC / CCAD / CRRH**, Junio 2008. Plan Estratégico de Manejo de La Micro cuenca del Río La Soledad, Honduras, Centroamérica.
8. **Clausen, John**. Naciones Unidas 2005; Naciones Unidas 2003; 2004
9. **Díaz Guerrero, Jovita Yamileth**. Consultora y Asesora en Agua y Saneamiento. Honduras, 2007
10. **Eco, Humberto**. Como se Hace Una Tesis. Gedisa, 2000
11. **Fernández, Bertha Giraldo (2004)**. Guía de promoción y desarrollo comunitario para asegurar la calidad del agua en los países en desarrollo. CEPIS/OPS. Lima, Perú. 2004. Pág. 13
12. **Ferrera G., Arroyo L., Moreno A., Torres J.A., Valdivieso M. A., Alvarenga G., Berdegué J. 2000**. La caja rural de ahorro y crédito “El Barro” Danlí, Honduras. 26 p.10
13. **González, J.M.**, Hacia la sostenibilidad del financiamiento del manejo de cuencas “estudio de caso de Valle De Ángeles” ASDI – CATIE. 2007

14. **González J.M. 2008.** Hacia la sostenibilidad financiera de los programas de cuencas, los contratos vinculantes en Valle de Ángeles, Honduras. Ponencia en Seminario internacional Gestión de cuencas hidrográficas experiencias y desafíos. Turrialba, Costa Rica. 8p.
15. **González H, Arturo - Martín D. Alejandra – Figueroa, Rosario.** TECNOLOGÍAS DE TRATAMIENTO Y DESINFECCIÓN DE AGUA PARA USO Y CONSUMO HUMANO. México 2000.
16. **González Herrera A., Figueroa Brito R.,** “Evaluación de tecnologías alternativas tanto para el tratamiento y desinfección del agua de consumo como para el tratamiento de excretas y aguas residuales en pequeñas localidades de la frontera norte”, Informe fina para Fundación México Estados Unidos para la Ciencia, A. C., Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, México, 115 pp. 1999
17. **Hofkes E. H.,** “Small Community Water Supplies. Technology of Small Water Supply Systems in Developing Countries” International Reference Centre for Community Water Supply and Sanitation, Holanda, caps. 15 y 17. 1981
18. **Kaufman, D.** Governance Redux. The Empirical Challenge Washington, World Bank
19. **Kiely Gerard.,** Ingeniería Ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión. McGraw Hill. Pág. 1284, 1286, 1296, 1297
20. **Kammerbauer H., León J., González J.M., Castellón N., Gómez S., Faustino J., & Prins K. 2008.** Plataformas de concertación. Una apuesta por la gobernabilidad en cuencas hidrográficas CATIE, Programa Focucenas, 71 p. (en revisión)
21. **León, Josué Aníbal.** Prácticas para la gestión y manejo de zonas críticas de recarga hídrica. “Rescate de experiencias y lecciones aprendidas en el manejo de zonas críticas de recarga hídrica Para consumo humano en Honduras” Septiembre del 2007
22. **Martín Domínguez A., Flores Ordeñana L. M., González Herrera A., Ramírez Angulo V., Martín Domínguez I. R., Cortés Muñoz J. E., Lero de Tejada Brito A. Sandoval Villasana A. M.,** “Remoción de material orgánico disuelto, Desinfección no convencional e Impacto de ésta en la salud humana”, Informe final en edición, proyecto Conacyt, Instituto mexicano de Tecnología del Agua, México. 2000
23. **Mejías Esquivel, R; Segura Bonilla,O.** 2002. El pago de servicios ambientales en Centroamérica. Heredia, Costa Rica, UNA/CINPE. 90 p.
24. **Ordóñez Chiquitá, Juan,** MODULO EDUCATIVO USO Y MANEJO DEL AGUA, CRUZ ROJA GUATEMALTECA PROGRAMA AGUA Y SANEAMIENTO. Junio 2002.
25. **Pamasiri,J. P.,** et al, “Low cost fluoride removal by upward flow household filter”, Sri Lanka, Water Supply, vol. 13, Nos.3/4, Osaka, 59 – 64 pp. 1995.

26. **Pinedo R. 2006.** Ordenamiento territorial participativo en zonas críticas de recarga hídrica del municipio de Valle de Ángeles, Tesis de Maestría en manejo de cuencas, de CATIE. Turrialba, Costa Rica. 118p.
27. **Reyes K. 2005.** Sistemas de abastecimiento de agua en el Municipio de Valle de Ángeles.
28. **Reyes K. 2006.** Evaluación cualitativa del agua para consumo humano en el municipio de Valle de Ángeles Tesis de Maestría en manejo de cuencas, de CATIE. Turrialba, Costa Rica. 202 p.
29. **Risso Miguels, Elena M,** Manual para la elaboración de Trabajos de Investigación. U.N.A.H, 2008
30. **Rojas, R (2002).** Elementos de Vigilancia y Control. Guía para la vigilancia y control de la calidad de agua para consumo humano. Lima, CEPIS/OPS
31. **Rubí, Erlin Armando.** Evaluación Operativa de las Organizaciones Locales que Influyen en la Cuenca del Río San Juan. REHDES – CIID. Febrero, 2007
32. **Solsona, F. (2002).** Guías para elaborar normas de calidad del agua de bebida en los países en desarrollo. Lima, CEPIS/OPS.
33. **Sosa G. 2007.** Componentes de la gestión del agua para el consumo humano en el municipio de Valle de Ángeles, Honduras C.A. Tesis de maestría en manejo integrado de cuencas de CATIE. Turrialba, Costa Rica. 134 p.
34. **Tábora Merlo, Fabiola - Faustino, Jorge – Piedra, Mario – Gómez, Manuel – Prins, Cornelius.** Desarrollo de un modelo de fondo ambiental para el manejo y conservación de los recursos naturales de una microcuenca de Honduras. CATIE. 2007
35. **Tenorio Érika - Guzmán, Reyna,** Desinfección comunitaria de agua mediante hipocloradores por goteo, Proyecto Manejo Integrado de Recursos Ambientales (USAID/MIRA). Tegucigalpa MDC, Honduras, septiembre de 2006.
36. **Van Dijk J.C.,** “Filtración Lenta en Arena para Abastecimiento Público de Agua en Países en Desarrollo”, Manual de Diseño y Construcción. Documento técnico 11, Centro Internacional de Referencia para Abastecimiento Público de Agua de la OMS, Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS), 12 - 68 pp. 1978.
37. **Vigneswaran S.** Et al, “Environmental sanitation reviews. Water filtration technology for development countries”, Environmental Sanitation Information Center, Asian Institute of Technology, ENSIC, THAILAND, PP 110. 1983.
38. **Visscher J. T.,** et al, “Filtración Lenta en Arena Tratamiento de Agua para Comunidades” Documento técnico 24, International Water and Sanitation Center (IRC), Centro Inter-Regional de Abastecimiento y Remoción de Agua (Cinara), Cali, Colombia, 4 -31 pp. 1992

39. **Wegelin M., Galvis G., Latorre J.** “La filtración Gruesa en el Tratamiento de Agua de Fuentes Superficiales”, Instituto de Investigación y Desarrollo en Agua Potable, Saneamiento Básico y Conservación del Recurso Hídrico (Cinara). Publicación SANDEC No. 4/98, caps. 3, 4, 5 y 8. 1998

ORGANISMOS INTERNACIONALES

1. **Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI)** Medio Ambiente y salud, Guatemala 1992
2. **Balance Hídrico de Honduras**, Documento Principal. Secretaria de Recursos Naturales y Ambiente, Dirección General de Recursos Hídricos. 2004
3. **CARE Internacional**, Manual de Educación en Salud, Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Guatemala, 1992.
4. **CATIE Focuecas II 2005**. Contribución del programa Focuecas a un Fondo ambiental de las subcuencas modelo. Resumen de principios, criterios y procedimientos. CATIE, Turrialba, 4p.
5. **CHAC**, Boletín de la Red de Agua y Saneamiento de Honduras. 4ta Edición. El Reto del Sector Agua Potable y Saneamiento ante la Estrategia de Reducción de la Pobreza.
6. **CHAC**, Boletín de la Red de Agua y Saneamiento de Honduras. 5ta Edición. La Descentralización de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento. Febrero 2007. Pág. 11
7. **Cruz Roja Nicaragua**, Manual de Agua y Saneamiento
8. **División de Investigación y Análisis Técnico (DIAT), SERVICIO AUTONOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS (SANAA)**, CAMBIO DE CULTURA DEL AGUA HISTORIETA DE INFORMACIÓN TÉCNICA No. 6 Cuencas de Honduras 2005
9. **FONREC** (Fondo Regional para el Manejo y conservación de las Cuencas de los Ríos del Estado de Cojedes,Ve). 1997. Ley del Fondo Regional para el manejo y conservación de las cuencas de los ríos del Estado de Cojedes. Caracas,Venezuela. 6 p.
10. **Fundación Vida. 2004**. Diagnostico ambiental participativo y plan de acción municipal, Tegucigalpa Honduras. 60p.
11. **FUNDER (Fundación de Desarrollo Empresarial Rural) 2006**. Boletín mensual No. 3, Septiembre. Tegucigalpa, Honduras, 8p
12. **Health, Dignity, and Development: What Will It Take?** UN Millennium Project Task Force on Water and Sanitation. New York, Naciones Unidas 2005:

13. **Informe Sobre la Situación de los Servicios Ambientales en Honduras.** Secretaria de Industria y Comercio (SIC)- UNCTAD. Septiembre 2003.
14. **Infrastructure Advisory Facility (PPIAF) y del Banco Mundial.** Tegucigalpa, septiembre de 2005
15. **IRC**, “Consultancy on small water treatment systems in UNICEF’s –integrated area- based programme in Ukwaludhi, Namibia”, International Water and Sanitation Centre, IRC, Holanda, caps. 15 y 17. 1993.
16. **JAPOE** (Junta Administradora del Sistema de Agua Potable y Disposición de Excretas, Hn). 2002. Reglamento de administración del fondo de servicios ambientales. Tegucigalpa, Honduras, Corporación Municipal de Jesús de Otoro, Unidad Municipal Ambiental.
17. **Juntas de Agua en Centroamérica.** Valoración de la Gestión Local. 2006
18. **Ley de Agua Potable y Saneamiento.** Decreto No. 118-223. Tegucigalpa, Honduras. Febrero 2005
19. **Mejores Practicas o lecciones aprendidas en la implementación de las metas y objetivos en la agenda 21 y el Plan de Johannesburgo.** Agua, saneamiento y asentamientos Humanos. Caso: En Agua y Saneamiento.
20. **Métodos de Investigación y Diseño de Proyectos.** Documento de Apoyo. Julio 2007
21. **Norma Técnica Nacional para la Calidad de Agua Potable.** Ministerio de Salud. 1995
22. **Organización Panamericana de la Salud -. Organización Mundial de la Salud,** HIPOCLORADOR POR GOTEIO: GUÍA DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO. Lima 2003
23. **Organización Panamericana de la Salud -. Organización Mundial de la Salud,** HIPOCLORADOR POR GOTEIO: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS. Lima 2002.
24. **Plan Estratégico de Modernización del Sector Agua Potable y Saneamiento (PEMAPS).** Public-Private, Septiembre de 2005. Pag. 14
25. **Portal de Calidad de Agua** en el sitio web del CEPIS/OPS. [http: www.cepis.ops-oms.org](http://www.cepis.ops-oms.org)
26. **Prensa Libre**, Guatemala Día Internacional del Agua. 26-marzo-2000.
27. **Programación Sectorial Con Base en las metas de la ERP Sector Agua Potable y Saneamiento.** Enero 2005
28. **Reglamento de Juntas de Administradoras de Agua.** Diario La gaceta. No. 31092 Agosto 2006.
29. **Reglamento Juntas Administradoras de Agua.** Ente Regulador de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento- ERSAPS, Agosto 2006

30. **Secretaría de Gobernación y Justicia.** Honduras en Cifras.2004, Pág. 28
31. **Serie Oro azul**, Fascículo 5, Modalidades de Asociación Local Para La Gestión de Servicios de Agua Potable y Saneamiento. Pág. 10
32. **Sistemas de Información Sectorial de Agua y Saneamiento en América Central.** Memoria analítica del taller internacional- San Salvador, Septiembre 2006
33. **Unepar, KFW IRC** Módulos educativos para la operación, Mantenimiento y Administración de los Sistemas de Agua. Guatemala.

Paginas Web

- www.kaosenlared.net/noticia
- www.wsp.org
- www.worldbank.org
- www.rashon.org.hn
- www.cepis.org.pe/sisamcep/
- www.rrasca.org
- www.cosude.org
- conasahon.com
- ersaps.com

Personas Entrevistadas del Municipio de Valle de Ángeles

1. **Sr. Manuel Torres**, Alcalde Valle de Ángeles. 2007
2. **Sr. Josué Elvir**, encargado de la Unidad Ambiental Municipal de Valle de Ángeles. 2007
3. **Sr. Crisanto Santos**, Presidente del Consejo de Juntas Administradoras de Agua Potable y Saneamiento de Valle de Ángeles. 2007, 2009
4. **Sra. Dora S. Cerrato**, Secretaria de la junta de Agua de El Cantón, Valle de Ángeles. 2007
5. **Sr. Alfredo Midence**, Vocal de la Junta de Agua de El Cantón, Valle de Ángeles. 2007
6. **Sra. Camila Felipa Salgado**, Secretaria de la junta de Agua El Guayabo, Valle de Ángeles 2007
7. **Sra. Telma Odilia Urquía**, Vicepresidenta Junta de Agua El Portillo. Valle de Ángeles 2007
8. **Sr. Manuel Izaguirre**, usuario Junta de agua de Chiquistepe, Valle de Ángeles. 2007
9. **Sr. Santos Vidal Cabrera**, Presidente Junta de Agua Jocomico, Valle de Ángeles. 2007
10. **Sr. Luis Beltran**, Técnico CATIE, Valle de Ángeles, 2008, 2009.
11. **Sr. Roberto Sadi Romero Palada**, usuario Junta de Agua, La Cañada, Valle de Ángeles

12. **Sr. Adan Ilias**, comunidad de Chiquistepe
13. **Sr Omar Salgado**, comunidad Chinacla.
14. **Sr, Jerónimo** Concepción Salgado, comunidad El Guayabo.
15. **Sr. Héctor López**, comunidad La Esperanza
16. **Sr. Marco Tulio Velásquez**, comunidad Guanacaste
17. **Sr. Orlando Lara**, comunidad Las Martitas
18. **Sr. Julio Raudales**, Comunidad Iãs Martitas
19. **Sr. Miguel Rodriguez**, comunidad Liquidambal
20. **Sr. Modesto Garcia**, comunidad El Socorro
21. **Sr. José Aguilar**, comunidad El Portillo
22. **Sr. Dionísio Salgado**, comunidad El Cantón
23. **Sr, Fredy Gomez**, comunidad Quebrada Honda

Capítulo XII

ANEXOS

ANEXO 1
RECONOCIMIENTO JUNTA DIRECTIVA
CONSEJO DE SUBCUENCA RÍO DE LA SOLEDAD



Corporación Municipal de Valle de Angeles

Departamento de Francisco Morazán, Honduras, C. A.
Ciudad Turística

Afiliada a la Mancomunidad de Municipios del "Yeguare" Telefax: 766-2295

CERTIFICACION.

El infrascrito Secretario Municipal CERTIFICA: el punto 15- del acta numero - 101 de esta Corporación Municipal que corre a los folios 183 a 194 del libro correspondiente al año 2005, y que al copiar literalmente dice :

ACTA No. 101. " " SESION ORDINARIA celebrada por la Corporación Municipal de Valle de Angeles departamento de Francisco Morazan, en su sala de sesiones el quince de diciembre del año dos mil cinco. Preside el señor Alcalde Municipal don Sebastian Artica Ochoa con asistencia de la Corporación en pleno

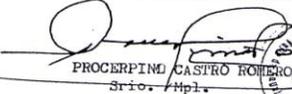
..... 1- 15- RECONOCIMIENTO JUNTA DIRECTIVA CON SEJO DE SUBCUENCA " RIO LA SOLEDAD " .Corporación Municipal Valle de Angeles; F.M., quince de diciembre del año dos mil cinco. El señor Regidor segundo don Luis B. Salgado S. solicita a la Corporación el RECONOCIMIENTO de la Junta Directiva del CONSEJO DE SUBCUENCA DEL " RIO LA SOLEDAD ", electa por actores participantes en la elaboración del Plan de cogestión con esta Municipalidad. El Consejo de Subcuena se coordina con FORCUENCAS Y CATIE para la ejecución de proyectos ambientales de protección a la cuenca, al bosque, manantiales y corrientes de agua. La Corporación Municipal atendiendo la solicitud por unanimidad ACUERDA :

- 1- Dar su reconocimiento a la Junta Directiva del Consejo de Subcuena electa en sesión de fecha 06 de marzo del 2005 ;
- 2- La Directiva está compuesta por las siguientes personas ;

Presidente	Sr. Luis Beltran Salgado S.
Vice-Presidente	Sra. Adela Midencé
Secretario	Sra. Leyla Zelaya
Tesorero	Sr. Crisantos Santos
Fiscal	Sra. Noemi Elvir
Vocal 1	Sr. Wilfredo A. Vallejo
Vocal 2	Sr. Javier Espino F.
Vocal 3	Sr. Patricio Colindres
Vocal 4	Sra. Antonia Garmendia .

El Ingeniero Jose Manuel Gonzales de CATIE como Coordinador y el Dr. Jorge Faustino de CATIE, como Consultor ;
3- Esta Corporación Municipal ofrece toda su colaboración a la Junta electa y le da su reconocimiento . CERTIFIQUESE. " " "

Extendida en Valle de Angeles departamento de Francisco Morazan a nueve de enero del año dos mil seis.

Vo. Bo.    
 ALCALDE MUNICIPAL. PROCERPINO CASTRO ROMERO Sr. Reg. Mpl.

ADMINISTRACIÓN	VERANO 2007 (marzo-abril)		Fuente	CAUDAL TOTAL			CAUDAL APROVECHADO		
	Acueducto	No.		l/s	g/s	m ³ /min	l/s	g/s	m ³ /min
ALCALDÍA MUNICIPAL	San Francisco	1	Q. San Francisco	12.69	3.36	0.76	12.69	3.36	0.76
ALCALDÍA MUNICIPAL	El Suizo	2	Q. El Suizo	4.12	1.09	0.25	4.12	1.09	0.25
ALCALDÍA MUNICIPAL	Las Martitas	3	M. Las Martitas	2.46	0.65	0.15	2.46	0.65	0.15
ALCALDÍA MUNICIPAL	La Cimbra	4	Q. La Chanchera 2	2.03	0.54	0.12	1.81	0.48	0.11
ALCALDÍA MUNICIPAL	La Cimbra	5	Q. La Cartuchera	1.59	0.42	0.10	1.02	0.27	0.06
ALCALDÍA MUNICIPAL	El Tablón	6	Q. Matasanos	2.53	0.67	0.15	2.53	0.67	0.15
ALCALDÍA MUNICIPAL	El Tablón	7	Q. Los Jutes	2.26	0.60	0.14	1.71	0.45	0.10
LA ESCONDIDA	La Escondida	8	Q. Los Jutes	0.64	0.17	0.04	0.64	0.17	0.04
EL MOLINO	El Molino	9	Q. Los Jutes	0.49	0.13	0.03	0.49	0.13	0.03
EL MOLINO	El Molino	10	Q. El Carrizal				3.52	0.93	0.21
LOS LIRIOS	Los Lirios	11	M. El Encinal	0.26	0.07	0.02	0.26	0.07	0.02
BORDO LAS MARTITAS	Bordo las martitas	12	M. Bordo las Martitas				1.00	0.26	0.06
EL CANTÓN	El Cantón	13	La Chanchera	1.55	0.41	0.09	1.17	0.31	0.07
EL PORTILLO	El Portillo	14	Q. Las Manzanitas				1.03	0.27	0.06
LIQUIDAMBAL	El Liquidambal	15	Q. Escobales	1.11	0.29	0.07	0.49	0.13	0.03
CHINACLA	Chinacla	16	M. Cedros				0.16	0.04	0.01
CHIQUISTEPE	Chiquistepe	17	M. en Chinacla	0.93	0.25	0.06	0.56	0.15	0.03
SABANETAS	Sabanetas	18	Q. Belios	6.44	1.70	0.39	1.81	0.48	0.11
LA ESPERANZA	La Esperanza	19	Q. Buena Vista	3.54	0.94	0.21	1.18	0.31	0.07
GUAYABO	Guayabo	20	M. Guayabo				1.04	0.28	0.06
JOCOMICO	Jocomico	21	Q. Las Escaleras	0.83	0.22	0.05	0.78	0.21	0.05
GUANACASTE	Guanacaste	22	Q. La Pelona	1.46	0.39	0.09	0.69	0.18	0.04
CHAGUITILLO, SAUCE Y CAÑADAS	Chaguitillo, Sauce y Cañadas	23	Q. Carrizal, Q. Las Manzanas, M. Los Zarcos 1 y 2	1.59	0.42	0.10	1.59	0.42	0.10
QUEBRADA HONDA	Quebrada Honda	24	Q. Manzanas	0.86	0.23	0.05	0.86	0.23	0.05
CERRO GRANDE	Cerro Grande	25	Q. El Carrizal						
EL SOCORRO	El Socorro	26	M. El Socorro						
GRACIAS A DIOS	Gracias a Dios	27	M. La Escondida						

**ANEXO 2
CAUDAL TOTAL Y APROVECHADO DE
UNOS ACUEDUCTOS DE
VALLE DE ÁNGELES**

ANEXOS

**FOTOGRAFÍAS EN LAS ZONAS DE UBICACIÓN DE LOS TANQUES
DE ALMACENAMIENTO DE AGUA E HIPOCLORADORES;
EN EL MUNICIPIO DE VALLE DE ÁNGELES;
CUENCA DEL RÍO LA SOLEDAD
DEPARTAMENTO FRANCISCO MORAZÁN**

ANEXO 3



Se aprecia delimitado el perímetro del tanque con alambre. Sobre la tapadera del tanque se aprecian residuos orgánicos de hojas y ramas de los árboles de las cercanías y no se le ha dado mantenimiento externo; de fácil acceso hacia el tanque. Se observa como manipulan la tableta al ser coloca en el recipiente que la contiene.

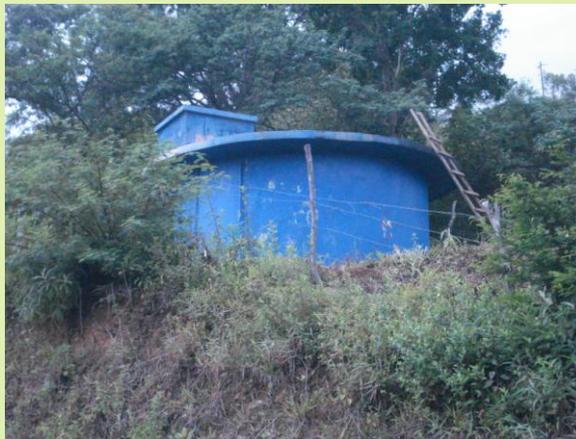
ANEXO 4



TANQUE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CHIQUISTEPE

El tanque de almacenamiento de agua para la zona de Chiquistepe, dándole el mantenimiento externo (pintura azul). Se aprecia las condiciones inseguras al momento de pintar, ya que la escalera no es la adecuada para ese tipo de trabajos. Área para el depósito de agua no delimitada. Donde se encuentra el hipoclorador, no cuenta con la tapadera para proteger el líquido almacenado, por lo que el agua recibe partículas del ambiente y residuos orgánicos (hoja, bellotas, frutas y otro).

ANEXO 5



***TANQUE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
LAS SABANETAS***

Perímetro del tanque delimitado por alambre, parte externa de la estructura pintada. No se encuentra reforestada la zona, lo que se aprecia son matorrales en las cercanías. Tubería flotante, pudiendo ser dañada ya que el suelo se encuentra erosionado.

ANEXO 6



Se aprecia en la fotografía la tubería de distribución del agua, el tanque sin el mantenimiento adecuado por la parte externa, igualmente no cuenta con el hipoclorador en funcionamiento y las válvulas dañadas.

ANEXO 7***TANQUE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
SANAA***

Instalaciones de las estructura físicas del Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarilla, SANAA, el tanque de almacenamiento del agua para los usuarios de la zona La Cañada y el equipo para la potabilización del liquido.

ANEXO 8

***TANQUE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
EL ZARZAL***

Tanque de agua para el abastecimiento de los usuarios sin tapadera, ya que esta se encuentra deteriorada y no cuenta con el hipoclorador. En las proximidades del tanque se encuentran desechos sólidos de diferentes tipos. Si se encuentra delimitada la zona en donde está ubicado el tanque.

ANEXO 9***TANQUE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
CHAGUITILLO***

Se aprecia en la fotografía, la tubería flotante, pudiendo esta ser dañada por transeúntes o fauna mayor de la zona, ya que el suelo se encuentra erosionado. Tanques de almacenamiento sin mantenimiento, no cuenta con tapadera para cubrir el agua de residuos sólidos (bellotas, hojas y otros); que puedan perjudicar el proceso de coloración o desinfección del agua que se le brinda a los usuarios.

ANEXO 10***TANQUE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
EL CANTÓN***

Zona del tanque de almacenamiento de El cantón delimitada, portón de acceso al sitio, tubería en el aire , pudiendo ser dañada. El tanque por dentro se puede apreciar que no ha tenido el mantenimiento por lo que se aprecia con herrumbre.

ANEXO 11



***TANQUE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
LAS MARTITAS (RURAL)***

En la actualidad las Martitas cuenta con su hipoclorado, de tableta, la cual es colocada en el recipiente que la contiene por donde pasa el agua para ser clorada. No cuenta con tapadera, por lo que puede ser contaminada pos residuos sólidos (bellotas, ramas y otros).

ANEXO 12



***TANQUE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
LAS MARTITAS (URBANO)***

Se aprecia en la fotografía que al tanque de almacenamiento no se le ha proveído del mantenimiento adecuado, por lo que tienen filtración de agua, la tubería soportada con rocas de la zona, pudiendo dañar la red de distribución. Se aprecia el agua en la fuente de captación.

ANEXO 13



**TANQUE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
LA CIMBRA**

Área perimetral delimitada con alambre, portón cerrado mientras no se hace mantenimiento. Estructura en donde se encuentra el hipoclorador, con tapa de madera. Tubería en donde se encuentra válvula manual quebrada y con residuos sólidos. Zona del tanque de abastecimiento reforestada.

ANEXO 14



***TANQUE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
LA ESPERANZA***

Se aprecia en la fotografía que para llegar al tanque de almacenamiento en donde se encuentra el hipoclorador el acceso a este es por una tabla, la cual podría ocasionar riesgo a las personas que hacen el mantenimiento al depósito de agua como al hipoclorador.

ANEXO 15



***TANQUE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
ROBERTO BERNARD***

Tanque de abastecimiento de agua a colonia privada.

ANEXOS

**INFORME DE RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICO, QUÍMICO Y BACTERIOLÓGICO;
DE LAS FUENTES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA; CUENCA RÍO LA SOLEDAD, MUNICIPIO
DE VALLE DE ÁNGELES; FRANCISCO MORAZÁN**

ANEXO 16

FUENTE LAS MARTITAS



SERVICIO AUTÓNOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA
 Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC
 Tel: 227-4498, Fax: 227-4668



INFORME DE RESULTADOS FISICOQUIMICOS RTL-33-01

193

No. de informe

95

No. de Solicitud

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre	GABRIEL SOSA PEREZ
Proyecto	FONDO AMBIENTAL
Dirección	ALCALDIA MUNICIPAL DE VALLE DE ANGELES
Teléfono/fax:	766-2547
Correo Electronico	

DATOS DEL MUESTREO				
Fuente	LAS MARTITAS			
Localidad	VALLE DE ANGELES			
-Tomada por	GABRIEL SOSA PEREZ			
Fecha/Hora	07-03-07			
Tipo de Muestra	AC	AT	AR	PZ
Entregada por	GABRIEL SOSA PEREZ			
Datos de Campo	T ^a	Cl	Ph	Odis 7,40
Condiciones Ambientales				
Observaciones				

CONDICIONES AMBIENTALES DEL ANÁLISIS	
Area	Físico Química
Fecha	13-03-07
Temperatura	20,4°C
Humedad	55%
Acidez	
Observaciones	

Observaciones:

* El análisis de Fosfatos no se realizó, ya que se presentó un accidente con las muestras, por lo que se solicitó al cliente traer otras muestras.

.....Ultima Línea:.....



SERVICIO AUTÓNOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
 LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA
 Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC
 Tel: 227-4498, Fax: 227-4668



INFORME DE RESULTADOS FISICOQUIMICOS
 RTL-33-01

193

95

No. de informe

No. de Solicitud

ANALISIS FISICOS				
Parámetro	Metodo	*Norma	Resultado	*Ue
Turbiedad (NTU)	Parte 2130B	1-5 NTU	0,52	
Color (UC)	Parte 2120B	1-15 UC		
Temperatura (°C)	Parte 2550B	18 °C - 30 °C		
Olor	-	Inodoro		
ANALISIS QUIMICOS				
Parámetro (mg/L)	Metodo	*Norma (mg/L)	Resultado	*Ue
PH	Parte 4500H*B	6,5 – 8,5 pH	5,69	
Cloro residual	Colorimetrico con o-tolidina	0,3		
Conductividad	Parte 2510B	400 µhoms/cm		
Alcalinidad total	Parte 2320B	-		
Bicarbonatos	Parte 2320B	-		
Carbonatos	Parte 2320B	-		
Hidroxidos	Parte 2320B	-		
Acidez				
Dureza total	Parte 2340	400		
Dureza de Calcio	Parte 2340	-		
Dureza de Magnesio	Parte 2340	-		
Calcio		100		
Magnesio		30		
Sulfato	Parte 4500-SO ₄ E	250		
*o-fosfatos	Parte 365,3	-	*	
Cloruros	Parte 4500Cl C	250		
Hierro total	Parte 3 500-FeD	0,3		
Manganeso	MERCK 14770	0,5		
Aluminio	Parte 3500-Al-D	0,2		
Fósforo	Parte 4500-P-E	-		
Flúor	Parte 4500 FC	0,7 – 1,5		
*Nitratos	Parte 352,1	50	0,08	
*Nitritos	Parte 354,1	0,1 – 3,0		
*Nitrógeno amoniacal	Parte 350,2	0,5		
Materia Orgánica	Volumetrico con KmnO ₄ DE-07-43			
Oxígeno disuelto	Parte 4500 OG	6 - 8		
DBO ₅	Parte 5210B	50		
DQO	Parte 5220D	200		
CO ₂	Volumetrico con Caldo Básico DE-07-43	-		
P. Fluoresceína	Colorimétrico	-		
Sólidos totales	Parte 2540B	1 000		
Sólidos suspendidos	Parte 2540D	-		
Sólidos sedimentables	Cono Imhoff	-		
Sólidos tot. disueltos			5,50	

* Standar Method for the Examination of Water and Wastewater, 19 Ed (DE-05-01)

* Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable (DE-04-01)

* Methods for Chemical Analysis of Water and Waste EPA (DE-05-05)

Ue = Incertidumbre Expandida

Claudia S. Lagos
 Dra. Claudia S. Lagos
 Analista Químico



Se prohíbe la reproducción de este informe en forma parcial, sin la aprobación escrita del Jefe de Laboratorio



SERVICIO AUTÓNOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD - DIVISION METROPOLITANA
 Col. Villa Los Laureles, 1.5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC
 Tel: 227-4498, Fax: 227-4668

INFORME DE RESULTADO FISICO, QUIMICO Y BACTERIOLOGICO

No. de informe

193

RTL-33-02

No. de Solicitud

95



III. ANALISIS BACTERIOLOGICO			
Parámetro	*Metodo	*Norma	Resultado
Recuento Heterotróficos totales	9215 D	< 250 UFC/ml	
Coliformes totales	Parte 9222B	0 UFC/100 ml	10
Coliformes termotolerantes (coli fecales)	Parte 9222D	0 UFC/100 ml	0
Escherichia coli	9221 E	0 UFC/ 100 ml	

* Standar Method for the Examination of Water and Wastewater, 19 Ed (DE-05-01)

* Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable (DE-04-01)

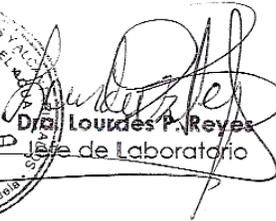
* Methods for Chemical Analysis of Water and Waste EPA (DE-05-05)

Ue = Incertidumbre Expandida

Observaciones:


 Dra. Claudia S. Lagos
 Analista Químico


 Dr. René Hepburn
 Analista Microbiólogo


 Dra. Lourdes P. Reyes
 Jefe de Laboratorio





SERVICIO AUTONOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA
 Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC
 Tel: 227-4498, Fax: 227-4668

INFORME DE RESULTADOS FISICOQUIMICOS
RTL-33-01

No de Informe:

No de Solicitud:

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre	GABRIEL SOSA PEREZ
Proyecto	ALCALDIA MUNICIPAL DE VALLE DE ANGELES
Dirección	VALLE DE ANGELES
Teléfono/fax:	766-2547
Correo Electrónico	

DATOS DEL MUESTREO				
Fuente	LAS MARTITAS			
Localidad	VALLE DE ANGELES			
-Tomada por	GABRIEL SOSA PEREZ			
Fecha/hora	26/03-07 – 9:00 AM			
Tipo de Muestra	AC	AT	AR	PZ
Entrega por	GABRIEL SOSA PEREZ			
Datos de Campo	Tª	Cl	pH	O Dis
Condiciones Ambientales				
Observaciones				

CONDICIONES AMBIENTALES DEL ANALISIS	
Área	Físico Química
Fecha	09-04-07
Tª	22,6°C
Humedad	48%
Observaciones	

Observaciones:

SERVICIO AUTONOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA
 Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC
 Tel: 227-4498, Fax: 227-4668



INFORME DE RESULTADOS FISICOQUIMICOS
RTL-33-01

No de Informe: 272

No de Solicitud: 131

ANALISIS FISICOS				
Parámetro	Método	*Norma	Resultado	*Ue
Turbiedad (NTU)	Parte 2130B	5 NTU		
Color (UC)	Parte 2120B	15 UC		
Temperatura (°C)	Parte 2550B	18 °C - 30 °C		
Olor	-	Inodoro		

ANALISIS QUIMICOS				
Parámetro (mg/L)	Método	*Norma (mg/L)	Resultado	*Ue
Ph	Parte 4500H*B	6,5 – 8,5 pH		
Cloro residual	Colorimétrico con orto-tolidina	0,5 – 1,0		
Conductividad	Parte 2510B	400 μ homs/cm		
Alcalinidad total	Parte 2320B	-		
Bicarbonatos	Parte 2320B	-		
Carbonatos	Parte 2320B	-		
Hidróxidos	Parte 2320B	-		
Acidez				
Dureza total	Parte 2340	400		
Dureza de Calcio	Parte 2340	-		
Dureza de Magnesio	Parte 2340	-		
Calcio		100		
Magnesio		30		
Sulfato	Parte 4500-SO ₄ E	250		
*o-fosfatos	Parte 365,3	-	1,17	
Cloruros	Parte 4500Cl C	250		
Hierro total	Parte 3 500-FeD	0,3		
Manganeso	MERCK 14770	0,5		
Aluminio	Parte 3500-Al-D	0,2		
Fósforo	Parte 4500-P-E	-		
Flúor	Parte 4500 FC	0,7 – 1,5		
*Nitratos	Parte 352.1	50		
*Nitritos	Parte 354.1	0,1 – 3,0		
*Nitrógeno amoniacal	Parte 350,2	0,5		
Materia Orgánica	Volumétrico con Kmno ₄ DE-07-43			
Oxígeno disuelto	Parte 4500 OG	6 – 8		
DBO ₅	Parte 5210B	50		
DQO	Parte 5220D	200		
CO ₂	Volumétrico con Caldo Básico DE-07-43	-		
P. Fluoresceína	Calorimétrico	-		
Sólidos totales	Parte 2540B	1 000		
Sólidos suspendidos	Parte 2540D	-		
Sólidos sedimentables	Cono Inhoff	-		
Sólidos totales disueltos		-		

* Standard Method for the Examination of Water and Wastewater, 19 Ed (DE-05-01)

* Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable (DE-04-01)

* Methods for Chemical Analysis of Water and Waste EPA (DE-05-05)

Ue = Incertidumbre Expandida

[Firma]
 Dra. Claudia S. Lagos
 Analista Químico



[Firma]
 Dra. Lourdes R. Reyes
 Jefe de Control de Calidad

Se prohíbe la reproducción de este informe en forma parcial sin la autorización escrita del Jefe de Laboratorio



SERVICIO AUTONOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA

Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC
 Tel: 227-4498, Fax: 227-4668

INFORME DE RESULTADO FISICO, QUIMICO Y BACTERIOLOGICO

RTL-33-02

No de Informe:

780

No. de Solicitud :

272

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre	GABRIEL SOSA PEREZ
Proyecto	ALCALDIA MUNICIPAL DE VALLE DE ANGELES
Dirección	VALLE DE ANGELES
Teléfono/fax:	766-2547
Correo Electrónico	

DATOS DEL MUESTREO				
Fuente	LAS MARTITAS			
Localidad	VALLE DE ANGELES			
Tomada por	GABRIEL SOSA PEREZ			
Fecha/Hora	13/06-07 – 2:50 PM			
Tipo de Muestra	AC	AT	AR	PZ
Entregada por	GABRIEL SOSA PEREZ			
Datos de Campo	Tª	Cl	pH	O2 Dis
	18,5		6,50	Otros
Condiciones Ambientales				
Observaciones				

CONDICIONES AMBIENTALES DEL ANÁLISIS		
Area	Físico química	Microbiología
Fecha	29-06-07	14-06-07
Tª	22,1°C	23,5°C
Humedad	56%	58%
Observaciones		

Se prohíbe la reproducción de este informe en forma parcial, sin la aprobación escrita del Jefe de Laboratorio



SERVICIO AUTONOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA
 Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC
 Tel: 227-4498, Fax: 227-4668

INFORME DE RESULTADO FISICO, QUIMICO Y BACTERIOLOGICO

No de Informe:

780

RTL-33-02

No. de Solicitud :

272

I. ANALISIS FISICOS				
Parámetro	Método	*Norma	Resultado	*Ue
Turbiedad (NTU)	Parte 2130B	5 NTU	1,06	
Color (UC)	Parte 2120B	15 UC		
Temperatura (°C)	Parte 2550B	18 °C - 30 °C		
Olor	-	Inodoro		
II. ANALISIS QUÍMICOS				
Parámetro (mg/L)	Método	*Norma (mg/L)	Resultado	*Ue
pH	Parte 4500H*B	6,5 – 8,5 pH	4,99	
Cloro residual	Colorimetríto con o-ortotolidina	0,5 – 1,0		
Conductividad	Parte 2510B	400 μ homs/cm.		
Alcalinidad total	Parte 2320B	-		
Bicarbonatos	Parte 2320B	-		
Carbonatos	Parte 2320B			
Hidróxidos	Parte 2320B			
Acidez				
Dureza total	Parte 2340	400		
Dureza de Calcio	Parte 2340	-		
Dureza de Magnesio	Parte 2340	-		
Calcio		100		
Magnesio		30		
Sulfato	Parte 4500-SO ₄ E	250		
*o-fosfatos	Parte 365,3	-	0,23	
Cloruros	Parte 4500Cl C	250		
Hierro total	Parte 3 500-Fe D	0,3		
Manganeso	MERCK 14770	0,5		
Aluminio	Parte 3500-Al-D	0,2		
Fósforo	Parte 4500-P-E	-		
Flúor	Parte 4500 FC	0,7 – 1,5		
*Nitratos	Parte 352.1	50	0,25	
*Nitritos	Parte 354.1	0,1 – 3,0		
*Nitrógeno amoniacal	Parte 350,2	0,5		
Materia Orgánica	Volumétrico con Kmno ₄ DE-07-43			
Oxígeno disuelto	Parte 4500 OG	6 - 8	5,00	
DBO ₅	Parte 5210B	50	5,00	
DQO	Parte 5220D	200	0,00	
CO ₂	Volumétrico con Caldo Básico DE-07-43	-		
P. Fluoresceína	Calorimétrico	-		
Sólidos totales	Parte 2540B	1 000		
Sólidos suspendidos	Parte 2540D	-	8,00	
Sólidos totales disueltos		-	6,25	

Se prohíbe la reproducción de este informe en forma parcial, sin la aprobación escrita del Jefe de Laboratorio



SERVICIO AUTÓNOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA

Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC
 Tel: 227-4498, Fax: 227-4668

INFORME DE RESULTADO FISICO, QUIMICO Y BACTERIOLOGICO

No de Informe: **780**

RTL-33-02

No. de Solicitud : **272**

III. ANALISIS BACTERIOLOGICO			
Parámetro	*Método	*Norma	Resultado
Recuento Heterotróficos totales	9215 D	< 250 UFC/ml	
Coliformes totales	Parte 9222B	0 UFC/100 ml	30
Coliformes termotolerantes (coli fecales)	Parte 9222D	0 UFC/100 ml	0
Escherichia coli	9221 E	0 UFC/ 100 ml	

* Standard Method for the Examination for the Water and Waste Water , 19 Ed (DE-05-01)

* Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable (DE-04-01)

* Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes EPA (DE-05-05)

Ue = Incertidumbre Expandida

Observaciones:


 Dra. Claudia S. Lagos
 Analista Químico


 Dr. René Hepburn
 Analista Microbiólogo



ANEXO 17
FUENTE EL GUAYABO



SERVICIO AUTÓNOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA
Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC
Tel: 227-4498, Fax: 227-4668

INFORME DE RESULTADO FISICO, QUIMICO Y BACTERIOLOGICO
RTL-33-02

No de Informe: 257

No. de Solicitud : 124

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre	GABRIEL SOSA PEREZ
Proyecto	ALCALDIA MUNICIPAL DE VALLE DE ANGELES
Dirección	VALLE DE ANGELES
Teléfono/fax:	766-2547
Correo Electrónico	

DATOS DEL MUESTREO					
Fuente	GUAYABO				
Localidad	VALLE DE ANGELES				
Tomada por	GABRIEL SOSA PEREZ				
Fecha/Hora	22-03-07 – 3:40 PM				
Tipo de Muestra	AC	AT	AR	PZ	
Entregada por	GABRIEL SOSA PEREZ				
Datos de Campo	T°	Cl	pH	O2 Dis	Otros
	19.5		5.00		
Condiciones Ambientales					
Observaciones					

CONDICIONES AMBIENTALES DEL ANÁLISIS		
Area	Físico química	Microbiología
Fecha	27-03-07	22-03-07
T°	21.9°C	23.5°C
Humedad	54%	63%
Observaciones		

OBSERVACIONES:



SERVICIO AUTÓNOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA

Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC

Tel: 227-4498, Fax: 227-4668

INFORME DE RESULTADO FISICO, QUIMICO Y BACTERIOLOGICO

RTL-33-02

No de Informe:

257

No. de Solicitud :

124

I. ANALISIS FISICOS				
Parámetro	Método	*Norma	Resultado	*Ue
Turbiedad (NTU)	Parte 2130B	5 NTU	0,47	
Color (UC)	Parte 2120B	15 UC		
Temperatura (°C)	Parte 2550B	18 °C - 30 °C		
Olor	-	Inodoro		
II. ANALISIS QUIMICOS				
Parámetro (mg/L)	Método	*Norma (mg/L)	Resultado	*Ue
pH	Parte 4500H*B	6,5 – 8,5 pH	4,36	
Cloro residual	Colorimetría con o-ortotolidina	0,5 – 1,0		
Conductividad	Parte 2510B	400 μ homs/cm.		
Alcalinidad total	Parte 2320B	-		
Bicarbonatos	Parte 2320B	-		
Carbonatos	Parte 2320B			
Hidróxidos	Parte 2320B			
Acidez				
Dureza total	Parte 2340	400		
Dureza de Calcio	Parte 2340	-		
Dureza de Magnesio	Parte 2340	-		
Calcio		100		
Magnesio		30		
Sulfato	Parte 4500-SO ₄ E	250		
*o-fosfatos	Parte 365,3	-	0,74	
Cloruros	Parte 4500Cl C	250		
Hierro total	Parte 3 500-Fe D	0,3		
Manganeso	MERCK 14770	0,5		
Aluminio	Parte 3500-Al-D	0,2		
Fósforo	Parte 4500-P-E	-		
Flúor	Parte 4500 FC	0,7 – 1,5		
*Nitratos	Parte 352,1	50	0,07	
*Nitritos	Parte 354,1	0,1 – 3,0		
*Nitrógeno amoniacal	Parte 350,2	0,5		
Materia Orgánica	Volumétrico con Kmn ₄ DE-07-43			
Oxígeno disuelto	Parte 4500 OG	6 - 8	4,10	
DBO ₅	Parte 5210B	50		
DQO	Parte 5220D	200		
CO ₂	Volumétrico con Caldo Básico DE-07-43	-		
P. Fluoresceína	Calorimétrico	-		
Sólidos totales	Parte 2540B	1 000		
Sólidos suspendidos	Parte 2540D	-	16,00	
Sólidos totales disueltos		-	11,50	

Se prohíbe la reproducción de este informe en forma parcial, sin la aprobación escrita del Jefe de Laboratorio



SERVICIO AUTÓNOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA

Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC

Tel: 227-4498, Fax: 227-4668

INFORME DE RESULTADO FISICO, QUIMICO Y BACTERIOLOGICO

RTL-33-02

No de Informe: 257

No. de Solicitud : 124

III. ANALISIS BACTERIOLOGICO			
Parámetro	*Método	*Norma	Resultado
Recuento Heterotróficos totales	9215 D	< 250 UFC/ml	
Coliformes totales	Parte 9222B	0 UFC/100 ml	0
Coliformes termotolerantes (coli fecales)	Parte 9222D	0 UFC/100 ml	0
Escherichia coli	9221 E	0 UFC/ 100 ml	

* Standard Method for the Examination for the Water and Waste Water , 19 Ed (DE-05-01)

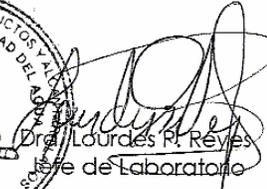
* Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable (DE-04-01)

* Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes EPA (DE-05-05)

Ue = Incertidumbre Expandida


 Dra. Claudia S. Reyes
 Analista Químico


 Dr. René Hepburn
 Analista Microbiólogo


 Dra. Lourdes R. Reyes
 Jefe de Laboratorio



Se prohíbe la reproducción de este informe en forma parcial, sin la aprobación escrita del Jefe de Laboratorio



República
de Honduras



SECRETARIA DE RECURSOS
NATURALES Y AMBIENTE

CENTRO DE ESTUDIOS Y CONTROL DE CONTAMINANTES (CESCCO)
LABORATORIO DE CALIDAD DE AGUAS
Informe de Análisis Laboratoriales

Informe No: 261 Fecha: 16/04/07 Orden de Pago: 074 Fecha: 22/03/07
Recibo No: 3613099 Fecha: 22/03/07 Valor: L. 1,140.00

1. Nombre del Solicitante: Alcaldía de Valle de Ángeles, Fondo Ambiental	2. Dirección de Solicitante: Valle de Ángeles
3. Tipo de Muestra: Agua Superficial	4. Procedencia de la Muestra: Valle de Ángeles
5. Fecha y Hora de Recolección de la Muestra: 21/03/07 2:20-4:50 am.	6. Fecha y Hora de Recibo de la Muestra: 22/03/07 9:30 am.
7. Responsable Recolección: Gabriel Sosa	8. Punto de Recolección: Varios

RESULTADOS

No. Mta.	Punto de Recolección	Análisis	Valor Pauta	Resultado
187	Guayabo	Demanda Bioquímica de Oxígeno	3.00 mg/L	<1 mg/L
188	Jocomico	Demanda Bioquímica de Oxígeno	3.00 mg/L	<1 mg/L
189	Guanacaste	Demanda Bioquímica de Oxígeno	3.00 mg/L	<1 mg/L

Valor Pauta: Propuesta de Norma Técnica Nacional Para Agua de uso en Abastecimiento de poblaciones Categoría A: Desinfección

OBSERVACIONES: Todos los parámetros analizados se encuentran dentro de la norma de referencia. Muestra traída al laboratorio por el interesado.

mg/L: miligramos por litro

DRA. ARACELY HEMBREÑO
Jefe de Laboratorio Calidad de Agua

CC: Laboratorio

DANIELA SABILLON, Ph.D.
Directora CESCCO



Edificio Principal: Despacho de Recursos Naturales y Ambiente 100 mts. al Sur del Estadio Nacional
Tels.: 232-2011, 239-4298, Fax: 232-6250, Apdo. Postal 1389,4710.
Tegucigalpa. M.D.C.. Honduras. C.A.



SERVICIO AUTONOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD - DIVISION METROPOLITANA

Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC

Tel: 227-4498, Fax: 227-4668

INFORME DE RESULTADO FISICO, QUIMICO Y BACTERIOLOGICO

No de Informe:

871

RTL-33-02

No. de Solicitud :

305

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre	GABRIEL SOSA PEREZ
Proyecto	ALCALDIA MUNICIPAL DE VALLE DE ANGELES
Dirección	VALLE DE ANGELES
Teléfono/fax:	766-2547
Correo Electrónico	

DATOS DEL MUESTREO				
Fuente	EL GUAYABO			
Localidad	VALLE DE ANGELES			
Tomada por	GABRIEL SOSA PEREZ			
Fecha/Hora	10/07-07 - 5:40 PM			
Tipo de Muestra	AC	AT	AR	PZ
Entregada por	GABRIEL SOSA PEREZ			
Datos de Campo	Tª	Cl	pH	O2 Dis
	20		5,50	Otros
Condiciones Ambientales				
Observaciones				

CONDICIONES AMBIENTALES DEL ANÁLISIS		
Area	Físico química	Microbiología
Fecha	17-07-07	11-07-07
Tª	22,3°C	27,4°C
Humedad	56%	60%
Observaciones		

Se prohíbe la reproducción de este informe en forma parcial, sin la aprobación escrita del Jefe de Laboratorio



SERVICIO AUTONOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA
 Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC
 Tel: 227-4498, Fax: 227-4668

INFORME DE RESULTADO FISICO, QUIMICO Y BACTERIOLOGICO

No de Informe:

871

RTL-33-02

No. de Solicitud :

305

I. ANALISIS FISICOS				
Parámetro	Método	*Norma	Resultado	*Ue
Turbiedad (NTU)	Parte 2130B	5 NTU	0,60	
Color (UC)	Parte 2120B	15 UC		
Temperatura (°C)	Parte 2550B	18 °C - 30 °C		
Olor	-	Inodoro		
II. ANALISIS QUÍMICOS				
Parámetro (mg/L)	Método	*Norma (mg/L)	Resultado	*Ue
pH	Parte 4500H*B	6,5 – 8,5 pH	4,54	
Cloro residual	Colorimetríto con o-ortotolidina	0,5 – 1,0		
Conductividad	Parte 2510B	400 μ homs/cm.		
Alcalinidad total	Parte 2320B	-		
Bicarbonatos	Parte 2320B	-		
Carbonatos	Parte 2320B			
Hidróxidos	Parte 2320B			
Acidez				
Dureza total	Parte 2340	400		
Dureza de Calcio	Parte 2340	-		
Dureza de Magnesio	Parte 2340	-		
Calcio		100		
Magnesio		30		
Sulfato	Parte 4500-SO ₄ E	250		
*o-fosfatos	Parte 365.3	-	0,16	
Cloruros	Parte 4500CI C	250		
Hierro total	Parte 3 500-Fe D	0,3		
Manganeso	MERCK 14770	0,5		
Aluminio	Parte 3500-Al-D	0,2		
Fósforo	Parte 4500-P-E	-		
Flúor	Parte 4500 FC	0,7 – 1,5		
*Nitratos	Parte 352.1	50	0,14	
*Nitritos	Parte 354.1	0,1 – 3,0		
*Nitrógeno amoniacal	Parte 350.2	0,5		
Materia Orgánica	Volumétrico con Kmno ₄ DE-07-43			
Oxígeno disuelto	Parte 4500 OG	6 - 8	4,00	
DBO ₅	Parte 5210B	50	5,00	
DQO	Parte 5220D	200	0,25	
CO ₂	Volumétrico con Caldo Básico DE-07-43	-		
P. Fluoresceína	Calorimétrico	-		
Sólidos totales	Parte 2540B	1 000		
Sólidos suspendidos	Parte 2540D	-	0,00	
Sólidos totales disueltos		-	14,00	

Se prohíbe la reproducción de este informe en forma parcial, sin la aprobación escrita del Jefe de Laboratorio



SERVICIO AUTÓNOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA

Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC
 Tel: 227-4498, Fax: 227-4668

INFORME DE RESULTADO FISICO, QUIMICO Y BACTERIOLOGICO

No de Informe:

871

RTL-33-02

No. de Solicitud :

305

III. ANALISIS BACTERIOLOGICO			
Parámetro	*Método	*Norma	Resultado
Recuento Heterotróficos totales	9215 D	< 250 UFC/ml	
Coliformes totales	Parte 9222B	0 UFC/100 ml	1,419
Coliformes termotolerantes (coli fecales)	Parte 9222D	0 UFC/100 ml	23
Escherichia coli	9221 E	0 UFC/ 100 ml	

* Standard Method for the Examination for the Water and Waste Water , 19 Ed (DE-05-01)

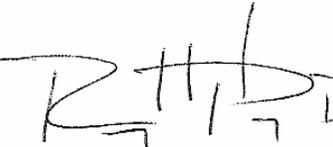
* Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable (DE-04-01)

* Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes EPA (DE-05-05)

Ue = Incertidumbre Expandida

Observaciones:


 Dra. Claudia S. Lagos
 Analista Químico


 Dr. René Hepburn
 Analista Microbiólogo



Se prohíbe la reproducción de este informe en forma parcial, sin la aprobación escrita del Jefe de Laboratorio


SERVICIO AUTÓNOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

 LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA
 Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC
 Tel: 227-4498, Fax: 227-4668

**INFORME DE RESULTADO METALES PESADOS
 RTL-33-10**

 No de Informe

 No de Solicitud

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre	GABRIEL SOSA PEREZ
Proyecto	ALCADIA MUNICIPAL
Dirección	VALLE DE ANGELES, F.M.
Teléfono/fax:	766-2547
Correo Electrónico	

DATOS DEL MUESTREO					
Fuente	EL GUAYABO				
Localidad	VALLE DE ANGELES				
Tomada por	GABRIEL SOSA PEREZ				
Fecha/Hora	10/07/07 – 5:40 pm				
Tipo de Muestra	AC	AT	AR	PZ	
Entregada por					
Datos de Campo	Tª	Cl	pH	ODis	Otros
	20		5,5		
Condiciones Ambientales					
Observaciones					

CONDICIONES AMBIENTALES DEL ANÁLISIS	
Area	FISICO QUIMICO
Fecha	17-07-07
Tª	23,3°C
Humedad	56%
Observaciones	

OBSERVACIONES

Se prohíbe la reproducción de este informe en forma parcial, sin la aprobación escrita del Jefe de Laboratorio



SERVICIO AUTÓNOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA
Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC
Tel: 227-4498, Fax: 227-4668

INFORME DE RESULTADO METALES PESADOS RTL-33-10

No de Informe

871

No de Solicitud

305

METALES PESADOS				
Parámetro (mg/L)	*Metodo	*Norma (mg/L)	Resultado	*Ue
Aluminio (Al)	3500-Al parte C	0,2	0,2375	
Arsenico (As)	3500- Ar parte D	0,01	ND	
Bario (Ba)	3500-Ba parte C	-		
Cadmio (Cd)	3500-Cd parte C	0,003	ND	
Cobalto (Co)	3500-Co parte C	-		
Cromo (Cr)	3500-Cr parte C	0,05	ND	
Cobre (Cu)	3500-Cu parte C	2,0	0,0608	
Manganeso (Mn)	3500-Mn parte C	0,5	0,34033	
Hierro Total	Parte 3 500-Fe D	0,3	0,82441	
Molibdato (Mo)	3500-Mo parte C	-		
Niquel (Ni)	3500-Ni parte C	0,02	0,29930	
Plomo (Pb)	3500-Pb parte C	0,01	ND	
Selenio (Se)	3500-Se parte I	0,01	ND	
Estroncio (Sr)	3500-Sr parte C	-		
Zinc (Zn)	3500-Zn parte C	3,0	0,14961	
Potasio (K)	3500-K parte C	10		

* Standar Method for the Examination for the Water and Waste Water , 19 Ed (DE-05-01)

* Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable (DE-04-01)

Ue = Incertidumbre Expandida


Dra. Claudia S. Lagos
Analista Químico



Se prohíbe la reproducción de este informe en forma parcial, sin la aprobación escrita del Jefe de Laboratorio

Anexo 18
FUENTE JOCOMICO



SERVICIO AUTONOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD - DIVISION METROPOLITANA
Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC
Tel: 227-4498, Fax: 227-4668

INFORME DE RESULTADO FISICO, QUIMICO Y BACTERIOLOGICO
RTL-33-02

No de Informe:

No. de Solicitud :

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre	GABRIEL SOSA PEREZ
Proyecto	ALCALDIA MUNICIPAL DE VALLE DE ANGELES
Dirección	VALLE DE ANGELES
Teléfono/fax:	766-2547
Correo Electrónico	

DATOS DEL MUESTREO					
Fuente	JOCOMICO				
Localidad	VALLE DE ANGELES				
Tomada por	GABRIEL SOSA PEREZ				
Fecha/Hora	22-03-07 - 2:20 PM				
Tipo de Muestra	AC	AT	AR	PZ	
Entregada por	GABRIEL SOSA PEREZ				
Datos de Campo	T°	Cl	pH	O2 Dis	Otros
	22.5		8,00		
Condiciones Ambientales					
Observaciones					

CONDICIONES AMBIENTALES DEL ANALISIS		
Area	Físico química	Microbiología
Fecha	27-03-07	22-03-07
T°	21,9°C	23,5°C
Humedad	54%	63%
Observaciones		

OBSERVACIONES:



SERVICIO AUTÓNOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA
 Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC
 Tel: 227-4498, Fax: 227-4668

INFORME DE RESULTADO FISICO, QUIMICO Y BACTERIOLOGICO
 RTL-33-02

No de Informe:

256

No. de Solicitud :

124

I. ANALISIS FISICOS				
Parámetro	Método	*Norma	Resultado	*Ue
Turbiedad (NTU)	Parte 2130B	5 NTU	0,27	
Color (UC)	Parte 2120B	15 UC		
Temperatura (°C)	Parte 2550B	18 °C - 30 °C		
Olor	-	Inodoro		
II. ANALISIS QUIMICOS				
Parámetro (mg/L)	Método	*Norma (mg/L)	Resultado	*Ue
pH	Parte 4500H*B	6,5 - 8,5 pH	8,03	
Cloro residual	Colorimetría con o-ortotolidina	0,5 - 1,0		
Conductividad	Parte 2510B	400 μ homs/cm.		
Alcalinidad total	Parte 2320B	-		
Bicarbonatos	Parte 2320B	-		
Carbonatos	Parte 2320B	-		
Hidróxidos	Parte 2320B	-		
Acidez				
Dureza total	Parte 2340	400		
Dureza de Calcio	Parte 2340	-		
Dureza de Magnesio	Parte 2340	-		
Calcio		100		
Magnesio		30		
Sulfato	Parte 4500-SO ₄ E	250		
*O-fosfatos	Parte 365.3	-	0,67	
Cloruros	Parte 4500Cl C	250		
Hierro total	Parte 3 500-Fe D	0,3		
Manganeso	MERCK 14770	0,5		
Aluminio	Parte 3500-Al-D	0,2		
Fósforo	Parte 4500-P-E	-		
Flúor	Parte 4500 FC	0,7 - 1,5		
*Nitratos	Parte 352.1	50	0,03	
*Nitritos	Parte 354.1	0,1 - 3,0		
*Nitrógeno amoniacal	Parte 350,2	0,5		
Materia Orgánica	Volumétrico con Kmn ₄ DE-07-43			
Oxígeno disuelto	Parte 4500 OG	6 - 8	3,10	
DBO ₅	Parte 5210B	50		
DQO	Parte 5220D	200		
CO ₂	Volumétrico con Caldo Básico DE-07-43	-		
P. Fluoresceína	Calorimétrico	-		
Sólidos totales	Parte 2540B	1 000		
Sólidos suspendidos	Parte 2540D	-	20,00	
Sólidos totales disueltos		-	140,00	

Se prohíbe la reproducción de este informe en forma parcial, sin la aprobación escrita del Jefe de Laboratorio



SERVICIO AUTÓNOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA
 Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC
 Tel: 227-4498, Fax: 227-4668

INFORME DE RESULTADO FISICO, QUIMICO Y BACTERIOLOGICO
RTL-33-02

No de Informe: 256

No. de Solicitud : 124

Sólidos totales disueltos	-	140.00
---------------------------	---	--------

III. ANALISIS BACTERIOLOGICO			
Parámetro	*Método	*Norma	Resultado
Recuento Heterotróficos totales	9215 D	< 250 UFC/ml	
Coliformes totales	Parte 9222B	0 UFC/100 ml	510
Coliformes termotolerantes (coli fecales)	Parte 9222D	0 UFC/100 ml	10
Escherichia coli	9221 E	0 UFC/ 100 ml	

* Standard Method for the Examination for the Water and Waste Water , 19 Ed (DE-05-01)

* Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable (DE-04-01)

* Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes EPA (DE-05-05)

Ue = Incertidumbre Expandida


 Dra. Claudia S. Eragos
 Analista Químico


 Dr. René Hepburn
 Analista Microbiólogo



Se prohíbe la reproducción de este informe en forma parcial, sin la aprobación escrita del Jefe de Laboratorio



SECRETARIA DE RECURSOS
NATURALES Y AMBIENTE

CENTRO DE ESTUDIOS Y CONTROL DE CONTAMINANTES (CESCCO)
LABORATORIO DE CALIDAD DE AGUAS
Informe de Análisis Laboratoriales

Informe No: 261 Fecha: 16/04/07 Orden de Pago: 074 Fecha: 22/03/07
Recibo No: 3613099 Fecha: 22/03/07 Valor: L. 1,140.00

1. Nombre del Solicitante: Alcaldía de Valle de Ángeles, Fondo Ambiental	2. Dirección de Solicitante: Valle de Ángeles
3. Tipo de Muestra: Agua Superficial	4. Procedencia de la Muestra: Valle de Ángeles
5. Fecha y Hora de Recolección de la Muestra: 21/03/07 2:20-4:50 am.	6. Fecha y Hora de Recibo de la Muestra: 22/03/07 9:30 am.
7. Responsable Recolección: Gabriel Sosa	8. Punto de Recolección: Varios

RESULTADOS

No. Mta.	Punto de Recolección	Análisis	Valor Pauta	Resultado
187	Guayabo	Demanda Bioquímica de Oxígeno	3.00 mg/L	<1 mg/L
188	Jocomico	Demanda Bioquímica de Oxígeno	3.00 mg/L	<1 mg/L
189	Guanacaste	Demanda Bioquímica de Oxígeno	3.00 mg/L	<1 mg/L

Valor Pauta: Propuesta de Norma Técnica Nacional Para Agua de uso en Abastecimiento de poblaciones Categoría A: Desinfección

OBSERVACIONES: Todos los parámetros analizados se encuentran dentro de la norma de referencia. Muestra traída al laboratorio por el interesado.

mg/L: miligramos por litro


DRA. ARACELY HEMBREÑO
Jefe de Laboratorio Calidad de Agua

CC: Laboratorio


DANIELA SABILON, Ph.D.
Directora CESCCO



Edificio Principal: Despacho de Recursos Naturales y Ambiente 100 mts. al Sur del Estadio Nacional
Tels.: 232-2011, 239-4298, Fax: 232-6250, Apdo. Postal 1389,4710.
Tegucigalpa, M.D.C., Honduras, C.A.



SERVICIO AUTÓNOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA

Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC

Tel: 227-4498, Fax: 227-4668

INFORME DE RESULTADO FISICO, QUIMICO Y BACTERIOLOGICO

RTL-33-02

No de Informe:

870

No. de Solicitud :

305

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre	GABRIEL SOSA PEREZ
Proyecto	ALCALDIA MUNICIPAL DE VALLE DE ANGELES
Dirección	VALLE DE ANGELES
Teléfono/fax:	766-2547
Correo Electrónico	

DATOS DEL MUESTREO					
Fuente	JOCOMICO				
Localidad	VALLE DE ANGELES				
Tomada por	GABRIEL SOSA PEREZ				
Fecha/Hora	10/07-07 – 5:00 PM				
Tipo de Muestra	AC	AT	AR	PZ	
Entregada por	GABRIEL SOSA PEREZ				
Datos de Campo	Tª	Cl	pH	O2 Dis	Otros
	23		8,00		
Condiciones Ambientales					
Observaciones					

CONDICIONES AMBIENTALES DEL ANÁLISIS		
Area	Físico química	Microbiología
Fecha	17-07-07	11-07-07
Tª	22,3°C	27,4°C
Humedad	56%	60%
Observaciónes		

Se prohíbe la reproducción de este informe en forma parcial, sin la aprobación escrita del Jefe de Laboratorio



SERVICIO AUTÓNOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA

Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC

Tel: 227-4498, Fax: 227-4668

INFORME DE RESULTADO FISICO, QUIMICO Y BACTERIOLOGICO

No de Informe:

870

RTL-33-02

No. de Solicitud :

305

I. ANALISIS FISICOS				
Parámetro	Método	*Norma	Resultado	*Ue
Turbiedad (NTU)	Parte 2130B	5 NTU	1,19	
Color (UC)	Parte 2120B	15 UC		
Temperatura (°C)	Parte 2550B	18 °C - 30 °C		
Olor	-	Inodoro		
II. ANALISIS QUÍMICOS				
Parámetro (mg/L)	Método	*Norma (mg/L)	Resultado	*Ue
pH	Parte 4500H*B	6,5 – 8,5 pH	8,26	
Cloro residual	Colorimetríto con o-ortotolidina	0,5 – 1,0		
Conductividad	Parte 2510B	400 μ homs/cm.		
Alcalinidad total	Parte 2320B	-		
Bicarbonatos	Parte 2320B	-		
Carbonatos	Parte 2320B			
Hidróxidos	Parte 2320B			
Acidez				
Dureza total	Parte 2340	400		
Dureza de Calcio	Parte 2340	-		
Dureza de Magnesio	Parte 2340	-		
Calcio		100		
Magnesio		30		
Sulfato	Parte 4500-SO ₄ E	250		
*o-fosfatos	Parte 365,3	-	0,36	
Cloruros	Parte 4500Cl C	250		
Hierro total	Parte 3 500-Fe D	0,3		
Manganeso	MERCK 14770	0,5		
Aluminio	Parte 3500-Al-D	0,2		
Fósforo	Parte 4500-P-E	-		
Flúor	Parte 4500 FC	0,7 – 1,5		
*Nitratos	Parte 352.1	50	0,00	
*Nitritos	Parte 354.1	0,1 – 3,0		
*Nitrógeno amoniacal	Parte 350,2	0,5		
Materia Orgánica	Volumétrico con Kmno ₄ DE-07-43			
Oxígeno disuelto	Parte 4500 OG	6 - 8	3,10	
DBO ₅	Parte 5210B	50	2,00	
DQO	Parte 5220D	200	0,15	
CO ₂	Volumétrico con Caldo Básico DE-07-43	-		
P. Fluoresceína	Calorimétrico	-		
Sólidos totales	Parte 2540B	1 000		
Sólidos suspendidos	Parte 2540D	-	0,00	
Sólidos totales disueltos		-	165,00	

Se prohíbe la reproducción de este informe en forma parcial, sin la aprobación escrita del Jefe de Laboratorio



SERVICIO AUTONOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA

Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC

Tel: 227-4498, Fax: 227-4668

INFORME DE RESULTADO FISICO, QUIMICO Y BACTERIOLOGICO

No de Informe: **870**

RTL-33-02

No. de Solicitud: **305**

III. ANALISIS BACTERIOLOGICO			
Parámetro	*Método	*Norma	Resultado
Recuento Heterotróficos totales	9215 D	< 250 UFC/ml	
Coliformes totales	Parte 9222B	0 UFC/100 ml	1,414
Coliformes termotolerantes (coli fecales)	Parte 9222D	0 UFC/100 ml	16
Escherichia coli	9221 E	0 UFC/ 100 ml	

* Standard Method for the Examination for the Water and Waste Water , 19 Ed (DE-05-01)

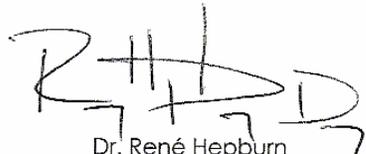
* Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable (DE-04-01)

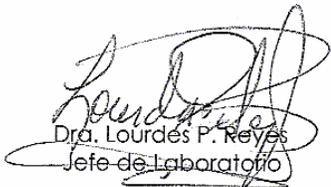
* Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes EPA (DE-05-05)

Ue = Incertidumbre Expandida

Observaciones:


 Dra. Claudia S. Lagos
 Analista Químico


 Dr. René Hepburn
 Analista Microbiólogo


 Dra. Lourdes P. Reyes
 Jefe de Laboratorio

ANEXO 19
FUENTE EL GUANACASTE



SERVICIO AUTÓNOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA
Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC
Tel: 227-4498, Fax: 227-4668

INFORME DE RESULTADO FISICO, QUIMICO Y BACTERIOLOGICO
RTL-33-02

No de Informe:

No. de Solicitud :

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre	GABRIEL SOSA PEREZ
Proyecto	ALCALDIA MUNICIPAL DE VALLE DE ANGELES
Dirección	VALLE DE ANGELES
Teléfono/fax:	766-2547
Correo Electrónico	

DATOS DEL MUESTREO					
Fuente	GUANACASTE				
Localidad	VALLE DE ANGELES				
Tomada por	GABRIEL SOSA PEREZ				
Fecha/Hora	22-03-07 – 1:30 PM				
Tipo de Muestra	AC	AT	AR	PZ	
Entregada por	GABRIEL SOSA PEREZ				
Datos de Campo	Tª	Cl	pH	O2 Dis	Otros
	22		7,50		
Condiciones Ambientales					
Observaciones					

CONDICIONES AMBIENTALES DEL ANALISIS		
Area	Fisico química	Microbiología
Fecha	27-03-07	22-03-07
Tª	21.9°C	23,5°C
Humedad	54%	63%
Observaciones		

OBSERVACIONES:



SERVICIO AUTÓNOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA
 Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC
 Tel: 227-4498, Fax: 227-4668
INFORME DE RESULTADO FISICO, QUIMICO Y BACTERIOLOGICO
RTL-33-02

No de Informe:

No. de Solicitud:

I. ANALISIS FISICOS				
Parámetro	Método	*Norma	Resultado	*Ue
Turbiedad (NTU)	Parte 2130B	5 NTU	2,52	
Color (UC)	Parte 2120B	15 UC		
Temperatura (°C)	Parte 2550B	18 °C - 30 °C		
Olor	-	Inodoro		
II. ANALISIS QUIMICOS				
Parámetro (mg/L)	Método	*Norma (mg/L)	Resultado	*Ue
pH	Parte 4500H*B	6,5 – 8,5 pH	7,79	
Cloro residual	Colorimétrico con o-ortotolidina	0,5 – 1,0		
Conductividad	Parte 2510B	400 μ homs/cm.		
Alcalinidad total	Parte 2320B	-		
Bicarbonatos	Parte 2320B	-		
Carbonatos	Parte 2320B			
Hidróxidos	Parte 2320B			
Acidez				
Dureza total	Parte 2340	400		
Dureza de Calcio	Parte 2340	-		
Dureza de Magnesio	Parte 2340	-		
Calcio		100		
Magnesio		30		
Sulfato	Parte 4500-SO ₄ E	250		
*o-fosfatos	Parte 365,3	-	1,46	
Cloruros	Parte 4500Cl C	250		
Hierro total	Parte 3 500-Fe D	0,3		
Manganeso	MERCK 14770	0,5		
Aluminio	Parte 3500-Al-D	0,2		
Fósforo	Parte 4500-P-E	-		
Flúor	Parte 4500 FC	0,7 – 1,5		
*Nitratos	Parte 352.1	50	0,03	
*Nitritos	Parte 354.1	0,1 – 3,0		
*Nitrógeno amoniacal	Parte 350,2	0,5		
Materia Orgánica	Volumétrico con KmnO ₂ DE-07-43			
Oxígeno disuelto	Parte 4500 OG	6 - 8	5,80	
DBO ₅	Parte 5210B	50		
DQO	Parte 5220D	200		
CO ₂	Volumétrico con Caldo Básico DE-07-43	-		
P. Fluoresceína	Calorimétrico	-		
Sólidos totales	Parte 2540B	1 000		
Sólidos suspendidos	Parte 2540D	-	4,00	
Sólidos totales disueltos		-	49,00	

Se prohíbe la reproducción de este informe en forma parcial, sin la aprobación escrita del Jefe de Laboratorio



SERVICIO AUTÓNOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA
 Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayaguëla, MDC
 Tel: 227-4498, Fax: 227-4668

INFORME DE RESULTADO FISICO, QUIMICO Y BACTERIOLOGICO

RTL-33-02

No de Informe:

No. de Solicitud :

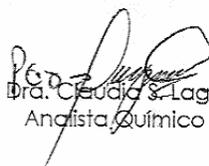
III. ANALISIS BACTERIOLOGICO			
Parámetro	*Método	*Norma	Resultado
Recuento Heterotróficos totales	9215 D	< 250 UFC/ml	
Coliformes totales	Parte 9222B	0 UFC/100 ml	0
Coliformes termotolerantes (coli fecales)	Parte 9222D	0 UFC/100 ml	0
Escherichia coli	9221 E	0 UFC/ 100 ml	

* Standard Method for the Examination for the Water and Waste Water , 19 Ed (DE-05-01)

* Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable (DE-04-01)

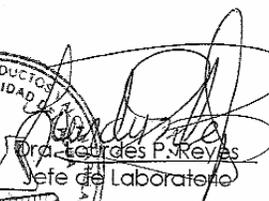
* Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes EPA (DE-05-05)

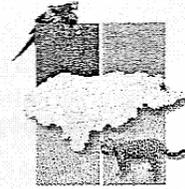
Ue = Incertidumbre Expandida


 Dra. Claudia S. Lagos
 Analista Químico


 Dr. René Hepburn
 Analista Microbiólogo




 Dra. Lourdes P. Revias
 Jefe de Laboratorio



SECRETARÍA DE RECURSOS
NATURALES Y AMBIENTALES

CENTRO DE ESTUDIOS Y CONTROL DE CONTAMINANTES (CESCCO)
LABORATORIO DE CALIDAD DE AGUAS
Informe de Análisis Laboratoriales

Informe No: 261 Fecha: 16/04/07 Orden de Pago: 074 Fecha: 22/03/07
Recibo No: 3613099 Fecha: 22/03/07 Valor: L. 1,140.00

1. Nombre del Solicitante: Alcaldía de Valle de Ángeles, Fondo Ambiental	2. Dirección de Solicitante: Valle de Ángeles
3. Tipo de Muestra: Agua Superficial	4. Procedencia de la Muestra: Valle de Ángeles
5. Fecha y Hora de Recolección de la Muestra: 21/03/07 2:20-4:50 am.	6. Fecha y Hora de Recibo de la Muestra: 22/03/07 9:30 am.
7. Responsable Recolección: Gabriel Sosa	8. Punto de Recolección: Varios

RESULTADOS

No. Mta.	Punto de Recolección	Análisis	Valor Pauta	Resultado
187	Guayabo	Demanda Bioquímica de Oxígeno	3.00 mg/L	<1 mg/L
188	Jocomico	Demanda Bioquímica de Oxígeno	3.00 mg/L	<1 mg/L
189	Guanacaste	Demanda Bioquímica de Oxígeno	3.00 mg/L	<1 mg/L

Valor Pauta: Propuesta de Norma Técnica Nacional Para Agua de uso en Abastecimiento de poblaciones Categoría A: Desinfección

OBSERVACIONES: Todos los parámetros analizados se encuentran dentro de la norma de referencia. Muestra traída al laboratorio por el interesado.

mg/L: miligramos por litro


DRA. ARACELY HEMBREÑO
Jefe de Laboratorio Calidad de Agua

CC: Laboratorio


DANIELA SAUTILLON, Ph.D.
Directora CESCCO





SERVICIO AUTÓNOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA
 Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC
 Tel: 227-4498, Fax: 227-4668

INFORME DE RESULTADO FISICO, QUIMICO Y BACTERIOLOGICO

RTL-33-02

No de Informe:

869

No. de Solicitud :

305

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre	GABRIEL SOSA PEREZ
Proyecto	ALCALDIA MUNICIPAL DE VALLE DE ANGELES
Dirección	VALLE DE ANGELES
Teléfono/fax:	766-2547
Correo Electrónico	

DATOS DEL MUESTREO					
Fuente	GUANACASTE				
Localidad	VALLE DE ANGELES				
Tomada por	GABRIEL SOSA PEREZ				
Fecha/Hora	10/07-07 – 4:20 PM				
Tipo de Muestra	AC	AT	AR	PZ	
Entregada por	GABRIEL SOSA PEREZ				
Datos de Campo	T°	Cl	pH	O2 Dis	Otros
	22		7,00		
Condiciones Ambientales					
Observaciones					

CONDICIONES AMBIENTALES DEL ANÁLISIS		
Area	Físico química	Microbiología
Fecha	17-07-07	11-07-07
T°	22,3°C	27,4°C
Humedad	56%	60%
Observaciones		

Se prohíbe la reproducción de este informe en forma parcial, sin la aprobación escrita del Jefe de Laboratorio


SERVICIO AUTÓNOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA

Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC

Tel: 227-4498, Fax: 227-4668

INFORME DE RESULTADO FÍSICO, QUÍMICO Y BACTERIOLÓGICO

RTL-33-02

No de Informe:

869

No. de Solicitud:

305

I. ANALISIS FÍSICOS				
Parámetro	Método	*Norma	Resultado	*Ue
Turbiedad (NTU)	Parte 2130B	5 NTU	0,51	
Color (UC)	Parte 2120B	15 UC		
Temperatura (°C)	Parte 2550B	18 °C - 30 °C		
Olor	-	Inodoro		
II. ANALISIS QUÍMICOS				
Parámetro (mg/L)	Método	*Norma (mg/L)	Resultado	*Ue
pH	Parte 4500H*B	6,5 – 8,5 pH	7,89	
Cloro residual	Colorimetría con o-ortotolidina	0,5 – 1,0		
Conductividad	Parte 2510B	400 μ homs/cm.		
Alcalinidad total	Parte 2320B	-		
Bicarbonatos	Parte 2320B	-		
Carbonatos	Parte 2320B			
Hidróxidos	Parte 2320B			
Acidez				
Dureza total	Parte 2340	400		
Dureza de Calcio	Parte 2340	-		
Dureza de Magnesio *	Parte 2340	-		
Calcio		100		
Magnesio		30		
Sulfato	Parte 4500-SO ₄ E	250		
*o-fosfatos	Parte 365,3	-	1,44	
Cloruros	Parte 4500Cl C	250		
Hierro total	Parte 3 500-Fe D	0,3		
Manganeso	MERCK 14770	0,5		
Aluminio	Parte 3500-Al-D	0,2		
Fósforo	Parte 4500-P-E	-		
Flúor	Parte 4500 FC	0,7 – 1,5		
*Nitratos	Parte 352,1	50	0,00	
*Nitritos	Parte 354,1	0,1 – 3,0		
*Nitrógeno amoniacal	Parte 350,2	0,5		
Materia Orgánica	Volumétrico con Kmn ₄ DE-07-43			
Oxígeno disuelto	Parte 4500 OG	6 - 8	5,80	
DBO ₅	Parte 5210B	50	0,00	
DQO	Parte 5220D	200	0,30	
CO ₂	Volumétrico con Caldo Básico DE-07-43	-		
P. Fluoresceína	Calorimétrico	-		
Sólidos totales	Parte 2540B	1 000		
Sólidos suspendidos	Parte 2540D	-	0,00	
Sólidos totales disueltos		-	80,00	

Se prohíbe la reproducción de este informe en forma parcial, sin la aprobación escrita del Jefe de Laboratorio



SERVICIO AUTONOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA
 Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC
 Tel: 227-4498, Fax: 227-4668

INFORME DE RESULTADO FISICO, QUIMICO Y BACTERIOLOGICO

No de Informe:

869

RTL-33-02

No. de Solicitud :

305

III. ANALISIS BACTERIOLOGICO			
Parámetro	*Método	*Norma	Resultado
Recuento Heterotróficos totales	9215 D	< 250 UFC/ml	
Coliformes totales	Parte 9222B	0 UFC/100 ml	1,120
Coliformes termotolerantes (coli fecales)	Parte 9222D	0 UFC/100 ml	2
Escherichia coli	9221 E	0 UFC/ 100 ml	

* Standard Method for the Examination for the Water and Waste Water , 19 Ed (DE-05-01)

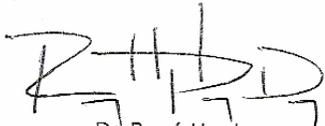
* Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable (DE-04-01)

* Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes EPA (DE-05-05)

Ue = Incertidumbre Expandida

Observaciones:


 Dra. Claudia S. Lagos
 Analista Químico


 Dr. René Hepburn
 Analista Microbiólogo


 Dra. Lourdes P. Reyes
 Jefe de Laboratorio

ANEXO 20
FUENTE LA CIMBRA



SERVICIO AUTONOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD - DIVISION METROPOLITANA
Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC
Tel: 227-4498, Fax: 227-4668

INFORME DE RESULTADO FISICO, QUIMICO Y BACTERIOLOGICO
RTL-33-02

No de Informe:

No. de Solicitud :

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre	GABRIEL SOSA PEREZ
Proyecto	ALCALDIA MUNICIPAL
Dirección	VALLE DE ANGELES, F.M.
Teléfono/fax:	766-2547
Correo Electrónico	

DATOS DEL MUESTREO					
Fuente	LA CIMBRA				
Localidad	VALLE DE ANGELES				
Tomada por	GABRIEL SOSA PEREZ				
Fecha/Hora	15-03-07				
Tipo de Muestra	AC	AT	AR	PZ	
Entregada por	GABRIEL SOSA PEREZ				
Datos de Campo	Tª	Cl	pH	O2 Dis	Otros
	16		7,16		
Condiciones Ambientales					
Observaciones					

CONDICIONES AMBIENTALES DEL ANÁLISIS		
Area	Físico química	Microbiología
Fecha	20/03/07	15-03-07
Tª	21,8°C	24,3°C
Humedad	62%	60%
Observaciones		

Se prohíbe la reproducción de este informe en forma parcial, sin la aprobación escrita del Jefe de Laboratorio



SERVICIO AUTÓNOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD - DIVISION METROPOLITANA
 Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC
 Tel: 227-4498, Fax: 227-4668
INFORME DE RESULTADO FISICO, QUIMICO Y BACTERIOLOGICO
 RTL-33-02

No de Informe:

241

No. de Solicitud :

113

I. ANALISIS FISICOS				
Parámetro	Método	*Norma	Resultado	*Ue
Turbiedad (NTU)	Parte 2130B	5 NTU	1,09	
Color (UC)	Parte 2120B	15 UC		
Temperatura (°C)	Parte 2550B	18 °C - 30 °C		
Olor	-	Inodoro		
II. ANALISIS QUÍMICOS				
Parámetro (mg/L)	Método	*Norma (mg/L)	Resultado	*Ue
pH	Parte 4500H*B	6,5 - 8,5 pH		
Cloro residual	Colorimetría con o-ortotolidina	0,5 - 1,0		
Conductividad	Parte 2510B	400 μ homs/cm.		
Alcalinidad total	Parte 2320B	-		
Bicarbonatos	Parte 2320B	-		
Carbonatos	Parte 2320B	-		
Hidróxidos	Parte 2320B	-		
Acidez				
Dureza total	Parte 2340	400		
Dureza de Calcio	Parte 2340	-		
Dureza de Magnesio	Parte 2340	-		
Calcio		100		
Magnesio		30		
Sulfato	Parte 4500-SO ₄ E	250		
*o-fosfatos	Parte 365,3	-	0,99	
Cloruros	Parte 4500Cl C	250		
Hierro total	Parte 3 500-Fe D	0,3		
Manganeso	MERCK 14770	0,5		
Aluminio	Parte 3500-Al-D	0,2		
Fósforo	Parte 4500-P-E	-		
Flúor	Parte 4500 FC	0,7 - 1,5		
*Nitratos	Parte 352.1	50	0,08	
*Nitritos	Parte 354.1	0,1 - 3,0		
*Nitrógeno amoniacal	Parte 350,2	0,5		
Materia Orgánica	Volumétrico con KmnO ₄ DE-07-43			
Oxígeno disuelto	Parte 4500 OG	6 - 8	6,80	
DBO ₅	Parte 5210B	50	2,70	
DQO	Parte 5220D	200	0,10	
CO ₂	Volumétrico con Caldo Básico DE-07-43	-		
P. Fluoresceína	Calorimétrico	-		
Sólidos totales	Parte 2540B	1 000		
Sólidos suspendidos	Parte 2540D	-	8,00	
Sólidos totales disueltos		-	17,00	

Se prohíbe la reproducción de este informe en forma parcial, sin la aprobación escrita del Jefe de Laboratorio



SERVICIO AUTONOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA
 Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC
 Tel: 227-4498, Fax: 227-4668
INFORME DE RESULTADO FISICO, QUIMICO Y BACTERIOLOGICO
RTL-33-02

No de Informe: 241

No. de Solicitud: 113

III. ANALISIS BACTERIOLOGICO			
Parámetro	*Método	*Norma	Resultado
Recuento Heterotróficos totales	9215 D	< 250 UFC/ml	
Coliformes totales	Parte 9222B	0 UFC/100 ml	50
Coliformes termotolerantes (coli fecales)	Parte 9222D	0 UFC/100 ml	0
Escherichia coli	9221 E	0 UFC/ 100 ml	

* Standard Method for the Examination for the Water and Waste Water , 19 Ed (DE-05-01)
 * Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable (DE-04-01)
 * Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes EPA (DE-05-05)
 Ue = Incertidumbre Expandida

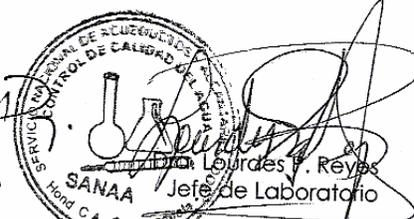
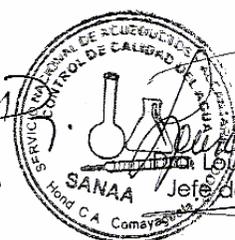
Observaciones:

Desde el punto de vista físico químico, se considera AGUA DE CALIDAD ACEPTABLE, para consumo humano, ya que cumple con las disposiciones de la Norma Técnica Nacional para la calidad del agua potable, Cedrito # 084 del 31 de julio de 1995. No hay presencia de organismos coliformes, lo que indica que la contaminación bacteriológica no es grave, pero siempre se hace necesario una desinfección previa consumo, según lo establecido en la Norma Técnica Nacional.

.....ULTIMA LINEA.....


 Dra. Claudia S. Lagos
 Analista Químico


 Dr. René Hepburn
 Analista Microbiólogo



 Lourdes F. Reyes
 Jefe de Laboratorio



SERVICIO AUTÓNOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA
 Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC
 Tel: 227-4498, Fax: 227-4668

INFORME DE RESULTADO FISICO, QUIMICO Y BACTERIOLOGICO

RTL-33-02

No de Informe:

782

No. de Solicitud :

272

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre	GABRIEL SOSA PEREZ
Proyecto	ALCALDIA MUNICIPAL DE VALLE DE ANGELES
Dirección	VALLE DE ANGELES
Teléfono/fax:	766-2547
Correo Electrónico	

DATOS DEL MUESTREO					
Fuente	EL SUIZO				
Localidad	VALLE DE ANGELES				
Tomada por	GABRIEL SOSA PEREZ				
Fecha/Hora	13/06-07 – 3:40 PM				
Tipo de Muestra	AC	AT	AR	PZ	
Entregada por	GABRIEL SOSA PEREZ				
Datos de Campo	Tª	Cl	pH	O2 Dis	Otros
	17,5		7,00		
Condiciones Ambientales					
Observaciones					

CONDICIONES AMBIENTALES DEL ANÁLISIS		
Area	Físico química	Microbiología
Fecha	29-06-07	14-06-07
Tª	22,1°C	23,5°C
Humedad	56%	58%
Observaciones		

Se prohíbe la reproducción de este informe en forma parcial, sin la aprobación escrita del Jefe de Laboratorio

**ANEXO 21
FUENTE EL SUIZO**



SERVICIO AUTONOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD - DIVISION METROPOLITANA
 Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC
 Tel: 227-4498, Fax: 227-4668

INFORME DE RESULTADO FISICO, QUIMICO Y BACTERIOLOGICO

RTL-33-02

No de Informe:

782

No. de Solicitud :

272

I. ANALISIS FISICOS				
Parámetro	Método	*Norma	Resultado	*Ue
Turbiedad (NTU)	Parte 2130B	5 NTU	5,06	
Color (UC)	Parte 2120B	15 UC		
Temperatura (°C)	Parte 2550B	18 °C - 30 °C		
Olor	-	Inodoro		
II. ANALISIS QUÍMICOS				
Parámetro (mg/L)	Método	*Norma (mg/L)	Resultado	*Ue
pH	Parte 4500H*B	6,5 - 8,5 pH	6,05	
Cloro residual	Colorimetría con o-ortotolidina	0,5 - 1,0		
Conductividad	Parte 2510B	400 µmhos/cm.		
Alcalinidad total	Parte 2320B	-		
Bicarbonatos	Parte 2320B	-		
Carbonatos	Parte 2320B	-		
Hidróxidos	Parte 2320B	-		
Acidez				
Dureza total	Parte 2340	400		
Dureza de Calcio	Parte 2340	-		
Dureza de Magnesio	Parte 2340	-		
Calcio		100		
Magnesio		30		
Sulfato	Parte 4500-SO ₄ E	250		
*o-fosfatos	Parte 365,3	-	0,42	
Cloruros	Parte 4500Cl C	250		
Hierro total	Parte 3 500-Fe D	0,3		
Manganeso	MERCK 14770	0,5		
Aluminio	Parte 3500-Al-D	0,2		
Fósforo	Parte 4500-P-E	-		
Flúor	Parte 4500 FC	0,7 - 1,5		
*Nitratos	Parte 352.1	50	0,10	
*Nitritos	Parte 354.1	0,1 - 3,0		
*Nitrógeno amoniacal	Parte 350,2	0,5		
Materia Orgánica	Volumétrico con Kmno ₄ DE-07-43			
Oxígeno disuelto	Parte 4500 OG	6 - 8	5,80	
DBO ₅	Parte 5210B	50	0,00	
DQO	Parte 5220D	200	0,00	
CO ₂	Volumétrico con Caldo Básico DE-07-43	-		
P. Fluoresceína	Calorimétrico	-		
Sólidos totales	Parte 2540B	1 000		
Sólidos suspendidos	Parte 2540D	-	4,00	
Sólidos totales disueltos		-	6,75	

Se prohíbe la reproducción de este informe en forma parcial, sin la aprobación escrita del Jefe de Laboratorio



SERVICIO AUTÓNOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA

Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC

Tel: 227-4498, Fax: 227-4668

INFORME DE RESULTADO FÍSICO, QUÍMICO Y BACTERIOLÓGICO

No de Informe:

782

RTL-33-02

No. de Solicitud :

272

III. ANALISIS BACTERIOLOGICO			
Parámetro	*Método	*Norma	Resultado
Recuento Heterotróficos totales	9215 D	< 250 UFC/ml	
Coliformes totales	Parte 9222B	0 UFC/100 ml	350
Coliformes termotolerantes (coli fecales)	Parte 9222D	0 UFC/100 ml	0
Escherichia coli	9221 E	0 UFC/ 100 ml	

* Standard Method for the Examination for the Water and Waste Water , 19 Ed (DE-05-01)

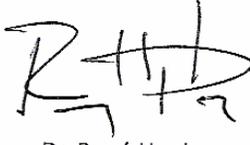
* Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable (DE-04-01)

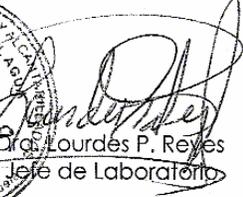
* Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes EPA (DE-05-05)

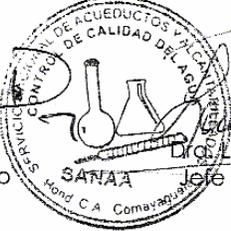
Ue = Incertidumbre Expandida

Observaciones:


 Dra. Claudia S. Legos
 Analista Químico


 Dr. René Hepburn
 Analista Microbiólogo


 Dra. Lourdes P. Reyes
 Jefe de Laboratorio





SERVICIO AUTONOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA

Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC

Tel: 227-4498, Fax: 227-4668

INFORME DE RESULTADO FISICO, QUIMICO Y BACTERIOLOGICO

RTL-33-02

No. de Informe

232

No. de Solicitud

107

I. ANALISIS FISICOS				
Parámetro	Método	*Norma	Resultado	*Ue
Turbiedad (NTU)	Parte 2130B	1-5 NTU	0,89	
Color (UC)	Parte 2120B	1-15 UC		
Temperatura (°C)	Parte 2550B	18 °C - 30 °C		
Olor	-	Inodoro		
II. ANALISIS QUIMICOS				
Parámetro (mg/L)	Método	*Norma (mg/L)	Resultado	*Ue
PH	Parte 4500H*B	6,5 – 8,5 pH		
Cloro residual	Colorimetrico con o-clidina	0,3		
Conductividad	Parte 2510B	400 μ homs/cm		
Alcalinidad total	Parte 2320B	-		
Bicarbonatos	Parte 2320B	-		
Carbonatos	Parte 2320B			
Hidroxidos	Parte 2320B			
Acidez				
Dureza total	Parte 2340	400		
Dureza de Calcio	Parte 2340	-		
Dureza de Magnesio	Parte 2340	-		
Calcio		100		
Magnesio		30		
Sulfato	Parte 4500-SO ₄ E	250		
*o-fosfatos	Parte 365,3	-	0,60	
Cloruros	Parte 4500Cl C	250		
Hierro total	Parte 3 500-FeD	0,3		
Manganeso	MERCK 14770	0,5		
Aluminio	Parte 3500-Al-D	0,2		
Fósforo	Parte 4500-P-E	-		
Flúor	Parte 4500 FC	0,7 – 1,5		
*Nitratos	Parte 352.1	50	0,01	
*Nitritos	Parte 354.1	0,1 – 3,0		
*Nitrógeno amoniacal	Parte 350,2	0,5		
Materia Orgánica	Volumetrico con KmnO ₄ DE-07-43			
Oxígeno disuelto	Parte 4500 OG	6 – 8	6,60	
DBO ₅	Parte 5210B	50	2,50	
DQO	Parte 5220D	200	1,60	
CO ₂	Volumetrico con Caldo Básico DE-07-43	-		
P. Fluoresceína	Colorimétrico	-		
Sólidos totales	Parte 2540B	1 000		
Sólidos suspendidos	Parte 2540D	-	16,00	
Sólidos sedimentables	Cono Imhoff	-		
Sólidos totales disueltos		-	14,50	

Se prohíbe la reproducción de este informe en forma parcial, sin la aprobación escrita del Jefe de Laboratorio



SERVICIO AUTÓNOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
 LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA
 Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC
 Tel: 227-4498, Fax: 227-4668

INFORME DE RESULTADO FISICO, QUIMICO Y BACTERIOLOGICO

No. de Informe

232

RTL-33-02

No. de Solicitud

107

III. ANALISIS BACTERIOLOGICO			
Parámetro	*Metodo	*Norma	Resultado
Recuento Heterotróficos totales	9215 D	< 250 UFC/ml	
Coliformes totales	Parte 9222B	0 UFC/100 ml	40
Coliformes termotolerantes (coli fecales)	Parte 9222D	0 UFC/100 ml	0
Escherichia coli	9221 E	0 UFC/ 100 ml	

* Standar Method for the Examination of Water and Wastewater, 19 Ed (DE-05-01)

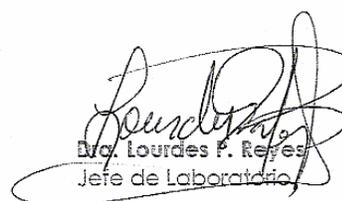
* Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable (DE-04-01)

* Methods for Chemical Analysis of Water and Waste EPA (DE-05-05)

Ue = Incertidumbre Expandida


 Dra. Claudia S. Rojas
 Analista Químico


 Dr. Renè Hepburn
 Analista Microbiólogo


 Dra. Lourdes P. Reyes
 Jefe de Laboratorio



SERVICIO AUTONOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD - DIVISION METROPOLITANA

Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC

Tel: 227-4498, Fax: 227-4668

INFORME DE RESULTADO FISICO, QUIMICO Y BACTERIOLOGICO
 RTL-33-02

No de Informe:

No. de Solicitud :

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre	GABRIEL SOSA PEREZ
Proyecto	ALCALDIA MUNICIPAL DE VALLE DE ANGELES
Dirección	VALLE DE ANGELES
Teléfono/fax:	766-2547
Correo Electrónico	

DATOS DEL MUESTREO				
Fuente	EL MOLINO			
Localidad	VALLE DE ANGELES			
Tomada por	GABRIEL SOSA PEREZ			
Fecha/Hora	04-07-07 - 8:20 PM			
Tipo de Muestra	AC	AT	AR	PZ
Entregada por	GABRIEL SOSA PEREZ			
Datos de Campo	T°	Cl	pH	O2 Dis
	20		7,00	Otros
Condiciones Ambientales				
Observaciones				

CONDICIONES AMBIENTALES DEL ANÁLISIS		
Area	Físico química	Microbiología
Fecha	11-07-07	05-07-07
T°	23,6°C	25°C
Humedad	57%	66%
Observaciones		

OBSERVACIONES:



SERVICIO AUTÓNOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA

Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC

Tel: 227-4498, Fax: 227-4668

INFORME DE RESULTADO FÍSICO, QUÍMICO Y BACTERIOLÓGICO

RTL-33-02

No de Informe:

No. de Solicitud:

I. ANALISIS FISICOS				
Parámetro	Método	*Norma	Resultado	*Ue
Turbiedad (NTU)	Parte 2130B	5 NTU	1,03	
Color (UC)	Parte 2120B	15 UC		
Temperatura (°C)	Parte 2550B	18 °C - 30 °C		
Olor	-	Inodoro		
II. ANALISIS QUÍMICOS				
Parámetro (mg/L)	Método	*Norma (mg/L)	Resultado	*Ue
pH	Parte 4500H*B	6,5 – 8,5 pH	7,65	
Cloro residual	Colorimetría con o-ortotolidina	0,5 – 1,0		
Conductividad	Parte 2510B	400 µhoms/cm.		
Alcalinidad total	Parte 2320B	-		
Bicarbonatos	Parte 2320B	-		
Carbonatos	Parte 2320B			
Hidróxidos	Parte 2320B			
Acidez				
Dureza total	Parte 2340	400		
Dureza de Calcio	Parte 2340	-		
Dureza de Magnesio	Parte 2340	-		
Calcio		100		
Magnesio		30		
Sulfato	Parte 4500-SO ₄ E	250		
*o-fosfatos	Parte 365,3	-	0,87	
Cloruros	Parte 4500Cl C	250		
Hierro total	Parte 3 500-Fe D	0,3		
Manganeso	MERCK 14770	0,5		
Aluminio	Parte 3500-Al-D	0,2		
Fósforo	Parte 4500-P-E	-		
Flúor	Parte 4500 FC	0,7 – 1,5		
*Nitratos	Parte 352,1	50	0,00	
*Nitritos	Parte 354,1	0,1 – 3,0		
*Nitrógeno amoniacal	Parte 350,2	0,5		
Materia Orgánica	Volumétrico con Kmno ₄ DE-07-43			
Oxígeno disuelto	Parte 4500 OG	6 - 8	7,60	
DBO ₅	Parte 5210B	50	0,20	
DQO	Parte 5220D	200	2,00	
CO ₂	Volumétrico con Caldo Básico DE-07-43	-		
P. Fluoresceína	Calorimétrico	-		
Sólidos totales	Parte 2540B	1 000		
Sólidos suspendidos	Parte 2540D	-	0,00	
Sólidos totales disueltos		-	31,00	

Se prohíbe la reproducción de este informe en forma parcial, sin la aprobación escrita del Jefe de Laboratorio



SERVICIO AUTONOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA

Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC

Tel: 227-4498, Fax: 227-4668

INFORME DE RESULTADO FISICO, QUIMICO Y BACTERIOLOGICO
RTL-33-02

No de Informe:

853

No. de Solicitud :

295

III. ANALISIS BACTERIOLOGICO			
Parámetro	*Método	*Norma	Resultado
Recuento Heterotróficos totales	9215 D	< 250 UFC/ml	
Coliformes totales	Parte 9222B	0 UFC/100 ml	560
Coliformes termotolerantes (coli fecales)	Parte 9222D	0 UFC/100 ml	0
Escherichia coli	9221 E	0 UFC/ 100 ml	

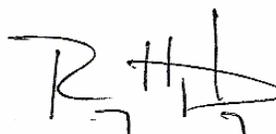
* Standard Method for the Examination for the Water and Waste Water , 19 Ed (DE-05-01)

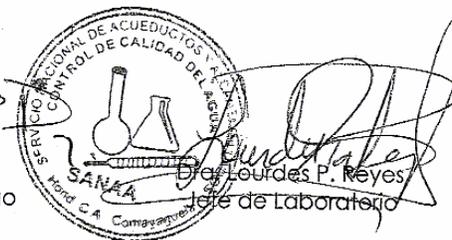
* Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable (DE-04-01)

* Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes EPA (DE-05-05)

Ue = Incertidumbre Expandida


 Dra. Claudia S. Lagos
 Analista Químico


 Dr. René Hepburn
 Analista Microbiólogo



Se prohíbe la reproducción de este informe en forma parcial, sin la aprobación escrita del Jefe de Laboratorio

ANEXO 23 FUENTE CHIQUISTEPE



SERVICIO AUTONOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA
 Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC
 Tel: 227-4498, Fax: 227-4668

INFORME DE RESULTADO FISICO, QUIMICO Y BACTERIOLOGICO
 RTL-33-02



No. de Informe 252

No. de Solicitud 121

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre	GABRIEL SOSA PEREZ
Proyecto	
Dirección	MUNICIPALIDAD DE VALLE DE ANGELES
Teléfono/fax:	766-2547
Correo Electronico	

DATOS DEL MUESTREO				
Fuente	CHIQUISTEPE			
Localidad	VALLE DE ANGELES F.M.			
Tomada por	GABRIEL SOSA PEREZ			
Fecha/Hora	21-03-07 – 3:50 PM			
Tipo de Muestra	AC	AT	AR	PZ
Entregada por	GABRIEL SOSA PEREZ			
Datos de Campo	T°	Cl	PH	Odis
	16.5		6.5	
Condiciones Ambientales				
Observaciones				

CONDICIONES AMBIENTALES DEL ANÁLISIS		
Area	Físicoquímica	Microbiología
Fecha	27/03/2007	21/03/07
T°	21,9 °C	24,1 °C
Humedad	54%	58%
Observaciones		

Observaciones:

No hay presencia de coliformes termotolerantes lo que indica que la contaminación bacteriológica no es reciente haciéndose necesario una desinfección previo consumo. Desde el punto de vista físico químico se considera AGUA DE CALIDAD ACEPTABLE para consumo humano, ya que cumple con las disposiciones de la Norma Técnica Nacional para la calidad del agua potable Decreto # 084 del 31 de julio 1995.

.....ULTIMA LINEA:.....



SERVICIO AUTONOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA
 Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC
 Tel: 227-4498, Fax: 227-4668

INFORME DE RESULTADO FISICO, QUIMICO Y BACTERIOLOGICO
RTL-33-02



No. de Informe

252

No. de Solicitud

121

I. ANALISIS FISICOS				
Parámetro	Metodo	*Norma	Resultado	*Ue
Turbiedad (NTU)	Parte 2130B	1-5 NTU	1,69	
Color (UC)	Parte 2120B	1-15 UC		
Temperatura (°C)	Parte 2550B	18 °C - 30 °C		
Olor	-	Inodoro		
II. ANALISIS QUIMICOS				
Parámetro (mg/L)	Metodo	*Norma (mg/L)	Resultado	*Ue
PH	Parte 4500H+B	6,5 – 8,5 pH	6,50	
Cloro residual	Colorimetrico con o-olidina	0,3		
Conductividad	Parte 2510B	400 µhoms/cm		
Alcalinidad total	Parte 2320B	-		
Bicarbonatos	Parte 2320B	-		
Carbonatos	Parte 2320B			
Hidroxidos	Parte 2320B			
Acidez				
Dureza total	Parte 2340	400		
Dureza de Calcio	Parte 2340	-		
Dureza de Magnesio	Parte 2340	-		
Calcio		100		
Magnesio		30		
Sulfato	Parte 4500-SO ₄ E	250		
*o-fosfatos	Parte 365,3	-	0,99	
Cloruros	Parte 4500Cl C	250		
Hierro total	Parte 3500-FeD	0,3		
Manganeso	MERCK 14770	0,5		
Aluminio	Parte 3500-Al-D	0,2		
Fósforo	Parte 4500-P-E	-		
Flúor	Parte 4500 FC	0,7 – 1,5		
*Nitratos	Parte 352,1	50	0,114	
*Nitritos	Parte 354,1	0,1 – 3,0		
*Nitrógeno amoniacal	Parte 350,2	0,5		
Materia Orgánica	Volumetrico con KmnO ₄ DE-07-43			
Oxígeno disuelto	Parte 4500 OG	6 – 8	4,60	
DBO ₅	Parte 5210B	50		
DQO	Parte 5220D	200		
CO ₂	Volumetrico con Caldo Básico DE-07-43	-		
P. Fluoresceína	Colorimétrico	-		
Sólidos totales	Parte 2540B	1 000		
Sólidos suspendidos	Parte 2540D	-	60,00	
Sólidos sedimentables	Cono Imhoff	-		
Sólidos totales disueltos		-	3,50	

Se prohíbe la reproducción de este informe en forma parcial, sin la aprobación escrita del Jefe de Laboratorio



SERVICIO AUTÓNOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA

Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC

Tel: 227-4498, Fax: 227-4668

INFORME DE RESULTADO FISICO, QUIMICO Y BACTERIOLOGICO

No. de Informe

252

RTL-33-02

No. de Solicitud

121

III. ANALISIS BACTERIOLOGICO			
Parámetro	*Metodo	*Norma	Resultado
Recuento Heterotróficos totales	9215 D	< 250 UFC/ml	
Coliformes totales	Parte 9222B	0 UFC/100 ml	160
Coliformes termotolerantes (coli fecales)	Parte 9222D	0 UFC/100 ml	0
Escherichia coli	9221 E	0 UFC/ 100 ml	

* Standar Method for the Examination of Water and Wastewater, 19 Ed (DE-05-01)

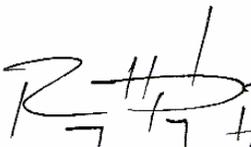
* Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable (DE-04-01)

* Methods for Chemical Analysis of Water and Waste EPA (DE-05-05)

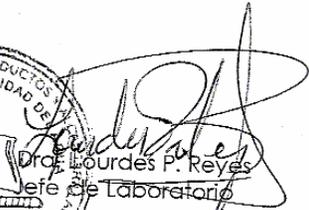
Ue = Incertidumbre Expandida

Observaciones:


 Dra. Claudia S. Lagos
 Analista Químico

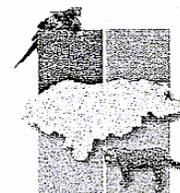

 Dr. René Hepburn
 Analista Microbiólogo




 Dra. Lourdes P. Reyes
 Jefe de Laboratorio



Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible
 República
 Colombia



SECRETARÍA DE RECURSOS
 NATURALES Y AMBIENTALES

CENTRO DE ESTUDIOS Y CONTROL DE CONTAMINANTES (CESCCO)
LABORATORIO DE CALIDAD DE AGUAS
Informe de Análisis Laboratoriales

Informe No: 260 **Fecha:** 16/04/07 **Orden de Pago:** 072 **Fecha:** 21/03/07
Recibo No: 3613097 **Fecha:** 21/03/07 **Valor:** L. 1,140.00

1. Nombre del Solicitante: Alcaldía de Valle de Ángeles, Fondo Ambiental	2. Dirección de Solicitante: Valle de Ángeles
3. Tipo de Muestra: Agua Superficial	4. Procedencia de la Muestra: Valle de Ángeles
5. Fecha y Hora de Recolección de la Muestra: 20/03/07 2:40-4:50 pm.	6. Fecha y Hora de Recibo de la Muestra: 21/03/07 9:34 am.
7. Responsable Recolección: Gabriel Sosa	8. Punto de Recolección: Varios

RESULTADOS

No. Mta.	Punto de Recolección	Análisis	Valor Pauta	Resultado
182	Manantial Sabaneta directo	Demanda Bioquímica de Oxígeno	3.00 mg/L	2 mg/L
183	Directo de la quebrada Chiquistepe	Demanda Bioquímica de Oxígeno	3.00 mg/L	2 mg/L
184	Quebrada Chinacla directo	Demanda Bioquímica de Oxígeno	3.00 mg/L	2 mg/L

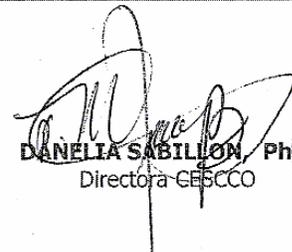
Valor Pauta: Propuesta de Norma Técnica Nacional Para Agua de uso en Abastecimiento de poblaciones Categoría A: Desinfección

OBSERVACIONES: Todos los parámetros analizados se encuentran dentro de la norma de referencia. Muestra traída al laboratorio por el interesado.

mg/L: miligramos por litro


DRA. ARACELY MEMBREÑO
 Jefe de Laboratorio Calidad de Agua

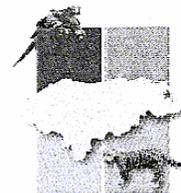
CC: Laboratorio


DANIELA SABILÓN, Ph.D.
 Directora CESCCO





pública
Honduras



SECRETARIA DE RECUR
NATURALES Y AMBIEN

CENTRO DE ESTUDIOS Y CONTROL DE CONTAMINANTES (CESCCO)
LABORATORIO DE CALIDAD DE AGUAS
Informe de Análisis Laboratoriales

Informe No: 342 **Fecha:** 14/05/07 **Orden de Pago:** S.V.C **Fecha:** --/--
Recibo No: --/-- **Fecha:** --/-- **Valor:** Sin Valor Comercial

1. Nombre del Solicitante: Alcaldía de Valle de Ángeles, Fondo Ambiental	2. Dirección de Solicitante: Valle de Ángeles
3. Tipo de Muestra: Agua Superficial	4. Procedencia de la Muestra: Valle de Ángeles
5. Fecha y Hora de Recolección de la Muestra: 20/03/07 2:40-4:50 pm.	6. Fecha y Hora de Recibo de la Muestra: 21/03/07 9:34 am.
7. Responsable Recolección: Gabriel Sosa	8. Punto de Recolección: Varios

RESULTADOS

No. Mta.	Punto de Recolección	Análisis	Valor Pauta	Resultado
182	Manantial Sabaneta directo	Demanda Química de Oxígeno	10 mg/L	5 mg/L
183	Directo de la quebrada Chiquistepe	Demanda Química de Oxígeno	10 mg/L	<4 mg/L
184	Quebrada Chinacla directo	Demanda Química de Oxígeno	10 mg/L	5 mg/L

Valor Pauta: Propuesta de Norma Técnica Nacional Para Agua de uso en Abastecimiento de poblaciones Categoría A: Desinfección, mayo 2001.

OBSERVACIONES: La Demanda Química de Oxígeno se encuentra dentro de la norma de referencia. Muestra traída al laboratorio por el interesado.

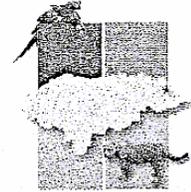
mg/L: miligramos por litro


DRA. ARACELY MEMBREÑO
Jefe de Laboratorio Calidad de Agua

CC: Laboratorio


DANÉLIA SABILLON, PINGO
Directora CESCCO





SECRETARIA DE RECURSOS
NATURALES Y AMBIENTALES

CENTRO DE ESTUDIOS Y CONTROL DE CONTAMINANTES (CESCCO)
LABORATORIO DE CALIDAD DE AGUAS
Informe de Análisis Laboratoriales

Informe No: 342 Fecha: 14/05/07 Orden de Pago: S.V.C Fecha: --/--
Recibo No: --/-- Fecha: --/-- Valor: Sin Valor Comercial

1. Nombre del Solicitante: Alcaldía de Valle de Ángeles, Fondo Ambiental	2. Dirección de Solicitante: Valle de Ángeles
3. Tipo de Muestra: Agua Superficial	4. Procedencia de la Muestra: Valle de Ángeles
5. Fecha y Hora de Recolección de la Muestra: 20/03/07 2:40-4:50 pm.	6. Fecha y Hora de Recibo de la Muestra: 21/03/07 9:34 am.
7. Responsable Recolección: Gabriel Sosa	8. Punto de Recolección: Varios

RESULTADOS

No. Mta.	Punto de Recolección	Análisis	Valor Pauta	Resultado
182	Manantial Sabaneta directo	Demanda Química de Oxígeno	10 mg/L	5 mg/L
183	Directo de la quebrada Chiquistepe	Demanda Química de Oxígeno	10 mg/L	<4 mg/L
184	Quebrada Chinacla directo	Demanda Química de Oxígeno	10 mg/L	5 mg/L

Valor Pauta: Propuesta de Norma Técnica Nacional Para Agua de uso en Abastecimiento de poblaciones Categoría A: Desinfección, mayo 2001.

OBSERVACIONES: La Demanda Química de Oxígeno se encuentra dentro de la norma de referencia. Muestra traída al laboratorio por el interesado.

mg/L: miligramos por litro

DRA. ARACELY MEMBREÑO
Jefe de Laboratorio Calidad de Agua

CC: Laboratorio

DANIELA SABILLON, P. M. Sc.
Directora CESCCO



SERVICIO AUTÓNOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA

Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC
 Tel: 227-4498, Fax: 227-4668

INFORME DE RESULTADO FISICO, QUIMICO Y BACTERIOLOGICO

No de Informe: **824**

RTL-33-02

No. de Solicitud : **286**

III. ANALISIS BACTERIOLOGICO			
Parámetro	*Método	*Norma	Resultado
Recuento Heterotróficos totales	9215 D	< 250 UFC/ml	
Coliformes totales	Parte 9222B	0 UFC/100 ml	640
Coliformes termotolerantes (coli fecales)	Parte 9222D	0 UFC/100 ml	0
Escherichia coli	9221 E	0 UFC/ 100 ml	

* Standard Method for the Examination for the Water and Waste Water , 19 Ed (DE-05-01)

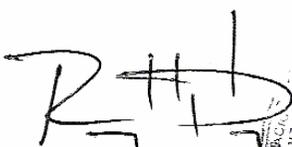
* Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable (DE-04-01)

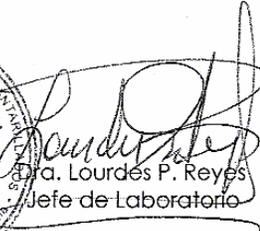
* Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes EPA (DE-05-05)

Ue = Incertidumbre Expandida

Observaciones:


 Dra. Claudia S. Lagos
 Analista Químico


 Dr. René Hepburn
 Analista Microbiólogo


 Dra. Lourdes P. Reyes
 Jefe de Laboratorio





SERVICIO AUTÓNOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA

Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC

Tel: 227-4498, Fax: 227-4668

INFORME DE RESULTADO FISICO, QUIMICO Y BACTERIOLOGICO

No de Informe:

824

RTL-33-02

No. de Solicitud :

286

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre	GABRIEL SOSA PEREZ
Proyecto	ALCALDIA MUNICIPAL DE VALLE DE ANGELES
Dirección	VALLE DE ANGELES
Teléfono/fax:	766-2547
Correo Electrónico	

DATOS DEL MUESTREO					
Fuente	CHIQUESTEPE				
Localidad	VALLE DE ANGELES				
Tomada por	GABRIEL SOSA PEREZ				
Fecha/Hora	28/06-07 – 4:15 PM				
Tipo de Muestra	AC	AT	AR	PZ	
Entregada por	GABRIEL SOSA PEREZ				
Datos de Campo	Tª	Cl	pH	O2 Dis	Otros
	20		6,50		
Condiciones Ambientales					
Observaciones					

CONDICIONES AMBIENTALES DEL ANÁLISIS		
Area	Físico química	Microbiología
Fecha	05-07-07	28-06-07
Tª	23,8°C	24,1°C
Humedad	60%	53%
Observaciones		



SERVICIO AUTÓNOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA
 Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC
 Tel: 227-4498, Fax: 227-4668

INFORME DE RESULTADO FÍSICO, QUÍMICO Y BACTERIOLÓGICO

No de Informe:

824

RTL-33-02

No. de Solicitud :

286

I. ANALISIS FÍSICOS				
Parámetro	Método	*Norma	Resultado	*Ue
Turbiedad (NTU)	Parte 2130B	5 NTU	1,55	
Color (UC)	Parte 2120B	15 UC		
Temperatura (°C)	Parte 2550B	18 °C - 30 °C		
Olor	-	Inodoro		
II. ANALISIS QUÍMICOS				
Parámetro (mg/L)	Método	*Norma (mg/L)	Resultado	*Ue
pH	Parte 4500H*B	6,5 – 8,5 pH	6,43	
Cloro residual	Colorimetría con o-ortotolidina	0,5 – 1,0		
Conductividad	Parte 2510B	400 μ homs/cm.		
Alcalinidad total	Parte 2320B	-		
Bicarbonatos	Parte 2320B	-		
Carbonatos	Parte 2320B			
Hidróxidos	Parte 2320B			
Acidez				
Dureza total	Parte 2340	400		
Dureza de Calcio	Parte 2340	-		
Dureza de Magnesio	Parte 2340	-		
Calcio		100		
Magnesio		30		
Sulfato	Parte 4500-SO ₄ E	250		
*o-fosfatos	Parte 365,3	-	0,72	
Cloruros	Parte 4500Cl C	250		
Hierro total	Parte 3 500-Fe D	0,3	0,09	
Manganeso	MERCK 14770	0,5		
Aluminio	Parte 3500-Al-D	0,2		
Fósforo	Parte 4500-P-E	-		
Flúor	Parte 4500 FC	0,7 – 1,5		
*Nitratos	Parte 352.1	50	0,12	
*Nitritos	Parte 354.1	0,1 – 3,0		
*Nitrógeno amoniacal	Parte 350,2	0,5		
Materia Orgánica	Volumétrico con Kmno ₄ DE-07-43			
Oxígeno disuelto	Parte 4500 OG	6 - 8	4,80	
DBO ₅	Parte 5210B	50	0,00	
DQO	Parte 5220D	200	0,00	
CO ₂	Volumétrico con Caldo Básico DE-07-43	-		
P. Fluoresceína	Calorimétrico	-		
Sólidos totales	Parte 2540B	1 000		
Sólidos suspendidos	Parte 2540D	-	0,00	
Sólidos totales disueltos		-	10,00	

ANEXO 24
FUENTE SAN FRANCISCO



SERVICIO AUTONOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA
Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC
Tel: 227-4498, Fax: 227-4668



INFORME DE RESULTADOS FISICOQUIMICOS
RTL-33-01

195

No. de informe

95

No. de Solicitud

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre	GABRIEL SOSA PEREZ
Proyecto	FONDO AMBIENTAL
Dirección	ALCALDIA MUNICIPAL DE VALLE DE ANGELES
Teléfono/fax:	766-2547
Correo Electronico	

DATOS DEL MUESTREO				
Fuente	SAN FRANCISCO			
Localidad	VALLE DE ANGELES			
-Tomada por	GABRIEL SOSA PEREZ			
Fecha/Hora	07-03-07			
Tipo de Muestra	AC	AT	AR	PZ
Entregada por	GABRIEL SOSA PEREZ			
Datos de Campo	T ^a	Cl	Ph	Odis
	15,8			7,90
Condiciones Ambientales	7,90			
Observaciones				

CONDICIONES AMBIENTALES DEL ANÁLISIS	
Area	Físico Química
Fecha	13-03-07
Temperatura	20,4°C
Humedad	55%
Acidez	
Observaciones	

Observaciones:

* El análisis de Fosfatos no se realizó, ya que se presentó un accidente con las muestras, por lo que se solicitó al cliente traer otras muestras.

.....Ultima Línea.....



SERVICIO AUTÓNOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD - DIVISION METROPOLITANA
Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC
Tel: 227-4498, Fax: 227-4668



INFORME DE RESULTADOS FISICOQUIMICOS

RTL-33-01

195

95

No. de informe

No. de Solicitud

ANÁLISIS FÍSICOS				
Parámetro	Metodo	*Norma	Resultado	*Ue
Turbiedad (NTU)	Parte 2130B	1-5 NTU	5,51	
Color (UC)	Parte 2120B	1-15 UC		
Temperatura (°C)	Parte 2550B	18 °C - 30 °C		
Olor	-	Inodoro		
ANÁLISIS QUÍMICOS				
Parámetro (mg/L)	Metodo	*Norma (mg/L)	Resultado	*Ue
PH	Parte 4500H*B	6,5 - 8,5 pH	5,95	
Cloro residual	Colorimetrico con o-tolidina	0,3		
Conductividad	Parte 2510B	400 µhoms/cm		
Alcalinidad total	Parte 2320B	-		
Bicarbonatos	Parte 2320B	-		
Carbonatos	Parte 2320B	-		
Hidroxidos	Parte 2320B	-		
Acidez				
Dureza total	Parte 2340	400		
Dureza de Calcio	Parte 2340	-		
Dureza de Magnesio	Parte 2340	-		
Calcio		100		
Magnesio		30		
Sulfato	Parte 4500-SO ₄ E	250		
*o-fosfatos	Parte 365,3	-	*	
Cloruros	Parte 4500Cl C	250		
Hierro total	Parte 3 500-FeD	0,3		
Manganeso	MERCK 14770	0,5		
Aluminio	Parte 3500-Al-D	0,2		
Fósforo	Parte 4500-P-E	-		
Flúor	Parte 4500 FC	0,7 - 1,5		
*Nitratos	Parte 352.1	50	0,07	
*Nitritos	Parte 354.1	0,1 - 3,0		
*Nitrógeno amoniacal	Parte 350,2	0,5		
Materia Orgánica	Volumetrico con KmnO ₄ DE-07-43			
Oxígeno disuelto	Parte 4500 OG	6 - 8		
DBO ₅	Parte 5210B	50		
DQO	Parte 5220D	200		
CO ₂	Volumetrico con Caldo Básico DE-07-43	-		
P. Fluoresceína	Colorimétrico	-		
Sólidos totales	Parte 2540B	1 000		
Sólidos suspendidos	Parte 2540D	-		
Sólidos sedimentables	Cono Imhoff	-		
Sólidos tot. disueltos			7,00	

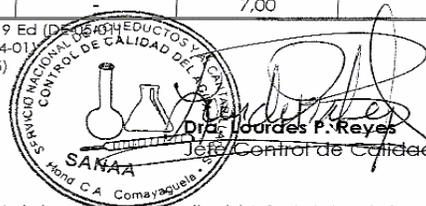
* Standard Method for the Examination of Water and Wastewater, 19 Ed (DE-04-01)

* Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable (DE-04-01)

* Methods for Chemical Analysis of Water and Waste EPA (DE-05-05)

Ue = Incertidumbre Expandida

Dra. Claudia S. Lagos
Analista Químico



Se prohíbe la reproducción de este informe en forma parcial, sin la aprobación escrita del Jefe de Laboratorio



SERVICIO AUTÓNOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD - DIVISION METROPOLITANA
 Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC
 Tel: 227-4498, Fax: 227-4668

INFORME DE RESULTADO FISICO, QUIMICO Y BACTERIOLOGICO

No. de Informe **195**

RTL-33-02

No. de Solicitud **95**



III. ANALISIS BACTERIOLOGICO			
Parámetro	*Método	*Norma	Resultado
Recuento Heterotróficos totales	9215 D	< 250 UFC/ml	
Coliformes totales	Parte 9222B	0 UFC/100 ml	80
Coliformes termotolerantes (colí fecales)	Parte 9222D	0 UFC/100 ml	0
Escherichia coli	9221 E	0 UFC/ 100 ml	

* Standar Method for the Examination of Water and Wastewater, 19 Ed (DE-05-01)

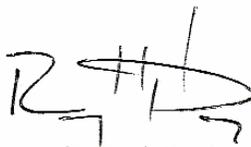
* Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable (DE-04-01)

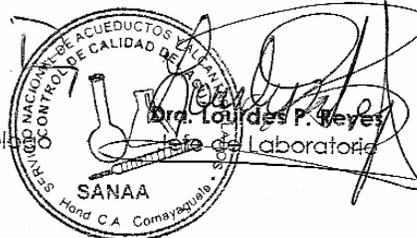
* Methods for Chemical Analysis of Water and Waste EPA (DE-05-05)

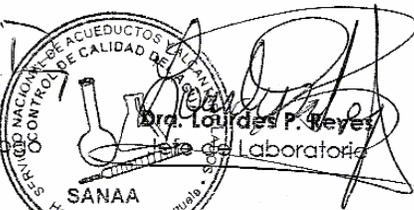
Ue = Incertidumbre Expandida

Observaciones:


 Dra. Claudia S. Lagos
 Analista Químico


 Dr. Renè Hepburn
 Analista Microbiólogo




 Dra. Lourdes P. Reyes
 Jefe de Laboratorio



SERVICIO AUTÓNOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA
 Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC
 Tel: 227-4498, Fax: 227-4668

INFORME DE RESULTADOS FISICOQUIMICOS
RTL-33-01

No de Informe:

No de Solicitud:

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre	GABRIEL SOSA PEREZ
Proyecto	ALCALDIA MUNICIPAL DE VALLE DE ANGELES
Dirección	VALLE DE ANGELES
Teléfono/fax:	766-2547
Correo Electrónico	

DATOS DEL MUESTREO				
Fuente	SAN FRANCISCO			
Localidad	VALLE DE ANGELES			
-Tomada por	GABRIEL SOSA PEREZ			
Fecha/hora	26/03-07 – 10:30 AM			
Tipo de Muestra	AC	AT	AR	PZ
Entrega por	GABRIEL SOSA PEREZ			
Datos de Campo	Tº	Cl	pH	O Dis
Condiciones Ambientales				
Observaciones				

CONDICIONES AMBIENTALES DEL ANALISIS	
Área	Físico Química
Fecha	09-04-07
Tº	22,6°C
Humedad	48%
Observaciones*	

Observaciones:


SERVICIO AUTÓNOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD - DIVISION METROPOLITANA

Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC

Tel: 227-4498, Fax: 227-4668

INFORME DE RESULTADOS FISICOQUIMICOS
RTL-33-01

 No de Informe: **273**

 No de Solicitud: **131**

ANÁLISIS FÍSICOS				
Parámetro	Método	*Norma	Resultado	*Ue
Turbiedad (NTU)	Parte 2130B	5 NTU		
Color (UC)	Parte 2120B	15 UC		
Temperatura (°C)	Parte 2550B	18 °C - 30 °C		
Olor	-	Inodoro		

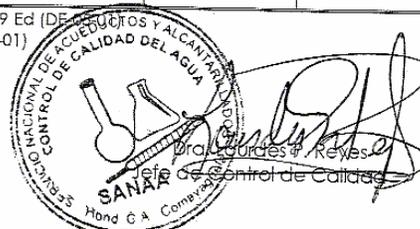
ANÁLISIS QUÍMICOS				
Parámetro (mg/L)	Método	*Norma (mg/L)	Resultado	*Ue
Ph	Parte 4500H*B	6,5 - 8,5 pH		
Cloro residual	Colorimétrico con orto-tolidina	0,5 - 1,0		
Conductividad	Parte 2510B	400 μ homs/cm		
Alcalinidad total	Parte 2320B	-		
Bicarbonatos	Parte 2320B	-		
Carbonatos	Parte 2320B	-		
Hidróxidos	Parte 2320B	-		
Acidez				
Dureza total	Parte 2340	400		
Dureza de Calcio	Parte 2340	-		
Dureza de Magnesio	Parte 2340	-		
Calcio		100		
Magnesio		30		
Sulfato	Parte 4500-SO ₄ E	250		
*o-fosfatos	Parte 365,3	-	0,70	
Cloruros	Parte 4500Cl C	250		
Hierro total	Parte 3 500-FeD	0,3		
Manganeso	MERCK 14770	0,5		
Aluminio	Parte 3500-Al-D	0,2		
Fósforo	Parte 4500-P-E	-		
Flúor	Parte 4500 FC	0,7 - 1,5		
*Nitratos	Parte 352,1	50		
*Nitritos	Parte 354,1	0,1 - 3,0		
*Nitrógeno amoniacal	Parte 350,2	0,5		
Materia Orgánica	Volumétrico con Kmno ₄ DE-07-43			
Oxígeno disuelto	Parte 4500 OG	6 - 8		
DBO ₅	Parte 5210B	50		
DQO	Parte 5220D	200		
CO ₂	Volumétrico con Caldo Básico DE-07-43	-		
P. Fluoresceína	Colorimétrico	-		
Sólidos totales	Parte 2540B	1 000		
Sólidos suspendidos	Parte 2540D	-		
Sólidos sedimentables	Cono Inhoff	-		
Sólidos totales disueltos		-		

* Standard Method for the Examination of Water and Wastewater, 19 Ed (DE-05-05)

* Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable (DE-04-01)

* Methods for Chemical Analysis of Water and Waste EPA (DE-05-05)

Ue = Incertidumbre Expandida

 Dra. Claudia S. López
 Analista Químico


Se prohíbe la reproducción de este Informe en forma parcial, sin la aprobación escrita del Jefe de Laboratorio

ANEXO 25
FUENTE EL PORTILLO



SERVICIO AUTÓNOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD - DIVISION METROPOLITANA
Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC
Tel: 227-4498, Fax: 227-4668

INFORME DE RESULTADO FISICO, QUIMICO Y BACTERIOLOGICO
RTL-33-02

No de Informe:

No. de Solicitud:

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre	GABRIEL SOSA PEREZ
Proyecto	MUNICIPALIDAD DE VALLE DE ANGELES
Dirección	VALLE DE ANGELES, F.M.
Teléfono/fax:	766-2547
Correo Electrónico	

DATOS DEL MUESTREO					
Fuente	EL PORTILLO				
Localidad	VALLE DE ANGELES, F.M.				
Tomada por	GABRIEL SOSA PEREZ				
Fecha/Hora	12-04-07 - 3:00 PM				
Tipo de Muestra	AC	AT	AR	PZ	
Entregada por	GABRIEL SOSA PEREZ				
Datos de Campo	Tª	Cl	pH	O2 Dis	Otros
	16		6.5		
Condiciones Ambientales					
Observaciones					

CONDICIONES AMBIENTALES DEL ANALISIS		
Area	Físico química	Microbiología
Fecha	18-04-07	12-04-07
Tª	22,6°C	25,3°C
Humedad	54%	53%
Observaciones		

OBSERVACIONES:


SERVICIO AUTONOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD - DIVISION METROPOLITANA

Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC

Tel: 227-4498, Fax: 227-4668

INFORME DE RESULTADO FISICO, QUIMICO Y BACTERIOLOGICO

RTL-33-02

 No de Informe:

 No. de Solicitud :

I. ANALISIS FISICOS				
Parámetro	Método	*Norma	Resultado	*Ue
Turbiedad (NTU)	Parte 2130B	5 NTU	0,23	
Color (UC)	Parte 2120B	15 UC		
Temperatura (°C)	Parte 2550B	18 °C - 30 °C		
Olor	-	Inodoro		
II. ANALISIS QUÍMICOS				
Parámetro (mg/L)	Método	*Norma (mg/L)	Resultado	*Ue
pH	Parte 4500H*B	6,5 - 8,5 pH	6,11	
Cloro residual	Colorimetríto con o-ortotolidina	0,5 - 1,0		
Conductividad	Parte 2510B	400 μ homs/cm.		
Alcalinidad total	Parte 2320B	-		
Bicarbonatos	Parte 2320B	-		
Carbonatos	Parte 2320B			
Hidróxidos	Parte 2320B			
Acidez				
Dureza total	Parte 2340	400		
Dureza de Calcio	Parte 2340	-		
Dureza de Magnesio	Parte 2340	-		
Calcio		100		
Magnesio		30		
Sulfato	Parte 4500-SO ₄ E	250		
*o-fosfatos	Parte 365.3	-	0,51	
Cloruros	Parte 4500Cl C	250		
Hierro total	Parte 3 500-Fe D	0,3		
Manganeso	MERCK 14770	0,5		
Aluminio	Parte 3500-Al-D	0,2		
Fósforo	Parte 4500-P-E	-		
Flúor	Parte 4500 FC	0,7 - 1,5		
*Nitratos	Parte 352.1	50	0,07	
*Nitritos	Parte 354.1	0,1 - 3,0		
*Nitrógeno amoniacal	Parte 350.2	0,5		
Materia Orgánica	Volumétrico con Kmn ₄ DE-07-43			
Oxígeno disuelto	Parte 4500 OG	6 - 8	7,00	
DBO ₅	Parte 5210B	50	3,00	
DQO	Parte 5220D	200	16,00	
CO ₂	Volumétrico con Caldo Básico DE-07-43	-		
P. Fluoresceína	Calorimétrico	-		
Sólidos totales	Parte 2540B	1 000		
Sólidos suspendidos	Parte 2540D	-	4,00	
Sólidos totales disueltos		-	7,50	

Se prohíbe la reproducción de este informe en forma parcial, sin la aprobación escrita del Jefe de Laboratorio



SERVICIO AUTÓNOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA

Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC
 Tel: 227-4498, Fax: 227-4668

INFORME DE RESULTADO FISICO, QUIMICO Y BACTERIOLOGICO
RTL-33-02

No de Informe:

No. de Solicitud:

III. ANALISIS BACTERIOLOGICO			
Parámetro	*Método	*Norma	Resultado
Recuento Heterotróficos totales	9215 D	< 250 UFC/ml	
Coliformes totales	Parte 9222B	0 UFC/100 ml	70
Coliformes termotolerantes (coli fecales)	Parte 9222D	0 UFC/100 ml	0
Escherichia coli	9221 E	0 UFC/ 100 ml	

* Standard Method for the Examination for the Water and Waste Water , 19 Ed (DE-05-01)

* Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable (DE-04-01)

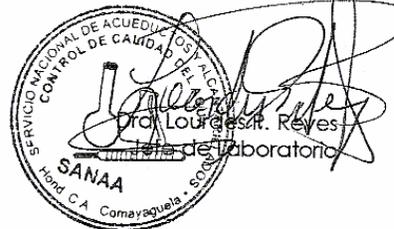
* Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes EPA (DE-05-05)

Ue = Incertidumbre Expandida

Observaciones:


 Dra. Claudia S. Lagos
 Analista Químico


 Dr. René Hepburn
 Analista Microbiólogo



Se prohíbe la reproducción de este informe en forma parcial, sin la aprobación escrita del Jefe de Laboratorio



SERVICIO AUTONOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA

Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC

Tel: 227-4498, Fax: 227-4668

INFORME DE RESULTADO FISICO, QUIMICO Y BACTERIOLOGICO

RTL-33-02

No de Informe:

No. de Solicitud:

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre	GABRIEL SOSA PEREZ
Proyecto	ALCALDIA MUNICIPAL DE VALLE DE ANGELES
Dirección	VALLE DE ANGELES
Teléfono/fax:	766-2547
Correo Electrónico	

DATOS DEL MUESTREO					
Fuente	EL PORTILLO				
Localidad	VALLE DE ANGELES				
Tomada por	GABRIEL SOSA PEREZ				
Fecha/Hora	04-07-07 – 3:15 PM				
Tipo de Muestra	AC	AT	AR	PZ	
Entregada por	GABRIEL SOSA PEREZ				
Datos de Campo	T°	Cl	pH	O2 Dis	Otros
	16		7,00		
Condiciones Ambientales					
Observaciones					
CONDICIONES AMBIENTALES DEL ANÁLISIS					
Area	Físico química			Microbiología	
Fecha	11-07-07			05-07-07	
T°	23,6°C			25°C	
Humedad	57%			66%	
Observaciones					

OBSERVACIONES:


SERVICIO AUTÓNOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA

Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC

Tel: 227-4498, Fax: 227-4668

INFORME DE RESULTADO FISICO, QUIMICO Y BACTERIOLOGICO

RTL-33-02

 No de Informe: 848

 No. de Solicitud : 295

I. ANALISIS FISICOS				
Parámetro	Método	*Norma	Resultado	*Ue
Turbiedad (NTU)	Parte 2130B	5 NTU	0,63	
Color (UC)	Parte 2120B	15 UC		
Temperatura (°C)	Parte 2550B	18 °C - 30 °C		
Olor	-	Inodoro		
II. ANALISIS QUÍMICOS				
Parámetro (mg/L)	Método	*Norma (mg/L)	Resultado	*Ue
pH	Parte 4500H*B	6,5 – 8,5 pH	5,51	
Cloro residual	Colorimétrico con o-ortotolidina	0,5 – 1,0		
Conductividad	Parte 2510B	400 µhorns/cm.		
Alcalinidad total	Parte 2320B	-		
Bicarbonatos	Parte 2320B	-		
Carbonatos	Parte 2320B			
Hidróxidos	Parte 2320B			
Acidez				
Dureza total	Parte 2340	400		
Dureza de Calcio	Parte 2340	-		
Dureza de Magnesio	Parte 2340	-		
Calcio		100		
Magnesio		30		
Sulfato	Parte 4500-SO ₄ E	250		
*o-fosfatos	Parte 365.3	-	0,29	
Cloruros	Parte 4500CI C	250		
Hierro total	Parte 3 500-Fe D	0,3		
Manganeso	MERCK 14770	0,5		
Aluminio	Parte 3500-Al-D	0,2		
Fósforo	Parte 4500-P-E	-		
Flúor	Parte 4500 FC	0,7 – 1,5		
*Nitratos	Parte 352.1	50	0,18	
*Nitritos	Parte 354.1	0,1 – 3,0		
*Nitrógeno amoniacal	Parte 350.2	0,5		
Materia Orgánica	Volumétrico con Kmno ₄ DE-07-43			
Oxígeno disuelto	Parte 4500 OG	6 - 8	5,00	
DBO ₅	Parte 5210B	50	1,70	
DQO	Parte 5220D	200	3,00	
CO ₂	Volumétrico con Caldo Básico DE-07-43	-		
P. Fluoresceína	Calorimétrico	-		
Sólidos totales	Parte 2540B	1 000		
Sólidos suspendidos	Parte 2540D	-	0,00	
Sólidos totales disueltos		-	5,00	

Se prohíbe la reproducción de este informe en forma parcial, sin la aprobación escrita del Jefe de Laboratorio



SERVICIO AUTONOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA
 Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC
 Tel: 227-4498, Fax: 227-4668

INFORME DE RESULTADO FISICO, QUIMICO Y BACTERIOLOGICO
 RTL-33-02

No de Informe:

No. de Solicitud :

III. ANALISIS BACTERIOLOGICO			
Parámetro	*Método	*Norma	Resultado
Recuento Heterotróficos totales	9215 D	< 250 UFC/ml	
Coliformes totales	Parte 9222B	0 UFC/100 ml	200
Coliformes termotolerantes (coli fecales)	Parte 9222D	0 UFC/100 ml	0
Escherichia coli	9221 E	0 UFC/ 100 ml	

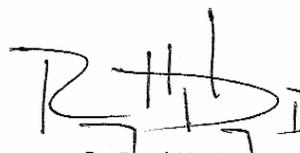
* Standard Method for the Examination for the Water and Waste Water , 19 Ed (DE-05-01)

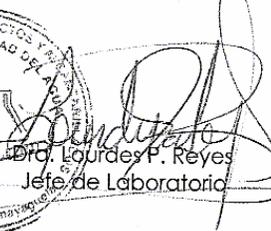
* Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable (DE-04-01)

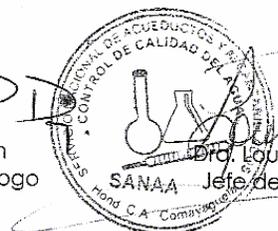
* Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes EPA (DE-05-05)

Ue = Incertidumbre Expandida


 Dra. Claudia S. Lagos
 Analista Químico


 Dr. René Hepburn
 Analista Microbiólogo


 Dra. Lourdes P. Reyes
 Jefe de Laboratorio



Se prohíbe la reproducción de este informe en forma parcial, sin la aprobación escrita del Jefe de Laboratorio

ANEXO 26

**CONVENIO CONSERVACIÓN DISTRIBUCIÓN DE FUENTES DE AGUA:
CHINACLA Y CHIQUISTEPE**



Corporación Municipal de Valle de Angeles
Departamento de Francisco Morazán, Honduras, C.A.
Ciudad Turística
Afilada a la Mancomunidad de Municipios del "Yeguaré" Telefax: 766-2295

CERTIFICACION.

El insfrascrito Secretario Municipal CERTIFICA: el acta numero 03-2006 que corre a los folios 93 a 94 del libro de ACTAS DE SESIONES A CABILDO ABIERTO de esta Municipalidad correspondiente al presente año, y que al copiar literal - mente dice :

"" ACTA No. 03-2006. CONVENIO DE CONSERVACION Y DISTRIBUCION DE FUENTES DE AGUA: CHINACLA Y CHIQUISTEPE. En la Alcaldia Municipal de Valle de Angeles, F.M., el miercoles cinco de abril del año dos mil seis; a convocatoria de el señor Alcalde Municipal don Manuel de J. Torres C., se reune la Corporación Municipal, la señora Vice-Alcalde doña Maria Maribel Ponce P., los señores Regidores don Luis Salgado O., doña Claudia Fidelia Ponce M., don Juan Antonio Ilias, don Luis H. Lim, el Ing. Jose Manuel Gonzales representado a " CATIE ", el Dr. Servando Hernandez, los representantes de las Juntas de Agua de el caserío Chinacla y la aldea Chiquistepe señores, don Santos Remigio Ponce, don Lazaro M. Saucedo, don Jesus Izaguirre, don Rafael Castro, don Darlin Castro, don Jose Adan Ilias, don Evelio Ponce, doña Lourdes Syypa Cerrato, doña Vilma Martinez; don Rene Murillo, don Celeo Blandon, doña Zoila Xiomara Pineda, doña Rosa Almirra Garcia de Diaz, don Rene French, don Francisco Guevara y con el secretario municipal, para tratar asunto muy importante como el agua potable para las comunidades de Chinacla y Chiquistepe. A las 11.00 horas el señor Alcalde declaró abierta la sesión, a fin de aclarar algunos roces que se dan sobre las fuentes de agua de donde se surten los acueductos de las aldeas de Chinacla y Chiquistepe entre el Dr. Servando Hernandez y las Juntas de agua. Chinacla y Chiquistepe relatan : que tienen problemas con el señor Servando Hernandez y que sus tierras colindan con los nacimientos de agua los que se dice pretende cercar para su beneficio y de donde saca dos mangueras para riego . Manifiestan : que las 2 comunidades necesitan tener seguridad de que en ningun tiempo tendran problemas con los nacimientos de agua de donde se surten sus acueductos. El señor Servando Hernandez solicitó y se le concedió la palabra y explica: que en ninguna ocasión y en ningún tiempo a creado o dado prpblemas a las aldeas con su agua que es libre; que siempre a tratado de conservar los nacimientos y que el agua que

él toma no les causa ninguna merma ni perjuicio y que no hay razon para que se diga que él causa problemas. Propone a la Municipalidad que como una forma - de evitar diferencias se firme un convenio con el compromiso de todos para cuidar el agua y el bosque y proteger la zona. El Ing. Jose Manuel Gonzales de - " CATIE " sugiere a la Municipalidad que se decrete zona de reserva toda esa area. La Corporación Municipal después de amplia discusión y oír muchas opiniones todas relacionadas con la forma de conservar el agua y proteger el bosque y la zona; queriendo evitar discordias entre sus comunidades y vecinos, de comun acuerdo, convenimos :

UNO : que las diferencias que pudieron haber entre los vecinos de Chinacla y Chiquistepe, sus Juntas de agua y el señor Servando Hernandez no tiene razon de ser puesto que las fuentes de agua estan libres y sirviendo ;

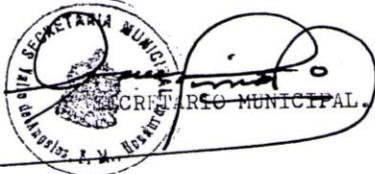
DOS : que se contruirán 2 pilas o tanques de captación; uno para Chinacla y uno para Chiquistepe porque son diferentes acueductos ;

TRES: se acepta la sugerencia de el Ing. Gonzales representando a CATIE de declarar una zona de reserva y de colaborar en el cerco de las fuentes de agua para lo que se levantarán medidas y el presupuesto respectivo;

CUATRO : Las Juntas de Agua, las comunidades y el señor Servando Hernandez convienen en proporcionar mano de obra para la construcción del cerco de las fuentes de agua y para la reforestación de la zona con la ayuda de CATIE y ésta Municipalidad;

CINCO : El señor Servando Hernandez como vecino, por su condición de ganadero y agricultor se le respeta su derecho a usar el agua, pero si en alguna ocasión es necesario se utilizará exclusivamente para el consumo humano. LEY MARCO DEL AGUA. . Todos los concurrentes aprueban y se procede a firmar la presente acta. (Ffs.) - sello - Manuel J. Torres, Alcalde Municipal- César Servando Hernandez-Rosalмира Garcia - Luis Lim P. - Rene Murillo -Luis Salgado O. - Marco Antonio Palma -Juan Antonio Ilias - Wilfredo Ponce - Transito Osorio - Salatiel Alvarez, Comisionado Municipal - Margarita Palma Oficina de la Mujer - Procerpino Castro R. - Srio. - sello- .- "" .

Para entregar copia a cada una de las organizaciones se extiende la presente - CERTIFICACION en Valle de Angeles, F.M., a veinte de abril del año dos mil seis.



Vo. Bo.  ALCALDE MUNICIPAL.

ANEXO 27
FUENTE CHINACLA



SERVICIO AUTONOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD - DIVISION METROPOLITANA
Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC
Tel: 227-4498, Fax: 227-4668

INFORME DE RESULTADO FISICO, QUIMICO Y BACTERIOLOGICO
RTL-33-02

No de Informe:

No. de Solicitud:

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre	GABRIEL SOSA PEREZ
Proyecto	
Dirección	MUNICIPALIDAD DE VALLE DE ANGELES
Teléfono/fax:	766-2547
Correo Electrónico	

DATOS DEL MUESTREO				
Fuente	CHINACLA			
Localidad	VALLE DE ANGELES			
Tomada por	GABRIEL SOSA PEREZ			
Fecha/Hora	21-03-07 4:50 PM			
Tipo de Muestra	AC	AT	AR	PZ
Entregada por	GABRIEL SOSA PEREZ			
Datos de Campo	T°	Cl	pH	O2 Dis
	15,5		7,00	
Condiciones Ambientales				
Observaciones				

CONDICIONES AMBIENTALES DEL ANALISIS		
Area	Físico química	Microbiología
Fecha	27-03-07	21-03-07
T°	21,9°C	24,1°C
Humedad	54%	58%
Observaciones		

Se prohíbe la reproducción de este informe en forma parcial, sin la aprobación escrita del Jefe de Laboratorio



SERVICIO AUTÓNOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA
 Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC
 Tel: 227-4498, Fax: 227-4668
INFORME DE RESULTADO FISICO, QUIMICO Y BACTERIOLOGICO
RTL-33-02

 No de Informe:

 No. de Solicitud :

I. ANALISIS FISICOS				
Parámetro	Método	*Norma	Resultado	*Ue
Turbiedad (NTU)	Parte 2130B	5 NTU	1,09	
Color (UC)	Parte 2120B	15 UC		
Temperatura (°C)	Parte 2550B	18 °C - 30 °C		
Olor	-	Inodoro		
II. ANALISIS QUIMICOS				
Parámetro (mg/L)	Método	*Norma (mg/L)	Resultado	*Ue
pH	Parte 4500H*B	6,5 – 8,5 pH	6,38	
Cloro residual	Colorimétrico con o-ortotolidina	0,5 – 1,0		
Conductividad	Parte 2510B	400 μ homs/cm.		
Alcalinidad total	Parte 2320B	-		
Bicarbonatos	Parte 2320B	-		
Carbonatos	Parte 2320B			
Hidróxidos	Parte 2320B			
Acidez				
Dureza total	Parte 2340	400		
Dureza de Calcio	Parte 2340	-		
Dureza de Magnesio	Parte 2340	-		
Calcio		100		
Magnesio		30		
Sulfato	Parte 4500-SO ₄ E	250		
*o-fosfatos	Parte 365.3	-	0,68	
Cloruros	Parte 4500Cl C	250	9,00	
Hierro total	Parte 3 500-Fe D	0,3		
Manganeso	MERCK 14770	0,5		
Aluminio	Parte 3500-Al-D	0,2		
Fósforo	Parte 4500-P-E	-		
Flúor	Parte 4500 FC	0,7 – 1,5		
*Nitratos	Parte 352.1	50	0,10	
*Nitritos	Parte 354.1	0,1 – 3,0		
*Nitrógeno amoniacal	Parte 350.2	0,5		
Materia Orgánica	Volumétrico con KmnO ₄ DE-07-43			
Oxígeno disuelto	Parte 4500 OG	6 - 8	5,00	
DBO ₅	Parte 5210B	50		
DQO	Parte 5220D	200		
CO ₂	Volumétrico con Caldo Básico DE-07-43	-		
P. Fluoresceína	Calorimétrico	-		
Sólidos totales	Parte 2540B	1 000		
Sólidos suspendidos	Parte 2540D	-	8,00	
Sólidos totales disueltos		-	4,50	

Se prohíbe la reproducción de este informe en forma parcial, sin la aprobación escrita del Jefe de Laboratorio

Carr. Vía Los Laureles, 1,5 Km Carretera al Seminario Mayor, Comayagüera, M.D.C.

Tel: 227-4498, Fax: 227-4668

INFORME DE RESULTADO FISICO, QUIMICO Y BACTERIOLOGICO

RTL-33-02

No de Informe: No. de Solicitud :

III. ANALISIS BACTERIOLOGICO			
Parámetro	*Método	*Norma	Resultado
Recuento Heterotróficos totales	9215 D	< 250 UFC/ml	
Coliformes totales	Parte 9222B	0 UFC/100 ml	40
Coliformes termotolerantes (coli fecales)	Parte 9222D	0 UFC/100 ml	20
Escherichia coli	9221 E	0 UFC/ 100 ml	

* Standard Method for the Examination for the Water and Waste Water , 19 Ed (DE-05-01)

* Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable (DE-04-01)

* Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes EPA (DE-05-05)

Ue = Incertidumbre Expandida

Observaciones:

Desde el punto de vista físico químico se considera AGUA DE CALIDAD ACEPTABLE para consumo humano, ya que cumple con las disposiciones de la Norma Técnica Nacional para la calidad del agua potable, Decreto # 084 del 31 de julio de 1995. Desde el punto de vista bacteriológico, se considera agua no segura, por lo que requiere desinfección previo consumo.

.....:ULTIMA LINEA:.....


Dra. Claudia S. Lagos
Analista Químico


Dr. René Hepburn
Analista Microbiólogo



Se prohíbe la reproducción de este informe en forma parcial, sin la aprobación escrita del Jefe de Laboratorio



República
e Honduras



SECRETARIA DE RECURSOS
NATURALES Y AMBIENTE

CENTRO DE ESTUDIOS Y CONTROL DE CONTAMINANTES (CESCCO)
LABORATORIO DE CALIDAD DE AGUAS
Informe de Análisis Laboratoriales

Informe No: 260 Fecha: 16/04/07 Orden de Pago: 072 Fecha: 21/03/07
Recibo No: 3613097 Fecha: 21/03/07 Valor: L. 1,140.00

1. Nombre del Solicitante: Alcaldía de Valle de Ángeles, Fondo Ambiental	2. Dirección de Solicitante: Valle de Ángeles
3. Tipo de Muestra: Agua Superficial	4. Procedencia de la Muestra: Valle de Ángeles
5. Fecha y Hora de Recolección de la Muestra: 20/03/07 2:40-4:50 pm.	6. Fecha y Hora de Recibo de la Muestra: 21/03/07 9:34 am.
7. Responsable Recolección: Gabriel Sosa	8. Punto de Recolección: Varios

RESULTADOS

No. Mta.	Punto de Recolección	Análisis	Valor Pauta	Resultado
182	Manantial Sabaneta directo	Demanda Bioquímica de Oxígeno	3.00 mg/L	2 mg/L
183	Directo de la quebrada Chiquistepe	Demanda Bioquímica de Oxígeno	3.00 mg/L	2 mg/L
184	Quebrada Chinacla directo	Demanda Bioquímica de Oxígeno	3.00 mg/L	2 mg/L

Valor Pauta: Propuesta de Norma Técnica Nacional Para Agua de uso en Abastecimiento de poblaciones Categoría A: Desinfección

OBSERVACIONES: Todos los parámetros analizados se encuentran dentro de la norma de referencia. Muestra traída al laboratorio por el interesado.

mg/L: miligramos por litro


DRA. ARACELY MEMBREÑO
Jefe de Laboratorio Calidad de Agua

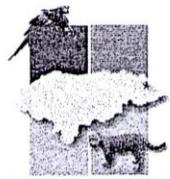
CC: Laboratorio


DANIELA SABILÓN, Ph.D.
Directora CESCCO





República
de Honduras



SECRETARIA DE RECURSOS
NATURALES Y AMBIENTE

CENTRO DE ESTUDIOS Y CONTROL DE CONTAMINANTES (CESCCO)
LABORATORIO DE CALIDAD DE AGUAS
Informe de Análisis Laboratoriales

Informe No: 342 **Fecha:** 14/05/07 **Orden de Pago:** S.V.C **Fecha:** --/--
Recibo No: --/-- **Fecha:** --/-- **Valor:** Sin Valor Comercial

1. Nombre del Solicitante: Alcaldía de Valle de Ángeles, Fondo Ambiental	2. Dirección de Solicitante: Valle de Ángeles
3. Tipo de Muestra: Agua Superficial	4. Procedencia de la Muestra: Valle de Ángeles
5. Fecha y Hora de Recolección de la Muestra: 20/03/07 2:40-4:50 pm.	6. Fecha y Hora de Recibo de la Muestra: 21/03/07 9:34 am.
7. Responsable Recolección: Gabriel Sosa	8. Punto de Recolección: Varios

RESULTADOS

No. Mta.	Punto de Recolección	Análisis	Valor Pauta	Resultado
182	Manantial Sabaneta directo	Demanda Química de Oxígeno	10 mg/L	5 mg/L
183	Directo de la quebrada Chiquistepe	Demanda Química de Oxígeno	10 mg/L	<4 mg/L
184	Quebrada Chinacla directo	Demanda Química de Oxígeno	10 mg/L	5 mg/L

Valor Pauta: Propuesta de Norma Técnica Nacional Para Agua de uso en Abastecimiento de poblaciones Categoría A: Desinfección, mayo 2001.

OBSERVACIONES: La Demanda Química de Oxígeno se encuentra dentro de la norma de referencia. Muestra traída al laboratorio por el interesado.

mg/L: miligramos por litro


DRA. ARACELY MEMBREÑO
Jefe de Laboratorio Calidad de Agua

CC: Laboratorio


DANÉLIA SABILLON, Ph.D.
Directora CESCCO



Edificio Principal: Despacho de Recursos Naturales y Ambiente 100 mts. al Sur del Estadio Nacional
Tels.: 232-2011, 239-4298, Fax: 232-6250, Apdo. Postal 1389,4710.
Tegucigalpa, M.D.C., Honduras, C.A.


SERVICIO AUTÓNOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA

Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC

Tel: 227-4498, Fax: 227-4668

INFORME DE RESULTADO FISICO, QUIMICO Y BACTERIOLOGICO

 No de Informe: **825**

RTL-33-02

 No. de Solicitud : **286**

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre	GABRIEL SOSA PEREZ
Proyecto	ALCALDIA MUNICIPAL DE VALLE DE ANGELES
Dirección	VALLE DE ANGELES
Teléfono/fax:	766-2547
Correo Electrónico	

DATOS DEL MUESTREO				
Fuente	CHINACLA			
Localidad	VALLE DE ANGELES			
Tomada por	GABRIEL SOSA PEREZ			
Fecha/Hora	28/06-07 – 5:05 PM			
Tipo de Muestra	AC	AT	AR	PZ
Entregada por	GABRIEL SOSA PEREZ			
Datos de Campo	Tª	Cl	pH	O2 Dis
	18		7,00	Otros
Condiciones Ambientales				
Observaciones				

CONDICIONES AMBIENTALES DEL ANÁLISIS		
Area	Físico química	Microbiología
Fecha	05-07-07	28-06-07
Tª	23,8°C	24,1°C
Humedad	60%	53%
Observaciones		

Se prohíbe la reproducción de este informe en forma parcial, sin la aprobación escrita del Jefe de Laboratorio


SERVICIO AUTONOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA
Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC
Tel: 227-4498, Fax: 227-4668
INFORME DE RESULTADO FISICO, QUIMICO Y BACTERIOLOGICO
RTL-33-02

No de Informe:

825

No. de Solicitud :

286

I. ANALISIS FISICOS				
Parámetro	Método	*Norma	Resultado	*Ue
Turbiedad (NTU)	Parte 2130B	5 NTU	1,44	
Color (UC)	Parte 2120B	15 UC		
Temperatura (°C)	Parte 2550B	18 °C - 30 °C		
Olor	-	Inodoro		
II. ANALISIS QUÍMICOS				
Parámetro (mg/L)	Método	*Norma (mg/L)	Resultado	*Ue
pH	Parte 4500H*B	6,5 – 8,5 pH	6,38	
Cloro residual	Colorimetría con o-ortotolidina	0,5 – 1,0		
Conductividad	Parte 2510B	400 µhoms/cm.		
Alcalinidad total	Parte 2320B	-		
Bicarbonatos	Parte 2320B	-		
Carbonatos	Parte 2320B			
Hidróxidos	Parte 2320B			
Acidez				
Dureza total	Parte 2340	400		
Dureza de Calcio	Parte 2340	-		
Dureza de Magnesio	Parte 2340	-		
Calcio		100		
Magnesio		30		
Sulfato	Parte 4500-SO ₄ E	250		
*o-fosfatos	Parte 365,3	-	0,27	
Cloruros	Parte 4500Cl·C	250		
Hierro total	Parte 3 500-Fe D.	0,3		
Manganeso	MERCK 14770	0,5		
Aluminio	Parte 3500-Al-D	0,2		
Fósforo	Parte 4500-P-E	-		
Flúor	Parte 4500 FC	0,7 – 1,5		
*Nitratos	Parte 352.1	50	0,31	
*Nitritos	Parte 354.1	0,1 – 3,0		
*Nitrógeno amoniacal	Parte 350,2	0,5		
Materia Orgánica	Volumétrico con Kmno ₄ DE-07-43			
Oxígeno disuelto	Parte 4500 OG	6 - 8	5,00	
DBO ₅	Parte 5210B	50	0,00	
DQO	Parte 5220D	200	0,00	
CO ₂	Volumétrico con Caldo Básico DE-07-43	-		
P. Fluoresceína	Calorimétrico	-		
Sólidos totales	Parte 2540B	1 000		
Sólidos suspendidos	Parte 2540D	-	4,00	
Sólidos totales disueltos		-	11,50	

Se prohíbe la reproducción de este informe en forma parcial, sin la aprobación escrita del Jefe de Laboratorio



SERVICIO AUTÓNOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD - DIVISION METROPOLITANA
 Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC
 Tel: 227-4498, Fax: 227-4668

INFORME DE RESULTADO FISICO, QUIMICO Y BACTERIOLOGICO

No de Informe:

825

RTL-33-02

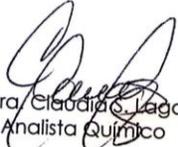
No. de Solicitud :

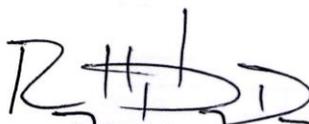
286

III. ANALISIS BACTERIOLOGICO			
Parámetro	*Método	*Norma	Resultado
Recuento Heterotróficos totales	9215 D	< 250 UFC/ml	
Coliformes totales	Parte 9222B	0 UFC/100 ml	240
Coliformes termotolerantes (coli fecales)	Parte 9222D	0 UFC/100 ml	0
Escherichia coli	9221 E	0 UFC/ 100 ml	

- * Standard Method for the Examination for the Water and Waste Water , 19 Ed (DE-05-01)
 - * Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable (DE-04-01)
 - * Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes EPA (DE-05-05)
- Ue = Incertidumbre Expandida

Observaciones:


 Dra. Claudina Lagos
 Analista Químico


 Dr. René Hepburn
 Analista Microbiólogo



Se prohíbe la reproducción de este informe en forma parcial, sin la aprobación escrita del Jefe de Laboratorio

ANEXO 28

FUENTE LOS LIRIOS



SERVICIO AUTONOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD - DIVISION METROPOLITANA
 Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC
 Tel: 227-4498, Fax: 227-4668



INFORME DE RESULTADO FISICO, QUIMICO Y BACTERIOLOGICO

RTL-33-02

No. de Informe

208

No. de Solicitud

100

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre	GABRIEL SOSA PEREZ
Proyecto	
Dirección	MUNICIPALIDAD DE VALLE DE ANGELES
Teléfono/fax:	766-2547
Correo Electronico	

DATOS DEL MUESTREO				
Fuente	LOS LIRIOS			
Localidad	VALLE DE ANGELES F.M.			
Tomada por	GABRIEL SOSA PEREZ			
Fecha/Hora	08-03-07			
Tipo de Muestra	AC	AT	AR	PZ
Entregada por	GABRIEL SOSA PEREZ			
Datos de Campo	Tª	Cl	PH	Odis
	16.9		6.5	7.0
Condiciones Ambientales				
Observaciones				

CONDICIONES AMBIENTALES DEL ANÁLISIS		
Area	Fisicoquímica	Microbiología
Fecha	13/03/2007	08/03/07
Tª	20,4 °C	25,5°C
Humedad	55%	60%
Observaciones		

Observaciones:



SERVICIO AUTONOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA

Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC

Tel: 227-4498, Fax: 227-4668

INFORME DE RESULTADO FISICO, QUIMICO Y BACTERIOLOGICO

RTL-33-02



No. de Informe

208

No. de Solicitud

100

I. ANALISIS FISICOS				
Parámetro	Metodo	*Norma	Resultado	*Ue
Turbiedad (NTU)	Parte 2130B	1-5 NTU	1,98	
Color (UC)	Parte 2120B	1-15 UC		
Temperatura (°C)	Parte 2550B	18 °C - 30 °C		
Olor	-	Inodoro		
II. ANALISIS QUIMICOS				
Parámetro (mg/L)	Metodo	*Norma (mg/L)	Resultado	*Ue
PH	Parte 4500H*B	6,5 – 8,5 pH	6,58	
Cloro residual	Colorimetrico con o-olidina	0,3		
Conductividad	Parte 2510B	400 µhoms/cm		
Alcalinidad total	Parte 2320B	-		
Bicarbonatos	Parte 2320B	-		
Carbonatos	Parte 2320B			
Hidroxidos	Parte 2320B			
Acidez				
Dureza total	Parte 2340	400		
Dureza de Calcio	Parte 2340	-		
Dureza de Magnesio	Parte 2340	-		
Calcio		100		
Magnesio		30		
Sulfato	Parte 4500-SO ₄ E	250		
*o-fosfatos	Parte 365,3	-	*	
Cloruros	Parte 4500Cl C	250		
Hierro total	Parte 3 500-FeD	0,3		
Manganeso	MERCK 14770	0,5		
Aluminio	Parte 3500-Al-D	0,2		
Fósforo	Parte 4500-P-E	-		
Flúor	Parte 4500 FC	0,7 – 1,5		
*Nitratos	Parte 352.1	50	0,08	
*Nitritos	Parte 354.1	0,1 – 3,0		
*Nitrógeno amoniacal	Parte 350,2	0,5		
Materia Orgánica	Volumetrico con KmnO ₄ DE-07-43			
Oxígeno disuelto	Parte 4500 OG	6 – 8		
DBO ₅	Parte 5210B	50	1,70	
DQO	Parte 5220D	200	0,00	
CO ₂	Volumetrico con Caldo Básico DE-07-43	-		
P. Fluoresceína	Colorimétrico	-		
Sólidos totales	Parte 2540B	1 000		
Sólidos suspendidos	Parte 2540D	-	8,00	
Sólidos sedimentables	Cono Imhoff	-		
Sólidos totales disueltos		-	16,00	

Se prohíbe la reproducción de este informe en forma parcial, sin la aprobación escrita del Jefe de Laboratorio



SERVICIO AUTÓNOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA
 Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC
 Tel: 227-4498, Fax: 227-4668



INFORME DE RESULTADO FISICO, QUIMICO Y BACTERIOLOGICO

No. de Informe

208

RTL-33-02

No. de Solicitud

100

III. ANALISIS BACTERIOLOGICO			
Parámetro	*Metodo	*Norma	Resultado
Recuento Heterotróficos totales	9215 D	< 250 UFC/ml	
Coliformes totales	Parte 9222B	0 UFC/100 ml	90
Coliformes termotolerantes (coli fecales)	Parte 9222D	0 UFC/100 ml	0
Escherichia coli	9221 E	0 UFC/ 100 ml	

- * Standar Method for the Examination of Water and Wastewater, 19 Ed (DE-05-01)
 - * Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable (DE-04-01)
 - * Methods for Chemical Analysis of Water and Waste EPA (DE-05-05)
- Ue = Incertidumbre Expandida

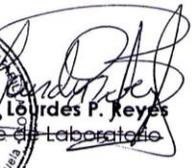
Observaciones:

* No se realizó el análisis de Ortofosfatos, ya que se presentó un accidente con las muestras por lo que se solicitó al cliente traer otras muestras.

.....:Ultima Línea:.....


Dra. Claudia S. Lagos
 Analista Químico

Dr. Renè Hepburn
 Analista Microbiólogo


Dra. Lourdes P. Reyes
 Jefe de Laboratorio





SERVICIO AUTONOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA
 Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC
 Tel: 227-4498, Fax: 227-4668

INFORME DE RESULTADO FISICO, QUIMICO Y BACTERIOLOGICO

RTL-33-02

No de Informe:

783

No. de Solicitud :

272

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre	GABRIEL SOSA PEREZ
Proyecto	ALCALDIA MUNICIPAL DE VALLE DE ANGELES
Dirección	VALLE DE ANGELES
Teléfono/fax:	766-2547
Correo Electrónico	

DATOS DEL MUESTREO				
Fuente	LOS LIRIOS			
Localidad	VALLE DE ANGELES			
Tomada por	GABRIEL SOSA PEREZ			
Fecha/Hora	13/06-07 – 8:40 PM			
Tipo de Muestra	AC	AT	AR	PZ
Entregada por	GABRIEL SOSA PEREZ			
Datos de Campo	Tª	Cl	pH	O2 Dis
	18		7,00	Otros
Condiciones Ambientales				
Observaciones				

CONDICIONES AMBIENTALES DEL ANÁLISIS		
Area	Físico química	Microbiología
Fecha	29-06-07	14-06-07
Tª	22,1°C	23,5°C
Humedad	56%	58%
Observaciones		

Se prohíbe la reproducción de este informe en forma parcial, sin la aprobación escrita del Jefe de Laboratorio



SERVICIO AUTONOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA
 Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC
 Tel: 227-4498, Fax: 227-4668

INFORME DE RESULTADO FISICO, QUIMICO Y BACTERIOLOGICO

RTL-33-02

No de Informe:

783

No. de Solicitud :

272

I. ANALISIS FISICOS				
Parámetro	Método	*Norma	Resultado	*Ue
Turbiedad (NTU)	Parte 2130B	5 NTU	76,50	
Color (UC)	Parte 2120B	15 UC		
Temperatura (°C)	Parte 2550B	18 °C - 30 °C		
Olor	-	Inodoro		
II. ANALISIS QUÍMICOS				
Parámetro (mg/L)	Método	*Norma (mg/L)	Resultado	*Ue
pH	Parte 4500H*B	6,5 – 8,5 pH	6,02	
Cloro residual	Colorimétrico con o-ortotolidina	0,5 – 1,0		
Conductividad	Parte 2510B	400 µhoms/cm.		
Alcalinidad total	Parte 2320B	-		
Bicarbonatos	Parte 2320B	-		
Carbonatos	Parte 2320B			
Hidróxidos	Parte 2320B			
Acidez				
Dureza total	Parte 2340	400		
Dureza de Calcio	Parte 2340	-		
Dureza de Magnesio	Parte 2340	-		
Calcio		100		
Magnesio		30		
Sulfato	Parte 4500-SO ₄ E	250		
*o-fosfatos	Parte 365,3	-	0,24	
Cloruros	Parte 4500Cl C	250		
Hierro total	Parte 3 500-Fe D	0,3		
Manganeso	MERCK 14770	0,5		
Aluminio	Parte 3500-Al-D	0,2		
Fósforo	Parte 4500-P-E	-		
Flúor	Parte 4500 FC	0,7 – 1,5		
*Nitratos	Parte 352.1	50	0,44	
*Nitritos	Parte 354.1	0,1 – 3,0		
*Nitrógeno amoniacal	Parte 350,2	0,5		
Materia Orgánica	Volumétrico con Kmno ₄ DE-07-43			
Oxígeno disuelto	Parte 4500 OG	6 - 8	5,20	
DBO ₅	Parte 5210B	50	0,00	
DQO	Parte 5220D	200	10,00	
CO ₂	Volumétrico con Caldo Básico DE-07-43	-		
P. Fluoresceína	Calorimétrico	-		
Sólidos totales	Parte 2540B	1 000		
Sólidos suspendidos	Parte 2540D	-	24,00	
Sólidos totales disueltos		-	8,75	

Se prohíbe la reproducción de este informe en forma parcial, sin la aprobación escrita del Jefe de Laboratorio



SERVICIO AUTONOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
 LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA
 Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC
 Tel: 227-4498, Fax: 227-4668

INFORME DE RESULTADO FISICO, QUIMICO Y BACTERIOLOGICO

No de Informe:

RTL-33-02

No. de Solicitud:

III. ANALISIS BACTERIOLOGICO			
Parámetro	*Método	*Norma	Resultado
Recuento Heterotróficos totales	9215 D	< 250 UFC/ml	
Coliformes totales	Parte 9222B	0 UFC/100 ml	1,000
Coliformes termotolerantes (coli fecales)	Parte 9222D	0 UFC/100 ml	0
Escherichia coli	9221 E	0 UFC/ 100 ml	

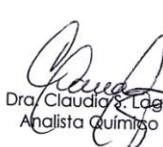
* Standard Method for the Examination for the Water and Waste Water, 19 Ed (DE-05-01)

* Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable (DE-04-01)

* Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes EPA (DE-05-05)

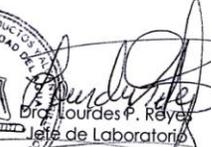
Ue = Incertidumbre Expandida

Observaciones:


 Dra. Claudina Lagos
 Analista Químico


 Dr. René Hepburn
 Analista Microbiólogo




 Dra. Lourdes P. Reyes
 Jefe de Laboratorio

Se prohíbe la reproducción de este informe en forma parcial, sin la aprobación escrita del Jefe de Laboratorio

ANEXO 29 FUENTE EL TABLÓN



SERVICIO AUTONOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD - DIVISION METROPOLITANA
 Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC
 Tel: 227-4498, Fax: 227-4668

INFORME DE RESULTADO FISICO, QUIMICO Y BACTERIOLOGICO



No. de Informe

207

RTL-33-02

No. de Solicitud

100

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre	GABRIEL SOSA PEREZ
Proyecto	
Dirección	MUNICIPALIDAD DE VALLE DE ANGELES
Teléfono/fax:	766-2547
Correo Electronico	

DATOS DEL MUESTREO					
Fuente	EL TABLON				
Localidad	VALLE DE ANGELES F.M.				
Tomada por	GABRIEL SOSA PEREZ				
Fecha/Hora	08-03-07				
Tipo de Muestra	AC	AT	AR	PZ	
Entregada por	GABRIEL SOSA PEREZ				
Datos de Campo	T°	Cl	PH	Odis	Otros
	17°C			7.5	
Condiciones Ambientales					
Observaciones					

CONDICIONES AMBIENTALES DEL ANÁLISIS		
Area	Físicoquímica	Microbiología
Fecha	13/03/2007	08/03/07
T°	20,4 °C	25,5°C
Humedad	55%	60%
Observaciones		

Observaciones:



SERVICIO AUTÓNOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA
 Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC
 Tel: 227-4498, Fax: 227-4668

INFORME DE RESULTADO FISICO, QUIMICO Y BACTERIOLOGICO
RTL-33-02

No. de Informe

207

No. de Solicitud

100

Poder Ciudadano

I. ANALISIS FISICOS				
Parámetro	Metodo	*Norma	Resultado	*Ue
Turbiedad (NTU)	Parte 2130B	1-5 NTU	1,80	
Color (UC)	Parte 2120B	1-15 UC		
Temperatura (°C)	Parte 2550B	18 °C - 30 °C		
Olor	-	Inodoro		
II. ANALISIS QUIMICOS				
Parámetro (mg/L)	Metodo	*Norma (mg/L)	Resultado	*Ue
PH	Parte 4500H+B	6,5 – 8,5 pH	7,49	
Cloro residual	Colorimetrico con o-olidina	0,3		
Conductividad	Parte 2510B	400 µhoms/cm		
Alcalinidad total	Parte 2320B	-		
Bicarbonatos	Parte 2320B	-		
Carbonatos	Parte 2320B			
Hidroxidos	Parte 2320B			
Acidez				
Dureza total	Parte 2340	400		
Dureza de Calcio	Parte 2340	-		
Dureza de Magnesio	Parte 2340	-		
Calcio		100		
Magnesio		30		
Sulfato	Parte 4500-SO ₄ E	250		
*o-fosfatos	Parte 365,3	-	*	
Cloruros	Parte 4500Cl C	250		
Hierro total	Parte 3 500-FeD	0,3		
Manganeso	MERCK 14770	0,5		
Aluminio	Parte 3500-Al-D	0,2		
Fósforo	Parte 4500-P-E	-		
Flúor	Parte 4500 FC	0,7 – 1,5		
*Nitratos	Parte 352.1	50	0,08	
*Nitritos	Parte 354.1	0,1 – 3,0		
*Nitrógeno amoniacal	Parte 350,2	0,5		
Materia Orgánica	Volumetrico con KmnO ₄ DE-07-43			
Oxígeno disuelto	Parte 4500 OG	6 – 8		
DBO ₅	Parte 5210B	50	1,60	
DQO	Parte 5220D	200	0,00	
CO ₂	Volumetrico con Caldo Básico DE-07-43	-		
P. Fluoresceína	Colorimétrico	-		
Sólidos totales	Parte 2540B	1 000		
Sólidos suspendidos	Parte 2540D	-	8,00	
Sólidos sedimentables	Cono Imhoff	-		
Sólidos totales disueltos		-	27,00	

Se prohíbe la reproducción de este informe en forma parcial, sin la aprobación escrita del Jefe de Laboratorio


SERVICIO AUTÓNOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA

Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC

Tel: 227-4498, Fax: 227-4668

INFORME DE RESULTADO FISICO, QUIMICO Y BACTERIOLOGICO

RTL-33-02

No. de Informe

207

No. de Solicitud

100

Poder Ciudadano

III. ANALISIS BACTERIOLOGICO			
Parámetro	*Metodo	*Norma	Resultado
Recuento Heterotróficos totales	9215 D	< 250 UFC/ml	
Coliformes totales	Parte 9222B	0 UFC/100 ml	50
Coliformes termotolerantes (coli fecales)	Parte 9222D	0 UFC/100 ml	0
Escherichia coli	9221 E	0 UFC/ 100 ml	

* Standard Method for the Examination of Water and Wastewater, 19 Ed (DE-05-01)

* Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable (DE-04-01)

* Methods for Chemical Analysis of Water and Waste EPA (DE-05-05)

Ue = Incertidumbre Expandida

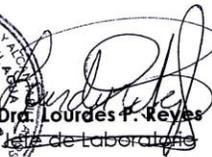
Observaciones:

* No se realizó el análisis de Ortofosfatos, ya que se presentó un accidente con las muestras por lo que se solicitó al cliente traer otras muestras.

.....:Ultima Línea:.....



Dra. Claudia S. Lagos
Analista Químico



Dr. René Hepburn
Analista Microbiólogo

Dr. Lourdes F. Reyes
Jefe de Laboratorio





SERVICIO AUTONOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA
 Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC
 Tel: 227-4498, Fax: 227-4668

INFORME DE RESULTADO FISICO, QUIMICO Y BACTERIOLOGICO

RTL-33-02

No de Informe:

784

No. de Solicitud :

272

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre	GABRIEL SOSA PEREZ
Proyecto	ALCALDIA MUNICIPAL DE VALLE DE ANGELES
Dirección	VALLE DE ANGELES
Teléfono/fax:	766-2547
Correo Electrónico	

DATOS DEL MUESTREO					
Fuente	EL TABLON				
Localidad	VALLE DE ANGELES				
Tomada por	GABRIEL SOSA PEREZ				
Fecha/Hora	13/06-07 – 9:30 PM				
Tipo de Muestra	AC	AT	AR	PZ	
Entregada por	GABRIEL SOSA PEREZ				
Datos de Campo	Tª	Cl	pH	O2 Dis	Otros
	17,5		7,50		
Condiciones Ambientales					
Observaciones					

CONDICIONES AMBIENTALES DEL ANÁLISIS		
Area	Físico química	Microbiología
Fecha	29-06-07	14-06-07
Tª	22,1°C	23,5°C
Humedad	56%	58%
Observaciones		

Se prohíbe la reproducción de este informe en forma parcial, sin la aprobación escrita del Jefe de Laboratorio



SERVICIO AUTÓNOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD – DIVISION METROPOLITANA
 Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC
 Tel: 227-4498, Fax: 227-4668

INFORME DE RESULTADO FÍSICO, QUÍMICO Y BACTERIOLÓGICO

RTL-33-02

No de Informe:

784

No. de Solicitud :

272

I. ANALISIS FÍSICOS				
Parámetro	Método	*Norma	Resultado	*Ue
Turbiedad (NTU)	Parte 2130B	5 NTU	14,50	
Color (UC)	Parte 2120B	15 UC		
Temperatura (°C)	Parte 2550B	18 °C - 30 °C		
Olor	-	Inodoro		
II. ANALISIS QUÍMICOS				
Parámetro (mg/L)	Método	*Norma (mg/L)	Resultado	*Ue
pH	Parte 4500H*B	6,5 – 8,5 pH	7,12	
Cloro residual	Colorimetría con o-ortotolidina	0,5 – 1,0		
Conductividad	Parte 2510B	400 μ homs/cm.		
Alcalinidad total	Parte 2320B	-		
Bicarbonatos	Parte 2320B	-		
Carbonatos	Parte 2320B	-		
Hidróxidos	Parte 2320B	-		
Acidez				
Dureza total	Parte 2340	400		
Dureza de Calcio	Parte 2340	-		
Dureza de Magnesio	Parte 2340	-		
Calcio		100		
Magnesio		30		
Sulfato	Parte 4500-SO ₄ E	250		
*o-fosfatos	Parte 365,3	-	0,69	
Cloruros	Parte 4500Cl C	250		
Hierro total	Parte 3 500-Fe D	0,3		
Manganeso	MERCK 14770	0,5		
Aluminio	Parte 3500-AI-D	0,2		
Fósforo	Parte 4500-P-E	-		
Flúor	Parte 4500 FC	0,7 – 1,5		
*Nitratos	Parte 352.1	50	0,09	
*Nitritos	Parte 354.1	0,1 – 3,0		
*Nitrógeno amoniacal	Parte 350,2	0,5		
Materia Orgánica	Volumétrico con KmnO ₄ DE-07-43			
Oxígeno disuelto	Parte 4500 OG	6 - 8	5,40	
DBO ₅	Parte 5210B	50	0,50	
DQO	Parte 5220D	200	2,00	
CO ₂	Volumétrico con Caldo Básico DE-07-43	-		
P. Fluoresceína	Calorimétrico	-		
Sólidos totales	Parte 2540B	1 000		
Sólidos suspendidos	Parte 2540D	-	12,00	
Sólidos totales disueltos		-	22,75	

Se prohíbe la reproducción de este informe en forma parcial, sin la aprobación escrita del Jefe de Laboratorio



SERVICIO AUTONOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD - DIVISION METROPOLITANA
 Col. Villa Los Laureles, 1,5 km carretera al Seminario Mayor, Comayagüela, MDC
 Tel: 227-4498, Fax: 227-4668

INFORME DE RESULTADO FISICO, QUIMICO Y BACTERIOLOGICO

No de Informe:

784

RTL-33-02

No. de Solicitud :

272

III. ANALISIS BACTERIOLOGICO			
Parámetro	*Método	*Norma	Resultado
Recuento Heterotróficos totales	9215 D	< 250 UFC/ml	
Coliformes totales	Parte 9222B	0 UFC/100 ml	430
Coliformes termotolerantes (coli fecales)	Parte 9222D	0 UFC/100 ml	0
Escherichia coli	9221 E	0 UFC/ 100 ml	

* Standard Method for the Examination for the Water and Waste Water , 19 Ed (DE-05-01)
 * Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable (DE-04-01)
 * Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes EPA (DE-05-05)
 Ue = Incertidumbre Expandida

Observaciones:


 Dra. Claudia S. Zagos
 Analista Químico


 Dr. René Hepburn
 Analista Microbiólogo




 Dra. Lourdes P. Reyes
 Jefe de Laboratorio

Se prohíbe la reproducción de este informe en forma parcial, sin la aprobación escrita del Jefe de Laboratorio