

Universidad Estatal a Distancia
ESCUELA DE CIENCIAS EXACTA Y NATURALES.
Sistema de Estudios de Postgrado.
Maestría en Administración de Servicios de Salud Sostenible.

Proyecto Final de Graduación

**CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA NACIONAL SOBRE LA
CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO EN EL
CANTÓN DE OREAMUNO, EN EL 2003.**

Tutor:

Dr. Darner Mora Alvarado, Msc.

Alumnas:

Dra. Mary Montero Coronado
Dra. Melania Sánchez Ortega

Lectores

Dra. Sonia Chaverrí Molina, Msc.
Msc. Luis Gámez Hernández

San José, 10 Diciembre 2003

EPIGRAFE

El último día, el más solemne de la fiesta, Jesús, de pie, decía a toda voz: “Venga a mí el que tiene sed; el que crea en mí tendrá de beber. De él saldrán ríos de agua viva.

San Juan 7; 37- 38.

“El que beba de esta agua volverá a tener sed; en cambio, el que beba del agua que yo le daré, no volverá a tener sed. El agua que yo le daré se hará en él manantial de agua que brotará para vida eterna.”

“Señor, dame de esa agua, para que no sufra más sed, ni tenga que volver aquí a sacarla.”

San Juan 4; 13-14.

DEDICATORIA

Para nuestras familias y amigos. Que han sido de gran apoyo en todo momento y que han tenido la certeza que nuestro esfuerzo y dedicación a este trabajo han servido para crear conciencia sobre la importancia de la conservación del medio ambiente y el agua que beberán nuestras futuras generaciones.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios, que suya es la tierra y lo que contiene, el universo y los que en él habitan; pues El lo edificó sobre los mares, él fue quien lo asentó sobre los ríos.

El hombre se halla siempre en un desierto hasta que encuentre la Fuente de Agua Viva, Dios.

Señor tu eres nuestro Dios, a ti te buscamos, nuestra alma tiene sed de ti, en pos de ti nuestra carne desfallece cual tierra seca, sedienta, sin agua.

De ti tiene sed nuestra alma.

PRÓLOGO

Daremos a conocer la normativa nacional de las diferentes instituciones responsables de proteger el recurso hídrico que consumen los pobladores del cantón de Oreamuno, dado que según antecedentes se han detectado problemas en el abastecimiento de agua para consumo humano.

El recurso hídrico no es solo de vital importancia para la existencia del ser humano, sino también tiene que cumplir con una serie de requisitos que garanticen su calidad.

Se debe advertir que el deterioro del ambiente y la alteración del agua ponen en peligro la salud de quienes la consuman. Por lo tanto, las instituciones públicas y privadas en general necesitan hacer un mejor esfuerzo por cumplir con sus responsabilidades. Además de que sus usuarios deben conocer sus deberes y derechos que contribuyan a una gestión ambiental adecuada.

Índice

EPIGRAFE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

PRÓLOGO

El último día, el más solemne de la fiesta, Jesús, de pie, decía a toda voz: “Venga a mí el que tiene sed; el que crea en mí tendrá de beber. De él saldrán ríos de agua viva... 2

San Juan 7; 37- 38.2

“El que beba de esta agua volverá a tener sed; en cambio, el que beba del agua que yo le daré, no volverá a tener sed. El agua que yo le daré se hará en él manantial de agua que brotará para vida eterna.”2

“Señor, dame de esa agua, para que no sufra más sed, ni tenga que volver aquí a sacarla.”2

San Juan 4; 13-14.....2

DEDICATORIA.....3

Para nuestras familias y amigos. Que han sido de gran apoyo en todo momento y que han tenido la certeza que nuestro esfuerzo y dedicación a este trabajo han servido para crear conciencia sobre la importancia de la conservación del medio ambiente y el agua que beberán nuestras futuras generaciones.....3

AGRADECIMIENTO.....4

Agradecemos a Dios, que suya es la tierra y lo que contiene, el universo y los que en él habitan; pues El lo edificó sobre los mares, él fue quien lo asentó sobre los ríos.4

El hombre se halla siempre en un desierto hasta que encuentre la Fuente de Agua Viva, Dios.....4

Señor tu eres nuestro Dios, a ti te buscamos, nuestra alma tiene sed de ti, en pos de ti nuestra carne desfallece cual tierra seca, sedienta, sin agua.....4

De ti tiene sed nuestra alma.....4

.....4

PRÓLOGO.....5

Daremos a conocer la normativa nacional de las diferentes instituciones responsables de proteger el recurso hídrico que consumen los pobladores del cantón de Oreamuno, dado que según antecedentes se han detectado problemas en el abastecimiento de agua para consumo humano.5

El recurso hídrico no es solo de vital importancia para la existencia del ser humano, sino también tiene que cumplir con una serie de requisitos que garanticen su calidad....5

Se debe advertir que el deterioro del ambiente y la alteración del agua ponen en peligro la salud de quienes la consuman. Por lo tanto, las instituciones públicas y privadas en general necesitan hacer un mejor esfuerzo por cumplir con sus responsabilidades.

Además de que sus usuarios deben conocer sus deberes y derechos que contribuyan a una gestión ambiental adecuada.....5

Índice.....6

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I. MARCO CONTEXTUAL.....	3
I.1. Antecedentes.....	4
ANTECEDENTES INTERNACIONALES.....	4
ANTECEDENTES NACIONALES.....	12
ANTECEDENTES LOCALES.....	21
I.2. Justificación.....	35
I.3. Problema.....	38
I.4. Objetivos.....	39
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	40
II.1. Marco Teórico.....	41
NORMATIVA NACIONAL SOBRE LAS AGUAS DE CONSUMO HUMANO.....	41
CALIDAD.....	65
CAPÍTULO III. DISEÑO METODOLÓGICO.....	82
3. Diseño Metodológico.....	83
CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	102
Análisis de Resultados.....	103
IV.1. ACATAMIENTO DE LA NORMATIVA.....	106
1. Protección de cuencas.....	106
A. Prohibición de tala de árboles y contaminación del medio ambiente.....	106
2. La disposición de aguas residuales.....	108
.....	109
A. Control técnico del sistema de alcantarillado sanitario por parte del la Municipalidad del Cantón de Oreamuno, Ministerio de Salud e Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados.....	109
B. Gestión racional y ambientalmente adecuada de aguas residuales y tratamiento de aguas residuales vertidas o reusadas.....	110
3. El sistema de alcantarillado sanitario.....	114
A. Existencia de un sistema de alcantarillado sanitario.....	114
B. Visado y aprobación de planos de construcción por el Ministerio de Salud y de la Municipalidad del cantón de Oreamuno del sistema de alcantarillado, si es el caso incluyendo tanque séptico.....	114
C. Reportes de anomalías operacionales y de las remodelaciones de los alcantarillados.....	115
D. Mantenimiento del sistema de alcantarillados y cobertura de la red de alcantarillado.....	115
E. Toma esporádica de muestreos y reportes de agua.....	117
4. Saneamiento Ambiental.....	132
A. Control de límites autorizados de concentración de contaminantes en el recurso hídrico.....	132
B. Promoción a la comunidad sobre la importancia del mantenimiento de la limpieza ambiental.....	136
C. Prevención de la contaminación biológica, química y física.....	138
D. Extender permisos físico- sanitarios para el funcionamiento de los establecimientos por parte del Ministerio de Salud.....	138

5. Regulación de la prestación de los servicios de las instituciones encargadas de velar por la protección del agua potable.....	140
A. Control técnico del agua por parte de las autoridades de salud y responsables del agua, y la presencia de la vigilancia sanitaria de los encargados de velar por el agua potable.....	140
B. Acceso al agua potable por toda la población.....	147
6. Funciones de las diferentes instituciones encargadas de brindar el servicio de agua.....	149
A. Existencia de planes estratégicos, programas y proyectos para brindar un servicio de agua adecuado, convenios interinstitucionales y provisión de servicios de saneamiento básico para la comunidad por parte de las Asociaciones de Acueductos Rurales.	149
IV.2. CALIDAD DE AGUA.....	151
1. Tratamiento y desinfección.....	151
A. Almacenamiento en depósitos o desinfección previa, coagulación, floculación y sedimentación, filtración, desinfección y barreras múltiples.....	151
2. Protección de fuentes.....	152
A. Contaminación del agua.....	155
3. Control del Agua.....	156
A. Toma de muestreos periódicos, análisis de los resultados de los muestreos y ausencia de coliformes fecales en muestras de 100 ml.....	156
B. Cloración adecuada de forma continua y cloro residual de 0.2 mg/l a 0.5 mg/l.	159
4. Evaluación del riesgo sanitario.....	164
A. Responsables de la coordinación de las medidas que hayan de adoptarse, métodos que permitan una adecuada comunicación en caso de emergencia, planificación de la obtención y suministros de emergencia y existencia de otras fuentes de agua seguras.	164
5. Educación y autosostenibilidad.....	168
A. Disminuir el gasto de agua mediante consumo reducido y reciclaje, devolver el agua utilizada a las aguas naturales en condiciones aceptables para un impacto mínimo en el ecosistema y depuración o descontaminación con un mínimo gasto energético e impacto ecológico.....	168
B. Extracción con el menor deterioro posible de los ecosistemas.....	174
IV.3. CUANDO LA NORMATIVA Y LA CALIDAD SE TRASLAPAN.....	176
1. Protección de los sitios de captación de agua.....	176
A. Protección de 100 metros de radio de la naciente y franja de protección de 15 metros en zona rurales y 10 metros en urbana (medidas horizontalmente a ambos lados, en las riberas de los ríos, quebradas o arroyos, si el terreno es plano, y de cincuenta metros horizontales, si el terreno es quebrado.....	176
IV.4. Propuesta y Lineamientos.....	180
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	184
V.1. Conclusiones.....	185
V.2. Recomendaciones.....	197
BIBLIOGRAFÍA.....	198

GLOSARIO.....	201
GLOSARIO DE SIGLAS.....	207
ANEXOS.....	209
Cuerpo.....	236
Artículo.....	236
Disposición.....	236
Cuerpo.....	238
Artículo.....	238
Disposición.....	238
Cuerpo.....	240
Artículo.....	240
Disposición.....	240
Cuerpo.....	245
Artículo.....	245
Disposición.....	245
RESUMEN EJECUTIVO.....	260
“PROYECTO EXPLOTACIÓN DE CANTERA”.....	260
PLATANILLAL DE SANTA ROSA DE OREAMUNO DE CARTAGO.....	260
EXPEDIENTE MINERO N° 2584.....	260

INTRODUCCIÓN

El agua es fuente de vida. No se puede vivir sin este elemento. El agua que se consume debe cumplir con ciertos requisitos en cuanto a calidad, si no se convierte en transmisor de enfermedades.

Actualmente el manejo integral de las cuencas hidrográficas es una actividad incipiente, en especial dentro de las instituciones usuarias de las aguas, siendo afectada por la tendencia de la ejecución de: a) proyectos aislados del contexto, b) la poca experiencia de las instituciones en la gestión del agua con relación a la protección del recurso, c) la ausencia de la aplicación de la legislación apropiada y las limitaciones para lograr su mejoramiento a corto plazo, d) poca disponibilidad de recursos financieros y de personal, e) la ausencia de una apropiada cultura en torno a los recursos naturales y el ambiente, f) la legislación ambiental dispersa.

Considerando el proceso de deterioro de las cuencas y la contaminación del recurso hídrico, se ponen en peligro las posibilidades de lograr el abastecimiento de agua de calidad actual y futuro a un menor costo, y con la mayor seguridad para las poblaciones. Es así, como debido a la descarga de agentes patógenos y químicos en el agua se convierte en una amenaza constante que se puede mitigar con adecuado seguimiento de las normativas nacionales sobre la protección del recurso hídrico. Las actividades de ordenación de cuencas, el tratamiento de aguas residuales de la agroindustria en la zona norte de Cartago, el control de las escorrentías de superficie, el tratamiento y la distribución adecuada del abastecimiento de agua son esenciales para impedir los riesgos inadmisibles a la salud pública.

Dicha problemática general no es ajena al cantón de Oreamuno, especialmente en la zona norte, agravándose aún más ya que los sistemas municipales y rurales no cuentan con un programa de control adecuado y vigilancia de calidad del agua para abastecimiento humano. No se hace un enfoque de manejo integral de cuencas hidrográficas que permita ir más allá del recurso hídrico para incluir otros recursos presentes en ella, así como aspectos legales de planificación socioeconómica y regional.

El Ministerio de Salud como ente rector debe garantizar la salud como producto social, por lo que en su Ley General de Salud comprende las obligaciones y restricciones para proporcionar un servicio de aguas de calidad para la población.

El Servicio Nacional de Acueductos y Alcantarillados debe velar por lo relacionado con el suministro de agua potable, recolección y evacuación de las aguas negras y residuos industriales, conservación de cuencas hidrográficas y la protección ecológica así como el control de las aguas.

Las Municipalidades como gobiernos locales están en obligación de facilitar el abastecimiento a la población a su cargo de los recursos básicos para la vida, entre estos el brindar agua potable y proteger las nacientes de este recurso según estipula la ley.

Las Asociaciones de los Acueductos Rurales tienen a su cargo una cuarta parte de los acueductos nacionales, sin embargo no existe una normativa estricta que garantice que el servicio que ofrecen sea de calidad.

La contaminación de agua para consumo humano es un problema de salud pública que está afectando el cantón de Oreamuno. La ausencia del servicio de agua potable es responsabilidad de varios entes en la comunidad, por esta razón la investigación pretende conocer durante el año 2003, el cumplimiento de las normas institucionales relacionadas con la calidad del agua para consumo humano, ya que por ley se debe garantizar un servicio que brinde agua potable.

Esta problemática implica graves consecuencias sobre las personas que están consumiendo agua contaminada, a la vez se esta asumiendo que el agua siempre estará disponible. Pero en tanto no se haga conciencia y se protejan las nacientes, estas no podrán suplir las necesidades de las futuras generaciones.

CAPÍTULO I. MARCO CONTEXTUAL

I.1. Antecedentes

ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Nos estamos quedando sin agua...

Para nuestra tranquilidad, el agua es infinitamente renovable. Pero existen dos grandes obstáculos, según señala *The Economist*, llevado a un informe especial de la revista Summa, en setiembre del presente año. Se preguntan ¿que se interpone en el camino del agua hacia la gente? El primero es que por lo general el agua se halla en un lugar equivocado, y el segundo, más grave, su gran desperdicio por parte del ser humano. ¹

Con respecto al primer obstáculo, podemos decir que lugares como Canadá, Austria e Irlanda poseen más agua de la que pueden consumir, mientras que regiones como Australia, China, Oriente Medio o India no tienen este privilegio. Los habitantes de estos últimos países deben caminar varias horas al día para conseguir agua, o incluso pagar un precio abusivo a los vendedores privados. ²

La Cumbre de la Tierra, que tuvo lugar hace un año en Johannesburgo, acordó reducir para el año 2015 el número de personas en el mundo que no cuentan con acceso seguro al agua limpia. En la actualidad, más de mil millones de habitantes de los países en desarrollo no cuentan con un acceso adecuado. Y 2.400 millones viven en condiciones de higiene deplorables. ³

El consumo desmedido del agua, también genera grandes debates. Estados Unidos, por ejemplo, se lleva el título del usuario más desmedido del mundo. Pero a la vez, los industriales y cultivadores de los países ricos. Se estima que la irrigación de los cultivos gasta entre un 75- 90% del agua disponible. ⁴

Actualmente la construcción de represas, constituye un desastre ecológico. Se ha confirmado que el consumo de agua crece inexorablemente y de forma proporcional con el ingreso y la población, y que esto conducirá a una escasez creciente y aun a la guerra, como es el caso árabe- israelí. Se sostiene que nos estamos quedando sin agua, y que el verdadero culpable es el uso desmedido y extravagante consumo doméstico, que gasta un 50%, pero la gran mayoría se pierde por la filtración de los acueductos. ⁵

¹ The Economist Newspaper Limited, London 2003. "Agua: ¿nos estamos quedando sin ella?" Summa, Editorial San José S.A. N° 112, Septiembre 2003.

² The Economist Newspaper Limited, London 2003. Loc. cit.

³ The Economist Newspaper Limited, London 2003. Loc. cit.

⁴ The Economist Newspaper Limited, London 2003. Loc. cit.

⁵ The Economist Newspaper Limited, London 2003. Loc. cit.

El manejo del agua, especialmente el de los ríos requiere una cooperación urgente. La sociedad del río Indo funciona a través de los continuos choques entre India y Pakistán; el Mekong se ha convertido en un proyecto comercial, aunque la región por la cuál fluye haya sido arrasada varias veces por la guerra; y los diez pendenciosos países de la cuenca del Nilo han decidido aliarse, con la intermediación del Banco Mundial.⁶

Los críticos se equivocan al adoptar una posición hostil frente al lucro y el sector privado. Usualmente los negocios de distribución y el tratamiento del agua son mayores en la capital, de ahí la cita de la mayor compañía de tratamiento de agua a nivel mundial: “Dios proveyó el agua, pero no las tuberías.” No importa de donde provenga la inversión del capital, alguien debe de pagarlo: los usuarios, los contribuyentes o los donantes de auxilios. Para quienes aún no cuentan con acceso al agua limpia, lo esencial es que ésta salga por el tubo, no quién la hace llegar allí.⁷

Las metas de Johannesburgo de reducir a la mitad el número de quienes carecen de acceso al agua potable y servicios sanitarios básicos urgentes. Según el ex director administrativo del Fondo Monetario Internacional (FMI), afirma que no es posible ninguna meta de desarrollo si no se alcanza esto. Parece mentira que en este siglo todavía hay millones de personas pobres que deben de caminar varias horas al día para conseguir agua, o pagar un precio abusivo a los vendedores privados. En cualquiera de los casos la calidad de agua deja mucho que desear. Los servicios sanitarios inadecuados agravan esta situación. Se sabe que aproximadamente el 60% de las enfermedades del mundo se relacionan con el agua. Lo más sorprendente y triste es que no se hayan hecho antes mayores esfuerzos por tratar de mejorar los problemas de acceso e higiene.⁸

Para lograr cumplir estos objetivos es necesaria una gran inversión, y no es algo que los diferentes gobiernos hagan. Durante el 2000, un grupo patrocinado por el Consejo Mundial del Agua (WWC) y la Sociedad Global del Agua (GWP), calcularon que la inversión en agua en los países pobres sobrepasaban los \$75-80 millones anuales, y aún así esta cantidad debería incrementarse a \$180 mil millones. Se realizó un reporte, que posteriormente fue objeto de críticas de quienes se oponen a la privatización y las grandes represas; fue rechazado. Pero existe gran cantidad de opiniones al respecto de la cantidad de dinero que se debe invertir.⁹

Ciertamente las metas de Johannesburgo, más que dinero, exigen acción. Para lograr alcanzar la meta de cubrir el aspecto sanitario, se debe llevar el servicio a 400 mil nuevas personas cada día. Por lo que la GWP opina que: “Por encima de todo, el agua es un problema de gobernabilidad”. Aún así se sabe que pese a las dificultades de las metas propuestas por Johannesburgo para el año 2015, estas son posibles. La distribución de agua limpia y el tratamiento de aguas negras son procedimientos costosos pero no

⁶ The Economist Newspaper Limited, London 2003. Loc. cit.

⁷ The Economist Newspaper Limited, London 2003. Loc. cit.

⁸ The Economist Newspaper Limited, London 2003. Loc. cit.

⁹ The Economist Newspaper Limited, London 2003. Loc. cit.

inalcanzables. Muchas entidades públicas y privadas saben cómo hacerlo, este es uno de los pocos problemas ambientales que tienen solución.¹⁰

Importancia de las coberturas con agua para consumo humano, disposición de excretas y alfabetismo sobre los Indicadores de Salud en América latina y el Caribe

En un estudio realizado para demostrar la importancia de las coberturas con agua para consumo humano, disposición de excretas y el porcentaje de alfabetismo sobre los principales indicadores de salud, versus el efecto que tienen los indicadores de acceso o recursos médicos y producto nacional bruto, sobre los mismos indicadores básicos de salud, en el período del 2000. Los resultados de dicho estudio, indicaron correlaciones parciales estadísticamente significativas entre la disposición de excretas y alfabetismo con las tasas de mortalidad infantil (-0,46 y -0,67, respectivamente). Las coberturas de agua para consumo humano presentaron una correlación lineal inversamente fuerte con los mismos indicadores de salud, a pesar de la confusión de la mayoría de los países de agua potable con la suministrada por la cañería.¹¹

Es interesante que este estudio demuestra que los indicadores de acceso a servicios médicos y el producto nacional bruto, no repercute significativamente en los mismos indicadores de salud. Y concluye, que deben ampliarse y mejorar las coberturas y calidad de los servicios básicos de agua para consumo humano, disposición de excretas y aumento de alfabetismo de la población, para mejorar la calidad de vida de los países de América Latina y el Caribe.¹²

Según los Informes de Desarrollo Humano, la disponibilidad de recursos hídricos continentales per capita en América Latina se puede observar en el siguiente gráfico. Donde Costa Rica ocupa el décimo lugar en relación con otros países latinoamericanos, de aproximadamente un 29.8 por milímetro cúbico, implica una relación intermedia de disponibilidad del agua. Perú cuenta con la más limitada disponibilidad de agua con un 1.8 milímetro cúbico, mientras que Belice goza de la más rica disponibilidad de agua de 80.8 milímetros cúbicos.¹³ (Ver Gráfico N°1)

Gráfico N° 1

¹⁰ The Economist Newspaper Limited, London 2003. Loc. cit.

¹¹ Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. Importancia de las coberturas con agua para consumo humano, disposición de excretas y alfabetismo sobre los indicadores de salud en América y el Caribe. Laboratorio de Aguas, Costa Rica, 2002.

¹² Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. Loc. cit.

¹³ Informe sobre el Desarrollo Humano, 1995. PNUD. Evaluación de recursos hídricos UNESCO- PHI 1995.

Informe del Desarrollo Humano



Fuente: Informe sobre Desarrollo Humano 1995, PNUD
Evaluación de recursos Hídricos UNESCO-PHI 1995.

Es de suma importancia saber la extracción estimada anual per cápita en América Latina, donde se guarda relación con la disponibilidad al agua en cada país. El que mayor cantidad de agua utiliza es México, con 1623 metros cúbicos, seguido por Argentina con 1042 metros cúbicos. Belice realiza la menor extracción anual de agua, 104 metros cúbicos, ya que tiene mayor disponibilidad de agua. Perú extrae 301 metros cúbicos de agua y es el país con menor disponibilidad de agua en Latinoamérica. Costa Rica extrae 780 metros cúbicos, ubicándose entre los cuatro países latinoamericanos que más extracción de agua realizan al año.¹⁴ (Ver Gráfico N°2)

Gráfico N° 2

¹⁴ Evaluación de recursos hídricos UNESCO- PHI. Loc. cit.

Extracción de Agua en América Latina



Fuente: Informe sobre Desarrollo Humano, 1995 PUND
Evaluación de Recursos Hídricos, UNESCO-PHI, 1995.

El Banco Mundial en el año 2000 realizó un estudio en Centroamérica con respecto al recurso hídrico de ese mismo año, donde señaló la comparación entre todos los países de esta área. Se logró destacar que Panamá es el de mayor recurso hídrico, con aproximadamente 52 metros cúbicos por habitante, seguido por Nicaragua con 38 metros cúbicos por habitante y en tercer lugar a Costa Rica con 31 metros cúbicos por habitante. Según el estudio el país centroamericano con menor recurso hídrico per capita para el 2000 fue El Salvador, con apenas 5 metros cúbicos por habitante.¹⁵ (Ver Gráfico N°3)

¹⁵

“Centroamérica: recurso hídrico per cápita 2000”. Revista: Banco Mundial, diciembre 2000.

Gráfico N° 3.
Centroamérica: Recurso Hídrico per cápita, 2000.



Fuente: Banco Mundial, 2000.

Calidad del agua en Argentina

En octubre de 1994 en Buenos Aires, Argentina; El Instituto Internacional de Ciencias de la Vida (ILSI) y con la asistencia de la OPS/OMS realizaron el Simposio Regional sobre Calidad del Agua: Ponderación de los riesgos microbiológicos contra los riesgos de los subproductos de la desinfección química, pretendiendo que la comparación de estos riesgos serviría para inducir a los gobiernos a otorgar un mayor grado de prioridad a la desinfección del agua potable. El mismo contó con la participación de científicos y funcionarios de entidades relacionadas con la provisión de agua potable segura a la población de América Latina y el Caribe. Desde entonces el ILSI continuó dirigiendo esfuerzos para asegurar abastecimiento de agua potable, la epidemia de cólera que surgió en América Latina a principios de 1991 atrajo de improviso la atención sobre la importancia para la prevención de dicha enfermedad.¹⁶

En el estudio realizado en febrero de 1996- 1997, por las demandas sobre las deficiencias en el proceso del tratamiento del agua en la provincia de Córdoba, Argentina; donde está localizada la planta de tratamiento de potabilización de agua. Estas demandas van ligadas al nivel de contaminación virológico, bacteriológico y fisiológico del agua del río Tercero (Ctalamochita). Los parámetros fecales presentaron una variabilidad estacional,

¹⁶ Instituto Internacional de Ciencias de la Vida. La Calidad del Agua en América Latina. Washington, DC, 1996.

incrementando los coliformes fecales totales durante los meses de abril, octubre, noviembre y diciembre. Los Estreptococos fecales fueron siempre variables. Se puntualiza sobre la necesidad de monitoreo continuo de la contaminación del agua del río Tercero para asegurar una alta calidad del agua potabilizada. Son generalmente aceptados los riesgos sobre la salud debido a la presencia de virus, bacterias, algunos tipos de algas así como sustancias mutagénicas y oncogénicas en las fuentes de agua natural (Gerba y col, 1996, Metcalf y col, 1995; Kraybill y col, 1981, Loper, 1980, Carmichael y col. 1981, Gorbam y Carmichael 1986).¹⁷

Distintos autores reportaron transición de virus por el agua contaminada por desechos cloacales dentro de estos virus los rotavirus y adenovirus fueron aislados más frecuentemente (Matson Estes 1990, Wood, 1988).¹⁸

El proceso de potabilización del agua en Argentina en el año 1999, y después de 33 años de la fundación de su cooperativa ha logrado la renovación en su totalidad de la red de provisión del agua. Se extrae el agua del arroyo Pindapoy II y es sometida a procesos de limpieza y desinfección. El agua entra a la planta potabilizadora, recibe automáticamente una dosis de sulfato de aluminio que transforma las impurezas en flóculos que se depositan en el fondo dejando el agua más clara y reduciendo las impurezas. El agua se filtra a través de sustancias porosas como arena o carbón. Posteriormente se desinfecta con cloro y se realizan análisis en el laboratorio para asegurar la escala de calidad determinada por la OMS. El agua debidamente tratada se lleva por tuberías a una cisterna y luego a un tanque donde se almacena para su distribución, garantizando que el agua no contenga impurezas o bacterias nocivas para la salud.¹⁹

Calidad de agua en México

El 17 de abril del 2000, en México se propuso a la Secretaría General de la Organización de Naciones Unidas, la designación del 2003 como el Año Internacional del Agua Dulce (AIAD), basándose en el hecho de que "...el problema del agua dulce es uno de los impedimentos más graves para lograr el desarrollo sostenible en el nuevo milenio". Dicha propuesta enfatiza que, adicionalmente a la existencia de acuerdos, decisiones y recomendaciones internacionales, es necesario "...adoptar medidas mucho más efectivas y concertadas y mostrar una voluntad política más fuerte en todos los planos para ejecutar esas decisiones y esos programas de acción, e invertir así las tendencias que amenazan con destruir el bienestar y el desarrollo sostenible de miles de personas en todo el mundo". La propuesta fue apoyada por otros 148 países.²⁰

¹⁷ Instituto Internacional de Ciencias de la Vida. Loc. cit.

¹⁸ Dr. Daniel Lerda. Coyspu3@coyspu.com.ar

¹⁹ <http://www.casaj.com.ar/Laplanta.htm>, 2003.

²⁰ http://www.cna.gob.mx/portal/publica/doctos/publicaciones/AIAD/Pag_general.htm, 2003.

El 20 de diciembre del 2000 la Asamblea General de las Naciones Unidas proclamó al 2003 como Año Internacional del Agua Dulce, en su resolución 55/196. Dicha resolución hace alusión, entre otras cosas, a las disposiciones del Programa 21 y al Plan para su ulterior ejecución; y hace un llamado a los Estados Miembros, organizaciones nacionales e internacionales, grupos importantes y sector privado para participar en el AIAD, aumentando la toma de conciencia sobre la importancia del agua dulce y promoviendo medidas a nivel local, nacional, regional e internacional.²¹

La UNESCO actúa como entidad líder en la coordinación de las actividades del AIAD. Tomó el papel central de integradora en los aspectos sociales, culturales y políticos, científicos y ambientales y lleva a cabo el Programa Hidrológico Internacional, siendo éste, un motor que impulse el esfuerzo de todo el sistema de las Naciones Unidas.²²

Actualmente, el Año Internacional del Agua Dulce, se lleva a cabo en diferentes países alrededor del mundo, los cuales se encuentran divididos en cinco grandes regiones comprendidas de la siguiente manera: América Latina (desde México hasta Argentina); EU, Canadá, Europa y Rusia y Medio Oriente; Asia; África del Norte, y África Sur.²³

Normativa del Agua en España

El gobierno de España ha creado normativas dirigidas a las Administraciones públicas sanitarias para orientar sus actuaciones hacia la promoción de salud y prevención de enfermedades, por lo tanto ha desarrollado decretos a favor de la Calidad del Agua, entre ellos, en febrero del 2003 el Ministerio de la Presidencia Española, presenta el Real Decreto 140/2003 por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua para consumo humano.²⁴

El 14 de septiembre de 1990, el real Decreto 1138/1990, por el que se aprueba la reglamentación técnico sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de aguas potables de consumo público, incorporada a su ordenamiento jurídico la Directiva comunitaria 80/778/CEE. Ante incumplimiento de los criterios de calidad que señala esta disposición, será necesaria la investigación de la causa subyacente para garantizar que se aplique lo antes posible las medidas correctivas y preventivas para la protección de salud de la población abastecida. En determinadas condiciones se podrá conceder excepciones, cuando el suministro de agua en el abastecimiento no pueda mantenerse por ningún otro medio razonable y siempre y cuando no haya un riesgo potencial para la salud de la población. Este decreto estipula que los consumidores deberán recibir información suficiente y oportuna de la calidad del agua de consumo humano anualmente, por parte del Ministerio de Sanidad y el Sistema de Información de Agua de Consumo.²⁵

²¹ Ibid. http://www.cna.gob.mx/portal/publica/doctos/publicaciones/AIAD/Pag_general.htm

²² Ibid. http://www.cna.gob.mx/portal/publica/doctos/publicaciones/AIAD/Pag_general.htm

²³ Ibid. http://www.cna.gob.mx/portal/publica/doctos/publicaciones/AIAD/Pag_general.htm

²⁴ Dirección General de Salud Pública del Ministerio de Sanidad y Consumo del Gobierno Español, BOE num. 45, España; 21 de febrero del 2003.

²⁵ Dirección General de Salud Pública del Ministerio de Sanidad y Consumo del Gobierno Español. Loc.cit.

ANTECEDENTES NACIONALES

Evolución de la Cobertura de Agua para Consumo Humano comparación entre América Latina y el Caribe 1960-2000.

Costa Rica ha logrado, en las últimas cuatro décadas, grandes avances en la cobertura y mejoramiento de la calidad del agua para consumo humano (ACH). En 1960 nuestro país contaba con una cobertura que casi duplicaba la de América Latina para ese entonces, ya que era de 65% y 33% respectivamente. Una década más tarde, Latinoamérica presentaba una extensión de ACH de 53%, mientras que tres cuartas partes de los costarricenses ya contaban con este servicio.²⁶

Para los años ochentas, la diferencia era mayor en un 10% con el resto de latinoamericanos que tenían un 70% de ACH. En la década de los noventa América Latina cubría un 80% y nuestro país ya había alcanzado el 94% de cobertura. La cual, para el año 2000 aumento a un 97% y Latinoamérica a un 85%. Esto quiere decir, que en un período de 40 años nuestro país aumentó su cobertura en un 32% para que casi toda su población tuviera acceso al ACH. Aunque esto no implica que la misma sea potable.²⁷ (Ver Cuadro 1 Anexos)

Situación Actual del Suministro de Agua para Consumo Humano en Costa Rica

El 76% de la población costarricense recibe agua de calidad potable, calculando entonces, que aproximadamente un millón de personas de nuestro país se abastecen con agua de calidad no potable.²⁸

Costa Rica tiene una amplia cobertura de ACH; sin embargo, existen graves problemas de protección de fuentes de agua, deterioro de infraestructura de los acueductos, y ausencia de programas de control de calidad del agua en los sistemas operados por los Comités de Acueductos Rurales (CAAR's) y la mayoría de los acueductos municipales. Por esta razón el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA), como ente rector en el suministro de agua potable, por medio del Laboratorio Nacional de Aguas (LNA), propuso mejorar el abastecimiento de agua, con el objetivo de mejorar la calidad de ACH suministrada por los acueductos municipales, CAAR's, ASADAS, entes privados y el AyA, en el transcurso del 2002 al 2006.²⁹

²⁶ Dr. Darner Mora. Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, Laboratorio Nacional de Aguas. "Programa Nacional de Mejoramiento de la Calidad del Agua para Consumo Humano Periodo 2002-2006". Junio, 2002

²⁷ Dr. Darner Mora. Loc. cit.

²⁸ Dr. Darner Mora. Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, Laboratorio Nacional de Aguas. "Programa Nacional de Mejoramiento de la Calidad del Agua para Consumo Humano Periodo 2002-2006". Junio, 2002.

²⁹ Dr. Darner Mora. Loc. cit.

A finales del año 2001, Costa Rica contaba con un 97.4% de cobertura con agua para consumo humano (ACH), del cuál el 76% recibe agua de calidad potable. El 58% recibe agua sometida a programas de control de calidad, y 19% de los acueductos que suministran agua desinfectada con cloro. (Ver Anexos Cuadro 2)³⁰

La cobertura de tecnología de potabilización de los acueductos operados por AyA, municipalidades, ESPH y CAAR's, de acuerdo con los intervalos de población el AyA abastece de agua potable un 77,8% de la población costarricense, los CAAR's el 43,77%, las Municipalidades un 45,2% y la ESPH un 100%. Cartago no tiene acueductos operados por el AyA, los CAAR's ofrecen un 43% de agua potable y las Municipalidades un 48,9%. (Ver Anexos Cuadro No 3)³¹

Instituciones responsables de velar por la calidad del agua

En Costa Rica existen aproximadamente 2865 acueductos rurales, los cuales están a cargo únicamente por tres funcionarios del AyA que realizan máximo cuatro inspecciones de estos acueductos por día, por lo tanto estos inspectores no pueden garantizar agua potable en los acueductos. Para un óptimo control de calidad de las aguas para consumo humano debe realizarse idealmente monitoreos cada quince días o seguir los parámetros siguientes:

- De 5000 a 10000 habitantes, un muestreo cada mes.
- De 10000 a 20000 habitantes, un muestreo cada quince días.
- Mayor de 20000 habitantes, realizar un muestreo diario.³²

Entre estas instituciones y organismos destacan: Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA), Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), Servicio Nacional de Riego y Avenamiento (SENARA), Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH), Junta Administradora de Servicios Eléctricos de Cartago (JASEC), municipalidades, asociaciones de desarrollo, comités de agua y otras. Cada una de estas instituciones tiene injerencia sobre el aprovechamiento y la protección de los recursos hídricos destinados al abastecimiento a las poblaciones, a la producción de energía hidroeléctrica, a las concesiones para diversos usos y actividades de desarrollo y, a nivel agropecuario e industrial, riego y avenamiento, etc.³³

Desde principios de 1997 se ha realizado la vigilancia de 857 acueductos (2.900.000 habitantes) de un total de 2009 existentes en la actualidad, para una cobertura del 43%. El aumento del porcentaje de vigilancia se hará en el número de sistemas rurales analizados. Si como indicamos anteriormente para el año 2000 se estimaron 2025 acueductos rurales,

³⁰ Dr. Darner Mora. Loc. cit.

³¹ Dr. Darner Mora. Loc. cit.

³² Serrano Gamboa, Edgar. Entrevista con Edgar Serrano Gamboa. Encargado de Laboratorio Nacional de Aguas. Entrevistado por Dra. Mary Montero Coronado. Oreamuno, C.R, 2 de julio 2003.

³³ Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, Historia de Acueductos y Alcantarillados 1996-1997. WWW. AyA.om. San José, Costa Rica, 2003.

más los sistemas municipales y del AyA suman un total de 2409. Se proyecta vigilar 300 nuevos sistemas por año, lo cual nos permitirá aumentar la cobertura por número de acueductos a 2057, lo que indica una cobertura por sistemas de 85%.³⁴

En enero del 2001 se realizó un taller en conjunto con la Organización Panamericana de la Salud, con el propósito de buscar mecanismos de coordinación con los diferentes niveles de mando, descentralizar la toma de decisiones y que las diferentes Regiones que conforman la estructura política del Ministerio de Salud, asuman de una vez por todas la responsabilidad que les compete en la protección del medio y la salud pública.³⁵

En la entrevista con el Dr. Darner Mora Alvarado, Master en Salud Pública y Director del Laboratorio Nacional de Aguas del AyA, el 17 de Julio del 2003 refiere que el agua juega un papel trascendental por ser un alimento que tiene macro nutrientes y minerales, determinantes para la nutrición. El 47% de los Acueductos son administrados por el AyA y un 24% por Acueductos Rurales, como es el caso del área de Oreamuno. En Costa Rica un 97% de la población tiene acceso al agua para consumo humano, pero sólo un 78,4% de esa agua es potable. Para hablar de agua potable y calidad de la misma, se debe cumplir con los componentes siguientes: Protección de fuentes, tratamiento y desinfección del agua, control del agua, programas de evaluación de riesgo sanitario, aplicación de la ley, educación y autosostenibilidad. Además, menciona los mecanismos del agua relacionados a la producción de enfermedades como la ingesta de sustancias y de microorganismos patógenos, contacto del agua con el cuerpo que pueden producir enfermedad, la escasez de agua que es una de las más peligrosas por la propagación de enfermedades por contacto ano- mano- boca. Y por contaminación de vectores acuáticos que tienen etapas de su vida en el agua. El doctor también cita la importancia del sello de calidad sanitaria y la importancia de los programas de la Bandera Azul Ecológica y la Bandera Blanca como incentivos de la salud pública.³⁶

Normativa Nacional

Ley General de Salud del Ministerio de Salud

Según la Ley General del Ministerio de Salud de Costa Rica, Ley N° 5395 del 30 de octubre de 1973 publicada en la Gaceta N° 222. En su capítulo III De las obligaciones y restricciones para la evacuación sanitaria de excretas y aguas servidas y negras establece en el artículo 285-“ Las excretas, las aguas negras, las servidas y las pluviales, deberán ser eliminadas adecuada y sanitariamente a fin de evitar la contaminación del suelo y de las

³⁴ Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, Historia de Acueductos y Alcantarillados 1996-1997. WWW. AyA.com. San José, Costa Rica, 2003.

³⁵ Carta de Walter Astorga, Técnico Saneamiento Ambiental, a la Dra. Xinia Carvajal Salazar, Viceministro de Salud. Oreamuno, C.R., 10 de Enero, 2000.

³⁶ Mora Alvarado, Darner. Entrevista con Dr. Darner Mora Alvarado. Msc. Salud Pública y Director del Laboratorio Nacional de Agua del AyA. Entrevistado por Dra. Mary Montero Coronado y Dra. Melania Sánchez. Tres Ríos, C.R, 17 de julio, 2003.

fuentes naturales de agua para el uso y consumo humano, la formación de criaderos de vectores y enfermedades y la contaminación del aire mediante condiciones que atenten contra su pureza o calidad.” Y en el artículo 289- “Todo sistema de alcantarillado, quedará bajo el control técnico del Ministerio y del Servicio Nacional de Acueductos y Alcantarillado y las personas de derecho privado o público que los construyan, administren y operen se sujetarán a las normas que el Poder Ejecutivo, en consulta con el Servicio Nacional de Acueductos y Alcantarillado, dicte para condicionar su construcción, funcionamiento y la evacuación y tratamiento final de los fluentes.”³⁷

Reglamento de aprobación y operación de sistemas de trabajo de aguas residuales del Ministerio de Salud

El reglamento de aprobación y operación de sistemas de trabajo de aguas residuales del Ministerio de Salud, en el capítulo I de Disposiciones Generales, artículo 1 establece que tiene por objetivo la protección de la salud pública y del ambiente, a través de una gestión racional y ambientalmente adecuada de las aguas residuales. Será aplicable en todo el territorio nacional para el manejo de las aguas residuales, que independientemente de su origen, sean vertidas o rehusadas.³⁸

El artículo 3:”Todo ente generador será sujeto de aplicación de lo establecido en la Ley General de Salud y en el Artículo 132 de la Ley de Conservación de Vida Silvestre. Los edificios, establecimientos e instalaciones a su cargo deberán estar provistos de los sistemas de tratamiento necesarios para que sus aguas residuales cumplan con las disposiciones del Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales (Decreto Ejecutivo 26042-S-MINAE, publicado en La Gaceta del 19 de junio de 1997), y se eviten así perjuicios a la vida silvestre, a la salud, o al bienestar humano.”³⁹

El artículo 20 establece que “No se permitirá la ubicación de sistemas de tratamiento en sitios que signifiquen peligro evidente y demostrado para el personal de operación y mantenimiento, para los ocupantes de las edificaciones o propiedades aledañas, o para la salud pública o los recursos naturales.”⁴⁰

En el capítulo III de la Aprobación de proyectos de sistemas de tratamiento de aguas residuales, el artículo 26 establece:” Los planos constructivos de proyectos de sistemas de tratamiento de aguas residuales serán tramitados ante el Ministerio de Salud, en concordancia con la reglamentación vigente. El artículo 33: “. Se le comunicará por escrito al Ministerio de Salud toda remodelación o ampliación a un proyecto de tratamiento de aguas residuales que haya sido aprobado por este, antes de que dicha modificación se lleve a cabo. Este Ministerio definirá el procedimiento a seguir.” Artículo 34: “En lo posible, el sistema de tratamiento será estéticamente compatible con las

³⁷ www.netsalud.sa.cr/leyes/art_285_292.htm, 2003.

³⁸ www.netsalud.sa.cr/ms/dpah/menu.htm, 2003

³⁹ Ibid. www.netsalud.sa.cr/leyes/art_285_292.htm

⁴⁰ Ibid. www.netsalud.sa.cr/leyes/art_285_292.htm

áreas adyacentes, y contribuirá a la preservación de la vida silvestre, de las áreas recreativas y de la salud pública en general.” Artículo 39: “Todo sistema de tratamiento deberá contar con una caja de registro o algún otro dispositivo que permita la toma de muestras de agua en un punto intermedio entre la última etapa del tratamiento y el cabezal de desfogue.”⁴¹

En el capítulo IV, sobre la Regulación para las actividades que tienen sistemas de tratamiento de aguas residuales, el artículo 48 establece “. Son obligaciones del ente generador las siguientes: a) Contar en todo momento con el personal y equipo requeridos. b) Operar y mantener el sistema en apego al manual aprobado de operación y mantenimiento. c) Mantener un efluente con concentraciones de contaminantes dentro de los límites autorizados. d) Realizar los muestreos y análisis de laboratorio con la frecuencia requerida, y de reportarlos al Ministerio de Salud y/o a la entidad administradora del alcantarillado sanitario. e) Notificar inmediatamente al Ministerio de Salud y/o a la entidad administradora del alcantarillado sanitario, cualquier anomalía operacional, violación a los límites autorizados, derrames u otros accidentes, detallando los hechos y el plan de contingencia adoptado. f) Solicitar permiso al Ministerio de Salud y a la entidad administradora del alcantarillado sanitario, antes de remodelar o modificar en alguna forma el sistema de tratamiento.”⁴²

En el capítulo V, De las Responsabilidades, el artículo 49: “Serán responsabilidades del Ente Generador: a) Vigilar que se siga el Manual de Operación y Mantenimiento de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales. b) Llevar una bitácora donde se anoten todos los detalles de la Operación y Mantenimiento de la Planta de Tratamiento. c) Cumplir con el Reglamento de Reuso y Vertido de Aguas Residuales.”⁴³

Ley de Aguas de Costa Rica

En la Ley de Aguas de Costa Rica (Nº 276 del 27 de agosto de 1942) se establece la obligación de las autoridades de la República, de evitar la disminución de las aguas producida por la tala de bosques y de tomar las medidas necesarias para conservar los árboles, especialmente a los orillas de los ríos y nacimientos de aguas. En ésta aparecen las reservas de dominio a favor de la Nación con una visión mayor que la mera prevención de desastres naturales, por ejemplo considera la protección de sitios de captación de agua. Se contemplan prohibiciones (artículos 145 y ss) sobre la destrucción de los bosques que estén situados en la pendientes, orillas de las carreteras y demás vías de comunicación, lo mismo que los árboles que puedan explotarse sin necesidad de cortarlos, como el hulero, el chicle, el liquidámbar, el bálsamo y otros similares.⁴⁴

Nuevamente son disposiciones que han dejado de tener validez, ya sea porque otras normas las han abarcado o porque nunca se han respetado. Se establece que los

⁴¹ Ibid. www.netsalud.sa.cr/leyes/art_285_292.htm

⁴² Ibid. www.netsalud.sa.cr/leyes/art_285_292.htm

⁴³ Ibid. www.netsalud.sa.cr/leyes/art_285_292.htm

⁴⁴ www.mideplan.go.cr/sinades/Proyecto_Sinades/sostenibilidad/armonización/index-5.html. 2003

propietarios que tengan terrenos atravesados por ríos, arroyos, o aquellos en los cuales existan manantiales, en cuya vegas o contornos hayan sido destruidos los bosques que les sirvan de abrigo, están obligados a sembrar árboles en las márgenes de los mismos ríos, arroyos o manantiales, a una distancia no mayor de cinco metros (5 metros) de las expresadas aguas, en todo el trayecto y su curso, comprendido en la respectiva propiedad. Se prohíbe destruir, tanto en los bosques nacionales, como en los particulares, los árboles situados a menos de sesenta metros de los manantiales, que nazcan en los cerros, o a menos de cincuenta metros de los que nazcan en terrenos planos. También prohíbe destruir, los árboles situados a menos de cinco metros de los ríos o arroyos que discurran por sus predios. Esta contiene una disposición preventiva muy importante que es la obligación a cargo del Poder Ejecutivo, de controlar ciertas zonas con el fin de evitar el peligro de contaminación, para ello otorga la potestad de la Administración Pública de expropiar los terrenos adyacentes a los ríos o nacientes de aguas, cuando los propietarios de tales terrenos realicen actividades como tala de árboles o vegetación de la zona, que pongan en peligro el recurso agua.⁴⁵

La Ley de Agua prohíbe a las municipalidades enajenar o comprometer de cualquier manera, las tierras que posean en los márgenes de ríos, arroyos o manantiales o de las cuencas u hoyas hidrográficas en que tengan su origen. Asimismo queda prohibido para las municipalidades dar en arriendo o realizar cualquier actividad que implique descuajar montes o destruir árboles. Se podrá autorizar alguna poda o corta razonable de árboles que no implique ningún desequilibrio (artículo 154 y 155).⁴⁶

La Ley Forestal

La Ley Forestal, Ley N° 7575 del 13 de febrero de 1996, donde establece como ente competente para ejecutar ésta ley al Ministerio del Ambiente, a través del Sistema Nacional de Áreas de Conservación. Esta ley es obligatoria para todos los habitantes de la República, ya que se busca de manera general establecer regulaciones, que limitan el derecho de libre uso de la propiedad privada, pero requiere hacer prevalecer un interés público ambiental que busca beneficiar a la mayoría, ya que mantener bosques ayuda no solo los suelos, el agua y el aire, sino que también redundará en mejoras a la calidad de vida de la población. Cualquier desmejora en ese equilibrio ecológico entre el suelo, bosque y agua redundará en un deterioro evidente en la calidad de vida de los seres humanos. Todos los terrenos de aptitud forestal y bosques del país, ya sean estatales o que estén reducidos a dominio particular, quedan sometidos a los fines de la Ley Forestal.⁴⁷

La Ley declara áreas de protección las siguientes (artículo 33 y ss): a) Las áreas que bordean nacientes permanentes, definidas en un radio de cien metros medidos de modo horizontal. b) Una franja de quince metros en zona rural y de diez metros en zona urbana, medidas horizontalmente a ambos lados, en las riberas de los ríos, quebradas o arroyos, si el terreno es plano, y de cincuenta metros horizontales, si el terreno es quebrado. c) Una

⁴⁵ ibid. www.mideplan.go.cr/sinades/Proyecto_Sinades/sostenibilidad/armonización/index-5.html

⁴⁶ ibid. www.mideplan.go.cr/sinades/Proyecto_Sinades/sostenibilidad/armonización/index-5.html

⁴⁷ www.mideplan.go.cr/sinades/Proyecto_Sinades/sostenibilidad/armonización/index-5.html. 2003

zona de cincuenta metros medida horizontalmente en las riberas de los lagos y embalses naturales y en los lagos o embalses artificiales construidos por el Estado y sus instituciones. Se exceptúan los lagos y embalses artificiales privados. d) Las áreas de recarga y los acuíferos de los manantiales, cuyos límites serán determinados por los órganos competentes establecidos en el reglamento de esta ley.⁴⁸

La misma establece restricciones para talar en áreas protegidas, se prohíbe la corta o eliminación de árboles en las áreas de protección descritas en el artículo anterior, excepto en proyectos declarados por el Poder Ejecutivo como de conveniencia nacional.⁴⁹

Calidad del agua para consumo humano en Costa Rica

Los primeros pasos para evaluar la calidad del agua en nuestro país las dio el Dr. Clodomiro Picado en 1911, utilizando las aguas superficiales del Río Tiribí y San José. Luego, en el gobierno del Dr. Rafael Ángel Calderón Guardia se dictó el Decreto Ejecutivo N° 9 del 18 de setiembre 1953, el cual expresa:

- Artículo 1. Crease un laboratorio para el control de aguas potables, dependiente del Instituto Nacional de Higiene.
- Artículo 2. Dicho laboratorio tendrá carácter oficial y jurisdicción en toda la República. Su asiento permanente estará en la Planta Purificadora ubicada en el centro de La Unión.⁵⁰

Sin embargo, desde este año y hasta 1962 este decreto fue "letra muerta", pues fue con la creación del Servicio Nacional de Acueductos y Alcantarillados que inició funciones el Laboratorio Central de AyA. El personal del mismo realizó los primeros exámenes de agua en Tres Ríos, el 20 de enero de 1964. Para ello se acondicionó un corredor en la antigua casa del ingeniero jefe de la Planta de Tratamiento. Según informes del Dr. Edgar Ortiz, el 1 de agosto del mismo año comenzaron los trabajos de remodelación y acondicionamiento de dicha casa, para convertirla en el actual Laboratorio Central. El número de funcionario era de nueve: dos microbiólogos, un químico, cuatro asistentes de laboratorio, un auxiliar y una secretaria.⁵¹

El ámbito de acción del control de calidad era solamente en el Área Metropolitana. En 1970 este control se amplió a los otros acueductos urbanos administrados y operados por el AyA.

En la década de los ochentas el rumbo del laboratorio cambió al iniciarse varias investigaciones en el campo de la contaminación ambiental.

⁴⁸ Ibid. www.mideplan.go.cr/sinades/Proyecto_Sinades/sostenibilidad/armonización/index-5.html

⁴⁹ Ibid. www.mideplan.go.cr/sinades/Proyecto_Sinades/sostenibilidad/armonización/index-5.html

⁵⁰ Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, Historia de Acueductos y Alcantarillados 1996-1997. WWW. AyA.com. San José, Costa Rica, 2003.

⁵¹ Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, Historia de Acueductos y Alcantarillados 1996-1997. Loc cit.

En la década de los noventa se crea por primera vez una División de Calidad del Agua, con el objetivo de brindarle más impulso a la vigilancia y la calidad de la misma, y se construye el Laboratorio Regional de Puntarenas. Además, el laboratorio incursionó con más vigilancia en el ámbito higiénico - sanitario del país, al divulgar las siguientes investigaciones: calidad sanitaria de los refrescos naturales, calidad bacteriológica del hielo, calidad sanitaria de las aguas de piscinas, contaminación bacteriana de los cepillos de dientes y diagnóstico sanitario de las playas de Limón.⁵²

Se refleja en un avance de la población abastecida con agua potable desde 1989 a 1996, también es cierto que solamente por medio del trabajo en equipos se puede lograr avances significativos en el mejoramiento de la calidad del agua de consumo humano.⁵³

Actualmente con la reestructuración orgánica de la Institución, a la modalidad de Sistemas de Procesos, se establecieron ocho equipos de trabajo con el objetivo de mejorar la calidad del agua en todo el país. Dichos equipos están formados por funcionarios del Laboratorio Central de AyA y el Laboratorio Regional de Puntarenas, y funcionarios de las regiones correspondientes: Chorotega, Brunca, Pacífico Central, Central, Huetar Atlántica y Área Metropolitana. Además, se constituyó un equipo de Acueductos Municipales y otro de Acueductos Rurales (CAAR`s).⁵⁴

La cobertura de la población abastecida en 1996 era del 80%, por medio de 158 acueductos operados por AyA, 226 operados por municipalidades y 473 acueductos rurales, lo que indica una población estimada de 2.900.000 habitantes. Para efectos de establecer las metas para lo que resta del milenio utilizamos la población abastecida por lo que proyectan las metas anuales a cobertura por número de acueductos vigilados o estudiados.⁵⁵

El número de acueductos municipales y de AyA no varía, lo que puede suceder es que ciertos acueductos municipales pasen al AyA o viceversa. La variable se presenta en el crecimiento continuo de construcción de acueductos rurales. Si tomamos como cierto que en el momento del estudio existían 1625 acueductos rurales, y la construcción de nuevos sistemas se proyectó en 100 por año, para el año 2000 se estimaron 2025 acueductos rurales.⁵⁶

Según el informe: “Agua para Consumo Humano y Disposición de Excretas: Situación de Costa Rica en el Contexto de América Latina y El Caribe 1960/2000.” publicado en la

⁵² Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, Historia de Acueductos y Alcantarillados 1996-1997. Loc cit.

⁵³ Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, Historia de Acueductos y Alcantarillados 1996-1997. Loc cit.

⁵⁴ Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, Historia de Acueductos y Alcantarillados 1996-1997. Loc cit.

⁵⁵ Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, Historia de Acueductos y Alcantarillados 1996-1997. Loc cit.

⁵⁶ Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, Historia de Acueductos y Alcantarillados 1996-1997. Loc cit.

Revista Costarricenses de Salud Pública del 2003. Estudia las coberturas de agua para consumo humano (ACH) y disposición de excretas (DE) de Costa Rica, en comparación con 46 países de América Latina y El Caribe, mediante el análisis de los informes publicados por la OMS/OPS y el Laboratorio Nacional de Aguas. Los resultados obtenidos indican una evolución durante los últimos 40 años, pero aún persisten más de 73 millones de personas sin acceso al agua para consumo humano y 103 millones que no cuentan con sistemas de disposición de excretas. En Costa Rica se observa un importante avance en la cobertura con ACH con un 97.4%, del cuál el 76% recibe agua de calidad potable y un 2.6% no tienen acceso. En el caso de la DE nuestro país tiene una cobertura de un 98% con algún sistema de evacuación de excretas, pero ocupa uno de los últimos lugares por alcantarillado sanitario, concentrando la DE en tanques sépticos (77%), lo cuál está afectando progresivamente la calidad de las aguas subterráneas. Además demuestra que a mayor cobertura con ACH y DE, versus la mortalidad infantil, menores son los casos de mortalidad infantil en los países de la región.⁵⁷

El Dr. Darner Mora publicó los resultados de una investigación: “Evolución de Algunos Aspectos Epidemiológicos y Ecológicos del Cáncer Gástrico en Costa Rica” en el periodo comprendido entre 1969 y 1999. Este estudia la posible relación o asociación estadística entre los contenidos de nitratos y dureza total (mg/L), en las aguas para consumo humano y las tasas de incidencia de cáncer gástrico en 80 cantones con información disponible. Se utilizaron en el estudio los datos de calidad de agua proporcionados por el Laboratorio Nacional de Aguas y por el Registro Nacional de Tumores del Ministerio de Salud. Los resultados indican variaciones en las tasas de incidencia, emergiendo cantones como Pérez Zeledón, Coto Brus, Corredores y Hojancha, clasificados como de muy alta incidencia de cáncer gástrico en el último periodo del estudio. Se observa una disminución de las tasas de mortalidad de 3.6 puntos en varones y un aumento de 1 punto en mujeres, en el periodo 1980- 1999.⁵⁸

El trabajo sobre: “Evolución de la Cobertura y la Calidad del Agua para Consumo Humano en Costa Rica, periodo 1989- 2002”. Se analizó el agua suministrada por los diferentes entes operadores de acueductos, mediante estudio de datos y publicaciones realizadas en el Laboratorio Nacional de Aguas. Los resultados indican mejoramiento de la calidad del ACH en los acueductos operados por el AyA pasando de 63.6 a 97.5% de población abastecida con agua de calidad potable. En el caso de 246 acueductos operados por las municipalidades el avance es del 37 al 71.6% de población abastecida con agua de calidad potable entre 1996 y el 2002. Con respecto a los acueductos administrados por Comités de Acueductos Rurales (CAAR`s) o Asociaciones Administradoras de Acueductos y Alcantarillados (ASADAS), el avance ha sido lento, del 51% en 1999 a 56% en el 2002. A nivel general del país, el incremento de población abastecida con agua de calidad potable fue de 50% en 1991 a 78.4% en el 2002. A finales del 2002 Costa Rica tenía una cobertura

⁵⁷ Mora, Darner. “Agua Para Consumo Humano y Disposición de Excretas: situación de Costa Rica en el contexto de América Latina y El Caribe- 1960/2000.” Revista Costarricense de Salud Pública. 13(21): 31-46, marzo 2003.

⁵⁸ Mora, Darner. “Evolución de Algunos aspectos Epidemiológicos y Ecológicos del Cáncer Gástrico en Costa Rica” Revista Costarricense de Salud Pública. 13(21): 7- 17, marzo 2003.

con ACH de un 97.5% de la población, de la cuál un 57.6% recibió ACH sometida a verdaderos programas de control de calidad. (Ver Anexo Cuadro N° 2) Por último se recomienda la implementación de los seis componentes de “Programa Nacional para el Mejoramiento de la Calidad del Agua para Consumo Humano, periodo 2002 al 2006”, para lograr el mejoramiento continuo del ACH.⁵⁹

El artículo: “El Papel del Agua para Consumo Humano en los Brotes de Diarrea Reportados en el período 1999- 2001 en Costa Rica”. Este estudio recopiló los resultados de veintidós brotes de diarrea reportados en Costa Rica, con el objetivo de evaluar el papel del agua para consumo humano como canal de transmisión de los potenciales agentes causantes, donde se estableció un “Sistema Cualitativo de Valoración del Grado de Importancia del Agua para el Consumo Humano en la Transmisión de las Diarreas”. Los resultados indican que en cinco brotes la falta en la calidad del agua tuvo un 100% de responsabilidad en la transmisión del agente etiológico. Ya que este se aisló tanto en las heces de los pacientes como en el ACH de las poblaciones respectivas. En dos brotes se aislaron los mismos géneros bacterianos en las heces y el agua, diferían en la especie o alguna otra característica. En diez brotes no se logró aislar el agente en el ACH (45%), pero las poblaciones afectadas utilizaban agua de calidad no potable. En un brote no se pudo comprobar el agente patógeno en el ACH y esta no presentaba contaminación fecal, pero se aislaron bacterias patógenas oportunistas en las fuentes de abastecimiento. En cuatro brotes las poblaciones afectadas usaban agua potable, pero no se logró aislar ningún patógeno oportunista en la misma. Este trabajo demuestra que la mayoría de los brotes de diarrea se presentan en la época de verano (febrero y marzo). En el 36% de los brotes se aisló la bacteria *Shigella* (*fexneri* y *sonnei*), seguido por 14% *aeromonas* (*hidrophila* y *caviae*). En uno de los brotes se aisló *Salmonella* B, y en otro *Escherichia coli* enteroinvasiva.⁶⁰

ANTECEDENTES LOCALES

Descripción del Cantón de Oreamuno

En ley N° 68 del 17 de agosto de 1914, se erigió el cantón de Oreamuno, como número siete de la provincia de Cartago, con cuatro distritos designándose como cabecera la población de San Rafael. Provincia: Cartago, cantón: VII, distritos: San Rafael, Cot, Potrero Cerrado, Cipreses, Santa Rosa.⁶¹

El cantón de Oreamuno esta ubicado a 2 Km. de Cartago centro. Este, que es el séptimo cantón de la provincia, pertenece a la región oriental del valle ínter montano central, en el

⁵⁹ Mora, Darnier. “Evolución de la Cobertura y Calidad del Agua para el Consumo Humano en Costa Rica, Periodo 1989- 2002” Revista Costarricense de Salud Pública. 13(23): 7- 17, julio 2003.

⁶⁰ Mora, Darnier. “El Papel del Agua para Consumo Humano en los Brotes de Diarrea reportados en el período 1999- 2001 en Costa Rica.” Revista Costarricense de Salud Pública. 11(20): 26- 40, julio 2002.

⁶¹ Banco Interamericano de Desarrollo/ Ministerio de Salud. Consultoría para el Fortalecimiento operacional de las Áreas Rectoras Locales del Ministerio de Salud. San José, 2002.

valle del Guarco. Sus límites son, al norte: Cantón de Pococí, al oeste: Cantón Vázquez de Coronado y Cantón de Cartago, este: Cantón de Turrialba Cantón de Alvarado, y al sur: Cantón de Paraíso. . En total tiene una extensión de 205.28 Km. 2. Cuenta con una población de 40, 450 habitantes para el 2000. ⁶² El índice de desarrollo social en Oreamuno es de 65,4% para 1999⁶³

El cantón de Oreamuno es surcado por el sistema fluvial de las subvertientes Caribe y Norte de la vertiente del Caribe. A la subvertiente Norte pertenece la cuenca del río Chirripó, la cual es drenada por los ríos Toro Amarillo, Blanquito, Corinto y el Sucio, con sus afluentes los ríos Vueltas y Caliente. Estos cursos de agua nacen en el cantón, en la ladera norte del Volcán Irazú. Los ríos Toro Amarillo y Sucio son límites cantonales; el primero con Turrialba y el segundo con Vázquez de Coronado, provincia de San José. ⁶⁴

Con respecto a la subvertiente norte, a esta le corresponde la cuenca del río Reventazón Parismína, que es irrigada por los ríos: Reventado, Retes, Yerbabuena, Chinchilla, San Nicolás, Tatizcú, Páez, Birrisito, Birris y la quebrada Pacayas, todos estos nacen en la ladera sur del volcán Irazú, por lo que sus corrientes viajan de norte a sur del volcán. ⁶⁵

Los ríos Birris, Chinchilla, Retes, Reventado y Tatizcú, son límites cantonales; el primero con Alvarado y los tres siguientes con Cartago; el último con Paraíso. ⁶⁶

Como se ha descrito el cantón de Oreamuno está recorrido por una gran red hidrográfica que es importante conocer, por los riesgos de inundación que presentan las áreas aledañas a los mismos. Además que, en conjunto con la temperatura y la altitud tienen una relación directa sobre las condiciones climáticas, como por ejemplo la humedad relativa del cantón que es del 84% y la precipitación promedio de 2750 ml por año. ⁶⁷

El cantón de Oreamuno tiene una gran parte de su territorio destinado a la protección de cuencas hidrográficas, vida silvestre o de áreas turísticas. Un 30% del territorio, en el sector cercano al poblado de San Gerardo, ubicado al norte del cerro Alto Grande, al igual que la parte del volcán Irazú y la margen este del río Sucio, integran el territorio dedicado a este fin. Estas zonas presentan características particulares como la alta susceptibilidad de los terrenos a la erosión debido a las pendientes muy pronunciadas. ⁶⁸

En la zona ubicada entre la naciente del río Costa Rica y el sector norte del volcán Irazú, así como entre los poblados de Sabanilla, San Juan de Chicuá y el sector oeste del Cerro Noche Buena que constituyen el 27% del territorio, presenta limitantes que los hacen aptos únicamente para cultivos de tipo permanente como: semibosques, ganadería

⁶² Banco Interamericano de Desarrollo/ Ministerio de Salud. Loc.cit.

⁶³ Ministerio de Salud. Indicadores de salud. Mejoró la Equidad? Costa Rica: M. S., 2002.

⁶⁴ Banco Interamericano de Desarrollo/ Ministerio de Salud. Loc.cit.

⁶⁵ Banco Interamericano de Desarrollo/ Ministerio de Salud. Loc.cit.

⁶⁶ Banco Interamericano de Desarrollo/ Ministerio de Salud. Loc.cit.

⁶⁷ Banco Interamericano de Desarrollo/ Ministerio de Salud. Loc.cit.

⁶⁸ Banco Interamericano de Desarrollo/ Ministerio de Salud. Loc.cit.

controlada o con adecuadas prácticas de manejo, así como una utilización racional del bosque. ⁶⁹

Al noroeste de Oreamuno y parte del volcán Irazú, constituido por el 20 % del cantón, presenta limitantes que lo hacen apto únicamente para el uso racional del bosque, mediante técnicas especiales de extracción. ⁷⁰

El sector norte comprendido por San Rafael, Potrero Cerrado y el poblado Oratorio, que corresponde a un 14% de la región, debido a severos factores limitantes, obliga a una selección muy cuidadosa de su uso, o a la ejecución de prácticas muy especiales de conservación de suelos, o ambas a la vez. ⁷¹

El sector aledaño a San Rafael es apto para cualquier uso; sin embargo este 3% de la superficie cantonal requiere una selección más cuidadosa de cultivos y actividades a desarrollar. ⁷²

Las principales actividades agropecuarias de la región son los cultivos de hortalizas, tubérculos y la ganadería de leche (altura). Respecto a los recursos minerales se encuentra una zona de mineralización latérico bauxítica que cubre el 7 % de la región. ⁷³

Recurso Hídrico en Oreamuno

En la administración del recurso hídrico en Oreamuno es importante señalar que, en el cantón existen dos tipos principales de administración del recurso hídrico: a) el que brinda la Municipalidad únicamente para el distrito primero del cantón de Oreamuno: San Rafael, b) el que brindan las Asociaciones de Acueductos Rurales para el resto de los distritos. ⁷⁴

Todas las fuentes de agua tienen como característica en común que son nacientes (acuíferos). Cabe mencionar que la calidad microbiana de las aguas subterráneas a menudo es superior y de mayor potencial para ACH, que las aguas superficiales debido a una barrera eficaz que consta de una capa de tierra. Lamentablemente las características geológicas de origen volcánico del cantón de Oreamuno revelan que los estratos de la roca son de piedra caliza (piroclastos), la cual es muy porosa y a menudo da lugar a la formación de sumideros y numerosas cavernas a través de las cuales pasa el agua de la superficie sin que se filtren eficazmente los microorganismos. ⁷⁵

⁶⁹ Banco Interamericano de Desarrollo/ Ministerio de Salud. Loc.cit.

⁷⁰ Banco Interamericano de Desarrollo/ Ministerio de Salud. Loc.cit.

⁷¹ Banco Interamericano de Desarrollo/ Ministerio de Salud. Loc.cit.

⁷² Banco Interamericano de Desarrollo/ Ministerio de Salud. Loc.cit.

⁷³ Banco Interamericano de Desarrollo/ Ministerio de Salud. Loc.cit.

⁷⁴ Ministerio de Salud del Área de Oreamuno, Análisis del Contexto de Salud. Oreamuno, C.R. 22 de abril del 2002

⁷⁵ Ministerio de Salud del Área de Oreamuno. Loc. cit.

Oreamuno no cuenta con un adecuado plan regulador, por lo que aumenta el riesgo de contaminación de sus cuencas. Al igual que el resto del país, la administración del recurso hídrico es limitada.⁷⁶

La infraestructura de captación de agua de las diferentes nacientes la constituyen tanques sellados sobre el sitio donde florece la naciente u ojo de agua, los cuales varían en cuanto a su dimensión de acuerdo al volumen de agua a captar. “La red de distribución está constituida por materiales tanto de plástico, PVC, como de hierro, desconozco cuando se construyeron, pero de hecho la mayoría son bastante antiguas.”⁷⁷

La vulnerabilidad de las redes de distribución está determinada en parte por factores humanos y la potencialidad de fenómenos naturales, debido a la falla geológica ubicada en el cantón de Oreamuno y a la influencia directa del Volcán Irazú, así como zonas de deslizamiento en ambos cantones. Uno de los mayores problemas de la red de distribución construida con tubos de hierro, lo constituye la probabilidad de contaminación del agua por las características del metal.⁷⁸

Otra deficiencia es la falta de cloradores en los tanques de abastecimiento de agua lo que representa un riesgo para la salud pública, debido a la cantidad de enfermedades causadas por virus, bacterias y protozoarios que pueden transmitirse vía agua. Además, otro gran problema es el impacto de la actividad antropocéntrica en las zonas cercanas a las nacientes, lo cual repercute negativamente en las áreas de recarga de los acuíferos que eventualmente disminuyen la cantidad de agua a captar, así como su calidad. En el caso del distrito primero de Oreamuno la cloración se realiza en las mañanas, cabe mencionar que sólo allí se realiza este procedimiento.⁷⁹

El costo de la desinfección del agua es muy bajo, ya que prevenir enfermedades es más barato que curarlas; y su importancia para la salud de la colectividad tan grande, que es difícil hallar razón válida para no desinfectar todos los sistemas de agua comunitarios. Para reducir al mínimo la posibilidad de formación de los subproductos del cloro, las dosificaciones de dicha sustancia deben de mantenerse en un nivel tan bajo como lo permita la compatibilidad con los requisitos que procuran garantizar la seguridad microbiana de las fuentes de suministro de agua.⁸⁰

En general, la cañería es muy antigua, se cree que de más de un siglo, lo que representa un riesgo por cuanto es viable la entrada de contaminantes al sistema, las fuentes de abastecimiento se encuentran desprotegidas, así mismo, la continuidad en el servicio de abastecimiento de agua no es la más adecuada en el distrito de San Rafael, ya que en muchos sectores hay escasez durante el día, obligando a las familias a recolectar

⁷⁶ Ministerio de Salud del Área de Oreamuno. Loc. cit.

⁷⁷ Carta de Walter Astorga Gamboa, Técnico de Saneamiento Ambiental, a Dra. Sonia Chaverri Molina, Directora del Área de Salud de Oreamuno. Cartago, Costa Rica, 26 de abril, 1999.

⁷⁸ Ibid. Carta de Walter Astorga Gamboa.

⁷⁹ Ibid. Carta de Walter Astorga Gamboa.

⁸⁰ Ibid. Carta de Walter Astorga Gamboa.

agua en las madrugadas o en el transcurso de la noche, con el inconveniente que por una inadecuada manipulación o calidad del recipiente se contamine aun más dicho recurso.⁸¹

El acceso a agua no garantiza de por sí que esta esté libre de contaminación; el suministro de agua debe administrarse y sus fuentes deben ser protegidas de potenciales contaminantes, no está de más enfatizar la importancia de un monitoreo adecuado, tanto de las fuentes de agua como de la red de distribución para salvaguardar la calidad del agua desde la fuente hasta el consumidor.⁸²

Las principales fuentes de agua en el cantón reciben vertidos de aguas residuales, son cloacas a cielo abierto en donde se confunden, las aguas residuales de industrias, agroindustrias y aguas negras de una gran mayoría de viviendas. Lo anterior por cuanto el cantón no cuenta con un sistema de alcantarillado sanitario, aunado a que un elevado porcentaje de la población (50%, para ser conservador) evacuan directamente a los ríos o cordón de caño los efluentes de su tanque séptico y que el nivel freático es muy elevado (a pocos centímetros del nivel de suelo), lo que satura debido a la alta precipitación los sistemas de drenaje haciéndolos incompetentes en muchas áreas del cantón.⁸³

En el cantón de Oreamuno existen dos tipos de sistemas para el tratamiento de aguas residuales y aguas negras que minimizan las descargas en cuerpos de agua y su dispersión en el ambiente:

a) Letrinas de pozo; utilizadas por un porcentaje muy bajo de la población. El uso de este tipo de dispositivo puede no ser deseable cuando el nivel freático es alto y se utilizan pozos de agua en las cercanías, ya que existe el riesgo potencial de contaminación a través del suelo en el caso que la distancia sea reducida.

b) Tanques sépticos: que aunque están presentes, no reciben mantenimiento adecuado y las aguas no son tratadas previamente. Además la mayoría drenan en el cordón del caño.

Situación de Fuentes de Abastecimiento

Es un hecho que los recursos hídricos disponibles para consumo humano se están volviendo más escasos debido a los aumentos de la población de Oreamuno y la intervención activa del hombre en el ambiente. Al hacerlo, ha tenido lugar una repercusión cada vez más adversa en los recursos hídricos en términos de las reservas disponibles, la calidad y la capacidad natural de autopurificación.⁸⁴

En la inspección realizada por parte del Ministerio de Salud el 20 de abril de 1999 a las nacientes de Santa Rosa de Oreamuno se detectaron deficiencias. En la naciente de Agua

⁸¹ Ibid. Carta de Walter Astorga Gamboa.

⁸² Ministerio de Salud del Área de Oreamuno, Análisis del Contexto de Salud. Oreamuno, C.R. 22 de abril del 2002.

⁸³ Ministerio de Salud del Área de Oreamuno. Loc. cit.

⁸⁴ Ministerio de Salud del Área de Oreamuno. Loc. cit.

Fría se debe canalizar las aguas de escorrentía de los cultivos para que desfoguen más abajo del sitio donde se encuentra la captación, así como cercarla. El área de protección es muy reducida, se debe rotular para advertir de la prohibición de preparar los agroquímicos en el área de captación. Además se debe pintar la tapa de metal del tanque de captación e implementar un programa de limpieza y mantenimiento del mismo.⁸⁵

La naciente San Pablo, del río Birrís, tiene problemas de infraestructura deficiente, debe limpiarse periódicamente y darle buen mantenimiento al tanque de captación. Se deben realizar muestreos de fluoruros y sulfuros para determinar si las concentraciones de estas sustancias químicas se ajustan a los parámetros establecidos por la OMS, se debe proceder a la reparación de la tapa del tanque.⁸⁶

La naciente Carlos Martínez se tiene que cercar para protegerla, se debe elevar el tanque, ya que las aguas de escorrentía se infiltran. Además es necesario reparar las fugas para evitar la entrada de agentes patógenos e implementar un plan de monitoreo de las tuberías.⁸⁷

En la naciente Álvaro Sancho se deben pintar las tapas metálicas y canalizar las aguas de escorrentías, además de proceder a la limpieza periódica del tanque de captación y las tapas deben estar a un nivel más alto de la estructura de captación.⁸⁸

La naciente Miguel Brenes amerita cambiar la tapa por una de cemento, revisar periódicamente la tubería para evitar fugas, instalar un rótulo para prohibir la contaminación. Los tanques de almacenamiento ubicados en San Gerardo se recomienda el ponerle candados a las tapas y repararlas, también debe ampliarse y cercarse el área de protección.⁸⁹

En la inspección realizada en mayo de 1999 en Cot, Oreamuno se detecto en la naciente San Martín que la captación está en un sitio altamente vulnerable que en cualquier momento puede colapsar, debido a que tubería y los tanques de captación están montados sobre el cauce del río. Es indispensable construir un muro de desviación que evite que discurra el agua sobre los tanques de captación durante una crecida del río. Tienen que instalar tapones o cedazo fino en las salidas de los tubos de mayor diámetro para evitar la entrada de animales que puedan contaminar el agua con sus excretas. La tapa de madera debe ser sustituida por una de cemento o de metal.⁹⁰

⁸⁵ Ministerio de Salud del Área de Oreamuno. Loc. cit.

⁸⁶ Ministerio de Salud del Área de Oreamuno. Loc. cit.

⁸⁷ Ministerio de Salud del Área de Oreamuno. Loc. cit.

⁸⁸ Ministerio de Salud del Área de Oreamuno. Loc. cit.

⁸⁹ Carta de Walter Astorga, Biólogo Ambientalista del Ministerio de Salud, a Asociación de Acueducto Rural de Santa Rosa de Oreamuno. Oreamuno, C.R, 26 de abril, 1999.

⁹⁰ Ministerio de Salud del Área de Oreamuno. Loc. cit.

En la naciente de San Antonio, el tanque de captación está enterrado, por lo que se debe proceder a la limpieza y evitar que el agua de escorrentía no discurra por encima. Se aconseja sustituir la tapa por encontrarse deteriorada y oxidada. Se deben orientar las zanjas de conservación de los cultivos hacia sectores más abajo de la naciente, para evitar deterioros en la estructura y contaminación por infiltración. Se tiene que sellar adecuadamente el tubo de entrada al tanque de distribución para evitar la filtración de agua.⁹¹

En mayo de 1999 se realizó inspección en San Pablo de Oreamuno. En la naciente del río Birrís las captaciones deben sellarse completamente, encauzar las aguas no captadas, de tal manera que la escorrentía no mine las bases de la captación de Santa Rosa. Las uniones deben estar selladas para evitar la filtración de posibles contaminantes. Dicha naciente se encuentra en una zona vulnerable que puede colapsar en un evento mayor. Los tanques de almacenamiento no cuentan con caja de registro de entrada, que evite la contaminación. Se recomienda proceder al repello de las estructuras más antiguas para evitar la infiltración agentes patógenos y químicos. Las tapas tienen que restaurarse y se debe colocar una cerca de protección.⁹²

La Naciente Hermanos Sanabria se aconseja bajar el nivel de tierra alrededor de la obra de captación y hacer un marco adecuado que permita que cuando se levante la tapa no caigan desechos orgánicos o penetre tierra a dicha estructura.⁹³

La naciente Mario Ivankovich también debe construir un marco alrededor de la tapa para que la misma no quede a nivel del tanque de captación y se filtre el agua de escorrentía.⁹⁴

En inspección realizada el 21 de Abril de 1999 en Cipreses de Oreamuno se detectaron las siguientes deficiencias: en la naciente Edwin Coto no existe una malla perimetral para la protección, ni rótulos que señalen la ubicación del manantial. Se debe proceder a la construcción de una nueva obra de captación, ya que la actual presenta muchas filtraciones que podrían contaminar la naciente, a parte de que no se está captando toda el agua del manantial. Se deben realizar muestreos periódicos tanto de coliformes como de nitratos.⁹⁵

En la naciente Carlos Calvo las tapas del tanque de captación y de almacenamiento deben tener dispositivos de seguridad para evitar actos de vandalismo, además deben de pintarse con pintura anticorrosivo para evitar su oxidación o sustituirse por cemento. Las cercas tienen que mantenerse en buen estado para evitar la entrada de ganado y de animales

⁹¹ Carta de Walter Astorga, Biólogo Ambientalista del Ministerio de Salud, a Asociación de Acueducto Rural de Cot de Oreamuno. Oreamuno, C.R, mayo, 1999.

⁹² Ministerio de Salud del Área de Oreamuno. Loc. cit.

⁹³ Carta de Walter Astorga, Biólogo Ambientalista del Ministerio de Salud, a Oscar Gómez Garita, Presidente Asociación del Acueducto Rural. Oreamuno, C.R, 14 de mayo, 1999.

⁹⁴ Ibid. Carta de Walter Astorga.

⁹⁵ Ibid. Carta de Walter Astorga.

silvestres. Las uniones de los tubos tienen que estar selladas herméticamente para evitar la entrada de contaminantes a la red de distribución.⁹⁶

Ante el deterioro de la obra de captación de la naciente Oratorio se debe reconstruir, ya que en cualquier momento puede colapsar, además toda el agua de escorrentía discurre hacia dicha obra, por lo que se debe canalizar de tal manera que desfogue en un punto más bajo de donde se encuentra ubicada la naciente.⁹⁷

En la inspección realizada en abril de 1999 a Potrero Cerrado, Oreamuno. Se detectaron deficiencias en la naciente Pozo Amarillo, ya que se debe utilizar pintura anticorrosiva en las tapas de metal, o en su defecto sustituirlas por cemento. Se debe instalar cedazo fino a la salida de los tubos situados a un costado del tanque de captación.⁹⁸

Uno de los mayores problemas de la obra de captación de la naciente Los Quemados es que en un evento máximo puede colapsar, ya que está ubicado en el salto de una catarata, por lo que deberían buscar fuentes alternas. El tanque de captación se encuentra descubierto. Es importante tomar en cuenta que 500 metros arriba funciona una lechería y existen áreas de cultivo. Otro grave problema es el aumento de la escorrentía debido a la erosión causada por la gran erosión y el viento, como consecuencia de la tala de gran parte del bosque que formaba el área de protección de la cuenca, la cuál se dedicó a cultivos. Se debe sellar la obra calibradora, sustituyendo las puertas de metal por cemento.⁹⁹

La naciente Mata de Caña N° 1 debe levantar la tapa para que no quede a nivel del tanque de captación y así evitar la filtración y posible contaminación del agua. Además cerca existen cultivos que hacen un uso intensivo de agroquímicos. Colocar algún dispositivo de seguridad a la tapa, hacer canales o gavetas para evitar que la escorrentía discurra hacia la obra de captación, de tal manera que desagüe en un punto más abajo que el tanque.¹⁰⁰

Riesgo por Crecimiento Urbano y Agricultura

En julio del 2001 se realizó una evaluación en San Pablo de Oreamuno ante la denuncia planteada por el riesgo de contaminación. Existen aspectos relativos al entorno del aprovechamiento que determinan la disponibilidad y calidad del recurso, entre ellos el crecimiento urbano. La expansión urbana hacia la periferia de las ciudades entran en conflicto por las áreas de recarga de los acuíferos y cuencas hidrográficas.¹⁰¹

⁹⁶ Ibid. Carta de Walter Astorga.

⁹⁷ Carta de Walter Astorga, Técnico Saneamiento Ambiental del Ministerio de Salud, a la Dra. Sonia Chaverri Molina, Directora Área de salud de Oreamuno, CCSS. Oreamuno, C.R, 26 de abril, 1999

⁹⁸ Ibid. Carta de Walter Astorga

⁹⁹ Ibid. Carta de Walter Astorga.

¹⁰⁰ Carta de Walter Astorga, Biólogo Ambientalista de Salud del Ministerio de Salud, a Asociación Acueducto Rural de Potrero Cerrado. Oreamuno, C.R, 3 de mayo, 1999.

¹⁰¹ Ibid. Carta de Walter Astorga.

En 1983 se promulgo el Plan Regional Metropolitano (GAM), por parte del INVU, cuyos objetivos son generar un ordenamiento del uso del suelo. No obstante por no acatarse esa normativa, se ha producido un serio deterioro de la calidad del agua, producto de la inadecuada disposición de residuos, que de no corregirse llevará a la pérdida inexorable del recurso por contaminación bacteriológica de las aguas superficiales, incremento de los niveles de nitratos en las aguas subterráneas y disminución de la recarga de acuíferos. Uno de los aspectos de mayor impacto sobre el ambiente lo constituye la eliminación de la cobertura boscosa, lo que en la mayoría de los casos se acompaña del cambio de uso de la tierra. Gran parte de las mejores tierras se encuentran bajo severa erosión y las áreas agrícolas se encuentran en laderas empinadas y en consecuencia son más propensas a la misma, tal es el caso de la zona norte de Cartago.¹⁰²

En el caso de los nitratos, los estudios realizados a la fecha (Reynolds, J. 1999) sugieren un alto grado de correlación entre las variaciones climáticas, el uso de la tierra y las prácticas de aplicación de fertilizantes nitrogenados respecto a la posibilidad de que alcancen las aguas superficiales y subterráneas. La presencia de nitratos y nitritos en el agua son factores que pueden producir meta hemoglobina y patologías del sistema nervioso.¹⁰³

En cuanto a lo que respecta a las nacientes administradas por la Asociación del Acueducto Rural de San Pablo, deberán realizar periódicamente análisis químicos y bacteriológicos del agua, debido a la poca área de protección que bordea a las nacientes, topografía de los terrenos, uso intensivo de agroquímicos, alta escorrentía que discurre hacia las zonas de captación de manantiales superficiales, lo que eventualmente podría estar contaminando el recurso hídrico. Los propietarios de terrenos cultivados que bordean nacientes deberán realizar canales de desagüe que conduzca la escorrentía producida por la erosión hídrica hacia puntos distantes de las zonas de captación para prevenir su infiltración y posible contaminación con agroquímicos. (Art. 32 Ley de Sanidad Vegetal y Art. 132 de la Ley de Vida Silvestre.) Colocar candados en las tapas de los tanques de captación de nacientes y abastecimiento, para evitar usos inadecuados del recurso hídrico. Reparar las tapas deterioradas y construir un reborde con el fin de impedir la infiltración rápida de la escorrentía. Colocar rótulos que indiquen la prohibición de preparar mezclas de agroquímicos en las áreas de protección.¹⁰⁴

Acciones de Instituciones del Sector

El objetivo de este proyecto para Análisis y Monitoreo de Calidad es determinar la calidad química y bacteriológica del agua suministrada, iniciar un proceso de recuperación de microcuencas con niveles importantes de contaminación e integrar la cuenca hidrográfica como una unidad de análisis que permita identificar y de mencionar los elementos naturales y antrópicos que determinan la calidad y disponibilidad del recurso hídrico, así como las tendencias y riesgos que afectan su aprovechamiento. Pretende propiciar el desarrollo de

¹⁰² Ibid. Carta de Walter Astorga.

¹⁰³ Ibid. Carta de Walter Astorga.

¹⁰⁴ Carta de Walter Astorga, Biólogo, Profesional de Salud del Ministerio de Salud, a Oscar Gómez Garita, Junta Administradora del Acueducto Rural. Oreamuno, C.R, 30 de julio, 2001.

un plan de vigilancia de los factores de disturbio que ocurren en la cuenca del río Birrís y áreas de recarga de los acuíferos para determinar las acciones de respuesta que garanticen que el recurso hídrico mantenga sus condiciones de aprovechamiento.¹⁰⁵

En marzo de 1999 el Área Rectora de Salud de Oreamuno hace recomendaciones a la Municipalidad de Oreamuno, posterior al muestreo realizado en la urbanización Toyogres en febrero del mismo año. Por el CEQIA- TEC entidad que pertenece a la Escuela de Química del Instituto Tecnológico de Costa Rica, y acreditado en análisis de aguas potables y residuales, según resolución del Ministerio de Economía, Industria y Comercio, en Gaceta Nº 135 del 14 de julio de 1975. Se determina que el agua suministrada para el consumo humano no está siendo clorada y que las muestras tomadas dan como resultado que la calidad del agua es no potable, y por lo tanto no es apta para el consumo humano. Se da un plazo de 8 días para proceder a la desinfección de manera sistemática de los sistemas de abastecimiento, monitoreo, vigilancia y muestreo constante de las fuentes de abastecimiento de agua. El cloro residual debe estar entre 0.3 a 0.8 mg/L, para evitar que el agua tenga un sabor y olor desagradable y la formación de productos de reacción indeseables, no debe existir presencia de coliformes fecales en ninguna muestra de 100 ml. Además deben de proteger las fuentes de captación de agua para suministro humano, para evitar la contaminación por agentes patógenos provenientes de seres humanos, animales domésticos, ganado y fauna silvestre.¹⁰⁶

En Abril de 1999, la CCSS solicita la implementación del Diagnóstico de Riesgos de Acueductos no Administrados por Acueductos y Alcantarillados, en el cual, el Ministerio de Salud Oreamuno toma en consideración parámetros establecidos sobre el suministro de Agua Potable y tomando en cuenta la problemática dicta las acciones y medidas oportunas a realizar.¹⁰⁷

El Ministerio de Salud del Área de Salud de Oreamuno propuso un proyecto anual en 1999 para el análisis y monitoreo de la calidad bacteriológica, física y química del agua para abastecimiento humano de Oreamuno. Ya que estudios realizados en algunas localidades abastecidas por sistemas municipales indican el consumo de aguas de mala calidad, como lo es el caso del agua de San Rafael de Oreamuno.¹⁰⁸

En el informe de enero del 2001 del MINSA, se plantea la problemática producto de la denuncia por la presencia de un parásito en el agua para consumo humano. Se ordena realizar de manera sistemática el proceso de desinfección con cloro para evitar y controlar

¹⁰⁵ Astorga Walter. Proyecto para el Análisis y Monitoreo de la Calidad Bacteriológica, Física y Química del Agua para Abastecimiento Humano del Área de Salud Oreamuno y Alvarado. Cartago, Costa Rica, 1999.

¹⁰⁶ Carta de Walter Astorga, Técnico de Saneamiento Ambiental del Ministerio de Salud, a Juan Brenes Calvo, Alcalde Municipal de Oreamuno. Oreamuno, Costa Rica, 26 de marzo, 1999.

¹⁰⁷. Carta de Walter Astorga, Biólogo Ambientalista de Salud del Ministerio de Salud, a Asociación Acueducto Rural de Potrero Cerrado. Oreamuno, C.R, 3 de mayo, 1999

¹⁰⁸, Laboratorio de Servicios Químicos y Microbiológicos (CEQIA-TEC), Instituto Tecnológico de Costa Rica, Laboratorio de Química. Cartago, Costa Rica, 1999.

la propagación de enfermedades debilitantes y letales que se transmiten vía agua, aunque dicha medida no es suficiente para garantizar la calidad del agua.¹⁰⁹

En julio del 2003, se presentó un brote de Diarreas en el área de Salud de Oreamuno, específicamente en el sector del Bosque. Debido a que esta situación se vinculó con las malas condiciones del Acueducto Municipal, el AyA como ente rector en el suministro de agua potable a nivel nacional realizó estudios de inspección sanitaria, recolección de muestras y elaboración de análisis microbiológicos de las aguas a través del Laboratorio Nacional de Aguas.¹¹⁰

El objetivo del estudio consistió en determinar si el agua para consumo humano era, o no, la causante del mencionado brote. El análisis de resultados indicó que en inspección sanitaria se demuestra que las captaciones de las nacientes se encontraban en muy malas condiciones sanitarias, mientras que el tanque se encontraba en buen estado. Los análisis de laboratorio determinaron que el cloro residual en seis muestras recolectadas indicó, que los resultados oscilan entre 0.6 y 0.7 mg/L, lo cual no es normal con respecto a otras muestras realizadas por el Laboratorio Nacional de Aguas. La identificación de microorganismos indicó datos positivos en la mezcla de la naciente y el tanque de almacenamiento, lo cual es consecuencia de las malas condiciones sanitarias de las captaciones de las nacientes. El aislamiento de la bacteria *Aeromonas* en el tanque de almacenamiento con residual de 0.7 de cloro, indica que la dosificación de cloro era reciente. Por la dosificación del cloro residual se impidió el aislamiento e identificación de microorganismos patógenos relacionados con el brote. No se logra comprobar el aislamiento de *Shigella sonnei*, la cuál según un análisis de heces de los pacientes realizados por el Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud (INCIENSA), fue la causante del brote de aproximadamente 400 casos. La evaluación del riesgo sanitario confirmó el alto riesgo de las captaciones a la contaminación orgánica con heces de animales y sustancias químicas tóxicas. Se concluye que los resultados no permiten demostrar en un 100% que el agua del acueducto fue causante del brote. Sin embargo, las condiciones sanitarias de las captaciones de las fuentes de agua sugieren un riesgo alto a contaminarse con microorganismos patógenos.¹¹¹

El 2 de julio del 2003, el Ministerio de Salud del nivel local realizó un informe de las acciones realizadas por parte de Protección al Ambiente Humano, para que la Municipalidad de Oreamuno garantice que el agua para consumo humano cumpla con los parámetros bacteriológicos y fisicoquímicos fundamentados en criterios internacionales para el agua potable; OMS- 1984. El mismo menciona los antecedentes de las acciones realizadas desde 1999. Actualmente se está en un proceso de evaluación de todas las captaciones y tanques de distribución y almacenamiento de agua para solicitar a las

¹⁰⁹ Carta de Walter Astorga, Biólogo, Profesional de la Salud 1 del Ministerio de Salud, a Dra. Elizabeth González Gamboa, Directora Regional a.i, Región Central Este. Oreamuno, Costa Rica, 31 de Enero, 2001.

¹¹⁰ Ibid. Carta de Walter Astorga.

¹¹¹ Laboratorio Nacional de Aguas, Acueductos y Alcantarillados. Informe Brote de Diarrea en San Rafael de Oreamuno. Tres Ríos, Costa Rica, 10 de julio, 2003.

Municipalidades y Asociaciones de Acueductos Rurales que procedan a realizar las obras que se ameritan y garantizar de esta manera un abastecimiento seguro.¹¹²

Este estudio revela que a pesar de estar en un periodo de emergencia por el brote de diarreas la desinfección no es continua, y que una distribución adecuada de abastecimiento de agua que no incluya este proceso representa un riesgo inadmisibles a la salud pública. Por tanto se le ordena al Alcalde Municipal de Oreamuno el realizar las siguientes acciones (Orden Sanitario N° 050-2003-PAH-ARSO): presentar ante el Ministerio de Salud en un plazo de un mes, un programa de mantenimiento, reparación y monitoreo de las áreas de captación de nacientes, así como, frecuencia de muestreo, según lo establecen los protocolos. Suscribir un convenio de control de calidad del agua con el AyA o un laboratorio acreditado, para el muestreo y análisis periódico del agua que garantice que el agua es apta para su consumo. Realizar las obras de infraestructura necesarias a partir de las deficiencias detectadas, teniendo como principio fundamental, que el agua es una necesidad fundamental para la vida. Además de cercar las captaciones y rotular las nacientes.¹¹³

El la entrevista realizada el 2 de julio del 2003 al Señor Edgar Serrano Gamboa, funcionario del Laboratorio Nacional de Aguas del AyA, refiere que no existe un control adecuado de la calidad del agua que abastece el Acueducto Municipal de San Rafael, ya que actualmente el AyA únicamente realiza muestreos esporádicos o en caso de emergencia en acueductos municipales. El resto de las fuentes que abastecen el cantón de Oreamuno están administradas por acueductos rurales dentro de fincas privadas.¹¹⁴

Por lo tanto en la comunidad de San Rafael, el tanque que abastece aproximadamente a 10000 casas y a un promedio de 50000 habitantes se debería hacer un muestreo diario y esto no se está llevando acabo. Declara que desafortunadamente la Municipalidad de Oreamuno no cuenta con un adecuado plan de mantenimiento, reparación y control de calidad de las aguas. Se determina que no existe un proceso de desinfección de las fuentes hídricas, ya que solo se realiza la cloración de este tanque de captación únicamente en las primeras horas de la mañana, dejando sin cloración el resto del agua durante prácticamente todo el día. También se recomienda realizar un muestreo cada tres meses para detectar la contaminación por plaguicidas y/o agroquímicos.¹¹⁵

Con respecto a las normas para la calidad del agua potable deben garantizar la inocuidad del abastecimiento. No obstante, ha de reconocerse que la vigilancia es indispensable para asegurar el cumplimiento permanente de estas disposiciones. Además se deben de tomar en cuenta algunas circunstancias que pueden surgir con rapidez y crear condiciones potencialmente peligrosas.¹¹⁶

¹¹² Laboratorio Nacional de Aguas, Acueductos y Alcantarillados. Loc. cit.

¹¹³ Carta de Walter Astorga. Biólogo, Prof. Bach. de la Salud, Área Rectora de Salud de Oreamuno, a Dr. Enrique Vega Betancourt, Director Región Central Este. Oreamuno, Costa Rica, 2 de julio, 2003.

¹¹⁴ Ibid. Carta de Walter Astorga.

¹¹⁵ Serrano Gamboa, Edgar. Entrevista con Edgar Serrano Gamboa. Encargado de Laboratorio Nacional de Aguas. Entrevistado por Dra. Mary Montero Coronado. Oreamuno, C.R, 2 de julio 2003.

¹¹⁶ Organización Mundial de la Salud. Guías para la calidad del agua potable. Vol 1. Ginebra: OMS 1995.

Muchos posibles problemas pueden evitarse salvaguardando, la fuente de agua no tratada y de su cuenca hidrográfica, mediante el adecuado mantenimiento de inspección de la planta de tratamiento y el sistema de distribución. La vigilancia de la calidad del agua proporciona indicaciones del riesgo de enfermedades transmitidas por el agua. No obstante esas condiciones son, a escala mundial, la excepción más bien que la regla. Incluso si el abastecimiento es adecuado cuando los depósitos de almacenamiento y los elementos domésticos de fontanería no se instalan y se mantienen debidamente, pueden ser fuente de contaminación. Cuando se utilicen depósitos domésticos, el organismo encargado de la vigilancia deberá investigar el riesgo que esto representa para la salud humana y promover la adopción de medidas correctivas señalada en las normas existentes.¹¹⁷

El 30 de julio del presente año la Municipalidad de Oreamuno, Alcaldía Municipal, realizó un informe en relación con el agua potable del Cantón de Oreamuno: “Luego de los problemas que se presentaron en varios sectores del Cantón de Oreamuno con brotes de diarrea en la población, supuestamente producidos por las malas condiciones del agua, el Consejo Municipal y el señor Alcalde, extremaron medidas de seguridad, por lo que se recurrió a la exploración de los sistemas de cloración para la desinfección del preciado líquido, a fin de brindarle a la comunidad la total seguridad en cuanto a su consumo. Para comprobar y garantizar a toda la comunidad de Oreamuno la potabilidad del agua, se enviaron las muestras a los laboratorios del AyA para su respectivo análisis, obteniéndose como resultado “Agua de Calidad potable, apta para el consumo humano”, por lo que el Alcalde y los miembros del Consejo Municipal se mostraron muy complacidos, poniendo a disposición los documentos, a quien desee comprobar la veracidad de los análisis.”¹¹⁸

El Ing. Jorge Araya Serrano, director de proyectos D.H. Centroamericana informa que la empresa ha instalado en el tanque ubicado en Chinchilla (conocido como Tanque Mil o Tanque Blanco) dos bombas dosificadoras de cloro, las cuales están en este momento en perfecto funcionamiento e inyectando al sistema, el cloro requerido para la debida desinfección de todo el sistema noreste del acueducto. Además, según las pruebas de campos realizadas, se han determinado que la cantidad de cloro adicionada al sistema (medida a la salida del tanque) es de 1 p.p.m. (partes por millón); mientras que en cado del cloro residual (al final de la red) se tiene un resultado aproximado de 0.5 p.p.m siendo entonces que ambos resultados están dentro de los parámetros para agua de calidad potable.¹¹⁹

Cabe destacar que para este caso, se está utilizando Hipoclorito de sodio al 13% con la instalación de estos equipos, más los equipos existentes en operación, se le garantiza a toda la población, agua potable apta para el consumo humano.¹²⁰

¹¹⁷ Ibid. Dra. Mary Montero Coronado.

¹¹⁸ Informe del Sr. Walter Granados Torres, Alcalde Municipal, Municipalidad de Oreamuno. 30 de julio del 2003.

¹¹⁹ Sr. Walter Granados Torres, Alcalde Municipal, Municipalidad de Oreamuno. Loc. cit.

¹²⁰ Sr. Walter Granados Torres, Alcalde Municipal, Municipalidad de Oreamuno. Loc. cit.

Con el propósito de suministrar agua potable en cantidad, calidad y continuidad durante 24 horas del día, se está llevando a cabo la instalación de macro medidores de impulsos con lectura remota en diferentes puntos del cantón. Estos macro medidores son de fabricación alemana (Zenner INC), tecnología de punta, que permitirá desde el Centro de Operaciones Municipal, monitorear en forma pertinente los sectores críticos de gasto de agua y con ello poder establecer demandas de acuerdo al núcleo poblacional en determinada zona. La colocación de estos macro medidores de pulsos electrónicos, permitirá inicialmente conocer el caudal de agua potable. Los beneficios de este proyecto se verán en corto plazo, ya que al generar información sobre consumo por zonas, facilitará la toma de decisiones en la distribución equitativa del agua para toda la población, permitiendo además, detectar zonas críticas de altos consumos que requieran la instalación de micro medidores (domiciliarios). Este proyecto estará bajo la dirección civil de los Ing. Jorge Araya Serrano y Manuel Alfaro del Valle en la parte de software e interconexión del MODEM el Ing. Walter Soto Murillo, especialista en electromecánica de D.H. Centroamericana en coordinación directa con los funcionarios municipales.”¹²¹

¹²¹ . Walter Granados Torres, Alcalde Municipal, Municipalidad de Oreamuno. Loc. cit.

1.2. Justificación

Quando el hombre penetra a una cuenca encuentra los recursos hídricos, vegetales y animales, los que deberá explotar racionalmente para mantener el balance de la naturaleza en perfecto funcionamiento. Sin embargo, el hombre comienza a explotar los recursos irracionalmente, empieza la deforestación, se contaminan los ríos, además del cultivo intensivo con uso excesivo de agroquímicos. Ante este caos destructor, el recurso hídrico para abastecimiento humano se degrada y disminuye en cantidad.

El hombre continúa utilizando el agua con su contaminación. Es difícil eliminar los contaminantes y si el agua original tiene gran proporción de minerales, el problema se complica. El término "contaminación" es una designación general, al igual que "calidad del agua", y se interpreta de diferentes maneras. En su aplicación, el agua suele significar una degradación o deterioro de la calidad de ella que la hace inaprovechable.

Este deterioro es provocado por el hombre y no es debido a causas naturales. Por otra parte, el agua puede ser de tan mala calidad natural al obtenerse, que no se puede utilizar. Aunque los procesos naturales que inyectan materias disueltas o suspendidas en el agua estén prácticamente fuera del control del hombre, no cabe duda de que las descargas de desechos a los ríos y fuentes subterráneas son controlables en grado variable.

En Costa Rica, el agua ha sido utilizada a través de la historia en la preparación de alimentos, para la higiene personal, para la recreación, así como medio de transporte. Inicialmente fue un recurso natural indispensable para los nativos. Posteriormente durante la colonia, un recurso esencial para la creciente industria. Sin embargo, un importante cambio sucede en la valoración del agua, ya que ha pasado de ser un elemento venerado como un dios a ser un recurso fuertemente explotado en las necesidades humanas.

Durante el siglo XVII el agua fue utilizada para la agricultura entre otros, así como bebida purificada para utilización humana. Durante el siglo XVIII la creciente industria de la ganadería vacuna se desarrolló en el área Pacífico Norte mientras que en el Valle Central se instauró un tipo de Agricultura llamada Chacra, ambas dependientes del agua de río como recurso natural primordial.

A través del siglo XIX el agua fue utilizada en el procesamiento del café y el banano así como en la búsqueda de oro (minería). Aún más, el agua fue utilizada como vía de transporte durante la época de la colonización de la zona norte así como para generar energía eléctrica. A pesar de los beneficios atraídos por el agua, el desarrollo y crecimiento de la actividad ganadera, así como la falta de cuidado social causaron una baja en el recurso del agua, especialmente en las superficies acuíferas. En muchas ocasiones el

agua se ha visto contaminada por bacterias tales como el cólera lo cual se puede comprobar durante la campaña de 1856 en la que más de 10,000 personas murieron como resultado de tal contaminación.

El propósito de esta investigación es determinar el cumplimiento de las normativas nacionales, competencia de las Instituciones encargadas de la calidad del agua que se está consumiendo en el cantón de Oreamuno, ya que por antecedentes no existe control de la calidad del agua, los muestreos en el acueducto municipal son esporádicos, y en los acueductos rurales prácticamente no se realizan. En Oreamuno, no hay un proceso de desinfección del agua que se considere efectivo. Se ha diagnosticado contaminación hídrica en esta zona que afecta la salud y calidad de vida de sus habitantes.

El compromiso de esta investigación radica en verificar el cumplimiento de la legislación vigente, que garantice la calidad del agua para consumo humano y beneficie la salud pública, a través del adecuado mantenimiento y protección del recurso hídrico para la prevención de enfermedades y erradicación de agentes contaminantes del agua.

Se percibe falta de interés de las instituciones encargadas de velar por la calidad del agua de forma integral, el abordaje de este problema que involucra la salud y calidad de vida de aproximadamente 53 000 habitantes, ya que a pesar de que existe la legislación y las instituciones públicas ya tienen la delimitación de sus funciones para velar por el agua potable, no hay compromiso serio para la ejecución de las mismas. Además, hay falta de educación y conciencia para la protección de este recurso por parte de la población, ya que a pesar de que se han realizado informes con las recomendaciones pertinentes para mejorar las captaciones de agua y la protección del recurso hídrico, persiste el problema de contaminación de agua.

Es conveniente realizar este estudio para recolectar la información necesaria que sirva como cimiento y determinar el grado de cumplimiento de las entidades involucradas.

En cuanto a la relevancia social, sería de carácter general puesto que el agua potable es de interés público, implica la prevención de transmisión de enfermedades y la protección de este recurso natural. Dando un aporte no solo a sus actuales pobladores, sino también a sus futuras generaciones.

El trabajo tiene implicaciones prácticas muy importantes que ayudaran a contribuir a la solución del problema de contaminación hídrica. Actualmente este problema se encuentra priorizado dentro de los diagnósticos o auditorias ambientales de algunas instituciones como el Ministerio de Salud y Municipalidad de San Rafael de Oreamuno. Donde se debe llegar a un consenso que permita un abordaje interinstitucional que facilite sus acciones.

La investigación contribuirá a la creación de un instrumento para recolectar los datos observados. Mediante el uso de una guía para evaluar las condiciones de los sitios de captación de los cuerpos de agua, donde permita valorar el cumplimiento de las normas que velan por la protección de la calidad del agua.

Los resultados que se logren obtener en esta investigación servirán como ejemplo para otras comunidades, para la aplicación de las normas nacionales a favor de la protección del recurso hídrico y los beneficios intrínsecos, así como la conservación de la calidad de este recurso natural que es fuente de vida.

Se considera una investigación factible y políticamente viable por ser un tema de interés público con repercusión importante en el aspecto legal y la salud pública. Además se dispone de recursos materiales, humanos y financieros, como la disposición de funcionarios de las instituciones directamente involucrados del Ministerio de Salud como ente rector, la Municipalidad de Oreamuno, las Asociaciones de Acueductos Rurales y Acueductos y Alcantarillados que son los responsables de garantizar el acceso y calidad del recurso hídrico.

La información es accesible por ser un tema de interés público. Los datos obtenidos por medio de los estudios realizados por las entidades mencionadas. Además por la información brindada por la amplia legislación existente.

En cuanto a los recursos financieros, la investigación no requiere de una inversión excesiva debido a que se basa en la información ya existente y a la observación de las nacientes. Para el Ministerio de Salud del Área de Salud de Oreamuno tampoco implica gastos adicionales, más bien se pretende aprovechar los recursos disponibles, tanto con el personal como la materia de investigación, ya que esta investigación favorece la salud pública.

La utilidad práctica de dicha investigación radica en la aplicación de conceptos estudiados a lo largo de la maestría, como la gestión de calidad por medio del cumplimiento de instrumentos de control como la normativa existente.

Esta investigación a nivel del proceso de la maestría permitirá la integración de todos los conceptos estudiados especialmente en el proceso de control de gestión administrativa, función que evalúa los elementos del quehacer gerencial en el ámbito de gestión de los servicios de salud. El desarrollo de la teoría administrativa ha permitido demostrar la importancia de los sistemas de evaluación en el logro de eficacia, eficiencia y efectividad de los programas. En el ámbito de la evaluación los modelos de planificación con enfoque estratégico y los sistemas de gestión se han preocupado y ocupado por la calidad desde una perspectiva global: calidad total. Por esta razón es de suma importancia verificar el cumplimiento de la normativa nacional sobre el recurso hídrico para consumo humano, velando por la calidad del mismo.

1.3. Problema

¿Cumplen las instituciones responsables de suministrar el servicio de agua para consumo humano, la Normativa nacional vigente sobre la calidad del preciado líquido en el cantón de Oreamuno, durante el año 2003?

I.4. Objetivos

- **Objetivo General:**

Verificar el cumplimiento de la normativa nacional referente a la calidad del agua para el consumo humano por parte de las instituciones encargadas de brindar este servicio, con el propósito de tomar medidas correctivas y poder así brindar un mejor servicio de agua potable en el cantón de Oreamuno.

- **Objetivos Específicos:**

- Identificar el acatamiento de la normativa nacional sobre el agua para el consumo humano por parte del Ministerio de Salud, Acueductos y Alcantarillados, Municipalidad de Oreamuno y las Asociaciones de Acueductos Rurales de Oreamuno.
- Comprobar la calidad del recurso hídrico, en lo referente a las fuentes de agua y sistema de abastecimiento doméstico en el cantón de Oreamuno mediante el cumplimiento de las normas estipuladas.
- Diseñar una propuesta de lineamientos para mejorar el acceso al agua potable.
- Divulgar los resultados y la propuesta de lineamientos para mejorar las condiciones de salud.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

II.1. Marco Teórico

Las cuencas hidrográficas de Costa Rica se caracterizan porque todos sus aspectos físicos actúan en forma coordinada, interrelacionándose unos con otros para mantener su equilibrio natural. El aumento de la población, la necesidad del hombre de incorporar nuevas tierras a la producción nacional, y el aprovechamiento irracional de los recursos naturales, han ocasionado una serie de desequilibrios en las cuencas, causando efectos negativos sobre el medio ambiente y deteriorando, casi por completo los recursos físicos existentes. Esto repercute sobre los proyectos llevados a cabo y sobre los habitantes de las distintas localidades, que necesitan el agua para sus diversos quehaceres. Por ese motivo, el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados realiza una serie de estudios sobre cuencas, subcuencas y fuentes, o manantiales que se consideren alternativa factible de desarrollar en un futuro, para el abastecimiento de agua potable.¹²²

En lo que refiere al tema de contaminación de cuerpos de agua, no existe en el Ministerio de Salud o el MINAE un inventario de entes generadores a escala nacional, que permitan tener una imagen clara de la situación. El control de la contaminación de los mismos, se ha venido atendiendo por prioridades, por lo que se estableció como sector prioritario el área agrícola. La estrategia ha consistido en la suscripción de convenios interinstitucionales que permiten abordar la reducción de la contaminación orgánica conforme a cronogramas de trabajo y programas de sensibilización hacia la sociedad civil.¹²³

NORMATIVA NACIONAL SOBRE LAS AGUAS DE CONSUMO HUMANO

Instituciones encargadas de cumplir la normativa

El agua potable y saneamiento en el país esta conformado por todas aquellas entidades que tienen como misión administrar acueductos y alcantarillados sanitarios (AyA, Municipalidades, la Empresa de Servicios Públicos de Heredia, la Asociaciones Administrativas de Acueductos Rurales (ASADAS) y Comités Administradores de Acueductos Rurales (CAARS) y operadores privados). Como no está formalmente constituido, se reduce su fuerza de actuación.¹²⁴

La Ley Constitutiva del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, le confiere la responsabilidad de ejercer ciertas funciones de rectoría del sector. Sin embargo la institución no ejerce en su totalidad ese papel, pues le han sido retiradas algunas funciones

¹²² Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, Historia de Acueductos y Alcantarillados 1996-1997. www. AyA.com. San José, Costa Rica, 2003.

¹²³ Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. Loc. cit.

¹²⁴ Ministerio de Salud. Agenda Sanitaria Concertada 2002-2006. Diez Compromisos del Sector Salud. San José, Costa Rica, julio 2003.h

y por otra parte la absorbe su papel de sistemas de acueductos y alcantarillados, sobre sus funciones rectoras. ¹²⁵

Las instituciones encargadas de la regulación y fiscalización de la prestación de los servicios del Sector de Agua Potable y Saneamiento (SAPS) son : Autoridad Reguladora de Servicios Públicos (ARESEP), Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), Ministerio de Salud (MINSA), Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (A y A) y el Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento (SENARA).¹²⁶

Otras instituciones han actuado y actúan en el ámbito legal con dictámenes vinculantes con la regulación, la fiscalización y la misma prestación de los servicios. Estas son: la Sala Constitucional, la Contraloría General de la República y la Procuraduría General de la República. ¹²⁷

Las principales instituciones involucradas en el control de la contaminación de cuerpos de agua son: el MINSA como institución rectora en el ambiente humano (antropocéntrico), el Ministerio del Ambiente y Energía; institución rectora en ambiente (egocéntrico), las Municipalidades como instituciones vigilantes y en algunos casos generadores de contaminación, el AyA como institución vigilante y ente generador y el sector industrial y agroindustrial del país como entes generadores de contaminación de cuerpos de agua. ¹²⁸

Al AyA le corresponde atender aproximadamente el 50% de la población del país (39,7% urbana y 11,6% rural), mientras que el otro 50% es atendido por las Municipalidades, la Empresa de Servicios Públicos de Heredia S.A., Asociaciones Administradoras de Administradoras de Acueductos Rurales, Comités Administradores de Acueductos Rurales y operadores privados. ¹²⁹

Las labores de vigilancia de la contaminación de cuerpos de agua las realiza el MINSA, para lo cual se basa en lo establecido en la Ley General de Salud principalmente en lo que corresponde al otorgamiento de los Permisos de Ubicación, Construcción y Funcionamiento de actividades generadoras de contaminación y el control de los vertidos de las fuentes generadoras. El Ministerio tiene problemas para la atención de la demanda provocada por la escasez de recursos humanos y materiales. En 1998 el MINSA realizó una reestructuración de la institución con el fin de trasladar funciones y competencias a los niveles regionales y locales e incrementar la atención de este tipo de demandas. ¹³⁰

El AyA constituye la principal fuente generadora de contaminación de cuerpos de agua por descargas de aguas negras sin tratamiento. En los últimos años esta institución ha contratado estudios para el diseño y construcción de un sistema de aguas negras para el Área Metropolitana, contando ya con el terreno necesario para la construcción del sistema

¹²⁵ Ministerio de Salud. Agenda Sanitaria. Loc. cit.

¹²⁶ Ministerio de Salud. Agenda Sanitaria. Loc. cit.

¹²⁷ Ministerio de Salud. Agenda Sanitaria. Loc. cit.

¹²⁸ Ministerio de Salud. Agenda Sanitaria. Loc. cit.

¹²⁹ Ministerio de Salud. Agenda Sanitaria. Loc. cit.

¹³⁰ Ministerio de Salud. Agenda Sanitaria. Loc. cit.

de tratamiento. También ha participado en la comisión elaboradora de normas de vertido y recibe y revisa reportes operacionales de entes generadores que vierten en las redes del alcantarillado sanitario que administra el instituto.¹³¹

Las Municipalidades a cargo de las redes de alcantarillado sanitario se han limitado al mantenimiento de las redes existentes sin que hayan planeado nuevas obras de tratamiento ni de ampliación de redes en los últimos 10 años.¹³²

El sector industrial y agroindustrial ha hecho inversiones considerables en los últimos 10 años enfocadas principalmente a la construcción de sistemas de tratamiento, mediante la suscripción de convenios con el MINSA y atendiendo las exigencias establecidas en la Ley General de Salud.¹³³

Ley General de Salud

El marco legal está constituido por la Ley General de Salud N° 5395, título II, artículos 275, 276, 277 y 293, Ley 5472 Ley Orgánica del Ministerio de Salud artículos 1, 2 siguientes y concordantes; Ley Orgánica del Ambiente N° 7554, artículos 50, 51, 52, 64, 65, 66 y 67 y Ley de Conservación de la Vida Silvestre N° 7317, artículo 132. Dentro de la reglamentación vigente se encuentra el Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales (Decreto Ejecutivo N° 2604 N° 26042-S-MINIAE) y sus reformas.¹³⁴

El agua es considerada por la Ley General de Salud como un bien de utilidad pública y su utilización para el consumo humano tendrá prioridad sobre cualquier otro uso. Cualquier sistema de abastecimiento de agua, destinada al uso y consumo de la población, deberá suministrar agua potable, en forma continua, en cantidad suficiente para satisfacer las necesidades de las personas y con presión necesaria para permitir el correcto funcionamiento de los artefactos sanitarios en uso. Toda vivienda individual, familiar o multifamiliar, deberá cumplir con requisitos sanitarios tales como contar con sistemas adecuados de eliminación de excretas, aguas negras, servidas y pluviales aprobados por el Ministerio de Salud.¹³⁵

El Estado a través del Ministerio de Salud ente rector que vela por la salud, con autoridad máxima en este campo se encarga de dictar y ejecutar las políticas de la planificación y coordinación de las actividades relativas a la salud. Como contraprestación a la obligación del Estado en materia de salud, los habitantes de la República tienen derecho a las prestaciones de salud que el Estado les ofrezca (artículo 3) pero además, los individuos tienen obligaciones en relación con su salud, lo que implica incluso la aplicación de sanciones en caso de violación de los principios establecidos en la ley o reglamentos. Toda persona dentro de sus obligaciones debe cumplirse con lo dispuesto por la Ley General de Salud con el fin de preservar el mejor estado de salud, para sí mismo y los otros individuos

¹³¹ Ministerio de Salud. Análisis Sectorial de Salud .Costa Rica: MINSA, 2002

¹³² Ministerio de Salud. Análisis Sectorial de Salud. Loc. cit.

¹³³ Ministerio de Salud. Análisis Sectorial de Salud. Loc.cit.

¹³⁴ "Gestión Ambiental Municipal". Colegio de Abogados de Costa Rica. Roxana Salazar Cambronero. (San José, C.R.) 1995. pg 48- 49.

¹³⁵ Roxana Salazar Cambronero. Loc. cit.

de la comunidad. Este aspecto fue novedoso en su tiempo ya que se buscaba que el individuo contribuyera a la conservación del ambiente sano y de su salud, como medios de alcanzar una mejor calidad de vida. Existe una interrelación entre el Estado que dicta normas y la contraprestación de parte de los individuos para obtener los beneficios que vayan a favor de toda la comunidad en general. Se da una estrecha relación entre el Estado con su obligación de velar por la salud, y los derechos y deberes de los habitantes y organismos públicos en su consecución.¹³⁶

El Ministerio de Salud cumple sus funciones por medio de sus dependencias directas y los organismos adscritos y asesores que señala la Ley. Mediante su acción busca garantizar la sanidad de las comunidades, dicta los principios rectores de la sanidad de las aguas en relación con su calidad. En la Ley General de Salud se establecen las autoridades encargadas de su control y aplicación, que son las autoridades de salud. Igualmente se determinan penas específicas para el caso de la violación de los preceptos establecidos.¹³⁷

Corresponde a la División de Saneamiento Ambiental recomendar las normas, métodos y procedimientos técnicos; orientar y revisar los programas tendientes a la conservación y mejoramiento del ambiente. Otras instituciones públicas, semipúblicas o privadas que realicen actividades relacionadas con la salud (por ejemplo de promoción, conservación o recuperación de la salud personal, o de rehabilitación de pacientes) están sujetas a las normas técnicas que el Ministerio dicte; asimismo, al control y vigilancia técnica de las autoridades de salud.¹³⁸

El artículo 277 de la Ley General de Salud expresamente establece la prohibición de contaminar o deteriorar las cuencas hidrográficas, que sirven los establecimientos de agua para el consumo y uso humano. Este artículo al igual que la ley de Protección de la Vida Silvestre incluye normas de protección de los ríos y otros cuerpos de agua. La mayoría de las aguas negras domésticas (alcantarillados, tanques sépticos, drenajes y letrinas) son descargadas sin ningún tratamiento dentro de los ríos. También produce contaminación de las aguas la aplicación de plaguicidas y abonos en las zonas agrícolas.¹³⁹

El artículo 297 de la Ley General de Salud establece que toda fábrica o establecimiento industrial o comercial tiene la obligación de evitar las descargas, emisiones, emanaciones o sonidos producto de tales actividades industriales o comerciales, cuando estas causen o contribuyan a la contaminación de la región en que se encuentran y que no dispongan de sistemas adecuados para evitar la contaminación del ambiente interior con riesgo o peligro para la salud y el bienestar personal y de terceros. De igual manera, el artículo 302 viene a determinar que ningún establecimiento industrial podrá funcionar si sus labores constituyen un elemento de peligro, insalubridad o incomodidad para la vecindad. Molestias que pueden tener su origen en la realización de las actividades, o en forma o sistema de eliminación de desechos, residuos o emanaciones por los ruidos que produzca.¹⁴⁰

¹³⁶ Roxana Salazar Cambroner. Loc. cit.

¹³⁷ Roxana Salazar Cambroner. Loc. cit.

¹³⁸ Roxana Salazar Cambroner. Loc. cit.

¹³⁹ Roxana Salazar Cambroner. Loc. cit.

¹⁴⁰ Roxana Salazar Cambroner. Loc. cit.

Reglamento de aprobación y operación de sistemas de trabajo de aguas residuales del Ministerio de Salud

El reglamento de aprobación y operación de sistemas de trabajo de aguas residuales del Ministerio de Salud, en el capítulo I de Disposiciones Generales, artículo 1 establece que tiene por objetivo la protección de la salud pública y del ambiente, a través de una gestión racional y ambientalmente adecuada de las aguas residuales. Será aplicable en todo el territorio nacional para el manejo de las aguas residuales, que independientemente de su origen, sean vertidas o rehusadas.¹⁴¹

El artículo 20 establece que “No se permitirá la ubicación de sistemas de tratamiento en sitios que signifiquen peligro evidente y demostrado para el personal de operación y mantenimiento, para los ocupantes de las edificaciones o propiedades aledañas, o para la salud pública o los recursos naturales.”¹⁴²

En el capítulo III de la Aprobación de proyectos de sistemas de tratamiento de aguas residuales, el artículo 26 establece:” Los planos constructivos de proyectos de sistemas de tratamiento de aguas residuales serán tramitados ante el Ministerio de Salud, en concordancia con la reglamentación vigente. Artículo 34: “En lo posible, el sistema de tratamiento será estéticamente compatible con las áreas adyacentes, y contribuirá a la preservación de la vida silvestre, de las áreas recreativas y de la salud pública en general.”¹⁴³

En el capítulo IV, sobre la Regulación para las actividades que tienen sistemas de tratamiento de aguas residuales, el artículo 48 establece “. Son obligaciones del ente generador las siguientes: a) Contar en todo momento con el personal y equipo requeridos. b) Operar y mantener el sistema en apego al manual aprobado de operación y mantenimiento. c) Mantener un efluente con concentraciones de contaminantes dentro de los límites autorizados. d) Realizar los muestreos y análisis de laboratorio con la frecuencia requerida, y de reportarlos al Ministerio de Salud y/o a la entidad administradora del alcantarillado sanitario. e) Notificar inmediatamente al Ministerio de Salud y/o a la entidad administradora del alcantarillado sanitario, cualquier anomalía operacional, violación a los límites autorizados, derrames u otros accidentes, detallando los hechos y el plan de contingencia adoptado. f) Solicitar permiso al Ministerio de Salud y a la entidad administradora del alcantarillado sanitario, antes de remodelar o modificar en alguna forma el sistema de tratamiento.”¹⁴⁴

En el capítulo V, De las Responsabilidades, el artículo 49: “Serán responsabilidades del Ente Generador: a) Vigilar que se siga el Manual de Operación y Mantenimiento de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales. b) Llevar una bitácora donde se anoten todos

¹⁴¹ www.netsalud.sa.cr/ms/dpah/menu.htm. 2003

¹⁴² Ibid. www.netsalud.sa.cr/ms/dpah/menu.htm.

¹⁴³ Ibid. www.netsalud.sa.cr/ms/dpah/menu.htm

¹⁴⁴ Ibid. www.netsalud.sa.cr/ms/dpah/menu.htm

los detalles de la Operación y Mantenimiento de la Planta de Tratamiento. c) Cumplir con el Reglamento de Reuso y Vertido de Aguas Residuales.¹⁴⁵

Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales

Según el Decreto Ejecutivo 26042-S-MINAE, publicado en La Gaceta del 19 de junio de 1997; los edificios, establecimientos e instalaciones a su cargo deberán estar provistos de los sistemas de tratamiento necesarios para que sus aguas residuales cumplan con las disposiciones, y se eviten así perjuicios a la vida silvestre, a la salud, o al bienestar humano.”¹⁴⁶

Este reglamento fue considerado, ya que proteger el recurso hídrico es proteger la salud del hombre y de la vida sobre La Tierra, y es un elemento sustancial para alcanzar el desarrollo sostenible del país. Siendo la contaminación de las aguas uno de los problemas de mayor incidencia negativa en nuestro entorno ambiental, resulta prioritario adoptar medidas de control para el vertido de agentes contaminantes en manantiales, zonas de recarga, ríos, quebradas, arroyos permanentes, lagos, lagunas, marismas, embalses naturales o artificiales, estuarios, manglares, tuberías, pantanos, aguas dulces, salobres o saladas, y en general en las aguas nacionales. Además por que se sabe que la contaminación de los cuerpos de agua favorece la proliferación de enfermedades de transmisión hídrica, reduce el número de fuentes disponibles, eleva los costos para el abastecimiento de agua de consumo humano, y pone en peligro de extinción a muchas especies de nuestra flora y fauna. Para una mejor calidad de vida de las futuras generaciones debemos proteger las aguas nacionales y reducir los altos índices de contaminación.¹⁴⁷

El Decreto Ejecutivo 24158- MIRENEM-S del 21 de abril de 1995, fue revisado por un comité técnico compuesto por representantes del Ministerio de Salud, el Ministerio del Ambiente y Energía, el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica, el Colegio Federado de Químicos e Ingenieros Químicos de Costa Rica, La Asociación Costarricense de Recursos Hidráulicos y Saneamiento Ambiental, la Cámara de Industrias de Costa Rica, la Defensoría de los Habitantes de la República, y la Representación de la Organización Panamericana de la Salud en Costa Rica, así como otras organizaciones y personas interesadas. Esto dando como resultado la propuesta del presente Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales, de modo que todos los sectores involucrados en la gestión de las aguas residuales pudieran someter sus observaciones a consideración del Comité Técnico.¹⁴⁸

El Capítulo I trata sobre las disposiciones generales. El artículo 1 describe sus objetivos y alcances, tiene como meta la protección de la salud pública y del ambiente, a través de la gestión ambientalmente adecuada de las aguas residuales. Será aplicable en todo el

¹⁴⁵ Ibid. www.netsalud.sa.cr/ms/dpah/menu.htm

¹⁴⁶ “Compendio de cuatro reglamentos”. Ministerio de Salud. (San José, C.R.): 1999.

¹⁴⁷ Ministerio de Salud. Loc.cit.

¹⁴⁸ Ministerio de Salud. Loc.cit.

territorio nacional para el manejo de las aguas residuales, que independientemente de su origen sean vertidas o reusadas.¹⁴⁹

El artículo 3 dice que todo ente generador será sujeto de aplicación de lo establecido en la Ley General de Salud y en el Artículo 132 de la Ley de Conservación de Vida Silvestre. Los edificios, establecimientos e instalaciones a su cargo deberán estar provistos de los sistemas de tratamiento necesarios para que sus aguas residuales cumplan con las disposiciones del presente reglamento, y se eviten así perjuicios de la vida silvestre, a la salud, o al bienestar humano.¹⁵⁰

En el artículo 4 define que todo ente generador, con excepción de las viviendas, estará en la obligación de confeccionar reportes operacionales, que deberán presentar periódicamente ante la dirección de Protección al Ambiente Humano del Ministerio de Salud. En caso de que el efluente sea vertido a un alcantarillado sanitario, le corresponde al AyA y al ente administrador del alcantarillado. Los reportes operacionales deberán contener como mínimo la siguiente guía de información: registro de aforos, registro de análisis de laboratorio, registro de accidentes y situaciones anómalas, evaluación del estado actual del sistema y plan de acciones correctivas; según las guías redactadas por la Dirección de Protección al Ambiente Humano del Ministerio de Salud descrito en el artículo 5.¹⁵¹

Los reportes de laboratorio de análisis de aguas residuales deberán provenir de laboratorios acreditados en los ensayos respectivos, de acuerdo con la legislación vigente (artículo 8 de la Ley No. 7472, decreto que emite las Normas 45000 y decreto No. 24662- MEIC-S-MAG-MIRENEM- MOPT- PLAN del 27 de setiembre de 1995 “Sistema nacional de Calidad”), definido en el artículo 7.¹⁵²

Salvo el Ministerio de Salud, el Ministerio de Ambiente y Energía y el AyA, de común acuerdo indiquen otra cosa, los reportes de laboratorio de análisis de aguas residuales deberán referirse a: la especie analizada, el contenido total de metales pesados, el método de absorbancia integrada por el color, indicar el peso molecular del patrón ABS en caso de las sustancias activas que reaccionen al azul de metileno y a los parámetros indicados en caso de metales pesados y plaguicidas; según el artículo 8.¹⁵³

En el artículo 10, la dirección de Protección al Ambiente Humano del Ministerio de Salud procederá a emitir la certificación de la calidad del agua que estipula el artículo 132 de la Ley De Conservación de la Vida Silvestre, con base en el análisis de los reportes operacionales presentados por los entes generadores y su confrontación con las normas contenidas en el presente Reglamento, pudiendo además realizar inspecciones sanitarias para comprobar la validez de dichos reportes.¹⁵⁴

¹⁴⁹ Ministerio de Salud. Loc.cit.

¹⁵⁰ Ministerio de Salud. Loc.cit.

¹⁵¹ Ministerio de Salud. Loc.cit.

¹⁵² Ministerio de Salud. Loc.cit.

¹⁵³ Ministerio de Salud. Loc.cit.

¹⁵⁴ Ministerio de Salud. Loc.cit.

En el capítulo II se establecen los parámetros de análisis obligatorio. El artículo 13 establece y describe los parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos que deberán ser analizados en las aguas residuales que se viertan en un cuerpo receptor o alcantarillado sanitario, tanto para efectos de trámites de proyectos, como para la confección de reportes operacionales.¹⁵⁵

El artículo 14 aclara que en las aguas residuales de tipo ordinario se deberán analizar los siguientes parámetros: demanda bioquímica de Oxígeno, potencial hidrógeno, grasas y aceites, sólidos sedimentables, sólidos suspendidos totales y coliformes fecales. Los coliformes fecales sólo serán de análisis obligatorio si las aguas residuales fueren vertidas en cuerpos de agua utilizados para actividades recreativas de contacto primario, si se originasen en hospitales u otros centros de salud, en laboratorios microbiológicos, o en los casos particulares que la Dirección de Protección al Ambiente Humano del Ministerio de Salud establezca.¹⁵⁶

El artículo 15 dice que en las aguas residuales de tipo especial, se deberán analizar los siguientes parámetros: demanda bioquímica de oxígeno, potencial de hidrógeno, grasa y aceites, sólidos sedimentables, sólidos suspendidos totales y temperatura.¹⁵⁷

En caso de considerarlos relevantes, La Dirección de Protección al Ambiente Humano del Ministerio de Salud, el Ministerio de Salud, el Ministerio de Ambiente y Energía y el AyA en común acuerdo podrán exigir el análisis de otros parámetros que a su juicio resulten relevantes en cada caso particular, según el artículo 17.¹⁵⁸

El capítulo III trata sobre el muestreo, análisis y reportes operacionales. En el artículo 18 dice que la frecuencia establecida es mínima, requeridas para la confección y presentación de los reportes operacionales. Su aplicación se limita a los vertidos de aguas residuales en cuerpos receptores o en alcantarillados sanitarios.¹⁵⁹

En el artículo 23, se explica que la Dirección de Protección al Ambiente Humano del Ministerio de Salud, el Ministerio de Ambiente y Energía y el AyA, en acuerdo común, podrá exigir mayores frecuencias o muestras más representativas, cuando a su juicio estas sean necesarias para la evaluación de casos concretos. En estos casos el ente generador será notificado previamente de la disposición, con el fin de considerar sus observaciones al respecto.¹⁶⁰

El capítulo IV, trata sobre el límite para el vertido de aguas residuales. El artículo 25, establece que los límites contenidos en el presente capítulo son límites promedio máximos, y serán de acatamiento obligatorio para los entes generadores, El Ministerio de Salud

¹⁵⁵ Ministerio de Salud. Loc.cit.

¹⁵⁶ Ministerio de Salud. Loc.cit.

¹⁵⁷ Ministerio de Salud. Loc.cit.

¹⁵⁸ Ministerio de Salud. Loc.cit.

¹⁵⁹ Ministerio de Salud. Loc.cit.

¹⁶⁰ Ministerio de Salud. Loc.cit.

aceptará un rango de variación equivalente al porcentaje de error promedio del método de análisis.¹⁶¹

El artículo 26, dice que cualquier agua residual de tipo especial que sea vertida en un alcantarillado sanitario, deberá cumplir con los límites máximos permisibles para el vertido de aguas residuales al alcantarillado sanitario. (Ver Tabla N° 1 Anexos N° 3) La cual forma parte integrante de este reglamento.¹⁶²

El artículo 27 establece que las aguas residuales de tipo ordinario que se viertan en un cuerpo receptor, deberán cumplir con los límites permisibles para el vertido de aguas residuales en cuerpos de agua. (Ver Tabla N° 2 Anexo N° 3) Además de esto, las concentraciones de Demanda Bioquímica de Oxígeno y de Sólidos Suspendidos Totales no podrán superar los 50 mg/dl. Estarán de aquí indicando las aguas residuales de tipo ordinario vertidas al mar a través de un emisario submarino debidamente aprobado. Como parte del proyecto se deberá formular e implementar un programa de monitoreo de aguas marinas que permita el control de la contaminación de las costas, bahías y esteros. Los reportes operacionales de estos emisarios deberán remitirse a la Dirección de Protección al Ambiente Humano del Ministerio de Salud, con frecuencia y formato establecidos por este reglamento.¹⁶³

Según el artículo 28, las aguas residuales de hospitales, clínicas y otros centros de salud deberán cumplir, además del especificado en el artículo anterior, con un número más probable de coliformes fecales no mayor de 1000 por cada 100 ml de muestra. En el artículo 29 se establece que cualquier agua residual de tipo especial, que sea vertida en un cuerpo receptor, deberá cumplir con los límites contenidos.¹⁶⁴

El artículo 31 establece que la Dirección de Protección al Ambiente Humano del Ministerio de Salud, el Ministerio de ambiente y Energía y el AyA, de acuerdo común, podrá reducir los límites de vertido contenidos en el presente capítulo en aquellos casos particulares justificados, en función de las condiciones específicas del cuerpo receptor, del caudal de vertido y de las características del establecimiento, o cuando la protección de la salud pública o de los recursos naturales así lo requiera.¹⁶⁵

El capítulo VI, trata sobre el reuso de aguas residuales. En el artículo 32 se dice que se permitirá el reuso de las aguas residuales cuando se demuestre a satisfacción de la Dirección de Protección al Ambiente y Energía, que este no deteriorará la calidad de las aguas superficiales y subterráneas.¹⁶⁶

En el artículo 33 se establece que se calificará el reuso de aguas residuales según los siguientes tipos: reuso urbano, riego con acceso restringido, reuso agrícola en cultivos de

¹⁶¹ Ministerio de Salud. Loc.cit.

¹⁶² Ministerio de Salud. Loc.cit.

¹⁶³ Ministerio de Salud. Loc.cit.

¹⁶⁴ Ministerio de Salud. Loc.cit.

¹⁶⁵ Ministerio de Salud. Loc.cit.

¹⁶⁶ Ministerio de Salud. Loc.cit.

alimentos que se procesan comercialmente, reuso agrícola en cultivos de alimentos que no se procesan comercialmente, reuso agrícola en cultivos no alimenticios, reuso recreativo, reuso paisajístico y reuso en la construcción.¹⁶⁷

En el capítulo VII, es sobre las prohibiciones. Estipulando, en el artículo 37 que se prohíbe para efectos de vertido, la dilución de aguas residuales con aguas no contaminadas, tales como aguas de abastecimiento, aguas de refrigeración y las provenientes de cuerpos naturales.¹⁶⁸

En el artículo 38 se establece la prohibición del vertido de aguas de refrigeración y aguas pluviales al alcantarillado sanitario; esta agua deberá descargarse en el sistema pluvial. En el artículo 39 se habla sobre la prohibición de lodos provenientes de sistemas de tratamiento de aguas residuales y de tanques sépticos a los cuerpos de agua. Para estos efectos seguirán las disposiciones que al respecto emita el Ministerio de Salud.¹⁶⁹

El artículo 40 dice que se prohíbe el vertido en cuerpos de agua de cualquier sistema de alcantarillado, de materia que pudiera obstaculizar en forma significativa el flujo libre del agua, formar vapores o gases tóxicos, explosivos o de mal olor, o que pudieran deteriorar los materiales y equipos que conforman dicho sistema. Se prohíbe también la inyección de gases.¹⁷⁰

El artículo 41, se refiere a la prohibición del vertido en cuerpos de agua o en cualquier sistema de alcantarillado, de aguas residuales o desechos provenientes de industrias formuladoras, reempacadoras y reenvasadoras de plaguicidas, con excepción de sus aguas residuales de tipo ordinario. Así como en el artículo 42 se prohíbe el vertido en cuerpos de agua o en cualquier sistema de alcantarillado, de aguas residuales o desechos contaminados con sustancias radiactivas.¹⁷¹

El capítulo VIII, trata sobre las sanciones. El artículo 43, establece que los entes generadores que presenten un operacional en el cual uno o más parámetros sobrepasen los límites máximos permisibles establecidos por el presente reglamento tendrán dos vías de acción: a) si los valores obtenidos en el análisis en cuestión son causados por las variaciones ordinarias del sistema de tratamiento, podrá solicitar a un laboratorio acreditado la repetición del análisis de dichos parámetros, en tres días diferentes distribuidos en un período no mayor de 15 días naturales a partir de la fecha del análisis en cuestión.¹⁷²

Luego deberá presentar estos resultados como un adéndum al reporte operacional, en un plazo no mayor de un mes luego de presentado al reporte original. b) si la variación no es de tipo ordinario, porque así lo considera el ente generador o los resultados del inciso así lo comprueban, entonces el ente generador tendrá un plazo de un mes a partir de la

¹⁶⁷ Ministerio de Salud. Loc.cit.

¹⁶⁸ Ministerio de Salud. Loc.cit.

¹⁶⁹ Ministerio de Salud. Loc.cit.

¹⁷⁰ Ministerio de Salud. Loc.cit.

¹⁷¹ Ministerio de Salud. Loc.cit.

¹⁷² Ministerio de Salud. Loc.cit.

notificación para presentar un cronograma de acciones correctivas, orientado a obtener la calidad de aguas residuales que establece el presente reglamento. Dicho cronograma será revisado por la Dirección de Protección al Ambiente Humano del Ministerio de Salud, la cuál emitirá su criterio al respecto en un plazo no mayor de un mes a partir de su recibo. Esa dirección tendrá a disposición que deba cumplir el cronograma para ser recibido.¹⁷³

Durante el plazo definido por el cronograma aprobado, el ente generador deberá seguir presentando los reportes operacionales normalmente, según las frecuencias establecidas por este reglamento. En caso de no cumplir con dicho cronograma y persistir el incumplimiento de lo establecido en este reglamento, la División de Saneamiento Ambiental del Ministerio de Salud remitirá al Ministerio de Ambiente y Energía la respectiva certificación de calidad de agua, con el fin de aplicar al ente generador las sanciones estipuladas en el artículo 132 de la Ley de Conservación de la Vida Silvestre. Podrá asimismo cancelar el Permiso Sanitario de Funcionamiento y ejecutar el cierre del edificio o establecimiento generador del vertido de las aguas residuales, según las disposiciones de la Ley General de Salud.¹⁷⁴

Ley de Aguas de Costa Rica

En la Ley de Aguas de Costa Rica se establece la obligación de las autoridades de la República, de evitar la disminución de las aguas producida por la tala de bosques y de tomar las medidas necesarias para conservar los árboles, especialmente a los orillas de los ríos y nacimientos de aguas. En ésta aparecen las reservas de dominio a favor de la Nación con una visión mayor que la mera prevención de desastres naturales, por ejemplo considera la protección de sitios de captación de agua. Se contemplan prohibiciones (artículos 145 y ss) sobre la destrucción de los bosques que estén situados en la pendientes, orillas de las carreteras y demás vías de comunicación, lo mismo que los árboles que puedan explotarse sin necesidad de cortarlos, como el hulero, el chicle, el liquidámbar, el bálsamo y otros similares. Nuevamente son disposiciones que han dejado de tener validez, ya sea porque otras normas las han abarcado o porque nunca se han respetado.

Se establece que los propietarios que tengan terrenos atravesados por ríos, arroyos, o aquellos en los cuales existan manantiales, en cuya vegas o contornos hayan sido destruidos los bosques que les sirvan de abrigo, están obligados a sembrar árboles en las márgenes de los mismos ríos, arroyos o manantiales, a una distancia no mayor de cinco metros de las expresadas aguas, en todo el trayecto y su curso, comprendido en la respectiva propiedad.

Se prohíbe destruir, tanto en los bosques nacionales, como en los particulares, los árboles situados a menos de sesenta metros de los manantiales, que nazcan en los cerros, o a menos de cincuenta metros de los que nazcan en terrenos planos. También prohíbe destruir, los árboles situados a menos de cinco metros de los ríos o arroyos que discurran

¹⁷³ Ministerio de Salud. Loc.cit.

¹⁷⁴ Ministerio de Salud. Loc.cit.

por sus predios. Esta contiene una disposición preventiva muy importante que es la obligación a cargo del Poder Ejecutivo, de controlar ciertas zonas con el fin de evitar el peligro de contaminación, para ello otorga la potestad de la Administración Pública de expropiar los terrenos adyacentes a los ríos o nacientes de aguas, cuando los propietarios de tales terrenos realicen actividades como tala de árboles o vegetación de la zona, que pongan en peligro el recurso agua.¹⁷⁵

La Ley de Agua prohíbe a las municipalidades enajenar o comprometer de cualquier manera, las tierras que posean en los márgenes de ríos, arroyos o manantiales o de las cuencas u hoyas hidrográficas en que tengan su origen. Queda prohibido para las municipalidades dar en arriendo o realizar cualquier actividad que implique descuajar montes o destruir árboles. Se podrá autorizar alguna poda o corta razonable de árboles que no implique ningún desequilibrio (artículo 154 y 155).¹⁷⁶

La Ley Forestal

La Ley Forestal, Ley N° 7575 del 13 de febrero de 1996, donde establece como ente competente para ejecutar ésta ley al Ministerio del Ambiente, a través del Sistema Nacional de Áreas de Conservación. Esta ley es obligatoria para todos los habitantes de la República, ya que se busca de manera general establecer regulaciones, que limitan el derecho de libre uso de la propiedad privada, pero requiere hacer prevalecer un interés público ambiental que busca beneficiar a la mayoría, ya que mantener bosques ayuda no solo los suelos, el agua y el aire, sino que también redundan en mejoras a la calidad de vida de la población. Cualquier desmejora en ese equilibrio ecológico entre el suelo, bosque y agua conlleva en un deterioro evidente en la calidad de vida de los seres humanos. Todos los terrenos de aptitud forestal y bosques del país, ya sean estatales o que estén reducidos a dominio particular, quedan sometidos a los fines de la Ley Forestal.¹⁷⁷

La Ley declara áreas de protección las siguientes (artículo 33 y ss): a) Las áreas que rodean nacientes permanentes, definidas en un radio de cien metros medidos de modo horizontal. b) Una franja de quince metros en zona rural y de diez metros en zona urbana, medidas horizontalmente a ambos lados, en las riberas de los ríos, quebradas o arroyos, si el terreno es plano, y de cincuenta metros horizontales, si el terreno es quebrado. c) Una zona de cincuenta metros medida horizontalmente en las riberas de los lagos y embalses naturales y en los lagos o embalses artificiales construidos por el Estado y sus instituciones. Se exceptúan los lagos y embalses artificiales privados. d) Las áreas de recarga y los acuíferos de los manantiales, cuyos límites serán determinados por los órganos competentes establecidos en el reglamento de esta ley.¹⁷⁸

¹⁷⁵ www.mideplan.go.cr/sinades/Proyecto_Sinades/sostenibilidad/armonización/index-5.html, 2003

¹⁷⁶ Ibid. www.mideplan.go.cr/sinades/Proyecto_Sinades/sostenibilidad/armonización/index-5.html

¹⁷⁷ Ibid. www.mideplan.go.cr/sinades/Proyecto_Sinades/sostenibilidad/armonización/index-5.html

¹⁷⁸ Ibid. www.mideplan.go.cr/sinades/Proyecto_Sinades/sostenibilidad/armonización/index-5.html

La misma, establece restricciones para talar en áreas protegidas, se prohíbe la corta o eliminación de árboles en las áreas de protección descritas en el artículo anterior, excepto en proyectos declarados por el Poder Ejecutivo como de conveniencia nacional.¹⁷⁹

Política Nacional de la Salud

La Política Nacional de la Salud fue elaborada mediante un proceso participativo, que involucró a las instituciones del sector y actores sociales directamente relacionados con las acciones que en materia sanitaria se deben desarrollar en el país.

En el Área de intervención sobre el mejoramiento del alcantarillado sanitario, la política trata sobre un aumento de cobertura, mantenimiento y sostenibilidad del alcantarillado pluvial y del alcantarillado sanitario dotado de tratamiento final, la otra política es sobre el control integral y sistemático de las aguas de cualquier origen, antes de ser descargadas en los cuerpos de agua, para proteger la salud; con las siguientes estrategias:

- Planificación integral de corto, mediano y largo plazo para el desarrollo, mantenimiento y sostenibilidad de la infraestructura de los sistemas de alcantarillado pluvial y sanitario dotado de tratamiento final, con participación social.
- Actualización y cumplimiento de las normas relativas a calidad, diseño, construcción, fiscalización, operación y mantenimiento de los sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial, con participación social.
- Aplicación efectiva de una estructura tarifaria que considere criterios de eficiencia económica, suficiencia financiera, costos ambientales, mejora continua de los sistemas, equidad y solidaridad.
- Convenio con los diferentes actores sociales, mediante la negociación y concertación, para la implementación de sistemas de tratamiento de aguas.
- Actualización y cumplimiento de medidas sanitarias relacionadas con la recolección, disposición y tratamiento de aguas residuales.
- Promoción del desarrollo de acciones integrales para el tratamiento y reuso de aguas residuales.
- Control del manejo, disposición y tratamiento de todo tanque séptico, de una forma sanitariamente segura.¹⁸⁰

En el área de intervención sobre la protección del recurso hídrico la política habla sobre la garantía de cumplimiento efectivo del derecho de la población a tener acceso a agua potable con calidad, cobertura, en cantidad suficiente, de manera continua, en condiciones de equidad y con sostenibilidad en el costo. La otra política es la protección del recurso hídrico, control y prevención de la contaminación biológica, química y física. Las estrategias son las siguientes:

¹⁷⁹ www.mideplan.go.cr/sinades/Proyecto_Sinades/sostenibilidad/armonización/index-5.html, 2003

¹⁸⁰ Ministerio de Salud. política Nacional de Salud 2002-2006. San José, Costa Rica, 2003

- Promover la conciencia en la población del derecho y deberes en relación con la utilización del agua.
- Provisión de servicios de saneamiento básico en comunidades prioritarias, con participación activa de la población.
- Aumento de la cobertura del agua potable apta para consumo humano.
- Vigilancia de la calidad del agua potable para consumo humano y desarrollo de acciones orientadas a su mejoramiento.
- Manejo de la cuenca hidrográfica como unidad de planificación y desarrollo integrado y sostenible de los recursos hídricos con participación social.
- Integración, coordinación y ejecución de competencias de las instituciones relacionadas con la protección, conservación y uso sostenible del recurso hídrico y de las cuencas hidrográficas.
- Fortalecimiento de la coordinación institucional y municipal para la planificación en el manejo del uso del suelo y mantenimiento de cauces de agua.
- Participación en los procesos de regulación del crecimiento urbano y usos del suelo en función del manejo sostenible de cuencas hidrográficas.
- Vigilancia proactiva del desarrollo sostenible de las cuencas hidrográficas y del recurso hídrico.
- Generación de una estrategia de comunicación para los niños, niñas y adolescentes que permita reconocer la importancia del recurso hídrico para las actividades de la vida comunal.¹⁸¹

Agenda Sanitaria Concertada 2002-2006

Según la Agenda Sanitaria Concertada 2002-2006 que tiene el fin de ser un plan de trabajo claro, concreto, coherente y proactivo, pero que sobre todo, responda al verdadero sentir de la sociedad costarricense.¹⁸²

El sexto compromiso del sector es mejorar la salud ambiental con énfasis en el saneamiento básico y el manejo integrado del recurso hídrico. Sus acciones estratégicas son:

- Promoción del manejo integrado del recurso hídrico mediante el desarrollo del plan nacional y regional de protección estratégica de cuencas y acuíferos (responsable: Consejo Nacional del Agua)
- Ampliación y mejoramiento de la recolección, tratamiento y disposición de aguas residuales en el área metropolitana y otras áreas prioritarias. (ICAA; ESPH, Municipalidades, Consejo del Agua, MINSA)
- Vigilancia y control de la calidad del agua apta para consumo humano a nivel nacional. (ICAA)

¹⁸¹ Ministerio de Salud. Política Nacional de Salud 2002-2006. Loc. cit.

¹⁸² Ministerio de Salud. Agenda Sanitaria Concertada 2002-2006. Diez Compromisos del Sector Salud. San José, Costa Rica, julio 2003.h

- Protección de fuentes de agua utilizadas para consumo humano en el valle Central. (ICAA)
 - Incremento de la cobertura de municipios ejecutando planes para el manejo integral de desechos sólidos. (MINSA, IFAM, Municipalidades)
 - Ampliación de la cobertura del saneamiento básico en territorio indígena y en comunidades del Plan de Vida Nueva. (MINSA)
- 183
- Implementación de un programa nacional de manejo integrado de residuos sólidos, con énfasis en el reciclaje. (MINSA; IFAM, Municipalidades). ¹⁸⁴

Este compromiso tiene como objetivos: promover el manejo integrado del recurso hídrico, rehabilitar y ampliar los sistemas de alcantarillado sanitario, con énfasis en el tratamiento de aguas residuales, mejorar la cobertura de servicios y calidad del agua para consumo humano, optimizar e implementar el manejo integrado de los residuos sólidos, disminuir el impacto de las actividades humanas en el aire, agua y suelo, por último promover e implementar programas de inocuidad de alimentos. ¹⁸⁵

El producto que se pretende obtener es un recurso hídrico con mayor protección, por medio de estrategias como la integración del quehacer de los actores sociales relacionados con el recurso hídrico (responsable: Consejo Nacional del Agua). La promoción de la promulgación de la Ley Nacional del recurso Hídrico (Consejo Nacional del Agua). Desarrollo del Plan Nacional y Regional de Protección Estratégica de Cuencas y acuíferos (Consejo Nacional del Agua). Revisión y modernización del marco legal de agua potable y saneamiento (Consejo Nacional del Agua). Fortalecimiento de la educación ambiental en materia de recurso hídrico (Consejo Nacional del Agua). Establecimiento de la Política Nacional de Agua, de acuerdo con los procedimientos oficiales emitidos para tal efecto (Consejo Nacional del Agua). ¹⁸⁶

Otro producto son los sistemas de alcantarillados rehabilitados y ampliados, por medio de acciones estratégicas de fortalecimiento y ampliación del sistema de alcantarillado para elevar el nivel de recolección, tratamiento y disposición de aguas residuales en el área metropolitana y en otras áreas prioritarias. (ICAA, ESPH, Municipalidades). Fortalecimiento de la educación ambiental en el campo del manejo de las aguas residuales. (Consejo del Agua, MINSA) Promoción e implementación de las normativas adecuadas para el manejo de las aguas residuales (MINSA). ¹⁸⁷

La cobertura y calidad de agua mejorada es otro producto que se pretende alcanzar por medio del fortalecimiento de la educación ambiental en el campo del agua para consumo humano (Consejo de Agua MEP). Consecución de una mayor cobertura de agua apta para consumo humano (Operadores de servicios, MINSA). Desarrollo de un programa de

¹⁸³ Ministerio de Salud. Política Nacional de Salud 2002-2006. Loc. cit.

¹⁸⁴ Ministerio de Salud. Política Nacional de Salud 2002-2006. Loc. cit.

¹⁸⁵ Ministerio de Salud. Política Nacional de Salud 2002-2006. Loc. cit.

¹⁸⁶ Ministerio de Salud. Política Nacional de Salud 2002-2006. Loc. cit.

¹⁸⁷ Ministerio de Salud. Política Nacional de Salud 2002-2006. Loc. cit.

vigilancia y control de la calidad del agua apta para consumo humano (Operadores de servicios, MINSA). Fortalecimiento de los programas de protección de fuentes de agua utilizadas para consumo humano (Operadores de servicios).¹⁸⁸

Ley Orgánica del Ambiente

Según las normas específicas para disposición y tratamiento de aguas residuales, la norma que primero se debe mencionar es el artículo 65 de la Ley Orgánica del Ambiente, que estipula que las aguas residuales de cualquier origen deberán recibir tratamiento antes de ser descargadas en ríos, lagos, mares y demás cuerpos de agua; deberán alcanzar la calidad establecida para el cuerpo receptor, según su uso actual y potencial y para su utilización futura en otras actividades.¹⁸⁹

Manual de Legislación Ambiental

Según el Manual de Legislación Ambiental, en el capítulo XII sobre el agua, el artículo 50: Dominio público del agua. El agua es de dominio público, su conservación y uso sostenible son de interés social. El artículo 51: Criterios. Para la conservación y el uso sostenible del agua, deben aplicarse, entre otros los siguientes criterios: a) proteger, conservar y en lo posible, recuperar los ecosistemas acuáticos y los elementos que intervienen en el ciclo hidrológico. b) proteger el ecosistema que permiten regular el régimen hídrico. c) mantener el equilibrio del sistema agua, protegiendo cada uno de los componentes de las cuencas hidrográficas. El artículo 52: Aplicación de criterios. Los criterios mencionados en el artículo anterior, deben aplicarse: a) en la elaboración y la ejecución de cualquier ordenamiento del recurso hídrico. b) en el otorgamiento de concesiones y permisos para aprovechar cualquier componente del régimen hídrico. c) en el otorgamiento de autorizaciones para la desviación, el trasvase o la modificación de cauces. d) en la operación y la administración de los sistemas, de agua potable, la recolección, la evacuación y la disposición final de aguas residuales o de desecho, que sirvan a centros de población industriales.¹⁹⁰

La jurisprudencia relacionada: 1- Se establece el deber del MIRENEN (actual MINAE) de cumplir con órdenes sanitarias emitidas por el Ministerio de Salud (Amparo N° 2275-C-91, Sala Constitucional de la Corte Suprema de Justicia. “de conformidad con el artículo 288 de la Ley General de Salud, existe obligación de todo propietario de conectarse al sistema de aguas negras y alcantarillado cuando éste se encuentra en funcionamiento en la zona de ubicación de su inmueble; de tal forma, en el presente asunto, se dan los presupuestos necesarios para el cumplimiento de tal disposición, toda red general de cloacas, en el cual debe el MIRENEM conectarse, para cumplir así no sólo con las disposiciones relativas de la Ley General de la Salud, sino además con las ordenes sanitarias emitidas en tal sentido;

¹⁸⁸ Ministerio de Salud. Política Nacional de Salud 2002-2006. Loc. cit.

¹⁸⁹ Costa Rica. Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. Agua Potable y Saneamiento de Costa Rica, Análisis Sectorial. Costa Rica: División de Salud y Ambiente, WDC. Julio 2002.

¹⁹⁰ “Manual de Legislación Ambiental”. Ley Orgánica del Ambiente, concordada, con jurisprudencia Constitucional y la legislación relacionada en anexos. Álvaro Sagot Rodríguez, Investigaciones Jurídicas, S.A. (San José, C.R.) octubre, 2000. pg 61-62.

por lo tanto, si se dan las condiciones necesarias, es preciso que se cumpla con lo ordenado para evitar así que se prolongue más en el tiempo el daño que se le ocasione a la recurrente, por cuanto no sólo se le está menoscabado su derecho de propiedad. Sino también su derecho a la salud, debido a que tiene que soportar malos olores y la presencia continua de aguas sucias en su terreno.”¹⁹¹

2- La falta de recursos económicos no puede ser limitante para el Estado no cumpla con sus deberes. Voto 0695-96. Sala Constitucional de la Corte Suprema de Justicia. “también está claro que desde la Administración ha venido realizando algunas acciones con el objeto, principalmente, de corregir el problema de tratamiento de aguas que desecha la planta de dicha empresa. Ahora bien, del análisis de los elementos de juicio que constan en el asunto, este Tribunal estima como insuficiente la actuación administrativa tendente a remediar el problema de contaminación, que con vehemencia acusan las interesadas. El Ministerio ha dicho en forma más o menos expresa, que la prolongación del problema que se examina, se debe a razones puramente de escasez de recursos humanos y materiales. Sin embargo, esa no es una excusa válida. Ya en otras ocasiones esta Sala ha dicho que dada la jerarquía y trascendencia del valor humano y constitucional del juego; sea, la salud de las personas, así como su derecho a un ambiente sano, y en último caso, su derecho a respirar y vivir en una atmósfera dentro de las normas de salud; la simple excusa de falta de medios materiales para enfrentar los problemas por parte del Estado, no es admisible, porque en estos casos la Administración tiene la obligación de dar prioridad a las soluciones y realiza con sus recursos limitados, lo que conforme con el ordenamiento jurídico sea necesario para llevarlas a cabo con prontitud.”¹⁹²

Jurisprudencia Constitucional sobre Medio Ambiente

Según la Jurisprudencia Constitucional sobre Medio Ambiente, en la Sección II: Los Principios de la Jurisprudencia, en los principios específicos, inciso 10. El debido tratamiento de las Aguas Negras, Pluviales y Servidas, como forma de evitar la contaminación ambiental y la propagación de enfermedades infecciosas. “...Sin embargo, no se puede negar que a pesar de que el acto impugnado no configura infracción alguna a los derechos fundamentales del recurrente, específicamente a la libertad de comercio y el derecho al trabajo, tanto AyA como el Ministerio de Salud han omitido durante años exigir a los empresarios que limpian tanques sépticos el cumplimiento de las regulaciones del decreto y les han permitido utilizar las lagunas de oxidación que el Instituto administra en la zona, mismas que se han deteriorado por la incuria de dichas Instituciones. En ese sentido, se observa que no es sino hasta que se entabla el procedimiento ante el Tribunal Ambiental Administrativo que AyA toma las medidas pertinentes para evitar la contaminación que el mal funcionamiento de las lagunas está produciendo en los ríos de la zona. Sin embargo, la falta de exigencia de las condiciones impuestas por el decreto no crea derecho a favor de los recurrentes, únicamente refleja la incuria de la Administración...” Indicándose así mismo que: “...En consecuencia, dado que el estancamiento del sistema de alcantarillado y el

¹⁹¹ Ibid. Álvaro Sagot Rodríguez. Pg.62.

¹⁹² “Manual de Legislación Ambiental”. Ley Orgánica del Ambiente, concordada, con jurisprudencia Constitucional y la legislación relacionada en anexos. Álvaro Sagot Rodríguez, Investigaciones Jurídicas, S.A. (San José, C.R.) octubre, 2000. pg 63- 64.

desbordamiento de aguas negras genera la contaminación del medio ambiente y, en consecuencia, constituye un peligro para la salud de los habitantes de la zona, estima la Sala que omisión atribuida a Municipalidad recurrida, atenta contra lo dispuesto en artículos 21 y 50 de la Constitución Política...”¹⁹³

El inciso 11. El deber de Suministrar Agua Potable. El deber de suministrar agua potable como uno de los elementos indispensables para tutelar el derecho a la salud. “...Sin embargo, extender los visados sin comprobar si las obras se habían realizado y peor aún, tendiendo conocimiento de los problemas que enfrentan los vecinos de la urbanización y conociendo los informes del Instituto de Acueductos y Alcantarillados que indican que el sistema de abastecimiento de la Urbanización no presentaba las condiciones sanitarias adecuadas, y no hacer lo posible por dotar de agua potable a la urbanización, es una omisión violatoria del derecho a la salud pública derivado del derecho a la vida...”¹⁹⁴

Gestión Ambiental Municipal

En la Gestión Ambiental Municipal establece que la protección de aguas, el Estado costarricense está organizado para que diferentes entes asuman responsabilidades específicas dentro de su marco de competencia. En control de contaminación y el saneamiento ambiental tiene como ente rector al Ministerio de Salud. Recientemente, el Ministerio de recursos Naturales ha iniciado una política agresiva para incursionar en este campo, sobre todo con la aprobación de algunos de los proyectos de ley, en que se otorgan potestades específicas en el control ambiental. La mayor responsabilidad se la otorga el artículo 132 de la Ley de conservación de la Vida Silvestre que establece la prohibición de contaminar cuerpos de agua.¹⁹⁵

Los organismos públicos de administración descentralizada que tengan funciones de interés público, como por ejemplo suministro de agua potable, recolección de residuos sólidos u otros, que de alguna manera pueden afectar y dañar la salud de la población, están sujetos a las normas y control de las autoridades de salud.¹⁹⁶

El Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados se creó con el fin de planear y desarrollar un suministro adecuado de agua potable y recolección y evacuación de aguas negras y de residuos industriales líquidos. Se permite que el AyA contrate con Municipalidades de la República la venta de agua potable. Le corresponde a esta institución: “Promover la conservación de las cuencas hidrográficas y la protección ecológica, así como el control de la contaminación de las aguas. Asesorar a los demás

¹⁹³ “Jurisprudencia Constitucional sobre Medio Ambiente”. Principios, Análisis Evolutivo y Crítico de la Jurisprudencia. Marianella Álvarez Molina, Investigaciones Jurídicas, S.A. (San José, C.R.) mayo, 2001. pg 164- 165.

¹⁹⁴ “Jurisprudencia Constitucional sobre Medio Ambiente”. Principios, Análisis Evolutivo y Crítico de la Jurisprudencia. Marianella Álvarez Molina, Investigaciones Jurídicas, S.A. (San José, C.R.) mayo, 2001. pg 165- 166.

¹⁹⁵ “Gestión Ambiental Municipal”. Colegio de Abogados de Costa Rica. Roxana Salazar Cambronero. (San José, C.R.) 1995. pg 46-48.

¹⁹⁶ Ibid. Roxana Salazar Cambronero. Pg.48.

organismos del estado coordinar las actividades públicas y privadas en todos los asuntos relativos al establecimiento de acueductos y alcantarillados, control de la contaminación del recurso agua, siendo obligatoria, en todo caso, su consulta, e inexcusable cumplimiento de sus recomendaciones. Elaborar o aprobar todos los planos de obras públicas relacionadas con los fines de esta ley, así como aprobar todos los de las obras privadas que se relacionen con los sistemas de acueductos y alcantarillados, según lo determinen los reglamentos respectivos.¹⁹⁷

Por Ley se ha establecido que todas las propiedades e instalaciones de los organismos del Estado que estén destinadas a la presentación de servicios relativos a la captación, tratamiento y distribución de las aguas potables y evacuación de aguas servidas o pluviales en el país son patrimonio nacional. El AyA tiene la potestad de aprobar todo proyecto de construcción, ampliación o modificación de sistemas de abastecimiento de agua potable y disposición de aguas servidas y pluviales, públicos o privados.¹⁹⁸

Las medidas de protección, la legislación costarricense sobre las aguas es el orden público e interés general. El recurso agua aparece regulado por la Ley de Aguas N° 276 de 1942 en relación a sus usos, conservación, propiedad y manejos. Tanto la Ley Forestal como la de Aguas establecen una serie de medidas referentes a la conservación de la zona boscosa para evitar la disminución de las aguas. Otra normativa sobre la protección de las aguas aparece en la normativa sobre urbanismo que incluimos.¹⁹⁹

Con base en la Ley de Aguas el cauce de dominio público, por lo que son terrenos inalienables e imprescriptibles a favor del Estado. Alcanza la propiedad estatal a las aguas en sus crecidas ordinarias. De suma importancia es que el AyA tiene la obligación de sufragar los gastos que demanden la conservación, ampliación y control de los bosques que sirvan para mantener las fuentes de agua, en las propiedades de aquellas Municipalidades donde asuma los servicios de aguas y alcantarillado.²⁰⁰

La Ley de Aguas incluye la obligación a cargo del Poder Ejecutivo, de controlar ciertas zonas con el fin de evitar el peligro de contaminación. Por ejemplo se establece la potestad de la Administración Pública de expropiar los terrenos adyacentes a los ríos o nacientes de aguas, cuando los propietarios de tales terrenos realicen actividades, como tala de árboles o vegetación de la zona, que pongan en peligro del recurso agua.²⁰¹

El código de Minería nos indica que el Estado tiene el dominio absoluto, inalienable e imprescriptible de todos los recursos naturales que existen en el territorio nacional y su mar patrimonial. En el Código de Minería se establece que las aguas minerales y aguas subterráneas y superficiales son públicas, el Estado tiene el dominio y administración de este recurso. Esta normativa establece que las fuentes y aguas minerales y las aguas

¹⁹⁷ "Gestión Ambiental Municipal". Colegio de Abogados de Costa Rica. Roxana Salazar Cambronero. (San José, C.R.) 1995. pg 49- 50.

¹⁹⁸ Ibid. . Roxana Salazar Cambronero. Pg.49

¹⁹⁹ "Gestión Ambiental Municipal". Colegio de Abogados de Costa Rica. Roxana Salazar Cambronero. (San José, C.R.) 1995. pg 50- 51.

²⁰⁰ Ibid. . Roxana Salazar Cambronero. Pg. 49.

²⁰¹ Ibid. . Roxana Salazar Cambronero. Pg. 50

subterráneas y superficiales solo podrán ser explotadas por particulares de acuerdo con la Ley o mediante una concesión especial otorgada por tiempo limitado y con arreglo a las condiciones y estipulaciones que establezca la Asamblea Legislativa.²⁰²

Este Código establece como potestad de la Asamblea Legislativa el reservar la exploración o explotación de ciertas zonas, entre otros fines para la protección de riquezas forestales o hidrológicas.²⁰³

Proyecto de Ley de Conservación, Manejo y Uso del recurso Hídrico (Defensoría de los Habitantes)

Este Proyecto de Ley, según el expediente N° 14594, está en estudio en la Comisión Permanente Especial del Ambiente de la Asamblea Legislativa. Es una propuesta de reforma dominada “Ley de Conservación, Manejo y Uso del Recurso Hídrico”, iniciativa propuesta por la Defensoría de los Habitantes. Su objetivo es la creación de un marco institucional y legal para la conservación, manejo, uso y descarga del recurso hídrico así como la protección de los componentes esenciales del régimen hidrológico, bajo una perspectiva ecosistémica y sostenible.²⁰⁴

Proyecto de Ley del Recurso Hídrico (MINAE)

Este Proyecto de Ley fue preparado por el MINAE, según el expediente N° 14585, está en estudio en la Comisión Permanente Especial del Ambiente de la Asamblea Legislativa. La propuesta denominada “Ley del Recurso Hídrico” busca crear un sistema de gestión integrada, definiendo competencias y regionalizando una estructura que asegure el aprovechamiento racional del agua, su conservación y recuperación. Propone derogar la Ley de Aguas, y modificar el Artículo 132 de la Ley de Vida Silvestre, la Ley Forestal, la Ley Constitutiva del AyA entre otras.²⁰⁵

Esta es definida por la rectoría del recurso hídrico en el MINAE, a través de una Dirección Nacional del Recurso Hídrico, un consejo como órgano técnico asesor de esta Dirección, integrado por el Ministro del MINAE, el Director Nacional del Recurso Hídrico, el Ministro del MAG, el Ministro de Salud, el Presidente Ejecutivo del AyA. El Presidente Ejecutivo del ICE, el Gerente del SENARA, dos representantes de organizaciones no gubernamentales y el presidente Ejecutivo de la CNE.²⁰⁶

Ley General de la Vida Silvestre

²⁰² “Gestión Ambiental Municipal”. Colegio de Abogados de Costa Rica. Roxana Salazar Cambronero. (San José, C.R.) 1995. pg 51- 52.

²⁰³ Ibid. . Roxana Salazar Cambronero. Pg. 51.

²⁰⁴ Costa Rica. Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. Agua Potable y Saneamiento de Costa Rica, Análisis Sectorial. Costa Rica: División de Salud y Ambiente, WDC. Julio 2002.

²⁰⁵ Costa Rica. Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. Agua Potable y Saneamiento de Costa Rica, Análisis Sectorial. Costa Rica: División de Salud y Ambiente, WDC. Julio 2002.

²⁰⁶ Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. Loc. cit.

Esta Ley, N° 7317 del 21 de octubre de 1992. En el artículo 132 establece la prohibición de arrojar aguas servidas, aguas negras, desechos o cualquier sustancia contaminante en manantiales, ríos, quebradas, arroyos permanentes, lagos, marismas y embalses naturales o artificiales, esteros, tuberías, pantanos, aguas dulces, salobres o saladas.²⁰⁷

Además establece que las instalaciones agroindustriales e industrias y las demás instalaciones, deberán estar provistas de sistemas de tratamiento para impedir que los desechos sólidos o aguas contaminadas destruyan la vida silvestre. Según la norma, la certificación de la calidad del agua será dada por el Ministerio de Salud.²⁰⁸

Proyecto Ley Marco del Sector Hidrobiológico

En el Expediente N° 14598, este proyecto de Ley al igual que los dos anteriores, está en estudio en la Comisión Permanente Especial del Ambiente de la Asamblea Legislativa. Es una propuesta de reforma denominada “Ley Marco del Sector Hidrobiológico”, fundamentada en los esfuerzos que diversas organizaciones públicas y privadas han realizado en este tema durante los últimos 15 años. Los objetivos principales que se indican en la presentación de este Proyecto de Ley son: a) Lograr la preservación y restauración del recurso, su conservación, mejoramiento y utilización racional, según criterios de equidad que garanticen un desarrollo armónico del hombre y del recursos; la disponibilidad permanente de éste y la máxima participación social para beneficio de la salud y el bienestar de las presentes y futuras generaciones del territorio nacional; b) Prevenir y controlar los efectos nocivos de la explotación irracional del recurso hídrico; c) Regular la conducta humana, individual o colectiva, y la actividad de la Administración Pública respecto al recurso hídrico y a las relaciones que surjan de su aprovechamiento y conservación.²⁰⁹

Reglamento de las Organizaciones Administradoras de los Sistemas de Acueductos y Alcantarillados Comunales.

Las disposiciones generales se contemplan en la segunda sección.

En el artículo 2° describe que corresponde al Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, -en adelante A y A como ente rector en los sistemas de acueductos y alcantarillados en todo el territorio nacional, así como en lo atinente a la manejo integral de las cuencas prioritarias para abastecimiento de la población, intervenir en todos los asuntos relativos a la administración, conservación y explotación racional de las aguas necesarias para las poblaciones; control de su contaminación o alteración, definición de las normas técnicas, medidas y acciones necesarias para todos los sistemas de acueductos y

²⁰⁷ Costa Rica. Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. Agua Potable y Saneamiento de Costa Rica, Análisis Sectorial. Costa Rica: División de Salud y Ambiente, WDC. Julio 2002.

²⁰⁸ Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. Loc. cit.

²⁰⁹ Costa Rica. Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. Agua Potable y Saneamiento de Costa Rica, Análisis Sectorial. Costa Rica: División de Salud y Ambiente, WDC. Julio 2002.

alcantarillados y sus instalaciones, para que cumplan los principios básicos del servicio público, tanto en calidad como en cantidad. ²¹⁰

Conforme al artículo 3º con lo dispuesto en el Artículo 71 de la Ley de ARESEP, AYA podrá brindar directamente, o vender todo tipo de servicios de asesoramiento, inspección, dictamen, consultoría, capacitación o cualquier otra actividad afín a sus competencias, los costos que ello implique deberán ser pagados por el beneficiario, según los montos de los costos que ello implique. ²¹¹

Según el artículo 4º, el A y A podrá asumir la administración, operación y mantenimiento de todos los sistemas de acueductos y alcantarillados, así como los planes para el manejo integral de las cuencas hidrográficas destinadas a las poblaciones en cualquier parte del país, indistintamente de quien sea su administrador, cuando no se garantice el servicio público en calidad, cantidad y desarrollo eficiente o no existan condiciones económicas y sociales adecuadas para su administración. Estos sistemas serán asumidos de pleno derecho por AYA, con todos sus deberes, obligaciones y patrimonio. ²¹²

4.1 Si la Municipalidad acuerda el traspaso al A y A, la Dirección Regional a la cual corresponda asumir el sistema, realizará el estudio y establecerá los programas para que a corto, mediano y largo plazo, las comunidades puedan disfrutar de un eficiente servicio en calidad y cantidad. El estudio técnico se remitirá a la Gerencia, quien hará la recomendación correspondiente a efectos de que la Junta Directiva de la Institución adopte el acuerdo respectivo, y posteriormente el apoderado de AyA y el Alcalde Correspondiente, firmen el convenio de traspaso. ²¹³

4.2 En caso de que exista negativa a entregarlos, la Gerencia procederá de conformidad con lo que disponen los artículos 320 y siguientes de la Ley General de Administración Pública. Una vez concluido el debido proceso, se dará traslado del asunto a la Junta Directiva del Instituto para que, la Institución asuma la administración y operación de los sistemas. ²¹⁴

4.3 En situaciones de emergencia e inminente necesidad, la Administración de AYA, mediante resolución motivada, asumirá los sistemas. Dicha resolución debe ser ratificada por la Junta Directiva de la Institución. Posteriormente, si la Municipalidad así lo solicite, se dará el debido proceso de conformidad con lo dispuesto por el numeral 320 y siguientes de la Ley General de Administración Pública. ²¹⁵

Según el artículo 5, todos los sistemas de acueductos y alcantarillados en el territorio nacional, deberán ser aprobados, por AyA conforme lo disponen los artículos 2, 21, 23 de la

²¹⁰ "Reglamento de las Organizaciones Administradoras de los Sistemas de Acueductos y Alcantarillados Comunales". Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. San José, Costa Rica: 27 de agosto de 1981.

²¹¹ Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. Loc. cit.

²¹² Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. Loc. cit.

²¹³ Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. Loc. cit.

²¹⁴ Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. Loc. cit.

²¹⁵ Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. Loc. cit.

ley Constitutiva de AyA, previamente encontrándose en forma permanente bajo su supervisión técnica. Aquellos sistemas que están bajo la responsabilidad de los entes municipales o Empresas de servicio público deberán cumplir las normas técnicas que al efecto emita AyA y ARESEP. En los sistemas construidos con fondos del Estado, corresponde según el caso, a AyA, el diseño, supervisión, inspección, control en la construcción, a costa del interesado, de todos los sistemas, en cuanto a los diseñados por los Urbanizadores o con Fondos particulares, le corresponderá su aprobación e inspección a su costa. AYA, tendrá la supervisión técnica en todos los sistemas administrados por las comunidades, así como el monitoreo en la operación y mantenimiento de los sistemas, por medio de la Dirección Regional de A y A que corresponda en la localidad, según lo dispone el artículo 2 y 21 de la Ley Constitutiva de AyA.²¹⁶

Como se describe en el artículo 6, todo sistema de acueducto deberá instalar los hidrantes en el sitio en que así lo recomiende el Benemérito Cuerpo de Bomberos. Asimismo instalar al menos una fuente pública al en una distancia adecuada para que los usuarios tengan acceso indirecto al recurso Hídrico. En todo caso de explotación de pozos y fuentes para precarios u otros asentamientos que así lo soliciten conforme lo dispone el artículo 22 de la Ley de AYA, se instalara un medidor de caudales para que sea pagado en común por todos los usuarios, según las respectivas tarifas.²¹⁷

En el artículo 7 trata de la Dirección de Gestión Ambiental del Recurso Hídrico de AyA, y en especial el Laboratorio Nacional de Aguas de AyA, a costa de los interesados, deberá realizar los controles de calidad y cantidad, permanentes en los sistemas de acueductos y alcantarillados en todo el territorio nacional, en especial los comunales y ordenar las correcciones que procedan, conforme con lo dispuesto en el Decreto N° 26066-S, publicado en La Gaceta N° 109 del 9 de junio de 1997. Asimismo realizará el programa de sello de calidad y Bandera Azul, para lo cual los interesados deberán asumir los costos que indique AyA.²¹⁸

Según el artículo 8, los sistemas de agua potable deberán ajustarse a lo dispuesto en el Reglamento de Calidad de Agua, Decreto Ejecutivo N° 25991-S del 14 de abril de 1997.

En el artículo 9, se describe que los sistemas de alcantarillado sanitario deberán ajustarse a lo establecido en los Reglamentos de Uso y Vertido de las Aguas Residuales, Decreto Ejecutivo N° 26042-S-MINAE del 19 de junio de 1997, Reglamento de Ubicación de Plantas de Tratamiento, Decreto Ejecutivo N° 21518-S del 16 de setiembre de 1992 y Reglamento de Lodos de Tanques Sépticos, Decreto Ejecutivo N° 21279-S del 15 de mayo de 1992.²¹⁹

No se permitirá construir edificaciones permanentes ni sembrar árboles encima de las tuberías de los sistemas de acueductos y alcantarillados, a efectos de evitar riesgos a la seguridad de las personas y bienes, y en ese sentido deberán disponerlo las respectivas Municipalidades del país, según lo descrito en el artículo 10.²²⁰

²¹⁶ Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. Loc. cit.

²¹⁷ Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. Loc. cit.

²¹⁸ Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. Loc. cit.

²¹⁹ Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. Loc. cit.

²²⁰ Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. Loc. cit.

CALIDAD

La calidad del agua es el resultado del cumplimiento de las normas a seguir que velan por que esta sea potable y de consumo humano. Para lograr la obtención de la misma es indispensable acatar seis componentes esenciales: protección de fuentes, educación y autosostenibilidad, tratamiento y desinfección, control del agua, evaluación del riesgo sanitario y aplicación de leyes.

Reglamento para la Calidad de Agua Potable

En el capítulo I , de las disposiciones generales, el artículo establece que el objetivo de este reglamento es establecer los niveles adecuados o máximos que deben de tener aquellos componentes o características del agua que pueden representar un riesgo para la salud de la comunidad e inconvenientemente para la preservación de los sistemas de abastecimiento de agua.²²¹

El artículo 2, define que para efectos de este reglamento se utilizarán las definiciones que se dan a continuación.

- Para el *agua potable*: es toda agua que, empleada para la ingesta humana, no causa daño a la salud y cumple con las disposiciones de valores recomendables o máximos admisibles estéticos, organolépticos, físicos, químicos, biológicos y microbiológicos emitidos mediante el presente reglamento.
- Para el *agua tratada*: corresponde al agua subterránea o superficial cuya calidad ha sido modificada por medio de procesos de tratamiento que incluyen como mínimo a la desinfección. Su calidad debe ajustarse a lo establecido en el presente reglamento.
- El *Control de Calidad de Agua* es una actividad sistemática y continua de supervisión de las diferentes fases de la producción y distribución de agua, según programas específicos, que deben ejecutar los organismos operadores.
- El *Control de Procesos* es el conjunto de procedimientos que se emplean para determinar las características físicas, químicas, biológicas y microbiológicas del agua en un sistema de potabilización. De esta manera se pueden estudiar las magnitudes de las transformaciones que sufre la calidad del agua durante los procesos de tratamiento.
- La *muestra de agua* es una porción de agua que se recolecta de tal modo que resulte estadísticamente representativa de un volumen mayor de líquido.
- El *valor máximo admisible* corresponde a aquella concentración de sustancia o densidad de bacterias a partir de la cual existe rechazo del agua por parte de los

²²¹ "Compendio de cuatro reglamentos". Ministerio de Salud. (San José, C.R.): 1999.

consumidores o surge un riesgo inaceptable para la salud. El sobre pasar estos valores implica la toma de acciones correctivas inmediatas.

- El *valor recomendado* corresponde a aquella concentración de sustancia o densidad de bacterias que implica un riesgo virtualmente nulo o aceptable para la salud de los consumidores del agua.
- La *vigilancia de la Calidad del Agua* es usualmente ejercida por la institución designada por ley como responsable de garantizar la potabilidad del agua (Ministerio de Salud), se define como el mantenimiento permanente de una cuidadosa supervisión, desde el punto de vista de salud pública, sobre los organismos operadores, a fin de garantizar la seguridad, inocuidad y aceptabilidad del suministro de agua de bebida.²²²

El artículo 3 establece que para efectos de la aplicación de este reglamento se establecen como niveles de administración, control y ejecución al Ministerio de Salud, al Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados y las Municipalidades.²²³

En el artículo 4 se define que este reglamento establece los requisitos básicos a los cuales debe responder la calidad del agua suministrada en los servicios para consumo humano y para uso doméstico, independientemente de su estado, origen o grado de tratamiento.²²⁴

El capítulo II se refiere al ámbito de aplicación, el artículo 5 es sobre las regulaciones físico-químicas, pero no microbiológicas, de este reglamento se excluyen el agua mineral natural y las aguas curativas.²²⁵

El artículo 7 establece cuatro niveles de atención de control de Calidad de Agua.

- El *primer nivel*, corresponde al programa de control operativo para los acueductos rurales que sirvan a una población menor de 10000 habitantes y cuyo sistema de abastecimiento cuenta con el proceso de desinfección. Las mediciones y controles son: olor, sabor y cloro residual. Se harán anotaciones de presencia de color y turbiedad en el agua. Todo tipo de agua de bebida, así como la que se use para la preparación de hielo, el agua que entra en el sistema de distribución y el agua en el sistema de distribución debe contar con un valor recomendado y un valor máximo admisible de coniformes fecales negativo.
- El *segundo nivel* corresponde al programa de análisis básico, fácilmente ejecutable por cada laboratorio de control de calidad del agua autorizado. Los parámetros en esta etapa de control son los del primer nivel, más coniforme fecal, turbiedad, color, conductividad, concentración de iones de hidrógeno y temperatura.

²²² "Compendio de cuatro reglamentos". Loc.cit.

²²³ "Compendio de cuatro reglamentos". Loc.cit.

²²⁴ "Compendio de cuatro reglamentos". Loc.cit.

²²⁵ "Compendio de cuatro reglamentos". Loc.cit.

- El *tercer nivel* corresponde al programa de análisis normal y comprende la ejecución de los parámetros de el tercer nivel ampliados con: cloruros, dureza, sulfatos, calcio, magnesio, sodio, potasio, zinc, aluminio, cobre, nitratos, nitritos, amonio, hierro, manganeso, fluoruro, sulfuro de hidrógeno, arsénico, cadmio, cianuro, cromo, mercurio, níquel, plomo antimonio y selenio.
- El *nivel cuatro* corresponde al programa de análisis avanzado del agua potable. Comprende la ejecución de los parámetros del tercer nivel, ampliados con sólidos totales disueltos, desinfectantes, sustancias orgánicas como plaguicidas con significado para la salud, y subproductos de la desinfección.²²⁶

Se recalca que en caso de ocurrir eventuales situaciones temporales debidas a casos especiales o de emergencia, el Ministerio de Salud determinará los parámetros de control y vigilancia requeridos para tales situaciones.²²⁷

Según lo descrito en el artículo 8, el Ministerio de Salud debe de tomar las acciones requeridas para que se efectúe el programa de control de calidad del agua del Primer Nivel en todos los acueductos del país, a partir de la vigencia de este reglamento. Además, los análisis para el programa de control del Segundo Nivel deben ser iniciados dos años después, y los del Tercer y Cuarto Nivel entre cuatro y cinco años después, de la fecha de vigencia del reglamento:

- (8.1) Los puntos de recolección de muestras para control serán fijados por los organismos operadores. El Ministerio de Salud hará supervisión y asesoría en el contexto de su programa de la vigilancia de la calidad del agua.
- (8.2) Para la ejecución del control de los organismos operadores se registrarán por las frecuencias mínimas de muestreo.
- (8.3) Los métodos de referencia para análisis son los indicados en el Decreto No. 25018-MEIC, publicado en la Gaceta No. 59, del 25 de Marzo de 1996.
- (8.4) Los laboratorios quedan facultados para utilizar otros métodos siempre y cuando tales métodos sean debidamente validados y generen resultados equivalentes o comparables a los resultados que se obtengan con los métodos de referencia.

(8.5) Los laboratorios que realicen análisis de agua deberán estar acreditados según el artículo 8 de la Ley No. 7472 y el Decreto No. 25662- MEIC- S- MAG- MIRENEM- MOPT- PLAN del 27 de Septiembre de 1995.²²⁸

²²⁶ Compendio de cuatro reglamentos". Loc.cit.

²²⁷ Compendio de cuatro reglamentos". Loc.cit.

²²⁸ Compendio de cuatro reglamentos". Loc.cit.

En el artículo 9 se refiere a cuando los parámetros superan los valores máximos admisibles establecidos por este reglamento se debe informar al Ministerio de Salud, para que efectúe el estudio del caso y se tomen las medidas correctivas necesarios en coordinación con el organismo operador correspondiente.²²⁹

En caso de que se sobrepase un valor máximo admisible, como descrito en el artículo 10, ello es indicativo de: intensificar la vigilancia sanitaria y ejecutar acciones correctivas. Así como, consultar a las autoridades nacionales responsables de los programas de vigilancia y control de la calidad del agua para que proporcionen asesoramiento sobre el nivel de riesgo y acciones correctivas.²³⁰

El capítulo III se relaciona básicamente sobre las disposiciones finales. El artículo 11 aclara que cuando algún acueducto se viera enfrentado a graves problemas de calidad de agua el organismo operador respectivo queda facultado para aplicar unilateralmente las disposiciones previstas en el artículo 12 de este reglamento, lo cual deberá ser solicitado a la Dirección de Protección al Ambiente Humano.²³¹

En caso de emergencia, como se estipula en el artículo 12, calificada como tal por las autoridades respectivas y conforme a la legislación vigente, y si no existe otra forma de asegurar el suministro de agua, el Ministerio de Salud podrá tolerar, por un periodo no mayor de quince días, el no ajustarse estrictamente a los valores máximos admisibles establecidos en las disposiciones, siempre y cuando la salud pública no se ponga en peligro.²³²

El artículo 13 se refiere a que los organismos operadores tomarán las medidas necesarias para que se cumplan las disposiciones pertinentes previstas en el artículo 8, y en particular los plazos máximos para la puesta en práctica de los programas de control correspondientes a varios niveles.²³³

Según el artículo 14, este reglamento se someterá a revisión por el Ministerio de Salud cada dos años, o por solicitud de un organismo operador. Toda solicitud de revisión será acompañada de la justificación o razón técnico- científica de la petición al estudiar las modificaciones que eventualmente sean propuestas. Al presente reglamento, el Ministerio de Salud podrá hacerse asesorar por un Comité Técnico que estará conformado por representantes de: Ministerio de Salud, Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, Organización Panamericana de la Salud, Comité Coordinador Regional de Instituciones de Agua Potable y Saneamiento de Centroamérica, Panamá y República Dominicana, Asociación Costarricense de Recursos Hídrico y Saneamiento Ambiental, Organismos de operadores de sistemas y especialistas invitados.²³⁴

Componentes de la Calidad del Agua

²²⁹ Compendio de cuatro reglamentos". Loc.cit.

²³⁰ Compendio de cuatro reglamentos". Loc.cit.

²³¹ Compendio de cuatro reglamentos". Loc.cit.

²³² Compendio de cuatro reglamentos". Loc.cit.

²³³ Compendio de cuatro reglamentos". Loc.cit.

²³⁴ Compendio de cuatro reglamentos". Loc.cit.

1. Protección de las fuentes

La selección y protección adecuada de las fuentes tienen una importancia fundamental para el abastecimiento del agua inocua. Proteger el agua de la contaminación siempre es preferible tratarla cuando ya está contaminada.²³⁵

Antes de seleccionar una nueva fuente de agua de bebida, es importante asegurarse de que la calidad es satisfactoria o puede llegar a serlo después del tratamiento y de que la cantidad disponible es suficiente para satisfacer la demanda en forma permanente, teniendo en cuenta las variaciones diarias y estacionales y las proyecciones del crecimiento de la comunidad atendida.²³⁶

La cuenca hidrográfica debe protegerse contra la acción humana, aislándola o controlando las actividades desarrolladas en la zona que puedan contaminarla, por ejemplo el vertido de desechos peligrosos, la explotación de minas y canteras, el uso de fertilizantes y plaguicidas en la agricultura y limitando y reglamentando las actividades recreativas.²³⁷

Las fuentes de aguas subterráneas, como los manantiales y pozos, han de situarse y construirse de tal manera que queden protegidas contra el desagüe de aguas superficiales y las inundaciones. Deben erigirse vallas en torno a ellas para impedir el acceso del público y se las debe mantener libres de basura. Se han de cuidar a sí mismo de que el terreno esté en pendiente para evitar que se formen barrizales cuando llueve. También debe controlarse en esas zonas la ganadería.²³⁸

La protección de las aguas superficiales que corren al aire libre plantea problemas. Es posible proteger un depósito contra las actividades humanas que pueden influir negativamente en la calidad del agua, pero en el caso de un río quizá sólo se pueda proteger una extensión limitada o ni siquiera eso. Con frecuencia, hay que aceptar los usos actuales o tradicionales de un río o un lago y prever el tratamiento en consecuencia.²³⁹

Diversas cuencas hidrográficas y áreas de recarga están siendo objeto de uso y explotación, específicamente sus recursos hídricos, con el fin de destinarlos al beneficio de las comunidades y a las demás actividades de desarrollo. Varias instituciones y organismos están relacionados, de una u otra forma, no sólo con el uso específico del agua, sino también con la realización de estudios básicos y con la formulación y ejecución de proyectos definidos.²⁴⁰

Son varias las alteraciones y los factores que inciden en el deterioro y la problemática ambiental de las cuencas hidrográficas de nuestro país, que afectan en forma negativa los recursos relacionados con el agua, el suelo y el bosque. Por eso se tienen áreas de

²³⁵ Organización Mundial de la Salud. Guías para la Calidad del Agua Potable. Ginebra: OMS, 1995.

²³⁶ Organización Mundial de la Salud. Loc. cit.

²³⁷ Organización Mundial de la Salud. Loc. cit.

²³⁸ Organización Mundial de la Salud. Loc. cit.

²³⁹ Organización Mundial de la Salud. Loc. cit.

²⁴⁰ Organización Mundial de la Salud. Loc. cit.

drenaje, ubicadas en diferentes sectores de Costa Rica, en donde los cambios drásticos y la presión por el uso de las tierras, sumado a la intensidad de las actividades urbanas, industriales, agroindustriales, agropecuarias y mineras, entre otras, provocan desequilibrios que afectan directamente y, en la mayor parte de los casos, no sólo la calidad sino también la cantidad del agua.²⁴¹

En el país, el deterioro de las cuencas ha sido acelerado considerablemente en las últimas décadas, lo que tiene en parte su explicación en una población rápidamente creciente que está utilizando más y más recursos naturales para satisfacer sus necesidades. Este uso de recursos naturales además de que es altamente destructivo e irracional y alcanza tal volumen de transformación que la naturaleza no puede amortiguar su impacto, lo que era posible cuando el país estaba poco poblado y los impactos eran menores.²⁴²

El deterioro de las cuencas lo podemos conceptualizar en dos grandes temas: la alteración y la contaminación ambiental. La alteración se manifiesta especialmente como consecuencia de la deforestación, del cambio de uso de la tierra, de la explotación de recursos minerales y de los asentamientos humanos.²⁴³

Uno de los problemas más serios que afecta al país es la eliminación de sus áreas de bosque para establecer otras actividades, lo que ha causado la denudación del territorio nacional. De 1940 a 1985 se ha producido una rápida deforestación en todo el territorio nacional, hasta el punto de que zonas enteras han quedado desnudas. En la actualidad sólo quedan unas 500,000 hectáreas de bosque y otras 800,000 en parques nacionales y otro tipo de reservas.²⁴⁴

Es muy razonable que el hombre elimine el bosque para establecer fincas productoras ya sea para consumo nacional o para exportación, que utilice espacio para construir sus caminos y asentamientos humanos, y ocupe productos forestales u otros beneficios.²⁴⁵

Sin embargo en el país la eliminación del bosque se ha caracterizado porque en la mayoría de los casos no se ha considerado la "vocación de esas tierras", dando paso a que los suelos se erosionen y grandes extensiones de tierra soporten solamente actividades de subsistencia o se vuelvan no productivas. Todo ello debió ser planificado, estudiado, ya que de ello depende el futuro de nuestro país.²⁴⁶

²⁴¹ Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, Historia de Acueductos y Alcantarillados 1996-1997. WWW. AyA.com. San José, Costa Rica, 2003.

²⁴² Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. Loc. cit.

²⁴³ Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. Loc. cit.

²⁴⁴ Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. Loc. cit.

²⁴⁵ Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. Loc. cit.

²⁴⁶ Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, Historia de Acueductos y Alcantarillados 1996-1997. WWW. AyA.com. San José, Costa Rica, 2003.

La explotación de los recursos minerales abarca la exploración y la explotación de minerales metálicos, no metálicos, materiales de construcción y combustibles que se encuentran distribuidos en el espacio geográfico denominado cuenca hidrográfica. La presencia de estos recursos está ligada a los episodios geológicos propios de la evolución de cada región. En estas áreas, al desarrollarse algún proyecto minero, ya sea por medio de túneles, excavación a cielo abierto, extracción, movimiento y remoción de materiales, etc. se van a producir una serie de impactos negativos que repercutirán directamente sobre los recursos agua-suelo-bosque y que afectará por consecuencia la calidad de vida del hombre. Estos impactos se manifiestan de la siguiente forma:

- Eliminación de la cobertura forestal.
- Construcción de caminos inadecuados en áreas montañosas.
- Aumento de la escorrentía superficial, con el arrastre de materiales hacia los cauces de los ríos y quebradas.
- Aumento de la turbiedad del agua.
- Uso de compuestos químicos altamente nocivos y que repercuten sobre la calidad del agua.
- Disminución del periodo de vida de las obras de infraestructura.²⁴⁷

La calidad de las aguas subterráneas también sufre deterioros por otras actividades humanas. Si nuestras extracciones se sitúan en zonas de cultivo intensivo, la lixiviación de sustancias procedentes de los campos produce un aumento de la concentración de nitratos y agro tóxico consecuencia del abonado y de los tratamientos fitosanitarios y muchos lugares dependen de estas aguas para el suministro urbano.²⁴⁸

Otro factor que acentúa la carencia de agua es la concentración de las poblaciones humanas en determinadas zonas, de modo que actualmente unos 2.000 millones de personas viven en zonas de escasez crónica de agua y a medida que la población humana vaya creciendo la crisis se agravará, ya que su aumento es función exponencial del número de individuos y por tanto más grave en las zonas más densamente pobladas.²⁴⁹

Dentro de los límites naturales de una cuenca hidrográfica están localizados los diferentes centros urbanos y núcleos dispersos de población, quienes están supeditados y ligados a los diferentes servicios que promueve el Estado, como son: energía, vialidad, vivienda, industrias, mano de obra, abastecimiento de agua potable, etc., y a otro tipo de servicios a nivel político y administrativo.²⁵⁰

²⁴⁷ Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, Historia de Acueductos y Alcantarillados 1996-1997. WWW. AyA.com. San José, Costa Rica, 2003.

²⁴⁸ Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. Loc. cit.

²⁴⁹ Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. Loc. cit.

²⁵⁰ Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. Loc. cit.

2. Educación y sostenibilidad

El uso de los recursos naturales provoca un efecto sobre los ecosistemas de donde se extraen y en los ecosistemas en donde se utilizan. El caso del agua es uno de los ejemplos más claros: un mayor suministro de agua significa una mayor carga de aguas residuales. Si se entiende por desarrollo sostenible aquel que permita compatibilizar el uso de los recursos con la conservación de los ecosistemas, las buenas prácticas en la gestión del recurso agua serán las que tengan por finalidad: (1) disminuir el gasto de agua, disminuyendo su consumo o reciclando y reutilizando al máximo el suministro, (2) extraerla con el menor deterioro posible de los ecosistemas, es decir dejando una parte para el desarrollo normal de ríos, humedales y acuíferos subterráneos y (3) devolverla a las aguas naturales en condiciones aceptables para que el impacto sobre los ecosistemas sea mínimo, lo que en términos antropocéntricos y para el caso de las aguas superficiales, se acostumbra a medir como calidad suficiente para que permita el baño y evite graves pérdidas piscícolas; para ello la mejor solución es contaminarlas lo menos posible en su uso y proceder luego a su tratamiento de depuración y (4) realizar esta depuración o descontaminación con un mínimo gasto energético e impacto ecológico.

En síntesis se consideran interesantes para el uso de agua sostenible los siguientes puntos:

1. Mantenimiento y reparación de las conducciones en las ciudades, asentamientos humanos e industrias ya que se calcula que un tercio del gasto de agua no es consumo real sino pérdidas en la red de conducciones. Lo mismo se puede decir de las conducciones agrícolas. De igual importancia es el mantenimiento y control del buen funcionamiento de las depuradoras existentes.
2. Reutilización del agua en las industrias, esto resultaría más económico para muchas de ellas, además de disminuir la contaminación, ya que parte de los productos necesarios para los procesos de fabricación y que se pierden en los vertidos podrían aprovecharse de nuevo. El precio del agua incluirá en un futuro próximo el coste total de su descontaminación.
3. Reutilización de las aguas en los usos domésticos de las casas.
4. Reutilización de las aguas en espacios públicos o privados.
5. Reducir en los usos domésticos el consumo de agua y el de contaminantes: detergentes, productos de limpieza, insecticidas o tóxicos en general, etc.
6. Depuración de las aguas residuales cuando sea posible por métodos blandos, lagunaje, filtros verdes o que por lo menos incluya la depuración biológica.
7. Mejora de prácticas agrícolas. Riego por goteo, mejorar la eficacia en la aplicación de pesticidas y abonos con el fin de utilizar muchos menos.
8. Hay que valorar lo que realmente cuesta el abastecimiento de agua a las ciudades. Se debe conocer el balance entre las aguas que cada ciudad utiliza, los gastos adicionales de agua que ocasiona el crecimiento de la misma y los efectos perjudiciales para el medio ambiente que se derivan de las obras hidráulicas para el abastecimiento de agua.
9. El suministro de agua produce luego agua contaminada, debiéndose valorar también lo que cuesta la descontaminación de la misma y hacer pagar al consumidor, no al contribuyente, la depuración del agua que utiliza.

10. Se deberían recuperar los ríos y la vegetación de su cuenca. El canalizar los ríos es nefasto, ya que solo sirve para aumentar la escorrentía rápida y hace desaparecer el bosque de ribera al provocar su desconexión con el acuífero. La vegetación es básica para la existencia de un suelo que pueda retener el agua. La vegetación controla el flujo de agua de los ríos y contribuye a su regulación. Por tanto, se tendría que dedicar esfuerzo a evitar la deforestación y prevenir los incendios.
11. El recuperar los ríos con su vegetación de ribera contribuiría también a tener sendas o itinerarios de la naturaleza cerca de asentamientos humanos y ciudades.²⁵¹

²⁵¹ Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, Historia de Acueductos y Alcantarillados 1996-1997. WWW. AyA.com. San José, Costa Rica, 2003.

3. Tratamiento y desinfección

Al decidir que los procesos de tratamiento y desinfección se utilizarán en un caso concreto, se debe tener en cuenta el tipo de fuente y la calidad del agua procedente de ésta. La intensidad del tratamiento dependerá del grado de contaminación en la fuente. Si ésta está contaminada, es especialmente importante que el tratamiento oponga múltiples barreras a la difusión de los organismos patógenos, garantizando así un alto grado de protección y evitando la dependencia de un solo proceso.²⁵²

La finalidad fundamental del tratamiento del agua es proteger al consumidor contra los agentes patógenos y las impurezas que puedan resultarle desagradables o ser perjudiciales para su salud. El tratamiento del agua procedente de fuentes situadas en tierras bajas en las zonas urbanas comprende, por lo general, las siguientes fases: 1) almacenamiento en depósitos o desinfección previa. 2) coagulación, floculación y sedimentación. 3) filtración y 4) desinfección. Se puede introducir fases adicionales o sustituir por otras algunas de las mencionadas, según las condiciones locales. La desinfección es la última salvaguardia y protege también el agua potable contra la contaminación externa y la reaparición de elementos nocivos durante la distribución. Cabe considerar que toda la secuencia de tratamiento sirve para preparar el agua, a fin de que la desinfección sea fiable y eficaz. El tratamiento del agua en las zonas urbanas constituye un sistema de barreras múltiples en cuatro fases encaminado a eliminar la contaminación microbiana.²⁵³

El concepto de las barreras múltiples puede adaptarse al tratamiento de las aguas superficiales en las zonas rurales y distantes. Una serie típica de procesos aplicable en esos casos comprendería: 1) almacenamiento, 2) sedimentación, 3) filtración previa con grava y filtración lenta con arena y 4) desinfección.²⁵⁴

Aguas Negras

Las aguas negras son la combinación de líquidos residuales o de desecho que proceden de comunidades (casas particulares, edificios, establecimientos industriales, etc). Aunque su composición es muy variable, se puede decir en general que contienen excretas, aguas de pilas y baños, desechos de líquidos industriales y comerciales, agua de lluvias, etc.²⁵⁵

Deben ser correctamente eliminadas con el fin de evitar la contaminación de suelos y las fuentes de aguas o la formación de focos de infección. Se prohíbe descargar residuos industriales y de establecimientos de salud en el alcantarillado sanitario, cuando no medie autorización del Ministerio de Salud.²⁵⁶

²⁵² Organización Mundial de la Salud. Guías para la Calidad del Agua Potable. Ginebra: OMS, 1995.

²⁵³ Organización Mundial de la Salud. Loc. cit.

²⁵⁴ Organización Mundial de la Salud. Loc. cit.

²⁵⁵ Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, Historia de Acueductos y Alcantarillados 1996-1997. WWW. AyA.com. San José, Costa Rica, 2003.

²⁵⁶ Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. Loc.cit.

La evacuación de aguas negras se realiza generalmente lanzándola al mar, sin embargo se realiza una descarga incorrecta a orillas de las playas.²⁵⁷

Existen soluciones a corto plazo y a bajo costo, como la utilización de lagunas de oxidación y lagunas con lirios, que ayudan a purificar las aguas.²⁵⁸

Productos químicos

Los insectos compiten con el hombre por alimentos. Los pesticidas, insecticidas y herbicidas usados para destruir insectos y plantas nocivas pueden contaminar el agua. Muchos de estos compuestos orgánicos, de estructura química compleja, inutilizan al agua.²⁵⁹

Los pesticidas llegan a los ríos y pozos de las zonas tratadas con el desagüe de las lluvias o del agua superficial y se filtran por la tierra. Estos contaminantes tienen con frecuencia efectos graves en la vida de las aves, peces y animales salvajes.²⁶⁰

Los detergentes sintéticos han complicado aún más la depuración. Tienen la ventaja de mantener su eficiencia aún en el agua dura sin que formen nata. La mayoría de los detergentes limpian mejor que el jabón ordinario pero suelen contener sulfato de benceno alquídico que crea espuma o jabonadura en vez de nata. La mayoría de las plantas de tratamiento de aguas residuales no pueden calmar los detergentes y no son descompuestos por las bacterias. Permanecen en el agua de desecho en forma original y tienden a espumar de nuevo en los ríos cuando son agitados. Pueden también infiltrarse por la tierra con agua de desecho conservando su estado químico original. Los detergentes han demostrado ser un sustituto popular del jabón y se fabrican de tal forma que una vez utilizados, se descompongan rápidamente.²⁶¹

²⁵⁷ Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. Loc.cit.

²⁵⁸ Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. Loc.cit.

²⁵⁹ Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. Loc.cit.

²⁶⁰ Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. Loc.cit.

²⁶¹ Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. Loc.cit.

Materia orgánica.

Los cambios hechos por el hombre al contaminar el agua reducen el número de especies acuáticas. La presencia de materia orgánica en los desechos domésticos, particularmente organismos coliformes fecales es peligrosa. Afortunadamente, estos desechos orgánicos pueden ser transformados por plantas de tratamiento.²⁶²

El proceso de tratamiento se vale de determinados tipos de bacterias que atacan la materia orgánica. Se descubrió hace muchos años que los factores biológicos tienen importante efecto en la calidad del agua. Estos factores trabajan en la purificación del agua en su ambiente natural.²⁶³

Los científicos e ingenieros han aprovechado estas fuerzas naturales y las han aplicado a las aguas residuales antes de verterlas en los ríos y demás cuerpos de agua.

Aunque la naturaleza tiende a purificar la contaminación orgánica, no existen en suficiente cantidad en los ríos abiertos, lagos y costas como para transformar cantidades excesivas de contaminantes. Estos límites hacen que sea necesario que el hombre intervenga para ayudar en el proceso.²⁶⁴

Las mediciones de oxígeno disuelto (OD), junto con la utilización del oxígeno, demanda bio-química (DOB), son los factores que se usan para determinar el grado de contaminación del agua. El tratamiento de aguas residuales es muy costoso pero es compensado en parte por los beneficios que aportan a las poblaciones situadas río abajo. Pero esto no es más que una de las ventajas, pues el tratamiento produce una sustancia que tiene valor económico.²⁶⁵

4. Control de agua

En el control del agua la corrosión juega un papel muy importante ya que se caracteriza por la solubilización parcial de los materiales de que están hechos los sistemas de tratamiento y abastecimiento, depósitos, tuberías, válvulas y bombas. Puede ser causa de colapso estructural, fugas, pérdida de capacidad, deterioro de la calidad química y microbiológica del agua. La corrosión interna de tuberías y accesorios puede repercutir directamente en las concentraciones de algunos de los componentes para los que se han recomendado valores guía, en particular del cadmio, cobre, hierro, plomo y zinc. Por lo tanto su control es un importante aspecto de la administración de un sistema de abastecimiento.²⁶⁶

²⁶² Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. Loc.cit.

²⁶³ Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. Loc.cit.

²⁶⁴ Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. Loc.cit.

²⁶⁵ Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, Historia de Acueductos y Alcantarillados 1996-1997. WWW. AyA.com. San José, Costa Rica, 2003.

²⁶⁶ Organización Mundial de la Salud. Guías para la Calidad del Agua Potable. Ginebra: OMS, 1995.

Dada sus consecuencias para la calidad, se toma en cuenta únicamente la corrosión interna de las tuberías, aunque la protección contra la corrosión externa es también importante, pero menos relacionada con la calidad del agua distribuida.²⁶⁷

El control de la corrosión depende de muchos parámetros, en particular de las concentraciones de calcio, bicarbonato, carbonato, oxígeno disuelto y el pH. El detalle de las necesidades es distinto según el área de que se trate y según el material utilizado para la red de distribución.²⁶⁸

El agua se puede constituir en un vehículo de diseminación de enfermedades infecciosas cuando es contaminada con materia fecal del hombre, animales de sangre caliente, sustancias químicas y desechos agroindustriales para citar algunos agentes.²⁶⁹

Por esta razón, idealmente el agua potable no debe contener microorganismos patógenos ni bacterias indicadoras de contaminación fecal, de ahí, que se hace imprescindible analizar con regularidad muestras con el fin de detectar la presencia de esas bacterias y de esa manera garantizar, que un sistema de abastecimiento de agua se ajusta a los criterios de calidad bacteriológica establecidos.²⁷⁰

Asimismo debe contener sin exceso un cierto número de elementos minerales cuya presencia le confiere un sabor agradable, con la exclusión de todos aquellos que serían indicio de contaminación así como toda sustancia tóxica.²⁷¹

Es una realidad que, los recursos hídricos tanto de aguas superficiales como subterráneas se están volviendo más escasos debido principalmente a dos factores: a) crecimiento demográfico, que implica la expansión tanto urbana como rural y sus efectos sobre las áreas de recarga y protección de las aguas debido al crecimiento rápido y descontrolado de asentamientos humanos. b) la intervención activa del hombre en el ambiente, disminución de la cobertura boscosa, a los patrones de uso de la tierra y otras actividades que afectan a los recursos de las cuencas de interés para abastecimiento de agua.²⁷²

La vigilancia de la calidad del agua no significa el mejoramiento de la calidad del líquido, por lo tanto el objetivo del AyA desde 1995, es hacer equipos de trabajo con los entes operadores, para alcanzar como meta que el 95% de la población de nuestro país ingiera agua de calidad potable.²⁷³

Para alcanzar las metas antes mencionadas, se espera lo siguiente: consolidar los equipos regionales de calidad del agua, implementar la cloración en todos los acueductos rurales, cumplir con el 100% de tratamiento (o cloración) de los acueductos operados por AyA,

²⁶⁷ Organización Mundial de la Salud. Loc. cit.

²⁶⁸ Organización Mundial de la Salud. Loc. cit.

²⁶⁹ Organización Mundial de la Salud. Loc. cit.

²⁷⁰ Organización Mundial de la Salud. Loc. cit.

²⁷¹ Organización Mundial de la Salud. Loc. cit.

²⁷² Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, Historia de Acueductos y Alcantarillados 1996-1997. WWW. AyA.com. San José, Costa Rica, 2003.

²⁷³ Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. Loc.cit.

aumentar el tratamiento y la cloración en los acueductos operados por las municipalidades, capacitar al personal encargado de operar los sistemas de tratamiento, evaluar y proteger las aguas subterráneas y las cuencas hidrográficas, involucrar al personal del Laboratorio Central de AyA en el uso de tecnología de punta, uso de programas de computación avanzados, entre otros.²⁷⁴

5. Evaluación del riesgo sanitario

Es esencial que los responsables del abastecimiento preparen planes de contingencia que puedan aplicarse en situaciones de emergencia debidas a posibles desastres naturales, por ejemplo: terremotos, inundaciones, daños ocasionados por rayos, accidentes, daños sufridos en plantas de tratamiento o sistemas de distribución. En esos planes se debe asignar claramente las responsabilidades de las medidas que deban adoptarse, deben describir los métodos de comunicación que habrán de utilizarse para avisar a los usuarios y se debe planificar la obtención y distribución de suministros de emergencia.²⁷⁵

En caso de emergencia, la decisión de suspender el abastecimiento implica la obligación de proporcionar otra fuente de agua segura. Quizá sea preferible aconsejar a los consumidores que hiervan el agua, iniciar una cloración intensa y adoptar medidas correctivas inmediatas. Las normas nacionales para el agua potable tienen la finalidad de asegurar que el consumidor tenga acceso a agua inocua y no de suspender el abastecimiento deficiente.²⁷⁶

Si se produce una emergencia en la que haya indicios de que el agua ha sufrido una contaminación fecal, tal vez sea necesario modificar el tratamiento de las fuentes utilizadas o recurrir temporalmente a otras. Quizá haya también que aumentar la desinfección en la fuente o que clorar de nuevo el agua durante la distribución. Se deberá mantener permanentemente la presión en la red, ya que, de lo contrario, aumentarán considerablemente los riesgos de que la contaminación penetre en las tuberías, con la consiguiente posibilidad de transmisión de enfermedades. Si la calidad no puede protegerse, se debe aconsejar a los consumidores que hiervan el agua en tanto dure la emergencia. Esto debería bastar para destruir las células vegetativas de bacterias, virus y los quistes de *Giardia*. Si se utilizan camiones cisterna para el abastecimiento, se deberá agregar cloro al agua en cantidad suficiente para que en el punto de entrega, haya durante 30 minutos por lo menos, una concentración de cloro residual en estado libre de 0,5 mg/L, como mínimo. Antes de su uso, las cisternas de desinfectarse o limpiarse al vapor. También se deberá considerar la posibilidad de recurrir temporalmente a otras medidas de desinfección, por ejemplo: la utilización de tabletas desinfectantes de liberación lenta que se agregaran al agua del grifo.²⁷⁷

6. Aplicación de Leyes

²⁷⁴ Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, Historia de Acueductos y Alcantarillados 1996-1997. WWW. AyA.com. San José, Costa Rica, 2003.

²⁷⁵ Organización Mundial de la Salud. Guías para la Calidad del Agua Potable. Ginebra: OMS, 1995.

²⁷⁶ Organización Mundial de la Salud. Loc. cit.

²⁷⁷ Organización Mundial de la Salud. Loc. cit.

La aplicación de leyes consiste en el cumplimiento de la normativa nacional sobre el recurso hídrico. Leyes que deben ser cumplidas por las diferentes instituciones responsables como el Ministerio de Salud, Municipalidades, Acueductos y Alcantarillados, Asociaciones de Acueductos rurales, Gestión Ambiental, Legislación del Medio Ambiente entre otras. Con el fin de abastecer a la comunidad con agua potable para consumo humano. Las mismas se desarrollaron en el apartado de normativas.²⁷⁸

[“Programa Nacional del Mejoramiento de la Calidad del Agua para Consumo Humano Periodo 2002- 2006.”](#)

El agua para consumo humano (ACH), es aquella abastecida a la población mediante cañería intradomiciliar, pozos, nacientes o fuentes públicas; la cual es utilizada para la ingesta humana. El agua de calidad potable (AP) cumple con las mismas características, pero también debe ser inocua para la salud de los usuarios, cumpliendo con los requisitos físicos, químicos y microbiológicos que dictan las normas nacionales o las Guías de Calidad de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Además el concepto de vigilancia de la calidad del agua, debe entenderse como la suma de actividades desarrolladas por algún organismo de resguardo de salud pública, usualmente algún ente dentro del Ministerio de Salud. Estas acciones deben ser vigiladas por el Estado para supervisar el servicio y la protección al usuario. El control de la calidad del agua es la suma de las acciones de las empresas prestadoras de servicio, como las municipalidades y los servicios autónomos entre otros. Por esta razón se debe evaluar sistemáticamente el agua desde su fuente de abastecimiento, tanques y red de distribución, así tomando las medidas correctivas que permitan brindar calidad al ACH.²⁷⁹

Es de suma importancia la evaluación del riesgo sanitario (ERS) del acueducto, ya que permite identificar la vulnerabilidad que presenta el sistema ante potenciales contaminaciones, favoreciendo la planificación y toma de decisiones para mejorar y hacer sostenible la calidad del preciado líquido. A nivel macro se debe determinar el caudal de la fuente; su oferta y demanda, continuidad, costos y calidad del agua. A nivel micro consiste en realizar inspecciones utilizando encuestas sanitarias específicas para la fuente de agua, sistema de tratamiento o cloración, líneas de conducción y tanques de almacenamiento, cuyos resultados son complementados con los resultados de análisis físico-químicos y microbiológicos del agua del agua suministrada.²⁸⁰

Su objetivo general del programa de acción es “Implementar un programa de mejoramiento de la calidad del ACH en Costa Rica, utilizando una modificación de la metodología propuesta por la OPS en el “Marco de Referencia para el Plan Regional para el Mejoramiento de la Calidad del Agua”, presentado en Lima, Perú, en 1996.”²⁸¹

²⁷⁸ Organización Mundial de la Salud. Guías para la Calidad del Agua Potable. Ginebra: OMS, 1995

²⁷⁹Dr. Darner Mora. Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, Laboratorio Nacional de Aguas. “Programa Nacional de Mejoramiento de la Calidad del Agua para Consumo Humano Periodo 2002-2006”. Junio, 2002.

²⁸⁰ Dr. Darner Mora. Loc. cit.

²⁸¹ Dr. Darner Mora. Loc. cit.

Específicamente con este programa de desea: analizar la situación de cobertura, vigilancia y control de calidad del ACH en Costa Rica, reduciendo las tasas de morbilidad de enfermedades de origen hídrico. De esta forma se pueden identificar y cuantificar las fuentes de agua desprotegidas: embalses, ríos y quebradas, y gestionar ante los entes operadores acciones para la protección de estas fuentes de agua. ²⁸²

Determinar el número de acueductos operados por AyA, CAAR's, Municipalidades y la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH), fortaleciendo la capacidad institucional de las entidades involucradas en el suministro de ACH. ²⁸³

Identificar los acueductos con tratamiento y/o cloración ubicados en el territorio nacional para así poder aumentar las coberturas de tratamiento y/ o cloración de agua. ²⁸⁴

Definir los componentes necesarios para implementar el programa Nacional de Mejoramiento de la Calidad del Agua para Consumo Humano, mediante el control del preciado líquido con participación del MINSA y el LNA. ²⁸⁵

Ubicar los acueductos de acuerdo con los intervalos de población abastecida con respecto a cobertura tecnología de potabilización, vigilancia y control de calidad de agua. ²⁸⁶

Confeccionar un cronograma de acción para los próximos cuatro años, con la intención de establecer un programa, por etapas, basado en prioridades y en concordancia con la población abastecida por cada acueducto. ²⁸⁷

Elaborar proyectos para mejorar la calidad del ACH en acueductos rurales, de AyA, municipios y CAAR's. Por lo que se debe revisar y actualizar el "Reglamento de Calidad del Agua Potable" y el "Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales. Es de gran importancia informar y concienciar a la población sobre los riesgos derivados del consumo de agua no potable y de la conveniencia de aceptar el agua clorada. ²⁸⁸

Establecer un proyecto de Evaluación de Riesgo Sanitario (ERS) de 2058 acueductos ubicados en todo el país, realizando la ERS de los acueductos operados por AyA, CAAR's, ESPH y Municipalidades. ²⁸⁹

Definir un esquema administrativo para mejorar la calidad del ACH en Costa Rica. Por lo que se debe fomentar la creación de un centro de capacitación en el AyA, dirigido a la instrucción en operación y administración de sistemas de abastecimiento, calidad del agua, salud, protección de fuentes de agua, entre otros. Así mismo se deben identificar las

²⁸² Dr. Darner Mora. Loc. cit.

²⁸³ Dr. Darner Mora. Loc. cit.

²⁸⁴ Dr. Darner Mora. Loc. cit.

²⁸⁵ Dr. Darner Mora. Loc. cit.

²⁸⁶ Dr. Darner Mora. Loc. cit.

²⁸⁷ Dr. Darner Mora. Loc. cit.

²⁸⁸ Dr. Darner Mora. Loc. cit.

²⁸⁹ Dr. Darner Mora. Loc. cit.

fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del suministro de ACH en Costa Rica y elaborar un presupuesto global del plan de acción a cumplir en el período 2002- 2006.²⁹⁰

Par poder establecer el “Programa Nacional de Mejoramiento de la Calidad del Agua para el Consumo Humano”, se utilizó la metodología propuesta por la OPS, la cual pretende mejorar la calidad del agua en la región Latinoamericana. Aplicando pasos como:

- Antecedentes.
- Análisis de la situación actual de cobertura, vigilancia y control de la calidad del ACH.
- Identificación de acueductos con y sin tratamiento y/o cloración.
- Ubicación de los acueductos de acuerdo a la cobertura de la potabilización y desinfección, en concordancia con los siguientes intervalos: >50.000, 20.000 a 50.000, 2.500 a 20.000, 500 a 2.500 y < 500 personas abastecidas.
- Ubicación de los sistemas de acuerdo a la vigilancia y control de calidad, en concordancia con los siguientes intervalos de cobertura: > 50.000, 10.000 a 50.000 y < 10.000 habitantes. Este punto, al igual que el anterior, se desarrollan utilizando los datos y poblaciones disponibles en el LNA.
- Elaboración de proyectos como: evaluación de riesgo sanitario de los acueductos rurales de Costa Rica y el tratamiento y/o cloración de los acueductos rurales de Costa Rica.
- Análisis de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA) del suministro del ACH en Costa Rica: apoyados en el “Análisis del Sector Agua Potable y Saneamiento Básico”, realizado por la OPS y AyA, y los datos y publicaciones elaborados por el LNA en los últimos años, se identifica el FODA en el suministro de ACH.
- Identificar los componentes del programa: con el análisis del FODA se identifican los componentes del Programa Nacional de Mejoramiento de la Calidad del ACH en el país.
- Identificación de las actividades a realizar en el programa: una vez seleccionados los componentes se establecen las actividades a realizar y las metas a alcanzar en el periodo comprendido entre los años 2002 y 2006.
- Cronograma de actividades.
- Presupuesto global y fuentes de recursos.²⁹¹

²⁹⁰ Dr. Darner Mora. Loc. cit.

²⁹¹ Dr. Darner Mora. Loc. cit.

CAPÍTULO III. DISEÑO METODOLÓGICO

3. Diseño Metodológico

Metodología

Para cumplir con los objetivos de la investigación se realiza un plan de análisis. En primera instancia se realiza un anteproyecto que proporciona información clave para ubicar los antecedentes relacionados a las variables de normativas y criterios de calidad que ayudan a sentar las bases de este estudio. Posterior a esto, el marco teórico incide en el diseño de los instrumentos. Se procede a buscar información sobre instituciones públicas del cantón de Oreamuno como el Ministerio de Salud, Municipalidad de Oreamuno, MINAE. A esto, le sumamos la información proporcionada por otros actores sociales del cantón. El siguiente paso, es pasar los instrumentos como entrevistas, hojas de cotejo, cuestionarios y escalas, con su respectivo análisis.

3.1 Tipo de estudio

Este estudio es una investigación con enfoque cuali-cuantitativo, ya que “la investigación logra una validez interna alta, utilizando medidas adecuadas y precisas e identificando indicadores y justificando su relación con el concepto que se desea medir”²⁹² y por sus objetivos y profundidad es de carácter descriptivo.

3.2 Área de estudio

El estudio comprende el cantón de Oreamuno de Cartago.

3.3 Unidad de análisis (instituciones)

Se va a investigar el cumplimiento de las normativas nacionales de la calidad del recurso hídrico en las instituciones responsables como lo son el Ministerio de Salud, la Municipalidad de Oreamuno, el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados y las Asociaciones encargadas de los Acueductos Rurales.

3.4 Fuentes de información

Las fuentes de información primaria se recopilarán de los documentos proporcionados por las instituciones públicas, además de entrevistas a diferentes funcionarios de las instituciones mencionadas, así como también colaboradores de la comunidad interesados en la calidad de agua del cantón de Oreamuno. Se realizarán giras para conocer las opiniones de funcionarios de las asociaciones de acueductos rurales, también la ubicación y observación de las condiciones de los acueductos rurales que son los que abastecen en su mayoría el cantón de Oreamuno,

²⁹² Barrantes Echevarria, Rodrigo. Investigación: un camino al conocimiento, un enfoque cualitativo y cuantitativo/ -5 reimpr. De la 1. ED.—San José,C.R:EUNED, 2002.

Entre las fuentes de información secundarias, se tomará información de páginas de Internet, libros, revistas, informes de instituciones públicas.

3.5 Proceso de operacionalización de las variables

Las variables a estudiar en este trabajo de investigación son:

Primero, las **normativas** nacionales, entre estas las leyes, reglamentos, artículos y políticas que velan por el suministro de agua potable.

Segundo la **calidad** del agua de la localidad, que debe cumplir con los siguientes seis componentes: protección de fuentes, tratamiento y desinfección de agua, control del agua, evaluación del riesgo sanitario, aplicación de leyes, educación y autosostenibilidad. Al estimar la calidad del agua se deben tener en cuenta numerosos parámetros, como la eficacia y la fiabilidad del tratamiento y la protección de la red de distribución. También deben evaluarse cuidadosamente, antes de elaborar normas nacionales, los costos de la vigilancia y el control de la vigilancia del agua.²⁹³

La variable independiente es la normativa nacional, por lo tanto la calidad es la variable dependiente, ya que para obtener calidad de agua es indispensable cumplir con la normativa nacional para protección del recurso hídrico.

Cuadro de operacionalización de variables

Problema de investigación: ¿Cumplen las instituciones responsables de suministrar el servicio de agua para consumo humano, la Normativa nacional vigente sobre la calidad del preciado líquido en el cantón de Oreamuno, durante el año 2003?

Objetivo General: Verificar el cumplimiento de la normativa nacional referente a la calidad del agua para el consumo humano por parte de las instituciones encargadas de brindar este servicio, con el propósito de tomar medidas correctivas y poder así brindar un mejor servicio de agua potable en el cantón de Oreamuno.

²⁹³ Organización Mundial de la Salud. Guía para la calidad del agua potable. Vol. 1. 2ª edición. España: OMS, 1995.

Cuadro de Operacionalización de Variables

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición conceptual	Definición operacional	Definición instrumental
Identificar el acatamiento de la normativa nacional sobre el agua para el consumo humano por parte del Ministerio de Salud, Acueductos y Alcantarillados Municipalidad de Oreamuno y Asociaciones de Acueductos Rurales de Oreamuno	Acatamiento de la Normativa nacional	Modelo u ordenamiento establecido a partir de reglas o pautas que regulan las acciones de los hombres con el fin de establecer un ordenamiento justo y organizado que garantice agua potable para el consumo humano.	A. Protección de cuencas	Involucra el cumplimiento de todas las pautas relacionadas a la protección del medio ambiente y por ende de la protección de la sostenibilidad del recurso hídrico	Prohibición de tala de árboles y contaminación del medio ambiente Protección de los sitios de captación de agua Protección de 100 m de radio de la naciente.	Observación controlada: archivos del MINAE sobre denuncias por tala de árboles, vida silvestre y contaminación Observación controlada: Hoja de Cotejo. Observación: Hoja de Cotejo.

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición conceptual	Definición operacional	Definición instrumental
Identificar el acatamiento de la normativa nacional sobre el agua para el consumo humano por parte del Ministerio de Salud, Acueductos y Alcantarillados Municipalidad de Oreamuno y Asociaciones de Acueductos Rurales de Oreamuno	Acatamiento de la Normativa nacional	Modelo u ordenamiento establecido a partir de reglas o pautas que regulan las acciones de los hombres con el fin de establecer un ordenamiento justo y organizado que garantice agua potable para el consumo humano.	A. Protección de cuencas	Involucra el cumplimiento de todas las pautas relacionadas a la protección del medio ambiente y por ende de la protección de la sostenibilidad del recurso hídrico	Franja de protección de 15 m en zona rural y de 10 m en zona urbana.	Observación: Hoja de Cotejo.
			B. Disposición de aguas residuales	Manejo correcto, tratamiento que debe de aplicarse a las aguas de desecho ya sean producto de uso doméstico, de industrias, pluvial y de derivados del uso de agroquímicos.	Control técnico del sistema de alcantarillado sanitario por Municipalidad, Ministerio de Salud y AyA.	Observación: archivo: informes y denuncias.

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición conceptual	Definición operacional	Definición instrumental
Identificar el acatamiento de la normativa nacional sobre el agua para el consumo humano por parte del Ministerio de Salud, Acueductos y Alcantarillados Municipalidad de Oreamuno y Asociaciones de Acueductos Rurales de Oreamuno	Acatamiento de la Normativa nacional	Modelo u ordenamiento establecido a partir de reglas o pautas que regulan las acciones de los hombres con el fin de establecer un ordenamiento justo y organizado que garantice agua potable para el consumo humano.	B. Disposición de aguas residuales	Manejo correcto, tratamiento que debe de aplicarse a las aguas de desecho ya sean producto de uso doméstico ,de industrias, pluvial y de derivados del uso de agroquímicos	Gestión racional y ambientalmente adecuada de aguas residuales.	Cuestionario
			C. Sistema del alcantarillado sanitario.	Red que canalice adecuadamente el flujo de aguas residuales producto de uso humano, que son conducidas desde su lugar de origen hasta el sitio de disposición final. Que no entre en contacto con el agua potable para consumo humano	Tratamiento de aguas residuales vertidas o reusadas.	Cuestionario
				Existencia de un sistema de alcantarillado sanitario.	Visado y aprobación de planos de construcción por el Ministerio de Salud y de la Municipalidad del sistema de alcantarillado, si es el caso incluyendo el tanque séptico.	Observación: archivos de la municipalidad. Observación: archivos de estadística de aprobación de planos de la ventanilla única del Ministerio de Salud y la estadística de la Municipalidad.

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición conceptual	Definición operacional	Definición instrumental
<p>Identificar el acatamiento de la normativa nacional sobre el agua para el consumo humano por parte del Ministerio de Salud, Acueductos y Alcantarillados Municipalidad de Oreamuno y Asociaciones de Acueductos Rurales de Oreamuno</p>	<p>Acatamiento de la Normativa nacional</p>	<p>Modelo u ordenamiento establecido a partir de reglas o pautas que regulan las acciones de los hombres con el fin de establecer un ordenamiento justo y organizado que garantice agua potable para el consumo humano.</p>	<p>C. Sistema del alcantarillado sanitario.</p>	<p>Red que canalice adecuadamente el flujo de aguas residuales producto de uso humano, que son conducidas desde su lugar de origen hasta el sitio de disposición final. Que no entre en contacto con el agua potable para consumo humano</p>	<p>Reportes de anomalías operacionales.</p> <p>Reportes de remodelaciones de los alcantarillados.</p> <p>Mantenimiento del sistema de alcantarillados.</p> <p>Toma esporádica de muestreos y reportes de agua.</p> <p>Cobertura de la red alcantarillado.</p>	<p>Observación: archivos de controles técnicos del alcantarillado sanitario por parte de la Municipalidad.</p> <p>Observación: archivos de controles técnicos del alcantarillado sanitario por parte de la Municipalidad.</p> <p>Entrevista al fontanero de la Municipalidad.</p> <p>Observación: archivos de informes del AyA y la Municipalidad.</p> <p>Entrevista al fontanero de la Municipalidad.</p>

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición conceptual	Definición operacional	Definición instrumental
Identificar el acatamiento de la normativa nacional sobre el agua para el consumo humano por parte del Ministerio de Salud, Acueductos y Alcantarillados Municipalidad de Oreamuno y Asociaciones de Acueductos Rurales de Oreamuno	Acatamiento de la Normativa nacional	Modelo u ordenamiento establecido a partir de reglas o pautas que regulan las acciones de los hombres con el fin de establecer un ordenamiento justo y organizado que garantice agua potable para el consumo humano.	D. Saneamiento Ambiental	Preservación del medio ambiente, áreas recreativas y del ser humano con el fin de velar por la salud pública.	Control de límites autorizados de concentración de contaminantes en el recurso hídrico. Promoción a la comunidad sobre la importancia del mantenimiento de la limpieza ambiental. Prevención de la contaminación biológica, química y física. Extender permisos físico- sanitarios	Entrevista a profundidad sobre el manejo y tratamiento de desechos y aguas residuales en las Industrias tipo A. (clasificación decreto n° 30465-S. (29 mayo del 2002.) Cuestionario para medir la participación de actores sociales en los procesos de promoción. Entrevista al encargado de la Comisión Local de Emergencias. Observación: archivo de la

					para el funcionamiento de los establecimientos.	estadística de la ventanilla única del Ministerio de Salud.
Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición conceptual	Definición operacional	Definición instrumental
Identificar el acatamiento de la normativa nacional sobre el agua para el consumo humano por parte del Ministerio de Salud, Acueductos y Alcantarillados Municipalidad de Oreamuno y Asociaciones de Acueductos Rurales de Oreamuno	Acatamiento de la Normativa nacional	Modelo u ordenamiento establecido a partir de reglas o pautas que regulan las acciones de los hombres con el fin de establecer un ordenamiento justo y organizado que garantice agua potable para el consumo humano.	E. Regulación de la prestación de servicios de las instituciones encargadas de velar por la protección del agua potable	Método de evaluación para controlar los servicios que deben ser brindados de forma obligatoria para proveer a la población de agua potable para el consumo humano.	Control técnico del agua por parte de las autoridades de salud y responsables del agua. Presencia de la vigilancia sanitaria de los encargados de velar por el agua potable. Acceso al agua potable por toda la población.	Cuestionario. Cuestionario. Cuestionario y observación: archivo de los informes de cobertura de AyA.

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición conceptual	Definición operacional	Definición instrumental
<p>Identificar el acatamiento de la normativa nacional sobre el agua para el consumo humano por parte del Ministerio de Salud, Acueductos y Alcantarillados Municipalidad de Oreamuno y Asociaciones de Acueductos Rurales de Oreamuno</p>	<p>Acatamiento de la Normativa nacional</p>	<p>Modelo u ordenamiento establecido a partir de reglas o pautas que regulan las acciones de los hombres con el fin de establecer un ordenamiento justo y organizado que garantice agua potable para el consumo humano.</p>	<p>F. Funciones de las diferentes instituciones encargadas de brindar el servicio del agua</p>	<p>Cumplimiento de las responsabilidades asignadas a las instituciones (Ministerio de Salud, AyA, Municipalidad de Oreamuno, Asociaciones de Acueductos rurales) encargadas de brindar agua potable para consumo humano</p>	<p>Existencia de planes estratégicos, programas, y proyectos para brindar un servicio de agua adecuado.</p> <p>Convenios Interinstitucionales.</p> <p>Provisión de servicios de saneamiento básico la comunidad por parte de las Asociaciones de Acueductos Rurales.</p>	<p>Hoja de Cotejo.</p> <p>Hoja de Cotejo.</p> <p>Hoja de Cotejo.</p>

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición conceptual	Definición operacional	Definición instrumental
<p>Comprobar la calidad del recurso hídrico, en lo referente a las fuentes de agua y sistema de abastecimiento doméstico en el cantón de Oreamuno, mediante el cumplimiento de las normas estipuladas.</p>	<p>Calidad del agua</p>	<p>Conjunto de condiciones o cualidades que deben estar presentes en el agua para consumo humano.</p>	<p>A. Tratamiento y desinfección.</p>	<p>Proceso por el cuál el agua residual lleva acabo una serie de pasos para disminuir su carga de contaminantes con el fin de proteger al consumidor contra los agentes patógenos y las impurezas que pueden resultarles desagradables o ser perjudiciales contra su salud, y así mismo no alterar al medio ambiente cuando egresa a el.</p>	<p>Almacenamiento en depósitos o desinfección previa.</p> <p>Coagulación, floculación y sedimentación.</p> <p>Filtración.</p> <p>Desinfección.</p>	<p>Escala.</p> <p>Escala.</p> <p>Escala.</p> <p>Escala.</p>

					Barreras múltiples.	Escala.
Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición conceptual	Definición operacional	Definición instrumental
Comprobar la calidad del recurso hídrico, en lo referente a las fuentes de agua y sistema de abastecimiento doméstico en el cantón de Oreamuno, mediante el cumplimiento de las normas estipuladas.	Calidad del agua	Conjunto de condiciones o cualidades que deben estar presentes en el agua para consumo humano.	B. Protección de fuentes	Selección y protección adecuada de las cuencas hidrográficas contra la acción humana, aislándola o controlando las actividades desarrolladas en la zona que puedan contaminarlas.	Existencia de infraestructura para la captación de agua. Existencia de red de distribución de agua. Canalización del agua de escorrentía. Rotulación sobre la ubicación de la naciente Presencia de dispositivos de	Hoja de Cotejo. Hoja de Cotejo Hoja de Cotejo Hoja de Cotejo Hoja de Cotejo

					seguridad y cercas. Presencia de pintura anticorrosiva en las tapas metálicas de los tanques de captación. Contaminación del agua.	Hoja de Cotejo Observación: archivos sobre informes del agua de la zona
Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición conceptual	Definición operacional	Definición instrumental
Comprobar la calidad del recurso hídrico, en lo referente a las fuentes de agua y sistema de abastecimiento doméstico en el cantón de Oreamuno, mediante el cumplimiento de las normas estipuladas.	Calidad del agua	Conjunto de condiciones o cualidades que deben estar presentes en el agua para consumo humano.	C. Control del agua.	Evaluación de las características microbiológicas, químicas y físicas; periódicas en las fuentes de captación del agua para consumo humano.	Toma de muestreos periódicos. Análisis de los resultados de los muestreos. Cloración adecuada del agua de forma continua.	Observación: archivos sobre informes del agua de la zona. Observación: archivos sobre informes del agua de la zona. Observación: archivos sobre informes del agua de la zona.

					<p>Cloro residual de 0.3 a 0,8 mg/L .</p> <p>Ausencia de coliformes fecales en muestras de 100 ml.</p>	<p>Resultado de los análisis del cloro residual con el uso de reactivo específico.</p> <p>Observación: archivos sobre informes del agua de la zona.</p>
Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición conceptual	Definición operacional	Definición instrumental
Comprobar la calidad del recurso hídrico, en lo referente a las fuentes de agua y sistema de abastecimiento doméstico en el cantón de Oreamuno, mediante el cumplimiento de las normas estipuladas.	Calidad del agua	Conjunto de condiciones o cualidades que deben estar presentes en el agua para consumo humano.	D. Evaluación del riesgo sanitario.	Planes de contingencia que deben preparar los responsables del abastecimiento del agua para ser aplicados en situaciones de emergencias debidas a posibles desastres naturales, actos humanos, daños mecánicos.	<p>Responsables de la coordinación de las medidas que hayan de adoptarse.</p> <p>Métodos que permitan una adecuada comunicación en caso de emergencia.</p>	<p>Entrevista a la Comisión Local de Emergencias.</p> <p>Entrevista a la Comisión Local de Emergencias.</p>

					<p>Planificación de la obtención y suministros de emergencia.</p> <p>Existencia de otras fuentes de agua seguras.</p>	<p>Entrevista a la Comisión Local de Emergencias.</p> <p>Entrevista a la Comisión Local de Emergencias.</p>
Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición conceptual	Definición operacional	Definición instrumental

<p>Comprobar la calidad del recurso hídrico, en lo referente a las fuentes de agua y sistema de abastecimiento doméstico en el cantón de Oreamuno, mediante el cumplimiento de las normas estipuladas.</p>	<p>Calidad del agua</p>	<p>Conjunto de condiciones o cualidades que deben estar presentes en el agua para consumo humano.</p>	<p>F. Educación y autosostenibilidad</p>	<p>Promoción del desarrollo sostenible que permita compatibilizar el uso de los recursos con la conservación de los ecosistemas que tiene como finalidad una adecuada gestión del recurso hídrico</p>	<p>Disminuir el gasto de agua mediante consumo reducido, y reciclaje.</p> <p>Extracción con el menor deterioro posible de los ecosistemas.</p> <p>Devolver las aguas utilizadas a las aguas naturales en condiciones aceptables para un impacto mínimo en el ecosistema.</p> <p>Depuración o descontaminación con un mínimo gasto energético e impacto ecológico.</p>	<p>Entrevista.</p> <p>Observación: archivo estudios de impacto ambiental de las industrias de los expedientes del Ministerio de salud.</p> <p>Entrevista.</p> <p>Entrevista</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3.6 Selección de técnicas e instrumentos

La selección de los instrumentos implica la utilización de técnicas e instrumentos de investigación para recolectar información bajo el enfoque cuali-cuantitativo, como: entrevistas no estructuradas a especialistas en la materia, hojas de cotejo, escalas, cuestionarios y documentos de archivos de instituciones públicas e informes realizados por las instituciones responsables del suministro de agua potable. Además, de la bibliografía relacionada al tema, con énfasis a la normativa nacional vigente. Los criterios de selección de estas técnicas e instrumentos se adecuan a la estructura de esta investigación, tienen coherencia con los objetivos que persigue este estudio según el enfoque y profundidad del mismo.

Estos instrumentos seleccionados nos permitirán establecer la relación con el objeto de la investigación, ya que son de fácil aplicación y arrojarán resultados válidos. (Ver Anexo 4)

Cuadro N° 1
MATRIZ GENERAL

MATRIZ GENERAL				
VARIABLE	NOMBRE DE INSTRUMENTO	CÓDIGO DE INSTRUMENTO	OBJETIVO	MUESTRA OBJETIVA
Norma	Protección de Cuencas- Hoja de Cotejo	1N	Verificar el cumplimiento de todas las normas relacionadas con el medio ambiente y protección de la sostenibilidad del recurso hídrico	Muestra de Nacientes
Norma	Cuestionario Disposición de Aguas Residuales	2N	Verificar existencia de alcantarillado sanitario	Ministerio de Salud y Municipalidad
Norma	Entrevista a profundidad Disposición de Aguas Residuales	3N	Verificar gestión racional y ambientalmente adecuada y tratamiento de aguas residuales, vertidas o reusadas	Industrias Tipo A
Norma	Entrevista a profundidad sobre mantenimiento y cobertura del sistema de alcantarillado	4N	Verificar mantenimiento del sistema de alcantarillado y cobertura del mismo.	Fontanero Municipalidad
Norma	Cuestionario para medir participación de los actores sociales en los procesos de promoción	5N	Verificar la promoción en la comunidad sobre la importancia del mantenimiento de la limpieza ambiental.	CAAR's, MINSA, MINAE, Municipalidad y CLE.
Norma y Calidad	Entrevista Comisión Local de Emergencias	6NC	Verificar prevención de la contaminación biológica, química y física, además sobre los planes de contingencia para abastecimiento de agua.	CLE
Norma	Cuestionario Regulación de Prestación de Servicios de las Instituciones Encargadas por velar por la Protección Del Agua.	7N	Conocer el método de evaluación para controlar los servicios que deben proveer a la población agua potable para consumo humano.	Municipalidad y MINSA.

VARIABLE	NOMBRE DE INSTRUMENTO	CÓDIGO DE INSTRUMENTO	OBJETIVO	MUESTRA OBJETIVA
Calidad	Escala de Tratamiento y Desinfección	1C	Conocer sobre el cumplimiento del proceso por el que debe ser tratada el agua residual.	Industria Tipo A y Municipalidad.
Calidad	Protección de Fuentes- Hoja de Cotejo	2C	Conocer sobre la selección y protección de las cuencas hidrográficas contra la acción humana.	Muestra de Nacientes.
Calidad	Entrevista Educación y Autosostenibilidad	3C	Conocer sobre la Promoción de Desarrollo Sostenible y la Educación en la comunidad.	MINAE, MINSA y CAAR's.

Fuente: Montero Coronado M; Sánchez Ortega M; MASS. UNED, 2003.

3.7 Plan de análisis

Para la recolección de datos se implementaran los instrumentos ya especificados, como por ejemplo: entrevistas, cuestionarios, hojas de cotejo, escalas y documentos obtenidos en archivos de las instituciones públicas y otras informaciones obtenidas por las investigadoras.

La tabulación se llevará acabo utilizando matrices realizados en un programa de computación: Excel, en la cual se tabula la información de todos los instrumentos, esto quiere decir que todos los datos obtenidos se esquematiza en estas tablas para simplificar y visualizar mejor la información. (Ver Anexo N° 5)

Además, algunos datos como los obtenidos en entrevistas a profundidad por la característica del instrumento se procesan en forma manual.

El análisis de la información se hace posterior a la recolección de los datos para ordenar, clasificar, analizar, interpretar y depurar la información utilizando las matrices. Cada dato se analizará y se ubicará donde mejor corresponda, según el título que se le asigne.

3.8 Esquema del proceso de investigación

Para determinar los resultados de los objetivos específicos, conclusiones y recomendaciones, se seguirá el esquema del proceso de investigación de Piura, Julio,²⁹⁴ el cual se presenta a continuación: (Diagrama N° 1)

²⁹⁴ Piura, Julio. Introducción de la Metodología de la Investigación Científica. Segunda Edición, Managua, Reimpresión 1997.p.10

Problema: ¿Cumplen las instituciones responsables de suministrar el servicio de agua para consumo humano, la Normativa nacional vigente sobre la calidad del preciado líquido en el cantón de Oreamuno, durante el año 2003?

Objetivo general: Verificar el cumplimiento de la normativa nacional referente a la calidad del agua para el consumo humano por parte de las instituciones encargadas de brindar este servicio, con el propósito de tomar medidas correctivas y poder así brindar un mejor servicio de agua potable en el cantón de Oreamuno.

Objetivos Específicos

Identificar el acatamiento de la normativa nacional sobre el agua para el consumo humano por parte del MS, AyA, Municipalidad de Oreamuno y las ASADAS

Comprobar la calidad del recurso hídrico, en lo referente a las fuentes de agua y sistema de abastecimiento doméstico en el cantón de Oreamuno mediante el cumplimiento de las normas estipuladas

Diseñar propuesta de lineamientos para mejorar el acceso al agua potable.

Divulgar los resultados y la propuesta de lineamientos para mejorar las condiciones de salud

Resultado 1

Resultado 2

Resultado 3

Resultado 4

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

3.9 Resultados esperados

Los resultados que se esperan en esta investigación radican en verificar el cumplimiento de las normas existentes sobre la calidad de agua, por parte de las instituciones responsables de suplir un servicio de agua potable en Oreamuno. La finalidad de esta investigación es lograr resultados que respondan a los productos que se esperan obtener al abordar el problema según los objetivos propuestos. Además de investigar en los resultados de control de calidad en el último trienio para poder así comprobar los hechos.

Dentro de las limitantes prevemos enfrentarnos con falta de información específica o difícil acceso a la misma, falta de colaboración por parte de las instituciones involucradas y limitaciones de tiempo.

3.10 Cronograma

Cronograma					
Fase	Julio 03	Agosto 03	Setiembre 03	Octubre 03	Nov- Dic 03
Elaboración y aprobación del protocolo		√			
Diseño y aplicación de técnicas e instrumentos			√		
Recolección de información	√	√	√	√	
Tabulación y análisis de la información				√	√
Elaboración del informe final					√

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Análisis de Resultados

Consideramos importante para analizar los resultados reiterar que el acatamiento de la normativa nacional se refiere a un modelo u ordenamiento establecido a partir de reglas o pautas que regulan las acciones de los hombres con el fin de establecer un ordenamiento justo y organizado que garantice agua para consumo humano. Para tal fin se estudian las dimensiones de: protección de cuencas, disposición de aguas residuales, sistema de alcantarillado sanitario, saneamiento ambiental, regulación de la prestación de servicios de las instituciones encargadas de velar por la protección del agua potable y funciones de las mismas.

Así como también, la calidad del agua, que se define como el conjunto de condiciones o cualidades que deben estar presentes en el agua para consumo humano. Se valoran las siguientes dimensiones: tratamiento y desinfección, protección de cuencas, control del agua, evaluación del riesgo sanitario, educación y autosostenibilidad, y aplicación de leyes.

Se debe hacer la diferencia entre los conceptos de agua potable y agua para consumo humano. La primera es toda aquella agua que, empleada para la ingesta humana, no causa daño a la salud y cumple con las disposiciones de valores recomendables o máximos admisibles estéticos, organolépticos, físicos, químicos, biológicos y microbiológicos. La segunda involucra los usos anteriormente mencionados además del agua utilizada en la higiene personal, quehaceres domésticos, riegos y servicios sanitarios. Por tanto la definición de agua potable está incluida dentro del concepto de agua para consumo humano, pero no sucede así en el caso contrario.

Los resultados se analizan de forma concordante con los objetivos específicos planteados, se sigue el cuadro operacional de variables con sus dimensiones y respectivas definiciones operacionales. El análisis se realiza según variables, primero se evalúa la variable correspondiente a la normativa, posterior a eso la de calidad y por último las variables de normativa y calidad que se traslapan, de acuerdo al orden programado en el cuadro de operacionalización de variables.

En la siguiente matriz (Cuadro N° 2) sobre la aplicación de instrumentos, se detallan el tipo de instrumento según la variable estudiada, el nombre del instrumento, su respectivo código, el objetivo del instrumento, la muestra objetiva y como se aplicaron los instrumentos. Según la aplicación de los instrumentos, se valora el número de encuestados, las encuestas realizadas y el porcentaje de cumplimiento.

De los 65 diferentes instrumentos a valorar en total, se lograron implementar 66 encuestas, superando la meta, con un 100.2% de cumplimiento. A continuación la matriz que resume dicha información:

Cuadro N° 2 MATRIZ DE INSTRUMENTOS APLICADO

Cuadro N°2

MATRIZ DE INST

Fuente: Montero Coronado M; Sánchez Ortega M; MASS. UNED, 2003.

1. **Identificar el acatamiento de la normativa nacional sobre el agua para el consumo humano por parte del Ministerio de Salud, Acueductos y Alcantarillados, Municipalidad de Oreamuno y las Asociaciones de Acueductos Rurales de Oreamuno.**

IV.1. ACATAMIENTO DE LA NORMATIVA

1. Protección de cuencas.

Esto involucra el cumplimiento de todas las pautas relacionadas a la protección del medio ambiente y por ende de la protección de la sostenibilidad del recurso hídrico.

A. Prohibición de tala de árboles y contaminación del medio ambiente.

Se realiza observación controlada de los archivos del MINAE sobre las denuncias realizadas en el año 2003, tomando especial interés en las denuncias por tala de árboles y de contaminación, ya que pueden afectar directamente la protección de cuencas como lo estipula la normativa.

Durante este año se dieron seis denuncias, dos directamente por tala de árboles y cuatro por daño a la vida silvestre, donde la deforestación también se puede ver contemplada. Es importante notar que la mayoría de estas denuncias pertenecen a las comunidades de San Rafael de Oreamuno, conocido como el centro del Cantón de Oreamuno y Santa Rosa. Otras dos, una de Cot y una de Potrero Cerrado.

Consideramos importante incluir, a razón de comparación, las denuncias realizadas durante el año 2002, donde cinco de ocho denuncias eran por violación de la Ley forestal y afectación de las zonas de protección en la comunidad de San Rafael. También hubo una denuncia por la misma causa en Santa Rosa y una por contaminación de agua en Cipreses.

A continuación se resume en un cuadro dichas denuncias, según año, fecha, tipo de denuncia y distrito a la que pertenece la denuncia. (Cuadro N° 3)

Cuadro N° 3
OBSERVACIÓN CONTROLADA: ARCHIVOS SOBRE LAS DENUNCIAS POR TALA DE
ÁRBOLES Y CONTAMINACIÓN

NORMA					
OBSERVACIÓN CONTROLADA: ARCHIVOS SOBRE LAS DENUNCIAS POR TALA DE ÁRBOLES Y CONTAMINACIÓN					
OBJETIVO: Involucra todas las pautas relacionadas a la protección del medio ambiente y por ende de la protección de la sostenibilidad del recurso hídrico					
Prohibición de tala de árboles y contaminación del medio ambiente.					
AÑO	FECHA	CÓDIGO	DENUNCIANTE	DENUNCIA	DISTRITO
2002	02-Abr	x	E.Q.	Ley Forestal	San Rafael
2002	31-May	x	Anónimo	Ley Forestal	San Rafael
2002	12-Ago	701-006-2002	Anónimo	Afectación zonas de protección	San Rafael
2002	13-Sep	705-007-2002	H.S.	Ley Forestal	Santa Rosa
2002	17-Jul	307-023-2002	O.G.	Contaminación de agua	Cipreses
2002	06-Nov	30701033-2002	M.P.	Ley Forestal	San Rafael
2002	22-Nov	307-02-037-2002	A.	Minería	Cot
2002	17-Nov	307-01-45-2002	J.P	Ley Forestal	San Rafael
2003	06-Ene	307-07-045-2003	D.V.	Ley Forestal	Potrero Cerrado
2003	24-Mar	307-05-078-2003	F.F.	Ley Forestal	Santa Rosa
2003	19-May	307-02-103-2003	Anónimo	Vida Silvestre	Cot
2003	10-Jun	307-01-111-2003	R.G.	Vida Silvestre	San Rafael
2003	30-Sep	307-05-156-2003	S.G	Vida Silvestre	Santa Rosa
2003	20-Oct	307-01-162-2003	W.E.	Vida Silvestre	San Rafael

Fuente: Informe Estadístico del MINAE 2002-2003.

A continuación se logra sintetizar las denuncias realizadas tanto en el año 2002 como el 2003, según el tipo de denuncia y las comunidades donde se realizaron estas denuncias. Es evidente que la mayoría de estas denuncias pertenecen a San Rafael de Oreamuno y que la mayoría de estas denuncias son por actuar en contra de la Ley Forestal y por violación a la Vida Silvestre, ambas de suma importancia para la protección de nuestras cuencas. (Ver Cuadro N° 4)

Cuadro N° 4

OBSERVACIÓN CONTROLADA: ARCHIVOS SOBRE LAS DENUNCIAS POR TALA DE ÁRBOLES Y CONTAMINACIÓN

NORMA											
OBSERVACIÓN CONTROLADA: ARCHIVOS SOBRE LAS DENUNCIAS POR TALA DE ÁRBOLES Y CONTAMINACIÓN											
OBJETIVO: Involucra todas las pautas relacionadas a la protección del medio ambiente y por ende de la protección de la sostenibilidad del recurso hídrico											
Prohibición de tala de árboles y contaminación del medio ambiente.											
AÑO		DENUNCIA					DISTRITO				
2002	2003	LEY FORESTAL	MINERIA	CONTAMINACIÓN DE AGUA	ZONA DE PROTECCIÓN	VIDA SILVESTRE	COT	SAN RAFAEL	SANTA ROSA	POTRERO CERRADO	CIPRESES
8	6	7	1	1	1	4	2	7	2	1	1

Fuente: Informe Estadístico del MINAE 2002-2003.

En el siguiente cuadro (Cuadro N° 5) se puede visualizar de forma más sencilla las seis denuncias realizadas en el cantón de Oreamuno, donde todas estas denuncias atentan contra los árboles y la vida silvestre.

Cuadro N° 5

OBSERVACIÓN CONTROLADA: ARCHIVOS SOBRE LAS DENUNCIAS POR TALA DE ÁRBOLES Y CONTAMINACIÓN

NORMA							
OBSERVACIÓN CONTROLADA: ARCHIVOS SOBRE LAS DENUNCIAS POR TALA DE ÁRBOLES Y CONTAMINACIÓN							
OBJETIVO: Involucra todas las pautas relacionadas a la protección del medio ambiente y por ende de la protección de la sostenibilidad del recurso hídrico							
Prohibición de tala de árboles y contaminación del medio ambiente.							
AÑO	DENUNCIA		DISTRITO				TOTAL
	LEY FORESTAL	VIDA SILVESTRE	COT	SAN RAFAEL	SANTA ROSA	POTRERO CERRADO	
2003	2	4	1	2	2	1	6

Fuente: Informe Estadístico del MINAE 2002- 2003

2. La disposición de aguas residuales.

Esto involucra el manejo correcto, tratamiento que debe de aplicarse a las aguas de desecho ya sean producto de uso doméstico, industrial, pluvial o derivados del uso de agroquímicos.

A. Control técnico del sistema de alcantarillado sanitario por parte de la Municipalidad del Cantón de Oreamuno, Ministerio de Salud e Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados.

A pesar de que se insiste tanto sobre la Ley de Aguas Residuales y Aguas Negras aplicado a las diferentes instituciones encargadas de velar por el agua para consumo humano, y se comenta sobre la existencia del alcantarillado sanitario; la presencia de un alcantarillado sanitario no es una realidad absoluta. La ciudad de Cartago, así como el cantón de Oreamuno no cuentan con un alcantarillado sanitario.

Las diferentes entidades que se conocen como responsables de un alcantarillado sanitario no han logrado establecerlo para dar una mejor calidad de vida a los habitantes de nuestro país en general. Parte de los objetivos de la Ley de Aguas Residuales consiste en brindar protección a la salud pública, evitar que existan sistemas de tratamiento en zonas de peligro evidente y dar un adecuado tratamiento para evitar la contaminación del agua potable y de consumo humano.

El Ministerio de Salud en relación a esta Ley debe además de proteger el medio ambiente y por ende la salud pública, propiciar el visado de planos de sistemas de tratamiento de aguas residuales. Además la población tiene la obligación de notificar al Ministerio de Salud sobre anomalías implicadas en la operación de los alcantarillados sanitarios. Debe supervisar su mantenimiento y operación según su reglamento.

En el Cantón de Oreamuno, el Área Rectora del Ministerio de Salud cumple con el visado de planos, el estudio de industrias, el muestreo de aguas y actuar ante posibles denuncias de esta índole. Estos puntos serán analizados en el transcurso de este trabajo.

El Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, a pesar de tener ese nombre, actualmente ha velado por brindar agua potable para consumo humano, pero debido a la inexistencia de alcantarillados sanitarios; este no ha sido un punto de trabajo al que se le haya dado mucha importancia, a pesar de la implicación tan importante que esta constituye como contaminante del agua potable.

La Municipalidad de Oreamuno, como gobierno local, tiene un proyecto a veinte años plazo de instaurar un alcantarillado sanitario. De hecho desde ahora las construcciones para ser aprobadas deben contar con la prevista para el alcantarillado sanitario. Además refieren que la Urbanización Blanquillo contó hace unos años con un sistema de tratamiento de de aguas negras, pero debido a la falta de mantenimiento y la poca educación de esta urbanización este alcantarillado colapso.

B. Gestión racional y ambientalmente adecuada de aguas residuales y tratamiento de aguas residuales vertidas o reusadas.

En la normativa se da gran importancia a la disposición de aguas residuales. En este estudio se realizó un cuestionario a los representantes importantes de las diferentes instituciones encargadas de velar por la calidad de agua para consumo humano, entre ellos el Alcalde de la Municipalidad de Oreamuno, al Jefe de los Acueductos Municipales (fontanero), a la Directora del Área Rectora de Salud de Oreamuno y al Técnico de Saneamiento Ambiental del MINSA. Para así conocer más sobre sus funciones y acciones sobre el tema.

Es de suma importancia saber que el cantón de Oreamuno no cuenta con un sistema de alcantarillado sanitario, por lo que el adecuado control de las aguas residuales es muy cuestionable.

Se dice que el único lugar de la zona que contaba con un sistema de esta índole era la Urbanización Blanquillo, pero por mal mantenimiento este colapso. Aparentemente se ha insistido en su reutilización, pero esto ha sido imposible. Desafortunadamente en Oreamuno solo se cuenta con tanques sépticos, y estos no presentan el adecuado sistema de tratamiento, constituyendo un peligro para la zona. Ya que además estos tanques son abiertos y generalmente drenan al cordón de la alcantarilla que llega a desembocar a la “quebrada”, contaminando todo lo demás.

A pesar de no existir un sistema de alcantarillado sanitario, la carga de responsabilidad recae en la Municipalidad, el Inspector Municipal debe hacer este control técnico. El Ministerio de Salud es el responsable del visado de planos con respecto a los tanques sépticos y el control operacional de la Industria tipo A de la zona. Es muy común que estas instituciones le pasen la responsabilidad a la otra, para no ser los verdaderos culpables.

Para lograr evaluar la calidad de este control técnico solo se puede hacer a nivel de la Industria Tipo A, ya que para su funcionalidad debe cumplir con las pautas establecidas por el MINSA. Desafortunadamente el control a nivel domiciliario es nulo, la materia fecal sigue cayendo en los ríos y no lo consideramos nuestro problema.

En cuanto al control técnico, el MINSA actúa como ente rector, especialmente en las Industrias. Por su parte la Municipalidad, tiene el control técnico para reportar anomalías. Existe un Inspector Municipal encargado de diferentes sectores, que deben buscar soluciones adecuadas para todo tipo de problema que enfrenten.

Con respecto al concepto de gestión racional y ambientalmente adecuada con el alcantarillado sanitario, a pesar de que tres dijeron que si lo conocían solo dos lo pudieron definir. Y uno de ellos dijo que no se aplicaba. Es evidente que la ausencia de un alcantarillado sanitario es un problema de peso, puesto que dado a la contaminación que esto produce por terminar en ríos afecta directamente a la comunidad y a la vez se está

contribuyendo a la contaminación mundial del agua, donde notamos que no existe una conciencia real del problema, y si se conoce, no se está haciendo mayor cosa al respecto.

Dado que no existe un alcantarillado sanitario el gobierno local tiene un proyecto a 20 años plazo sobre la construcción de un alcantarillado sanitario, proyecto contemplado en el plan de gobierno local para el 2005. Se espera que esto se pueda llevar a cabo, que no pase ha ser un simple proyecto que no pasa del papel, y que por un momento los intereses económicos pasen a una posición secundaria, y la protección del medio ambiente tome mayor auge, al fin y al cabo al proteger a la naturaleza nos estamos protegiendo a nosotros mismos.

Se pregunta si la institución en la que trabajan participa en la gestión racional y ambiental mente adecuada, donde tres de los encuestados reportan de manera negativa, además otro refiere que esta pregunta no aplica, puesto que Oreamuno no cuenta con un sistema de alcantarillado sanitario. Aparentemente la única institución con conciencia sobre el tema es el MINSA, puesto que dentro de su normativa se estipula es visado de planos de sistemas de drenaje y la implementación de informes de control para las plantas de tratamiento.

Se cuestiona a los responsables de estas instituciones para saber si las mismas toman algún tipo de medida a la hora de implementar sistemas de tratamiento para evitar que se perjudique al ser humano y al medio ambiente. Nuevamente el MINSA fue el que resguardó mejor la salud pública, ya que se hace cumplir con lo estipulado como las distancias prudentes y reportes operacionales en las industrias de alto riesgo. A nivel domiciliar solo se hacen inspecciones y se investiga para saber si existe algún sistema de tratamiento en los tanques sépticos. La Municipalidad por su parte debe realizar inspecciones en las industrias grandes y corroborar los requisitos de construcción.

Aún así todas instituciones coinciden en el hecho de que se debe tomar una acción mayor con respecto a este problema. Debe existir mayor participación y convenios interinstitucionales, además se acusa a la Municipalidad de que debería realizar más inspecciones y ser más estrictos a la hora de la aprobación de construcciones.

Al preguntar a estos individuos si conocían la diferencia entre aguas residuales vertidas o reusadas, a pesar de que todos contestaron que si, solo tres dieron una definición adecuada. Es alarmante enterarse que personas responsables del bienestar de otros no tengan claros ciertos conceptos y que en lugar de investigar o educarse al respecto den por un hecho que lo saben todo.

Con respecto al existir tratamiento de aguas residuales vertidas o reusadas en Oreamuno, tres respondieron que no y uno que no aplicaba. Que solamente las industrias tipo A lo hacían, pero que no tenían un compromiso al 100%. Al investigar sobre las industrias tipo A solamente se encontró una en el cantón de Oreamuno. Esta empresa estuvo contaminando al Río la Chinchilla durante prácticamente una década, pero que en la actualidad cumple con todos los requisitos de tratamiento de aguas residuales.

Al preguntar si era eficiente el tratamiento de aguas residuales en Oreamuno tres contestaron que no aplicaba, seguramente por estar relacionada con Industrias tipo A, y uno contesto que sí.

Se pregunto si se podían proponer medidas o cambios para hacer más eficiente este tratamiento, tres contestaron que sí y uno que no aplicaba. En general las medidas propuestas incluían variar la reglamentación, sensibilizar a los responsables de las industrias y que la Municipalidad se apegara más al cumplimiento de las reglas estipuladas al respecto.

A continuación, se sintetiza el cuestionario con sus debidas respuestas y observaciones de los comentarios dados. (Cuadro N° 6)

**Cuadro N°6
DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES**

NORMATIVA DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES				
Manejo correcto, tratamiento que debe de aplicarse a las aguas de desecho, ya sean producto de uso doméstico, industrias, pluvial y derivados del uso de agroquímicos				
CUESTIONARIO 2 N				
Preguntas	SI	NO	NA	OBSERVACIONES
Existe control técnico del Sist. Alcantarillado Sanitario ¿Cómo se hace?	0	0	4	No existe, Urb. Blanquillo si tenía, pero se convirtió en tanque séptico, se ha solicitado en reiteradas ocasiones un Ing. Municipal para que vuelva a funcionar el sistema de alcantarillado No existe, por lo que cada casa tiene un tanque séptico
Hay un encargado de hacer este control técnico ¿Quién?	1	0	3	Control por inspectores municipales y MS que visa planos No hay para el alcantarillado, pero para la disposición de aguas residuales industriales si: reportes operacionales según caudal trimestral, semestral o anual La Municipalidad es la responsable de controlar esto
Se evalúa la calidad del control ¿Cómo?	1	0	3	Reportes de industrias que deben cumplir ciertos parámetros EXC .tiene cuidado porque puede caer en la caja de medidores
Su institución tiene algún papel en el control técnico ¿Cuál?	3	0	1	MS: rector, controla a las industrias para que cumplan normas y reglamentos. Además, reportes operacionales. Al MS le corresponde el control técnico únicamente de industrias Cada inspector evalúa su departamento: calle, limpieza, construcción, catastro de salidas de agua y limpieza de caños Municipalidad: Plan de Gobierno para el 2005 quieren tener una Unidad o Departamento del Medio Ambiente

Cuestionario 2N				
Preguntas	SI	NO	NA	OBSERVACIONES
Conoce el concepto de gestión racional y ambientalmente adecuada relacionado al Alcantarillado Sanitario. Defina	3	0	1	No existe una administración o gestión con ese fin 30% descarga aguas residuales en alcantarillado pluvial Gestión administrativa que toma en cuenta el impacto ambiental, se beneficiaría con un sist. Alcantarillado que descontamine y canalice las aguas debidamente. Alcantarillado se limpie, se este pendiente todos los días. Hay cuadrillas por todo el cantón que se dividen en grupos. Alcalde: Alc.Sanitario es una necesidad de servicio que deben tener las comunidades, pero no solo es tenerlo, sino darle mantenimiento de acuerdo a las garantías ambientales. Es un derecho de todo ciudadano
Existe gestión racional y ambientalmente adecuada con respecto al alcantarillado sanitario Explique	0	2	2	No hay alcantarillado en Oreamuno
Participa su institución en la gestión racional y ambientalmente adecuada del alcantarillado sanitario ¿de qué manera?	0	3	1	MS solicita una adecuada disposición de drenajes a la hora de visar los planos. Es una limitante que no exista alcantarillado MS ordena la aplicación de informes para iniciar una planta de TX (Ej: Blanquillo).Ejerce un monitoreo periódico
Toma su institución medidas para ubicar los sistemas de TX de aguas residuales para que no perjudiquen a los seres humanos y al medio ambiente. Explique	3	1	0	MS: aplica en las industrias de alto riesgo lo estipulado por ley como distancias y reportes operacionales No se da, solo el TX del tanque séptico y se hacen inspecciones MS: Distancias claras establecidas para los sistemas de TX con respecto a cuerpos de agua. Análisis de reportes operacionales para verificar su cumplimiento Municipalidad: dentro de los requisitos de construcción e inspecciones cada tres a empresas grandes y complejas.
Cree necesarias otras medidas para ubicar los sistemas de TX de aguas residuales para que no perjudiquen a los seres humanos y al medio ambiente. Cite	3	0	1	Planes interinstitucionales, plan regulador, Comisión del medio ambiente que regule acciones Planes reguladores para manejo del recurso hídrico, acciones en el área denominadas plan regulador, que a veces no se lleva a cabo. Problemas son multisectoriales y multiinstitucionales para tomar acciones, sin una visión global es muy difícil solucionarlos. Municipalidad: Debe mejorarse el programa y hacer inspecciones más frecuentes para un mayor control
Conoce el concepto de aguas residuales vertidas o reusadas. Defínalo	3	1	0	Aquellas aguas que después de utilizarse a nivel industrial se vierten o a nivel doméstico o agrícola se reusan Se revuelven aguas servidas, no se deben mezclar. Hay que cuidar el agua potable Residual vertida: vertido de uso industrial y Reuso: agrícola, riego, etc. Alcalde: son lo mismo prácticamente
Hay TX de aguas residuales vertidas o reusadas en Oreamuno ¿Cuál es?	0	3	1	No toda la industria cumple al 100% por fallas si se lleva un control

Cuestionario 2N				
CUESTIONARIO 2 N	SI	NO	NA	OBSERVACIONES
Es eficiente el TX de aguas residuales vertidas o reusadas. Explique	1	0	3	
Propone usted cambios para hacer eficiente el TX de aguas residuales vertidas o reusadas en Oreamuno ¿Cuáles?	3	0	1	<p>Variar artículos de la Reglamentación, Sensibilización a industriales para que produzcan en sostenimiento con el ambiente. Los sistemas de TX siempre pueden generar un producto. El que contamina debe pagar.</p> <p>En primer lugar la Municipalidad debe proveernos un sistema de TX que se apegue a los reglamentos. El gobierno local es el responsable La población debe hacer conciencia de la importancia de la reutilización de este recurso y hacerse responsable de cuidarlo</p> <p>Municipalidad: Programa a 20 años de implementación en el cantón dependiendo de los acuerdos regionales que pueden ampliar la proyección</p>

Fuente: Fuente: Montero Coronado M; Sánchez Ortega M; Instrumento 2N MASS. UNED, 2003.

3. El sistema de alcantarillado sanitario.

Involucra la red que canaliza adecuadamente el flujo de aguas residuales producto de uso humano que son conducidas desde su lugar de origen hasta el sitio de disposición final. Que no entre en contacto con el agua potable para consumo humano.

A. Existencia de un sistema de alcantarillado sanitario.

En el cantón de Oreamuno, así como en el resto de la provincia de Cartago no existe un alcantarillado sanitario. Se solicita información sobre los archivos de la Municipalidad al respecto, pero estos no existen.

B. Visado y aprobación de planos de construcción por el Ministerio de Salud y de la Municipalidad del cantón de Oreamuno del sistema de alcantarillado, si es el caso incluyendo tanque séptico.

El Ministerio de Salud durante este año, hasta el mes de octubre ha revisado y aprobado 77 planos de construcción de sistemas de alcantarillado, de estos 29 han sido rechazados por no cumplir con las condiciones físico- sanitarias para salvaguardar la salud pública.

Con respecto a la Municipalidad de Oreamuno, a pesar que se solicitó en reiteradas ocasiones no pudo ser suministrada esta información, ya que no cuentan con una base de datos adecuada y esto se procesa de manera manual. Es controversial, el hecho que en entrevistas y cuestionarios relacionados con relación al alcantarillado sanitario, a pesar de no existir defendían la existencia de un adecuado control técnico del mismo, cuando esto es prácticamente imposible. Como se va a tener un control técnico de algo que no existe.

A continuación se resume el visado, aprobación y rechazo de planos de sistemas de alcantarillado durante el año 2003, según el mes. (Cuadro N° 7)

Cuadro N° 7
Planos de Construcción

NORMA		
SISTEMA DE ALCANTARILLADO		
OBJETIVO: Red que canalice adecuadamente el flujo de aguas residuales producto de uso humano, que son conducidas desde su origen hasta el sitio de disposición final. Que no entre en contacto con el agua potable para consumo humano.		
MINISTERIO DE SALUD		
MES 2003	Revisión y Aprobación de Planos	Planos Rechazados
ENERO	7	0
FEBRERO	35	5
MARZO	11	2
ABRIL	0	0
MAYO	6	0
JUNIO	0	0
JULIO	3	0
AGOSTO	6	8
SETIEMBRE	4	8
OCTUBRE	5	6
NOVIEMBRE	—	—
Total	77	29

Fuente: Informe Estadístico de la Ventanilla Única MINSa 2003

C. Reportes de anomalías operacionales y de las remodelaciones de los alcantarillados.

Se solicita a la Municipalidad de Oreamuno la información sobre los reportes operacionales y los reportes de remodelación de los alcantarillados, según los archivos de controles técnicos de alcantarillados sanitarios, pero estos no son suministrados.

Además de que el Cantón de Oreamuno no cuenta con un alcantarillado sanitario, la Municipalidad no cuenta con una adecuada base de datos con respecto a reportes operacionales o reportes de remodelación de otro tipo de alcantarillado de esta comunidad.

D. Mantenimiento del sistema de alcantarillados y cobertura de la red de alcantarillado.

Para conocer sobre el mantenimiento del sistema de alcantarillado y su cobertura en el Cantón de Oreamuno se entrevista al Sr. Francisco Artavia, Jefe del Acueducto Municipal y fontanero de la zona desde hace 20 años. Es interesante notar la controversia de esta entrevista en relación a la condición real tanto de la Municipalidad al no poder brindar

información solicitada de sus archivos, como de la descripción dada por el fontanero del tipo de cuidados dados a las nacientes en comparación con las evaluaciones ya descritas. Para el Sr. Artavia, todo lo relacionado al mantenimiento y la red de cobertura es excelente, pero desafortunadamente los vecinos de la comunidad refieren datos negativos al respecto.

A continuación se detalla la entrevista realizada.

ENTREVISTA: MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y COBERTURA DE LA RED DE ALCANTARILLADO.

OBJETIVO: Conocer sobre la canalización adecuada del flujo de aguas, su mantenimiento y cobertura por medio de una entrevista al fontanero de la Municipalidad de Oreamuno.

Se realiza una entrevista al Sr. Francisco Artavia el 19 de noviembre del presente año. Refiere que la Municipalidad es responsable de 14 nacientes y actualmente están tramitando tres nacientes más. Sus nombres son: naciente de la Finca Carlos Gómez 1,2, 3, y 4. La naciente Franco Fernández, La Carrillo y Regina en el sector norte. Y en el sector noreste: naciente Matadora El Alto, Mario Ivankovich, Toño Meneses, Lucas Monge, El Salto de Cot, Lankaster y La Poza. Estas nacientes abastecen 10,700 casas del cantón, lo cual corresponde a 5000 m³ de agua cada veinticuatro horas.

Con relación al acueducto, nos informó que este, fue originalmente construido en Oreamuno hace aproximadamente 100 años; por lo menos lo que comprende el centro de Oreamuno. Poco a poco han ido remodelando todos los cuadrantes. Los acueductos más viejos son de hierro y los más recientes de concreto, se han cambiado sobretodo cuando la cañería se rompe y el mantenimiento del acueducto es constante. El es el responsable del mapa de las nacientes y plano del acueducto. (Ver Anexos N° 9 y 10)

El está seguro que la red de distribución no es vulnerable ante posibles fenómenos naturales. Y en caso de algún daño, este siempre se corrige rápidamente. Dice que los barrios están organizados en sucesiones, que son los que ponen las denuncias para que se les realice el trabajo necesario, desafortunadamente son muy pocos los que colaboran con el recurso económico y la participación social para ayudar es prácticamente nula.

Defiende que todas las fuentes de abastecimiento de agua están bien protegidas. Además que se brinda mantenimiento y limpieza completa de estas áreas cada cuatro meses. Ya que refiere que todas estas nacientes presentan buena reforestación, aunque cree que se ocupa más apoyo de parte del MINAE y de los finqueros donde se encuentran la mayoría de las nacientes.

Con relación al alcantarillado sanitario, aunque este no existe, asegura que todas las remodelaciones de los tanques sépticos han sido notificadas al Ministerio de Salud, pero que esto usualmente sucede a la inversa. Ya que los habitantes de la zona hacen denuncias al Ministerio de Salud, y ellos notifican esas denuncias a la Municipalidad.

Aqueja que el Ministerio de Salud solo hace denuncias pero que no brinda asesoría a la Municipalidad de Oreamuno.

También nos explicó que no existe una diferenciación para el alcantarillado de aguas residuales de industrias, agroindustrias y las aguas negras de los domicilios. Que solamente las industrias cumplen con este tratamiento.

Don Francisco a pesar de trabajar hace más de 20 años como fontanero de los acueductos de la Municipalidad, no conoce el Manual aprobado para la Operación y Mantenimiento del Sistema de Alcantarillados.

E. Toma esporádica de muestreos y reportes de agua.

La toma esporádica de muestreos de agua por parte del AyA se da tanto a nivel de los Acueductos Municipales como de los Acueductos Rurales durante todo el año y el año 2003 no es una excepción.

Los acueductos Municipales se dividen en siete sistemas de los cuales solamente tres son clorados, estos tres corresponden a los acueductos que abastecen a las poblaciones más grandes de la zona. A continuación se listan estos sistemas de la municipalidad, diferenciando los clorados de los no clorados y las fechas en que se tomaron las muestras. (Tabla N° 1)

Tabla N° 1

Listado de Sistemas, Cliente: Laboratorio Central, Operación: Municipalidades

Sistema	Descripción	Clorado	Población	Fecha
OPS-CAVI EJ	Calle Chinchilla Vieja de San Rafael de Oreamuno		205	04/07/2003
OPS-ORE CE	San Rafael de Oreamuno: Centro	√	5934	30/09/2003
OPS-OREE D	Santa Eduviges de San Rafael de Oreamuno		62	06/09/2003
OPS-ORE NE	San Rafael de Oreamuno: Sector Noroeste.	√	7912	04/07/2003
OPS-ORE NO	San Rafael de Oreamuno: Sector Norte.		1299	04/07/2003
OPS-ORES U	San Rafael de Oreamuno: Sector Sur.	√	9891	04/07/2003
OPS-OREY E	Yerris de San Rafael de Oreamuno		277	04/07/2003

Fuente: Informe Laboratorio Nacional AyA 2003.

TOTAL 7 TOTAL CLORADAS 3 TOTAL NO CLORADAS 4

Cada sistema perteneciente al acueducto la Municipalidad de Oreamuno se divide en las diferentes nacientes con sus respectivos tanques de captación y la red de distribución. Durante el año 2003 el AyA realizó muestreos en cuatro fechas diferentes; a distintas nacientes de los sistemas, pero cubriendo todas las nacientes de la zona. Los muestreos incluían tanto análisis de cloro residual, (rango normal de 0.3 a 0.8 mg/L), así como de coliformes fecales. Para los tres sistemas de la Municipalidad de Oreamuno que son clorados, notamos que el nivel de este no se considera como aceptable en todas las fuentes y tanques, ya que algunas registran un cloro residual de 0.0 mg/L. Solamente dos de los Tanques: el Tanque Mil y el Tanque Mata Mora Blanco tienen niveles aceptables de cloro residual. Afortunadamente toda esta agua es negativa por coliformes, por lo tanto es agua potable la perteneciente a la Zona de San Rafael de Oreamuno centro, sector noreste y el sector sur. (Cuadro N° 8)

Cuadro 8.

Resultados de los análisis microbiológicos puntuales efectuados por el AyA en los acueductos clorados por la Municipalidad de Oreamuno (Ver Pág. 120)

Cuadro 8. Resultados de los análisis microbiológicos puntuales efectuados por el AyA en los acueductos clorados por la Municipalidad de Oreamuno

Punto de muestreo	Fuentes y tanques				Red de distribución				Calidad	Observaciones	
	Fecha muestreo	Cloro residual mg/L.	Coliformes fecales/100 ml	Total	Muestras analizadas		Negativas por c.fecales	n			%
					Positivas por cloro	n					
OREAMUNO											
A- SAN RAFAEL DE OREAMUNO: CENTRO O											
MEZCLA NACIENTES CARLOS GÓMEZ 1, 2 Y 3	24/03/2003	0.0	Negativo								
TANQUE MIL (METÁLICO)	24/03/2003	0.3	Negativo								
Red	24/03/2003				4	4	100	4	100	POT Cloro residual: 0.3mg/L	
MEZCLA NACIENTES CARLOS GÓMEZ 1, 2 Y 3	02/07/2003	0.0	Negativo								
TANQUE MIL (METÁLICO)	02/07/2003	0.7	Negativo								
Red	02/07/2003				2	2	100	2	100	POT Cloro residual: 0.7 mg/L	
MEZCLA NACIENTES CARLOS GÓMEZ 1, 2 Y 3	04/07/2003	0.0	Negativo								
TANQUE MIL (METÁLICO)	04/07/2003	0.7	Negativo								
Red	04/07/2003				4	4	100	4	100	POT Cloro residual:0.3mg/L.	
					10	10	100	10	100	POT	
B- SAN RAFAEL DE OREAMUNO: SECTOR NOROESTE											
MEZCLA NACIENTES (SALTO, LANKASTER, POZA)	24/03/2003	0.0	Negativo								
M. NACIENTES (LUCAS Y MARIO IVANCOVICH)	24/03/2003	0.0	Negativo								
TANQUE MATA MORA BLANCO	24/03/2003	0.4	Negativo								
Red	24/03/2003				5	5	100	5	100	POT Cloro residual:0.4 mg/L.	
NACIENTE TOÑO BRENES	04/07/2003	0.0	Negativo								
Bloque- Sistema											
	Fuentes y tanques				Red de distribución						

Punto de muestreo	Fecha muestreo	Cloro residual mg/L.	Coliformes fecales/100 ml	Muestras analizadas				Calidad	Observaciones	
				Total	Positivas por cloro		Negativas por c.fecales			
				n	n	%	n			%
NACIENTE LUCAS	04/07/2003	0.0	Negativo							
NACIENTE POZA	04/07/2003	0.0	Negativo							
NACIENTE LANKASTER	04/07/2003	0.0	Negativo							
TANQUE MATA MORA BLANCO	04/07/2003	0.4	Negativo							
Red	04/07/2003			5	4	80	5	100 POT	Ámbito cloro residual:0.0- 0.2 mg/l.	
				10	9	90	10	100 POT		
C- SAN RAFAEL DE OREAMUNO: SECTOR SUR										
Red	24/03/2003			6	6	100	6	100 POT	Cloro residual:0.3 mg/L.	
Red	02/07/2003			3	3	100	3	100 POT	Cloro residual:0.6 mg/L.	
Red	04/07/2003			6	6	100	6	100 POT	Ámbito cloro residual:0.1- 0.2 mg/L.	
				15	15	100	15	100 POT		
PROGRAMA DE VIGILANCIA SANITARIA, LABORATORIO NACIONAL DE AGUAS.										

Fuente: Informe Laboratorio Nacional AyA 2003

De los 4 acueductos no clorados de la Municipalidad de Oreamuno se encontraron coliformes fecales en 2 fuentes y tanques y su respectiva red de distribución: Naciente Regina y Naciente Carrillo, por lo que no se considera agua potable. (Cuadro N° 9)

Cuadro 9

Resultados de los análisis microbiológicos puntuales efectuados por AyA en los acueductos clorados operados por la Municipalidad de Oreamuno

Cuadro 9 Resultados de los análisis microbiológicos puntuales efectuados por AyA en los acueductos clorados operados por la Municipalidad de Oreamuno

<i>Bloque- Sistema</i>	Fecha muestreo	Fuentes y tanques	Red de distribución coliformes/ 100 ml							
		Coliformes Fecales 100ml	FECALES							
Punto de muestreo			Calidad	Total	min.	Xg	máx.	n <4	Calidad	Observaciones
OREAMUNO										
A- CALLE DE CHINQUILLA VIEJA DE SAN RAFAEL DE OREAMUNO	04/07/2003	9.1	NO	POT						Se aisló E.coli a 44.5°C.
NACIENTE REGINA	04/07/2003				3	3.6	6	15	2	NO POT Se aisló E.coli a 44.5°C.
Red					3		6		2	NO POT
B- SAN RAFAEL DE OREAMUNO: SECTOR NORTE										
NACIENTES FRANCO FERNÁNDEZ	24/03/2003	Negativo		POT						
Red	24/03/2003				3	Negativo	Negativo	Negativo	3	POT
NACIENTES FRANCO FERNÁNDEZ	04/07/2003	Negativo		POT						
Red	04/07/2003				3	Negativo	Negativo	Negativo	3	POT
					6		Negativo		6	POT

Cuadro 9 Resultados de los análisis microbiológicos puntuales efectuados por AyA en los acueductos clorados operados por la Municipalidad de Oreamuno

Bloque- Sistema	Fuentes y tanques		Red de distribución coliformes/ 100 ml							
	Fecha muestreo	Coliformes Fecales 100ml	Calidad	Total	min.	Xg	máx.	n <4	Calidad	Observaciones
C- SANTA EDUVIGES DE SAN RAFAEL DE OREAMUNO										
NACIENTE CARRILLO	24/03/2003	15	NO POT							Se aisló E.coli a 44.5°C
Red	24/03/2003			3	Negativo	24	150	1	NO POT	Se aisló E.coli a 44.5°C
NACIENTE CARRILLO	04/07/2003	Negativo	POT							
Red	04/07/2003			3	3.6	45	1100	1	NO POT	Se aisló E.coli a 44.5°C
				6		33		2	NO POT	
D- YERRIS DE SAN RAFAEL DE OREAMUNO										
NACIENTE REGINA (QUIEBRAGRADIENTES)	24/03/2003	Negativo	POT							
Red	24/03/2003			2	Negativo	Negativo	Negativo	2	POT	
Red	31/03/2003			1	Negativo	Negativo	Negativo	1	POT	
NACIENTE TURBINA	04/07/2003	Negativo	POT							
Red	04/07/2003			3	Negativo	Negativo	Negativo	3	POT	
				6		Negativo		6	POT	

Fuente: Informe Laboratorio Nacional AyA 2003

Con respecto a los Acueductos Rurales del cantón de Oreamuno están divididos por 17 sistemas, de las seis comunidades que son: San Pablo, Santa Rosa, Cipreses, Paso Ancho, Cot y Potrero Cerrado. De estos acueductos ninguno recibe cloración. Se les realizaron muestras en seis fechas distintas durante el 2003. (Tabla N° 2)

Dichos sistemas se pueden apreciar en la siguiente tabla.

Tabla Nº 2

Listado de sistemas, Cliente: DIVISIÓN DE ACUEDUCTOS RURALES, Operación: CAAR

Sistema	Descripción	Clorado	Población	Fecha
CAAR-COC	CIPRESES, ORATORIO Y CAPIRA DE OREAMUNO		1743	13/09/2003
CAAR-COSE	COT DE OREAMUNO: SECTOR ESTE		5945	21/07/2003
CAAR-COSO	COT DE OREAMUNO: SECTOR OESTE		5945	21/07/2003
CAAR- CSNC	CIPRESES DE OREAMUNO: SECTOR NACIENTE CARLOS		1743	08/09/2003
CAAR- DELI	DELICIAS DE POTRERO CERRADO DE OREAMUNO		353	23/08/2003
CAAR- PAB	PASO ANCHO Y BOQUERÓN DE OREAMUNO		1640	21/07/2003
CAAR- PRCE	POTRERO CERRADO DE OREAMUNO		369	23/08/2003
CAAR- SAISI	SAN ISIDRO DE SANTA ROSA DE OREAMUNO		672	08/08/2003
CAAR- SJCH	SAN JUAN DE CHICUÁ		308	06/08/2003
CAAR- SJSC	SAN JUAN DE SANTA ROSA DE OREAMUNO: CENTRO		400	08/08/2003
CAAR- SJSE	SAN JUAN DE SANTA ROSA DE OREAMUNO: SECTOR ESTE		45	18/09/2001
CAAR- SPPA	SAN PABLO DE SANTA ROSA DE OREAMUNO: PARTE ALTA		574	09/08/2003
CAAR- SPPB	SAN PABLO DE SANTA ROSA DE OREAMUNO: PARTE BAJA			15/09/2001
CAAR- SPSIS	SAN PABLO DE SANTA ROSA DE OREAMUNO: SECTOR Bº		37	13/09/2003
CAAR- SPSP	SAN PABLO DE SANTA ROSA DE OREAMUNO: SECTOR LA PLAZA		574	09/08/2003
CAAR- SRO	SANTA ROSA DE OREAMUNO DE CARTAGO		1378	08/08/2003
CAAR- STED	SANTA EDUVIGES DE POTRERO CERRADO		62	06/09/2003

Fuente: Informe Laboratorio Nacional AyA 2003

TOTAL 17

TOTAL CLORADOS 0

TOTAL NO CLORADOS 17

De los muestreos realizados en los acueductos rurales, se logro aislar coliformes fecales en 15 sitios de 6 (26%) diferentes nacientes de estos sistemas, incluyendo las nacientes de: Carlos Calvo, naciente Plantón (Tanque William Masís), San Martín 3 (Tanque San Cayetano), los Quemados 1, 2 y 3, José Masís y Sanabria. Pero vale mencionar que en la mayoría al repetir estos muestreos en fechas posteriores resultaron tener análisis negativos.

La siguiente tabla resume tanto la naciente donde fue tomada la muestra, la fecha de toma de muestras, si el agua es potable o no potable, y las nacientes de donde se aisló coliformes fecales a 44.5° C. (Cuadro N° 10 y 11)

Cuadro 10

Resultados de los análisis microbiológicos puntuales efectuados por AyA en los acueductos no clorados operados por comités administradores de acueductos rurales o ASADAS en el cantón de Oreamuno. 01/01/2002- 31/10/2003.

Cuadro 10. Resultados de los análisis microbiológicos puntuales efectuados por AyA en los acueductos no clorados operados por comités administradores de acueductos rurales o ASADAS en el cantón de Oreamuno. 01/01/2002- 31/10/2003.										
Bloque- Sistema	Fuentes y Tanques				Red de distribución coliformes/100 ml					
	Fecha muestreo	Coliformes/ 100ml Fecales	Calidad	Total	min	Xg	Fecales		Calidad	Observaciones
Punto de muestreo							máx.	n<4		
OREAMUNO										
A- CIPRESES DE OREAMUNO: SECTOR NACIENTE CARLOS CALVO										
NACIENTE DE CARLOS CALVO	28/01/2003	Negativo	POT							
TANQUE CARLOS CALVO	28/01/2003	Negativo	POT							Se aisló E.coli a 44.5°C.
Red	28/01/2003			3	Negativo	Negativo	Negativo	3	POT	Se aisló E.coli a 44.5°C.
NACIENTE DE CARLOS CALVO	07/07/2003	Negativo	POT							
TANQUE CARLOS CALVO	07/07/2003	43	NO POT							
Red	07/07/2003			3	Negativo	2	3.6	3	NO POT	
NACIENTE DE CARLOS CALVO	08/09/2003	Negativo	POT							
TANQUE CARLOS CALVO	08/09/2003	Negativo	POT							
Red	08/09/2003			3	Negativo	Negativo	Negativo	3	POT	
				9		1		9	NO POT	
									POT	
B- CIPRESES, ORTARIO Y CAPIRA DE OREAMUNO										
NACIENTE PLANTÓN	28/01/2003	3.6	NO POT							Se aisló E.coli a 44.5°C.
TANQUE GONZALO CRUZ	28/01/2003	Negativo	POT							
TANQUE JHONNY CALVO	28/01/2003	Negativo	POT							Se aisló E.coli a 44.5°C.
TANQUE WILLIAM MASÍS	28/01/2003	3.6	NO POT							
Red	28/01/2003			3	Negativo	Negativo	Negativo	3	POT	
Bloque- Sistema		Fuentes y Tanques				Red de distribución coliformes/100 ml				

Punto De Muestreo	Fecha muestreo	Coliformes/ 100ml		Fecales					Observaciones	
		Fecales	Calidad	Total	min	Xg	máx.	n<4		Calidad
NACIENTE PLANTÓN	07/07/2003	Negativo	POT							
TANQUE GONZALO CRUZ	07/07/2003	Negativo	POT							
TANQUE JHONNY CALVO	07/07/2003	Negativo	POT							
TANQUE WILLIAM MASÍS	07/07/2003	Negativo	POT							
Red	07/07/2003			3	Negativo	Negativo	Negativo		3	POT
NACIENTE PLANTÓN	13/09/2003	Negativo	POT							
TANQUE GONZALO CRUZ	13/09/2003	Negativo	POT							
TANQUE JHONNY CALVO	13/09/2003	Negativo	POT							
TANQUE WILLIAM MASÍS	13/09/2003	Negativo	POT							
Red	13/09/2003			3	Negativo	Negativo	Negativo		3	POT
				9		Negativo		9	POT	
C- COT DE OREAMUNO: SECTOR ESTE										
NACIENTE SAN MARTÍN 1	21/07/2003	Negativo	POT							
NACIENTE SAN MARTÍN 2	21/07/2003	Negativo	POT							
NACIENTE SAN MARTÍN 3	21/07/2003	Negativo	POT							
TANQUE DE DISTRIBUCIÓN SAN CAYETANO	21/07/2003		NO 3.6 POT							Se aisló E.coli a 44.5°C.
TANQUE DE DISTRIBUCIÓN ACUEDUCTO	21/07/2003		NO 9.1 POT							Se aisló E.coli a 44.5°C.
Red	21/07/2003			3		3.6	7	23	2	NO POT
				3			7		2	NO POT
PROGRAMA DE VIGILANCIA SANITARIA, LABORATORIO NACIONAL DE AGUAS.										

Fuente: Informe Laboratorio Nacional AyA 2003

Cuadro 11.

Resultados de los análisis microbiológicos puntuales efectuados por AyA en los acueductos no clorados por comités administradores de acueductos rurales o ASADAS en el cantón de Oreamuno. 01/01/2002- 31/10/2003

Cuadro 11. Resultados de los análisis microbiológicos puntuales efectuados por AyA en los acueductos no clorados por comités administradores de acueductos rurales o ASADAS en el cantón de Oreamuno. 01/01/2002- 31/10/2003										
Bloque- Sistema	Fuentes y Tanques			Red de distribución coliformes/100ml						
	Fecha	Coliformes/100ml	Calidad	FECALES						
Punto de muestreo	muestreo		Calidad	Total	min.	Xg	máx.	n<4	Calidad	Observaciones
E- COT DE OREAMUNO: SECTOR OESTE										
NACIENTE DE SAN ANTONIO	21/07/2003	Negativo	POT							
TANQUE DE DISTRIBUCIÓN EL EUCALIPTO	21/07/2003	Negativo	POT							
Red	21/07/2003			2	Negativo	Negativo	Negativo	2	POT	
Red	14/08/2003			1	Negativo	Negativo	Negativo	1	POT	
				3	Negativo			3	POT	
F- DELICIAS DE POTRERO CERRADO DE OREAMUNO										
NACIENTE DE POZO AMARILLO	23/08/2003	Negativo	POT							
MEZCLA NACIENTE LOS QUEMADOS 2 Y 3	23/08/2003		3.6 NO POT							Se aisló E.coli a 44.5°C.
TANQUE LA CAÑADA	23/08/2003	Negativo	POT							
TANQUE ZENÓN SANABRIA	23/08/2003	Negativo	POT							
Red	23/08/2003			3	Negativo	Negativo	Negativo	3	POT	
				3	Negativo			3	POT	
G- PASO ANCHO Y BLOQUERÓN DE OREAMUNO										
NACIENTE BLOQUERÓN	02/10/2002	Negativo	POT							
TANQUE DE ALMACENAMIENTO BLOQUERÓN 1	02/10/2002	Negativo	POT							
TANQUE DE ALMACENAMIENTO BLOQUERÓN 2	02/10/2002	Negativo	POT							
Red	02/10/2002			3	Negativo	Negativo	Negativo	3	POT	
NACIENTE BLOQUERÓN	21/07/2003	Negativo	POT							
TANQUE DE ALMACENAMIENTO BLOQUERÓN 1	21/07/2003	Negativo	POT							
TANQUE DE ALMACENAMIENTO BLOQUERÓN 2	21/07/2003	Negativo	POT							

Bloque- Sistema	Fuentes y Tanques		Red de distribución coliformes/100ml						
	Fecha	Coliformes/100ml	FECALES						
Punto de muestreo	muestreo	Calidad	Total	min.	Xg	máx.	n<4	Calidad	Observaciones
Red	21/07/2003		3	Negativo	Negativo	Negativo	3	POT	
			6		Negativo	6	POT		
H- POTRERO CERRADO DE OREAMUNO									
NACIENTE QUEMADOS 1	23/08/2003	15 NO POT							Se aisló E.coli a 44.5°C.
NACIENTE MATA DE CAÑA 1	23/08/2003	Negativo	POT						
TANQUE EFRAIN GRANADOS	23/08/2003	Negativo	POT						
TANQUE LOS QUIRÓS	23/08/2003	Negativo	POT						
Red	23/08/2003		3	Negativo	3	9.1	2	NO POT	Se aisló E.coli a 44.5°C.
			3		3		2	NO POT	
I- SAN ISIDRO DE SANTA ROSA DE OREAMUNO									
NACIENTE DE AGUA FRIA			08/08/2003	Negativo	POT				
TANQUE RODOLFO			08/08/2003	Negativo	POT				
TANQUE RODRIGO SANCHO			08/08/2003	Negativo	POT				
Red			08/08/2003		3	Negativo	Negativo	Negativo	3
					3	Negativo			
					3	POT			

PROGRAMA DE VIGILANCIA SANITARIA, LABORATORIO NACIONAL DE AGUAS

Fuente: Informe Laboratorio Nacional AyA 2003.

De los sistemas de las ASADAS, los siguientes seis (35%) sistemas se consideran nacientes de agua potable. Estos incluye: San Juan de Chicué, San Juan de Santa Rosa de Oreamuno Centro, San Pablo de Santa Rosa Parte Alta, San Pablo de Santa Rosa Parte Baja y San Pablo de Santa Rosa Sector B° San Isidro. De todas las muestras realizadas entre el 8 de agosto y el 13 de setiembre del 2003, se encontraron positivas por coliformes fecales dos, la muestra tomada el 9 de agosto en el Tanque Rubén Montero y la muestra tomada el 13 de setiembre en la Naciente Sanabria.

El cuadro a continuación resume los sistemas existentes, las nacientes que pertenecen a dichos sistemas, la fecha de toma de la muestra y la calidad del agua, cabe notar que se diferencia la muestra tomada de la fuente o tanque y de la red de distribución. (Cuadro N° 12)

Cuadro 12.

Resultado de los Análisis Microbiológicos Puntuales efectuados por AyA en los acueductos no clorados operados por comités administrados de Acueductos Rurales o ASADAS en el cantón de Oreamuno 01/01/2002-31/10/2003

Cuadro 12. Resultado de los Análisis Microbiológicos Puntuales efectuados por AyA en los acueductos no clorados operados por comités administrados de Acueductos Rurales o ASADAS en el cantón de Oreamuno 01/01/2002- 31/10/2003									
Bloque- Sistema	Fuentes y Tanques			Red de Distribución Coliformes/100 ML					Observaciones
Punto de Muestreo	Fecha muestreo	Coliformes Fecales/ 100 ML	Calidad	TOTAL	mín.	Xg	Máx.	n<_4 Calidad	
J-SAN JUAN DE CHICUÁ									
Naciente el Tadeo	6/9/03	Negativo	POT	3	N	N	N	3	POT
Red	6/9/03			3	Negativo		3	POT	
K-SAN JUAN DE STA ROSA OREAMUNO: CENTRO.									
Naciente Piedra	8/8/03	Negativo	POT						
Tanque Piedra	8/8/03	Negativo	POT						
Red	8/8/03			3	N	N	N	3	POT
				3	Negativo		3	POT	

Bloque- Sistema	Fuentes y Tanques			Red de Distribución				Observaciones
	Punto de Muestreo	Fecha muestreo	Coliformes Fecales/ 100 ML	Calidad	TOTAL	mín. Xg	Máx.	
L-SAN JUAN DE STA ROSA OREAMUNO: SECTOR ESTE.								
Naciente José Rafael Brenes	9/8/03	Negativo	POT					
M-SAN PABLO DE STA ROSA: PARTE ALTA								
Naciente Birrís	9/8/03	Negativo	POT					
Naciente José Masis	9/8/03	Negativo	POT					
Tanque Rubén Montero: Grande	9/8/03	3.6	POT					Se aisló E.coli 44.5 oC
Red	9/8/03			3	N	N	N	3 POT
				3	Negativo		3	POT
N-SAN PABLO DE STA ROSA: PARTE BAJA.								
Naciente Walter Ulloa	8/9/03	Negativo	POT					
Tanque German Montero	8/9/03	Negativo	POT					
Tanque Porfirio Gómez	8/9/03	Negativo	POT					
Red	8/9/03			3	N	N	N	3 POT
				3	Negativo		3	POT
O-SAN PABLO DE STA ROSA OREAMUNO: SECTOR B° SAN ISIDRO								
Naciente Sanabria	13/9/03	3.6	NO POT					Se aisló E.coli 44.5 oC
Red	13/9/03			3	N	N	N	3 POT
				3	Negativo		3	POT

Programa de Vigilancia Sanitaria, Laboratorio Nacional de Aguas.

Fuente: Informe Laboratorio Nacional AyA 2003

De los siguientes sistemas: San Pablo de Santa Rosa de Oreamuno Sector Plaza, Santa Eduvigis de Potrero Cerrado y Santa Rosa de Oreamuno, fue el primero el que tuvo muestras contaminadas. El sistema de San Pablo de Santa Rosa de Oreamuno Sector la Plaza incluye la Naciente Mario Ivankovich, todas las muestras estuvieron positivas por coliformes fecales tanto en la naciente, el tanque y la red de distribución. Dichas muestras fueron tomadas en la misma fecha. El resto de los sistemas cuenta con agua potable. (Cuadro N° 13)

Cuadro 13

Resultados de los análisis microbiológicos puntuales efectuados por AyA en los acueductos no clorados operados por comités administradores de acueductos rurales o ASADAS en el cantón de Oreamuno. 01/01/2002 - 31/10/2003.

La siguiente tabla detalla esta información.

Cuadro 13 Resultados de los análisis microbiológicos puntuales efectuados por AyA en los acueductos no clorados operados por comités administradores de acueductos rurales o ASADAS en el cantón de Oreamuno. 01/01/2002 - 31/10/2003.										
Bloque - Sistema		Fuentes y tanques			Red de distribución coliformes / 100 ML FECALES					
Punto de muestreo	Fecha muestreo	Coliformes/100ml Fecales	Calidad	Total	min.	Xg	máx.	n ≤ 4	Calidad	Observaciones
P-SAN PABLO DE STA ROSA OREAMUNO: SECTOR LA PLAZA										
NACIENTE MARIO IVANCOVICH	09-08-03	23	NO POT							Se aisló E. coli a 44.5°
TANQUE IVANCOVICH	09-08-03	9.1	NO POT							Se aisló E. coli a 44.5°
Red	09-08-03			3	Negativo	2	3.6	3	NO POT	Se aisló E. coli a 44.5°
				3		2		3	NO POT	
Q - SANTA EDUVIGES DE POTERO CERRADO										
NACIENTE ARNOLDO GÓMEZ	06-09-03	Negativo	POT							
TANQUE DE DISTRIBUCIÓN	06-09-03	Negativo	POT	3	Negativo	Negativo	Negativo	3	POT	
Red	06-09-03			3		Negativo		3	POT	

Bloque - Sistema	Fuentes y tanques			Red de distribución coliformes / 100 ML					Observaciones
				Calidad	Total	min.	Xg	máx.	
Punto de muestreo									
R - SANTA ROSA DE OREAMUNO DE CARTAGO									
NACIENTE BIRRIS	08-08-03	Negativo	POT						
TANQUE SAN GERARDO	08-08-03	Negativo	POT						
Red	08-08-03			3	Negativo	Negativo	Negativo	3	POT
				3		Negativo		3	POT

PROGRAMA DE VIGILANCIA SANITARIA, LABORATORIO NACIONAL DE AGUAS

Fuente: Informe Laboratorio Nacional AyA 2003.

4. Saneamiento Ambiental.

Consiste en la preservación del medio ambiente, de áreas recreativas y del ser humano con el fin de velar por la salud pública.

A. Control de límites autorizados de concentración de contaminantes en el recurso hídrico

Se realiza una entrevista estructurada para conocer el manejo y tratamiento de desechos y aguas residuales en las Industrias Tipo A, según la clasificación del decreto N° 30465-S del 29 de mayo del 2002.

En el cantón de Oreamuno solamente se ha clasificado como industria tipo “A” a una industria con el nombre de INLATEC S.A., conocida como el Prado. Dicha entrevista se llevó acabo el día 20 de noviembre del 2003, realizada al Ingeniero Eduardo Brenes, Jefe de Gestión Ambiental de dicha industria.

Según la entrevista esta industria si lleva acabo el tratamiento necesario para las aguas residuales de forma adecuada, cumpliendo las disposiciones del reglamento de vertido y de reuso de aguas residuales. Dentro de los objetivos de la empresa está el evitar prejuicios al medio ambiente, cumplen con las distancias mínimas con la ubicación del sistema de tratamiento, sus planos han sido autorizados por el MINSA y esporádicamente recibe visitas sorpresa por parte del MINSA, MAG y MINAE. Actualmente su trabajo se realiza de forma sostenible, pero durante casi una década, esta empresa recibió muchas demandas por contaminar con sus aguas residuales.

A continuación se detallan los resultados de la entrevista:

Instrumento 3N.

Se realizó entrevista estructurada en la industria tipo A denominada INLATEC.S.A, el Prado a el Ing. Eduardo Brenes, Jefe de Gestión Ambiental; quien refiere que el establecimiento a su cargo está provisto de sistemas de tratamiento necesarios para que las aguas residuales cumplan con las disposiciones del reglamento de vertido y reuso de aguas residuales, ya que utilizan tanques sépticos y tratamiento para el agua residual industrial. Este sistema de tratamiento consta de tres partes:

- Físico: Rejillas que separan los sólidos de gran tamaño como por ejemplo guantes y quesos.
- Químico: Coagulante, el agua producto de la industria láctea tiene un alto porcentaje de grasa vegetal de cadena larga, esto los aglomera en pequeños grumos que quedan suspendidos. Floculante, agrupa toda la grasa que es menos densa que el agua y separa un 85% de la grasa.
- Biológico: Tiene un filtro anaeróbico de flujo ascendente, una laguna anaeróbica(gris) con bacterias metamogénicas que desdoblan en materias más simples y una laguna facultativa(verde) que hace un proceso de fotosíntesis.

Sus instalaciones de tratamiento evitan perjuicios a la vida silvestre, salud y bienestar humano, ya que solo les falta un solo rubro para cumplir con la Ley de Vertido y Reuso.

En relación con la ubicación de los sistemas de tratamiento, refiere que cumple con las distancias mínimas que establece el Ministerio de Salud, por ejemplo 25 metros del límite del vecino. Dice que esta ubicado en el mejor lugar porque esta separado del área de operaciones.

Asegura que los planos de construcción del sistema de tratamiento fueron tramitados ante el Ministerio de Salud, también solicitaron el permiso físico sanitario, además le presentan cada seis meses reportes operacionales (análisis físico químico por laboratorio certificado) y notifican toda remodelación. Este sistema de tratamiento fue diseñado por ingenieros y dice ser estéticamente compatible con las áreas adyacentes, esto contribuye con la preservación de la vida silvestre y tienen planeado hacer un área recreativa. Llevan bitácora donde se anotan todos los detalles de la Operación y Mantenimiento de las plantas.

Al preguntarle que si cuenta con el personal y equipo requerido, dice que le falta equipo de laboratorio que esta en tramites. Tiene 2 ayudantes supervisados por un ingeniero y realiza un control interno diario en que mide pH y caudal, entre otros. Cada mes envían una muestra a un laboratorio y pagan por su análisis.

Refiere que opera y mantiene el sistema en apego al manual aprobado de operación y mantenimiento. También mantiene los efluentes con las concentraciones de contaminantes dentro de los límites autorizados. Agrega que las aguas industriales se reinoculan en la planta de tratamiento o se utilizan para riego, ya que el suero es un fertilizante foliar.

Al preguntarle si reportan al Ministerio de Salud o al administrador del alcantarillado sanitario cualquier anomalía operacional, violación a los límites autorizados, derrames o accidentes. Dice que sí lo hace porque el MS, MINAE o MAG lo visitan de sorpresa. Afirma que tiene un plan de contingencia.

.No sabe si la aplicación de plaguicidas y abonos de la zona contaminan las aguas. Dice que un 85% de las industrias en Costa Rica no cumplen con las leyes que evitan descargas contaminantes por aguas residuales.

Se revisa información sobre la Industria Láctea Tecnificada S.A. del Ministerio de Salud, este expediente contiene información desde el año 1992, donde en el primer documento consta directrices emitidas por ingenieros del Departamento de Control al Ambiente del Ministerio de Salud, ante una denuncia por problemas sanitarios que produce la "Fábrica de Quesos". Se logra constatar que la industria produce contaminación por aguas residuales industriales y le dan un plazo de dos meses para corregir este problema. La siguiente nota que aparece es hasta 5 años después.

En 1998, existe una denuncia interpuesta por la Asociación de Desarrollo Integral de Barrio el Bosque por Contaminación de la Quebrada Marta como consecuencia de la construcción

de la urbanización “Blanquillo”. Es claro, que dicho documento no guarda ninguna relación con la industria en mención. Se evidencia, por segunda vez un mal manejo del expediente como documento legal. Sin embargo, más adelante en el expediente se encuentra una nota con fecha de marzo de 1998, en la cual los vecinos del Barrio el Bosque denuncian contaminación de la fábrica cuestionada, esto por verter sus desechos en el río Chinchilla, “además de contaminar el río, contamina el medio ambiente con malos olores que son irresistibles y han provocado gran cantidad de trastornos a la comunidad”.

En ese mismo año, se realizaron varias inspecciones por parte del biólogo ambientalista del MS que corroboran que no se ha implementado un sistema de tratamiento de aguas residuales del proceso de elaboración de productos lácteos. Ese mismo documento indica que los plazos estipulados se cumplieron, pues se solicitaron en 1997 y vencieron en 1998, por tanto no existían fundamentos para que la misma no cumpla con los requerimientos técnicos. Además, indica que esta empresa causa un impacto negativo en el río Chinchilla y un problema de contaminación ambiental que está afectando la salud pública. En inspección realizada en 1999, se comprueba una vez más que la industria no cuenta con tratamiento alguno para las aguas residuales y esta incumpliendo lo estipulado por la Ley General de Salud (artículos 298, 299, 300, 301, 302, 303 y 304), Ley Silvestre (artículo 132) y Reglamentos conexos.

En marzo de 1999, INLATEC presenta un cronograma correspondiente a la construcción del sistema de tratamiento de las aguas residuales. Un mes después, presenta una propuesta para desarrollar un programa de asesoría técnica a nivel ambiental con un oficio que refiere que su compañía tiene interés en solucionar el problema. En este mismo oficio, mencionan que hacía algunos años atrás implementaron un sistema de retención de grasas y lagunas de oxidación con un filtro final, pero colapsó. Posteriormente, dicen haber contratado otra compañía que realizó un tratamiento de aguas residuales a base de bacterias, pero tampoco funcionó.

En oficio de agosto de 1998, el supervisor regional del Ministerio de Salud envía un informe a la Defensoría de los Habitantes que indica que la construcción de la industria que tiene años de laborar con permiso central y regional, se construyó bajo los lineamientos del Colegio Federado de Ingenieros y todos los visados fueron aprobados por los departamentos encargados. Dice tener suficiente información donde se comprueba que desde hace años el seguimiento que se le ha venido dando a INLATEC. Confirma las aseveraciones de que esa industria ya había contado con dos sistemas de tratamiento que colapsaron. Por último, informa que están a la espera de la aprobación de los planos de construcción y memoria de cálculo por parte del Departamento de Control Ambiental del Ministerio de Salud.

El informe final de la Defensoría ante la denuncia interpuesta por contaminación indica además de lo que se mencionó anteriormente que la supervisión ha estado a cargo del Departamento de Control Ambiental, que se realizaron diligencias en respuesta a la denuncia, que se tardó mucho tiempo en obtener respuesta sobre el seguimiento dado por parte del nivel regional del Ministerio de Salud y esta indica las acciones que deben tomar el MS y la Municipalidad de Oreamuno.

En setiembre de 1999 el Técnico de Saneamiento Ambiental del MINSA indica que debe cumplir de manera impostergable con el cronograma de actividades para implementar el sistema de tratamiento de aguas residuales, de no acatar lo estipulado se procedería a la clausura. En febrero del 2000 se vuelve a girar otra orden sanitaria por este mismo funcionario.

En febrero del 2001 se presenta otra queja formal por contaminación del río interpuesta por los vecinos. Al igual, que en marzo se denuncia nuevamente por contaminación del río Chinchilla, también por parte de vecinos colindantes y de las márgenes del río. En esta misma fecha, se documenta una nota de la encargada de la planta de tratamiento de INLATEC en que informa sobre los avances del proyecto. Pero no es, sino hasta junio del 2001 que existe nota que comprueba el funcionamiento de esta planta de tratamiento. Sin embargo, en inspección realizada en julio por el MINSA de Oreamuno se enfatiza que para agosto de ese año debe estar funcionando la planta al 100%.

En agosto, se documenta otra denuncia que menciona que se esta generando un tratamiento parcial de las aguas, por lo cual se sigue contaminando el río. En setiembre de ese año se entrega el primer reporte operacional, ante el MINSA, pero los valores de las muestras no cumplen con las normas. No es, sino hasta octubre del 2001 que el reporte operacional cumple con los límites permitidos en el reglamento de Reuso y Vertido de Aguas Residuales, pero no con los sólidos suspendidos totales por esto se solicitan medidas correctivas.

En oficio de diciembre del 2001 un laboratorio certifica que realizan los análisis para el monitoreo de las aguas residuales de la planta. Existe información el área rectora sobre los informes operacionales de setiembre del 2001, julio del 2002 de mejoras en junio del 2002. A pesar, de haberse tenido que girar una orden sanitaria en julio del 2002 para que se presentaran los informes operacionales cada seis meses. Consta en el expediente reportes operacionales de setiembre del 2002, noviembre del 2002, diciembre del 2002, enero del 2003, marzo del 2003 y julio del 2003.

Después de este análisis se puede concluir que se esta cumpliendo con el control de límites autorizados de contaminantes en el recurso hídrico, producto de aguas industriales, pero este proceso de saneamiento ambiental es muy lento e insuficiente. Desde 1992 se tiene registrada la primera denuncia de contaminación en el río Birrís, posterior a eso se registraron cinco denuncias más, pero no es sino hasta nueve años después que empieza a funcionar la planta de tratamiento. Durante casi una década esta industria impacto de manera negativa el ambiente, y a pesar de existir múltiples directrices que involucraban a entidades serias como el MS, Municipalidad de Oreamuno y Defensoría de los Habitantes, ninguna logró hacer nada para evitar este grave desastre ambiental.

Se corrobora la veracidad del encargado de la planta en cuanto a su estado actual al margen de la ley, se construyó solicitando todos los permisos correspondientes, aunque esto no implica que cumplieran los plazos establecidos por las autoridades. Hoy en día, después de aproximadamente nueve ordenes sanitarias registradas, la industria cumple

con la mayoría de disposiciones y trabaja de una manera adecuada. Reportan al MINSA todos los cambios y remodelaciones, además de los reportes operacionales.

Es alarmante suponer que un 85% de las industrias de nuestro país están irrespetando las leyes y que ninguna entidad pública logre solucionar el problema de una manera adecuada y oportuna. En Oreamuno, por ser una zona predominantemente agrícola, solo se tiene registros en el MINSA de una empresa de alto riesgo. A pesar de ser la única, es clara la dificultad que tiene esta institución para ejercer una vigilancia adecuada.

B. Promoción a la comunidad sobre la importancia del mantenimiento de la limpieza ambiental.

Se realiza cuestionario para medir la participación de actores sociales en los procesos de promoción. Se hace cuestionario al fontanero de la municipalidad, al Ingeniero Municipal, miembro de la CLE, al Inspector Municipal, al Jefe del MINAE, diferentes trabajadores del MINSA y representantes de las Asociaciones de Acueductos Rurales.

Todos los entrevistados conocían las entidades responsables de velar por la calidad del agua, se mencionaron en su mayoría al Laboratorio Nacional de Aguas y al AyA pero por aparte, al MINSA, la Municipalidad y el MINAE. Pero es evidente que los más mencionados se relacionan de acuerdo a su trabajo.

La mayoría de estas personas son individuos preocupados por su comunidad, que tienen interés de trabajar y colaborar con el desarrollo. El promedio de tiempo laborado a favor de la comunidad es de 15 años, donde la persona con menos tiempo de laborar con dicho propósito es de 2 años, y el de mayor tiempo es de 26 años. Es interesante notar el sentimiento de pertenencia en las zonas más alejadas, ya que la comunidad se une con el fin de apoyarse y trabajar en conjunto. Parece difícil de creer, pero existen zonas del cantón de Oreamuno donde las personas más alejadas de la zona urbana tienen más y mejor conocimiento sobre aguas, su cuidado adecuado y están mejor organizados para contribuir con el mantenimiento y la infraestructura.

De los trece encuestados, once han sido tomados en consideración para actividades de educación relacionadas con la comunidad, propiciadas por instituciones públicas. La mayoría de estas personas son de zonas alejadas pero muestran mayor interés por aprender y ayudar al desarrollo de su comunidad.

Todos los encuestados afirmaron que existe un problema importante con el agua de Oreamuno, por diferentes causas, pero en su mayoría por mala infraestructura de las captaciones, exposición a contaminación biológica y química, deforestación y por la poca colaboración por parte de la Municipalidad de Oreamuno.

Diez de los encuestados creen que las instituciones encargadas han realizado actividades para resolver estos problemas que afectan al agua potable, tres consideran que las instituciones no han hecho nada al respecto. Lo que más se reclama es la falta de

cooperación interinstitucional, la falta de educación y concientización de actores sociales jóvenes.

En el próximo cuadro se detallan las preguntas y sus respectivas respuestas: (Cuadro N° 14)

Cuadro N° 14
CUESTIONARIO PROMOCIÓN A LA COMUNIDAD SOBRE LA IMPORTANCIA DEL MANTENIMIENTO DE LA LIMPIEZA AMBIENTAL

NORMA (5N)					
CUESTIONARIO PROMOCIÓN A LA COMUNIDAD SOBRE LA IMPORTANCIA DEL MANTENIMIENTO DE LA LIMPIEZA AMBIENTAL					
OBJETIVO: Conocer sobre la preservación del medio ambiente, áreas recreativas y del ser humano con el fin de velar por la salud pública.					
N°	PREGUNTA	RESPUESTA			OBSERVACIÓN
		SI	NO	NA	
1	Instituciones encargadas de velar por las normas para tener calidad de agua? Cuáles?	13	0	0	Lab. Nac. 4, AyA 10, MINSA 7, Municipalidad 8, MINAE 5, CAAR's 1, SETENA 1, SENARA 1, TEC 2, IAFA1, INCIENSA 1, ICE 1, Parques Nac. 1
2	Involucrado en actividades para velar por el desarrollo de la comunidad? Tiempo?	13	0	0	Promedio de 15 años de trabajar en la comunidad. Donde la persona con menor tiempo de trabajo es de 2 años y la de mayor tiempo es de 26 años.
3	Es tomado en consideración por las instituciones para actividades relacionadas con el agua en su comunidad?	8	5	0	Ayuda a la construcción de la Infraestructura de las nacientes, Iglesia, Comité de Salud, Junta de Educación Escolar, Pastoral, Municipalidad, MINAE, AyA.
4	Actividades en las que ha participado?	11	2	0	AyA, Municipalidad, EBAIS, MINSA, CAAR's, Asesor de la Escuela, MINAE.
5	Problemas con respecto al agua para consumo humano en el cantón de Oreamuno?	13	0	0	Poca colaboración de la Municipalidad, contaminación de las nacientes por agroquímicos, mala cloración, problema de captaciones y malas conducciones, problemas de aguas negras, ampliar rango de protección, racionamiento de agua, deforestación, no cobro justo de tarifa.
6	Considera que ustedes que las instituciones encargadas y los actores sociales han hecho algo para resolver las condiciones de estos problemas?	10	3	0	Falta de coordinación interinstitucional, importancia de dar educación y crear conciencia, problemas de interés político y nunca es suficiente lo que se puede hacer.

Fuente: Fuente: Montero Coronado M; Sánchez Ortega M; Instrumento 5N MASS. UNED, 2003.

C. Prevención de la contaminación biológica, química y física.

Se realiza una entrevista a varios miembros de la Comisión Local de Emergencias. En su totalidad estuvieron todos de acuerdo en que no se está trabajando en el área preventiva con respecto a la contaminación física, biológica y química.

Se extenderá más sobre este tema más adelante en el apartado de calidad donde se involucra nuevamente a la CLE.

D. Extender permisos físico- sanitarios para el funcionamiento de los establecimientos por parte del Ministerio de Salud.

Se realiza observación de la estadística de la ventanilla única del MINSA para conocer sobre los permisos físicos sanitarios para el funcionamiento de los establecimientos. Durante el año 2003 hasta octubre se aprobaron 94 permisos y se rechazaron 19 permisos. Se divide en permisos extendidos en diferentes zonas: 3 en viveros, 30 en emparadoras de productos agrícolas, 53 de agroindustria, 7 de urbanizaciones, 24 de industria alimenticia, 16 de porcinas, 19 de lechería, 38 de expendio de alimentos, 25 de talleres, 3 de lubricadores, 1 de formuladoras de agroquímicos, 6 de expendio de agroquímicos y 1 de fumigadoras.

Estos permisos físico sanitarios, como su nombre lo dice, son implementados para que todos los establecimientos comerciales y afines con el propósito de cumplimiento de requisitos sanitarios mínimos para su funcionamiento. Y así evitar situaciones que pueden ser perjudiciales para el entorno donde habitamos.

Al no cumplir con los requisitos sanitarios mínimos establecidos por el MINSA en estos establecimientos, el medio ambiente se puede ver afectado y por ende el agua potable para consumo humano. Todos estos permisos son de gran importancia, pero por motivos de nuestro trabajo los de mayor importancia son aquellos que pueden contaminar el agua, como todos los relacionados con agroquímicos, agroindustria, porcinas y lechería. Afortunadamente en este cantón ese control se ha llevado de manera muy estricta. (Ver Cuadro N° 15)

Cuadro N° 15

PERMISOS FÍSICO- SANITARIOS PARA FUNCIONAMIENTO DE ESTABLECIMIENTOS - MINSA

NORMA														
SANEAMIENTO AMBIENTAL														
OBJETIVO: Preservación del medio ambiente, áreas recreativas y del ser humano con el fin de velar por la salud pública.														
MES 2003	PERMISOS FÍSICO- SANITARIOS PARA FUNCIONAMIENTO DE ESTABLECIMIENTOS - MINSA													RECHAZADOS PERMISOS
	Viveros	Empacadora prod agrícola	Agroindustria	Urbaniz.	Industria alim.	Porcinas	Lecherías	Expendios de alim y serv de alim	Talleres	Lubricentros	Formuladoras agroquim	Expendio agroquim	Fumigadoras	
ENERO	0	2	4	0	2	1	2	4	2	0	0	0	0	2
FEBRERO	0	0	8	1	0	2	3	4	4	0	0	0	0	0
MARZO	0	3	7	0	3	0	1	5	2	0	0	0	0	3
ABRIL	0	2	6	1	0	3	2	3	2	1	0	0	1	2
MAYO	0	5	5	0	0	0	4	4	3	0	0	0	0	4
JUNIO	1	4	6	2	4	0	0	4	2	0	0	0	0	0
JULIO	1	4	4	0	0	2	3	3	2	1	1	0	0	3
AGOSTO	1	3	2	1	6	2	2	3	4	0	0	2	0	0
SETIEMBRE	1	3	6	2	5	3	0	4	2	0	0	2	0	3
OCTUBRE	1	4	5	0	4	3	3	4	2	1	0	2	0	2
NOVIEMBRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total													94	19

Fuente: Informe Estadístico de la Ventanilla Única MINSA 2003.

5. Regulación de la prestación de los servicios de las instituciones encargadas de velar por la protección del agua potable.

Que implica un método de evaluación para controlar los servicios que deben ser brindados de forma obligatoria para proveer a la población de agua potable para consumo humano.

A. Control técnico del agua por parte de las autoridades de salud y responsables del agua, y la presencia de la vigilancia sanitaria de los encargados de velar por el agua potable.

Para lograr valorar los dos puntos anteriores de control técnico y vigilancia se creo un cuestionario que fue realizado por el alcalde de la municipalidad, el Inspector municipal, la Jefe del Área Rectora de Salud de Oreamuno y el Técnico de Saneamiento Ambiental del MINSA.

Se pregunta si se cuenta con planificación integral para el desarrollo, mantenimiento y sostenibilidad de la infraestructura de los sistemas de alcantarillado pluvial y sanitario, los cuatro entrevistados respondieron que no. Ya que no existe alcantarillado sanitario y el alcantarillado pluvial es deficiente, además la municipalidad no tiene un sistema de administración del recurso hídrico, lo cual deja mucho que desear por que si este existiera el mantenimiento y la infraestructura estarían en mejores condiciones.

Aparentemente el gobierno local cuenta con un plan de alcantarillado sanitario a 20 años mínimo, según refirió el alcalde. El resto de los encuestados refirieron que un plan no aplicaba por no existir un alcantarillado sanitario.

A pesar de no existir un sistema de tratamiento de aguas residuales por no existir un alcantarillado sanitario uno de los encuestados se confundió ya que afirmó que se trataba el agua con cloración continua. Según el alcalde el plan a seguir a 20 años plazo beneficiará a más de 300 familias.

El alcalde del cantón refiere que este plan contará con participación social, implementando un plan de educación para las familias donde se pretende concientizar sobre estos servicios. Y el MINSA está implementando muestreos esporádicos de cloro residual, pero este control no es estricto. En total 2 respondieron que si existe participación social, uno que no hay participación y otro que no aplica.

La pregunta número cinco trata sobre el verificar si hay actualización y cumplimiento de las normas relacionadas con la calidad diseño, construcción, fiscalización, operación y mantenimiento del alcantarillado sanitario y pluvial. De los cuatro entrevistados uno respondió que si y tres que no aplican. Dentro de las observaciones realizadas critican que los decretos para que estos se lleven acabo si existen pero no se cumplen. Nuevamente se critica que no existe alcantarillado sanitario y que el alcantarillado pluvial es muy deficiente.

En la sexta pregunta se desea saber si existe o no aplicación normas de calidad. Uno respondió que si, tres respondieron que no. El inspector de la municipalidad refiere que la

municipalidad no cumple con la normativa, pero el alcalde se defiende diciendo que se realizan exámenes de laboratorio de agua en las nacientes, los tanques y las casas.

Se desea conocer si se aplica alguna estructura tarifaria. Algo tan simple de responder, y aún así las respuestas no concuerdan. Uno responde que sí, uno responde que no aplica y dos responden que no. El inspector municipal dice que no se está protegiendo el recurso hídrico. Y el alcalde dice que se están recalificando por estudios aprobados por la contraloría.

No es aplicable el hecho de si es o no efectiva la tarifa, tres respondieron que no se aplican, de ser así el mantenimiento sería mucho mejor. El alcalde considera que no es efectiva, puesto que los estudios tardan mucho, y una vez que estos se implementan ya están desactualizados.

En la pregunta: la tarifa cumple con criterios de eficiencia, economía, suficiencia financiera, costos ambientales, mejora continua de sistemas de equidad y solidaridad? Tres respondieron que no aplica y uno que sí. El Alcalde refiere que en la parte financiera los usuarios deben pagar por un sistema que incluye el tratamiento de las aguas.

La novena pregunta es sobre la existencia de convenios con los actores sociales, y cuáles son los convenios para el tratamiento de aguas residuales. Tres respondieron que si y uno que no aplica. Ya que se recibe ayuda de parte de la Municipalidad de Cartago centro, AyA y talleres provinciales de planificación urbana y tratamiento de aguas residuales. Otros aquejan que gran parte del problema es la falta de compromiso de parte de la Municipalidad. La Municipalidad actualmente está trabajando con el Instituto Tecnológico y según refiere el alcalde que se está tramitando un convenio con el AyA desde junio del 2003.

Otro punto es si existe o no actualización y cumplimiento de las medidas sanitarias. Tres respondieron que si y uno que no. Los encuestados opinaron que el MINSA hace notificaciones y ordenes sanitarias que velan por este cumplimiento, el MINSA también es el encargado de dictar las políticas, pero que desafortunadamente otras entidades no siempre las cumplen. En este punto es importante recalcar que el Técnico de Medio Ambiente del MINSA refiere que el 78% de las aguas de la zona están expuestas a contaminación por coliformes fecales y a contaminación química.

La pregunta once, dice lo siguiente: Se relacionan estas medidas sanitarias con la recolección, disposición y tratamiento de aguas residuales? Una persona refiere que si y tres que no. Dentro de las observaciones se dice que el tratamiento de agua no es real, es esporádico. Y que la única que cumplen con las medidas sanitarias es la Industria Tipo A.

También se pregunta si existe control del manejo, disposición y tratamiento de todo tanque séptico de forma sanitariamente segura y de que forma. Todos respondieron que no, de hecho el 80% de las viviendas tienen tanques sépticos abiertos, y la Municipalidad aparentemente no cumple con todas las denuncias que hace el MINSA.

La doceava pregunta es sobre la realización de algún proyecto para promover la conciencia de la población en cuanto a los derechos y deberes en la utilización del agua. Tres responden de forma positiva y uno de forma negativa. El MINSA ha dado talleres por diagnóstico previo dado en el Consejo Municipal de Oreamuno sobre políticas de protección y prevención de la contaminación del recurso hídrico. La Municipalidad cuenta con una Comisión de Ambiente y un proyecto de Manitas Limpias que se pretende extender a las ASADAS.

La siguiente pregunta trata sobre la provisión de servicios de saneamiento básico en las comunidades y existencia de la participación social. Tres respondieron que si y uno que no. Cuesta promover la conciencia sobre la naturaleza y el cuidado del medio ambiente, las personas ven el recurso hídrico como algo infinito. Y parece mentira, pero entre más lejos de la zona urbana, existe más conocimiento sobre esta problemática y la importancia de velar por el recurso hídrico.

Con respecto al aumento reciente de la cobertura del agua potable apta para el consumo humano, dos respondieron que si y dos que no. Aparentemente en la Municipalidad se ha ido reparando el sistema, pero aún así el abastecimiento es deficiente. En las ASADAS, por el contrario si ha existido aumento de la cobertura del agua potable.

Afortunadamente tres personas respondieron que ha existido vigilancia para la calidad de agua potable para consumo humano o acciones para el mejoramiento. Solamente una persona contesto de forma negativa. Pero las observaciones de estas personas dejan mucho que decir. Puesto que a pesar que la Municipalidad sostiene que tienen un convenio con el TEC para la toma esporádica de muestras de agua, otros alegan que estos muestreos se hacen con previo aviso, incitando a la cloración previa de la naciente. Y que desafortunadamente la Municipalidad solo actúa en situaciones de emergencia, en lugar de prevenir la contaminación o la mala calidad de agua. (Ver Anexo N° 6)

Para la pregunta sobre la existencia de alguna unidad de planificación para el manejo de la cuenca hidrográfica y de desarrollo integrado y sostenible de los recursos humanos, tres respondieron que si y uno que no. El alcalde refiere contar con una comisión de acueductos y de ambiente. Pero de forma contradictoria otros opinan que a pesar de que existe el MINAE y una Comisión del Ambiente en la Municipalidad, estas no funcionan.

Se pregunta si existe alguna unidad de planificación para el manejo de la cuenca hidrográfica y de desarrollo integrado y sostenible de los recursos hídricos. Tres respondieron que si y uno que no. Existe la comisión del ambiente, la comisión del acueducto, pero refieren que estas comisiones no funcionan bien.

Existe algún tipo de integración, coordinación y ejecución por parte de las instituciones relacionadas con la protección, conservación y uso sostenible de las instituciones relacionadas? Dos respondieron a favor y dos respondieron en contra. El alcalde dice que existe pero no en un 100%. Pero otros opinan que no existe interés y la coordinación interinstitucional es prácticamente nula.

La última pregunta de este cuestionario dice lo siguiente: Se ha generado alguna estrategia de comunicación para los niños, niñas y adolescentes que permita reconocer la importancia del recurso hídrico para las actividades de la vida comunal? Tres dicen que si y uno que no. Existen programas como Plagsalud por parte del MINSA, Manitas Limpias por la Municipalidad y Gambi por parte de la Asociación de Desarrollo.

A continuación el Cuadro N° 16 resume dicho cuestionario.

Cuadro N° 16
CUESTIONARIO REGULACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LAS INSTITUCIONES ENCARGADAS DE VELAR POR LA PROTECCIÓN DEL AGUA POTABLE

NORMA (7 N)					
CUESTIONARIO REGULACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LAS INSTITUCIONES ENCARGADAS DE VELAR POR LA PROTECCIÓN DEL AGUA POTABLE					
OBJETIVO: Conocer el método de evaluación para controlar los servicios que deben ser brindados de forma obligatoria para proveer a la población de agua potable para consumo humano.					
N°	PREGUNTA	RESPUESTA			
		SI	NO	NA	OBSERVACIONES
1	Cuenta con planificación integral para el desarrollo, mantenimiento y sostenibilidad de la infraestructura de los sistemas de alcantarillado pluvial y sanitario?	0	4	0	No existe. La Municipalidad no tiene un sistema de administración del recurso hídrico.
2	Tiene plazo el plan?	1	0	3	Municipalidad en 20 años mínimo
3	Esta dotado este plan con tratamiento final para el agua?	1	0	3	El proceso de desinfección dado de forma continua. Los niveles de cloro residual no están dentro de los límites normales Para más de 300 personas, siguiendo cronograma
4	Cuenta con participación social para este plan?	2	1	1	MINSA tiene control particular del cloro residual, pero este no es estricto. Municipalidad tiene pensado un plan de educación para las familias, el cual debe registrar su firma para que sepan sus servicios
5	Actualización y cumplimiento de las normas relacionadas con calidad, diseño, construcción, fiscalización, operación y mantenimiento del alcantarillado sanitario y pluvial.	1	0	3	No se cumplen los decretos establecidos. No existe el alcantarillado sanitario y el alcantarillado pluvial es muy deficiente.
6	Aplican normas de calidad?	1	3	0	Sabe que existen normas, pero no las conoce exactamente La Municipalidad no aplica la norma de calidad. Municipalidad dice que realizan estudios de laboratorio para analizar el agua en nacientes, casas y tanques

N°	PREGUNTA	RESPUESTA			OBSERVACIONES
		SI	NO	NA	
7	Aplicación de estructura tarifaria.	1	2	1	No se protege el recurso hídrico. Alcalde dice que se están recalificando tasas por estudios aprobados por la contraloría
8.1	La estructura tarifaria es efectiva?	0	0	3	Los tanques no tienen buen mantenimiento. Alcalde: no en todos los casos debido a que tarda mucho el estudio y generalmente cuando son aplicables ya está desactualizados
8.2	La tarifa cumple con criterios de eficiencia económica, suficiencia financiera, costos ambientales, mejora continua de sistemas de equidad y solidaridad	1	0	3	Alcalde: Si en lo financiero porque los usuarios deben pagar los servicios que implican contar con una planta de tratamiento
9	Existen convenios con actores sociales? Que tipo de convenios para la implementación de sistemas de tratamiento de agua?	3	0	1	Ayuda de parte de la Municipalidad de Cartago, AyA, talleres provinciales de planificación urbana y tratamiento de aguas residuales dada por el MINAE. No hay compromiso por parte de la Municipalidad de Cartago. Municipalidad esta trabajando con el Instituto Tecnológico de C.R. y dice que desde junio del 2003 esta tramitando un convenio con el AyA
10	Existe actualización y cumplimiento de medidas sanitarias?	3	1	0	Notificaciones del Inspector Municipal. Orden Sanitaria del MINSA. Mayor Problema, el 78% expuesto a coliformes fecales o sustancias químicas, susceptibles a contaminación. El MINSA dicta políticas sanitarias, pero las entidades públicas no siempre las cumple. Municipalidad intenta actualizar, pero hay situaciones que requieren mediano o largo plazo para lograrlo
11	Se relacionan estas medidas sanitarias con la recolección, disposición y tratamiento de aguas residuales?	1	3	0	TX no es real. La cloración es esporádica. Existen políticas y reglamentos, pero en Oreamuno solo se cumple por la única Industria tipo A.
12	Existe control del manejo, disposición y tratamiento de todo tanque séptico de forma sanitariamente segura? Describa.	0	4	0	El 80% de las viviendas tienen tanque séptico con emisario hacia cordón del caño. Denuncias hechas al MINSA por el no cumplimiento de la Municipalidad.

N°	PREGUNTA	RESPUESTA			
		SI	NO	NA	OBSERVACIONES
13	Proyectos para promover la conciencia de la población en cuanto a los derechos y deberes en la utilización de agua?	3	1	0	MINSA ha hecho talleres por Dx previo, dado en el Consejo Municipal para dar a conocer las políticas de protección prevención de contaminación del recurso hídrico. Municipalidad: Se esta fomentando por medio de la comisión del ambiente con programas como el de Manitas Limpias, se pretende extender a las ASADAS
14	Cuenta con provisión de servicios de saneamiento básico en las comunidades con participación social?	3	1	0	No existe conciencia. La comunidad, entre más alejada tiene mayor participación social y conciencia. La Municipalidad afirma proveer los servicios básicos
15	Aumento reciente de la cobertura del agua potable apta para el consumo humano?	2	2	0	Se ha dado mejoría de la red de tuberías poco a poco. Hay déficit de abastecimiento. En la Municipalidad no, en los CAAR's algunos si.
16	Vigilancia para la calidad de agua potable para consumo humano o acciones de mejoramiento?	3	1	0	Solo actúa en emergencia, no hay prevención, solicita control del recurso hídrico, no hay un contrato con un laboratorio, ya que la Municipalidad se entera previamente cuando se hacen las muestras.
17	Existe unidad de planificación para el manejo de las cuencas hidrográficas y de desarrollo integrado y sostenible de los recursos hídricos?	3	1	0	Municipalidad tiene una Comisión de Ambiente. MINAE y la Comisión Ambiental de la Municipalidad existen pero no funciona. El alcalde dice que la Comisión del Acueducto
18	Existe integración, coordinación y ejecución por parte de las instituciones relacionadas con la protección, conservación y uso sostenible de instituciones relacionadas? Cuáles son?	2	2	0	No existe interés y coordinación interinstitucional. Municipalidad dice que existe, pero no al 100%
19	Estrategia de comunicación para los niños, niñas y adolescentes para reconocer la importancia del recurso hídrico a nivel comunal?	3	1	0	GAMBI para adolescentes. MINSA con Plagsalud. Municipalidad dice que el programa Manitas Limpias

Fuente: Fuente: Montero Coronado M; Sánchez Ortega M; Instrumento 7N MASS. UNED, 2003.

B. Acceso al agua potable por toda la población.

Para el 31 de diciembre del 2002 en Costa Rica, los Comités Administradores de Acueductos Rurales operaban 1648 acueductos, las Municipalidades 245, el AyA 170 y la Empresa de Servicios públicos de Heredia 6, lo cual representa una cobertura poblacional de 23,9%, 16,4%, 46,3% y 4,7% en sí respectivamente. El porcentaje de población total abastecida con agua potable en el país es de 78,4%, del cuál al AyA corresponde 45,1%, a los CAAR's 13,4%, a las municipalidades 11,7% y a la ESPH 4,7%. Los datos obtenidos son reflejo de los programas de control de vigilancia de Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. (Cuadro N° 17)

Cuadro N° 17
Abastecimiento de Agua Potable

ENTE RESPONSABLE	NUMERO DE ACUEDUCTO	COBERTURA POBLACIONAL	ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE
CAAR's	1648	23,9%	13,4%
Municipalidad	245	16,4%	11,7%
AyA	170	46,3%	45,1%
ESPH	6	4,7%	4,7%
TOTAL DE AGUA POTABLE EN COSTA RICA 78,4%			

Fuente: Informe Laboratorio Nacional AyA, 2003

El siguiente cuadro (Cuadro N° 18) representa en detalle la calidad del agua suministrada en cada acueducto ubicado en el cantón de Oreamuno, además de la población abastecida y la distribución de la misma según la calidad del agua suministrada, si el agua es potable o no potable. La cobertura de agua para el cantón de Oreamuno es para 25570 personas, de las cuales 534 toman agua no potable.

Cuadro N° 18
Calidad del agua en los acueductos operados por las Municipalidades, 2002

Evaluación puntual de la calidad del agua en los acueductos operados por las Municipalidades, 2002			
Sistema	Total	Población abastecida	
		Potable	No Potable
Oreamuno			
San Rafael de Oreamuno: Centro	5934	5934	0
San Rafael de Oreamuno: sector noroeste	7912	7912	0
San Rafael de Oreamuno: sector sur	9891	9891	0
San Rafael de Oreamuno: sector norte	1299	1299	0
Santa Eduviges de San Rafael	257	0	257
Yerrris de San Rafael	277	0	277
Subtotales	25570	25036	534

Fuente: Informe Laboratorio Nacional AyA, 2003

La distribución del número de acueductos, por cantón, se presenta en el cuadro a continuación. (Cuadro N° 19) Se clasifican por la calidad de agua suministrada y la aplicación de desinfección. Se encontró que el 33%, que corresponde a 83 acueductos, de los operados por 22 municipalidades aplican cloración; únicamente ocho municipalidades tienen un 100% de cloración, y el cantón de Oreamuno no está comprendido entre estos. En ninguno de los acueductos operados por 19 municipalidades se aplica cloración, corresponde a 162 sistemas (66,1%). Por lo tanto, ciento cuarenta y cuatro acueductos, un 57,4% suministraron agua potable y un 42,6%, por lo tanto 107 acueductos suministraron agua de calidad no potable. En 12 municipalidades, incluyendo a Oreamuno, el 50% o más de los acueductos operados por municipalidades suministran agua no potable.

Cuadro N° 19

Distribución de los acueductos municipales por calidad y aplicación de desinfección

Distribución de los acueductos municipales por calidad y aplicación de desinfección. 2002.					
Municipalidades	Total	Calidad		No. Sistemas	
		Potable	No Potable	Clorados	No Clorados
Oreamuno	6	4	2	3	3

Fuente: Informe Laboratorio Nacional AyA, 2003

El cuadro a continuación (Cuadro N° 20) describe la calidad de agua en el cantón de Oreamuno, según la población abastecida y la distribución de la misma según la calidad de agua suministrada, potable o no potable y si se aplica o no desinfección. En el país hay cuatro municipalidades, incluyendo a Oreamuno donde el porcentaje de población abastecida con agua potable fue superior al 90%.

Cuadro N° 20

Cobertura poblacional y calidad del agua, según cantón, en los acueductos de la municipalidad

Cobertura poblacional y calidad del agua, según cantón, en los acueductos de la municipalidad.2002.											
Municipalidad	Total	Totales				Población Abastecida		No Clorados		Total	
		Potable %	No Potable %	Potable	No Potable	Potable	No Potable	Potable	No Potable		
Oreamuno	25570	25036	97.9	534	2.1	23737	0	23737	1299	633	2787

Fuente: Informe Laboratorio Nacional AyA, 2003

El total de población abastecida en fue de 861,790 personas, un 77,9%, esto implica a 670309 personas. Y corresponde a los sistemas operados por las municipalidades. Por lo tanto incluyendo a la ESPH, se abastecieron a 668,793 personas (77,6%) con agua potable y a 192,997 personas (22,4%) con agua no potable. En 83 acueductos municipales, un 33,8% se aplicó cloración; 139 acueductos suministraron agua de calidad potable a 477,312 personas, aun 71,2%.

En Cartago 269 156 personas tienen cobertura de agua, de estos 49 933 (18.6%) reciben agua no potable. De estos 3276 toman agua no potable clorada, y 46657 habitantes toman agua no potable no clorada. Como se detalla en el siguiente en el Cuadro N° 21.

Cuadro N° 21
Cobertura y calidad del agua, según la provincia, en los acueductos municipales

Cobertura y calidad del agua, según la provincia de Cartago, en los acueductos municipales. 2002.											
Provincia	Población abastecida										
	Total	Totales			Clorados		No Clorados				
		Potable %	No Potable %	Potable	No Potable	Total	Potable	No Potable	Total		
Cartago	269156	219223	81.4	49933	18.6	184278	3276	187554	34945	46657	81602

Fuente: Informe Laboratorio Nacional AyA, 2003.

6. Funciones de las diferentes instituciones encargadas de brindar el servicio de agua.

Que conlleva el cumplimiento de las responsabilidades asignadas a las instituciones (Ministerio de Salud, Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, Municipalidad de Cantón de Oreamuno y las Asociaciones de Acueductos Rurales) encargadas de brindar agua potable para consumo humano.

A. Existencia de planes estratégicos, programas y proyectos para brindar un servicio de agua adecuado, convenios interinstitucionales y provisión de servicios de saneamiento básico para la comunidad por parte de las Asociaciones de Acueductos Rurales.

Se realiza una hoja de cotejo para valorar las funciones de las diferentes instituciones encargadas de brindar el servicio de agua, y por lo tanto las responsabilidades que esto implica. Se paso este instrumento al Alcalde de la Municipalidad, a la Jefe del Área Rectora de Salud de Oreamuno y al Director del Laboratorio Nacional del AyA.

Los tres entes cuentan con planes estratégicos, programas, proyectos, convenios interinstitucionales, educación a la comunidad y provisión de servicios básicos de agua. Uno de ellos, el alcalde, consideran que sus planes estratégicos, programas, convenios interinstitucionales son muy buenos. Mientras que el AyA y el MINSA consideran que los mismos para su institución son buenos. Los tres cuentan con educación a la comunidad y lo consideran bueno. Los tres brindan servicio de agua básico a la comunidad con participación social. El AyA lo considera regular y el MINSA y la Municipalidad bueno. De hecho el AyA actualmente cuenta con el programa de "Bandera Azul" y el "Sello de Calidad", para incentivar a la comunidad a la protección del recurso hídrico. Tanto el MINSA como el AyA cuentan con servicio de saneamiento básico para el alcantarillado pero lo consideran con una clasificación mala. La Municipalidad refiere que como este no existe no se aplica.

Los tres entes responsables cuentan con programas necesarios para brindar un servicio de agua, incluso la mayoría de estos son clasificados como buenos. Aparentemente lo

único por lo que realmente deben trabajar es por un sistema de alcantarillado sanitario. El Cuadro N° 22, resume esta información.

Cuadro N° 22
FUNCIONES DE LAS DIFERENTES INSTITUCIONES ENCARGADAS DE BRINDAR EL SERVICIO DEL AGUA.

NORMA 8N								
HOJA DE COTEJO- FUNCIONES DE LAS DIFERENTES INSTITUCIONES ENCARGADAS DE BRINDAR EL SERVICIO DEL AGUA.								
OBJETIVO: Cumplimiento de las responsabilidades asignadas a las Instituciones (MINSA, AyA, CAAR's y Municipalidad de Oreamuno) encargadas de brindar agua potable para consumo humano.								
ASPECTOS OBSERVADOS	CALIFICACIÓN							OBSERVACIONES
	SI EXISTE	NO APLICA	EXC.	MB.	B.	R.	M.	
PLANES ESTRATÉGICOS	3	0	0	1	2	0	0	
PROGRAMAS	3	0	0	1	2	0	0	
PROYECTOS	3	0	0	1	2	0	0	
CONVENIOS INTERINSTITUCIONALES	3	0	0	1	2	0	0	
EDUCACIÓN A LA COMUNIDAD	3	0	0	0	3	0	0	
PROVISIÓN DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO BÁSICO A LA COMUNIDAD CON PARTICIPACIÓN SOCIAL (AGUA)	3	0	0	0	2	1	0	Capacidad puede participar en la protección de recurso hídrico mediante programa "Bandera Ecológica y "Sello de Calidad Sanitaria".
PROVISIÓN DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO BÁSICO A LA COMUNIDAD CON PARTICIPACIÓN SOCIAL (ALCANTARILLADO SANITARIO)	2	1	0	0	0	0	2	No aplicado por no existir

Fuente: Fuente: Montero Coronado M; Sánchez Ortega M; Instrumento 8N MASS. UNED, 2003.

2. **Comprobar la calidad del recurso hídrico, en lo referente a las fuentes de agua y sistema de abastecimiento doméstico en el cantón de Oreamuno mediante el cumplimiento de las normas estipuladas.**

IV.2. CALIDAD DE AGUA

1. Tratamiento y desinfección.

Que es el proceso por el cual el agua residual lleva acabo una serie de pasos para disminuir su carga de contaminantes con el fin de proteger al consumidor contra los agentes patógenos y las impurezas que pueden resultarles desagradables o ser perjudiciales contra su salud, y así mismo no alterar al medio ambiente cuando reingresa a el.

A. Almacenamiento en depósitos o desinfección previa, coagulación, floculación y sedimentación, filtración, desinfección y barreras múltiples.

Para lograr medir el cumplimiento del tratamiento y desinfección de las aguas se realizo una escala, donde se evaluaron, entre ellos el Jefe del Acueducto Municipal, el Inspector Municipal y el Jefe de Gestión Ambiental de la única Industria Tipo A de la zona. En realidad la veracidad de las respuestas se atribuye a la Industria Tipo A, la cual tiene este tipo de proceso con el agua. Realmente la Municipalidad no lleva acabo tratamiento de desinfección con cloro, ya que al hacer la medición de cloro residual, este no evidencia la concentración aceptable o es nula. El resto de los procesos no se llevan acabo. Para la Industria el Prado todos el proceso se lleva acabo de forma excelente o buena, lo único que no se implementa es la sedimentación.

El Cuadro N° 23 detalla y resume dicha información.

Cuadro N° 23
ESCALA DE TRATAMIENTO Y DESINFECCION 1C

CALIDAD						
Tratamiento y Desinfección						
Proceso por el cual el agua residual lleva acabo una serie de pasos para disminuir su carga de contaminantes con el fin de proteger al consumidor contra los agentes patógenos y las impurezas que pueden resultarles desagradables o ser perjudiciales contra su salud, y así mismo no alterar al medio ambiente cuando egresa a el.						
ESCALA DE TRATAMIENTO Y DESINFECCION 1C						
ITEM	EXC	B	SATISFACTORIO	M	MUY MALO	NA
Almacenamiento en depósitos o desinfección previa	2	0	1	0	0	0
Coagulación, floculación y sedimentación:	0	0	0	0	1	2
Filtración	0	1	0	0	1	1
Desinfección:	1	1	0	0	0	0
Barreras Múltiples, adaptable al tratamiento de aguas superficiales en zonas rurales y distantes, que comprende una serie de procesos						
Almacenamiento	2	0	0	0	0	1
Sedimentación:	0	0	0	0	0	3
Filtración previa con grava y filtración lenta con arena	0	1	0	0	0	2

Fuente: Fuente: Montero Coronado M; Sánchez Ortega M; Instrumento 1C MASS. UNED, 2003.

2. Protección de fuentes.

Donde la selección y protección adecuada de las cuencas hidrográficas contra la acción humana aislándola o controlando las actividades desarrolladas en la zona que puedan contaminarlas.

Para llevar acabo la evaluación de de calidad para la protección de fuentes, se creo una Hoja de Cotejo para valorar nacientes tanto de la Municipalidad como de las ASADAS, donde se incluyen: existencia de infraestructura para la captación de agua ,existencia de red de distribución de agua, canalización del agua de escorrentía, rotulación sobre la ubicación de la naciente, presencia de dispositivos de seguridad y cercas y presencia de pintura anticorrosivo en las tapas metálicas de tanques de captación.

De los acueductos Municipales se valoraron 15, un 100% de cobertura. Ninguno presentó características excelentes. Prácticamente la mitad de la infraestructura de la captación se

encontraba en mal estado, sin protección, agrietado, con fugas y en una mala ubicación. El sistema de distribución de agua se encontraba entre bueno y malo. Más de la mitad de estas nacientes no contaban con canales de escorrentía. Once de las nacientes estaban rotuladas y cuatro de ellas carecían de un rotulo. Ocho de las quince nacientes visitadas no contaban con un dispositivo de seguridad. Todas las nacientes contaban con tapa; 3 de ellas en muy buen estado, 9 en buen estado, una en regular estado y dos en mal estado. Es importante aclarar que nueve de las tapas eran de metal y seis eran de cemento. Cinco de estas nacientes son de muy difícil acceso, motivo por el cuál se puede justificar el poco mantenimiento que se les da.

A continuación el Cuadro N° 24 resume los aspectos evaluados y su calificación en los acueductos municipales.

Cuadro N° 24
CALIDAD Y PROTECCIÓN DE FUENTES MUNICIPALES

CALIDAD 2C							
HOJA DE COTEJO- CALIDAD, PROTECCIÓN DE FUENTES							
OBJETIVO: Verificar la selección y protección adecuada de las cuencas hidrográficas contra la acción humana, aislándola o controlando las actividades desarrolladas en las zonas que pueden contaminarlas							
ASPECTOS A OBSERVAR	CALIFICACIÓN						OBSERVACIÓN
	EXC.	MB.	B	R	M	No Hay	
Existencia de infraestructura para la captación de agua.	0	1	6	2	6	0	agrietado, sin protección, elevar marco de contención, fuga, mala ubicación
Existencia de red de distribución de agua.	0	0	6	3	6	0	fugas visibles, interrupciones constantes
Canalización del agua de escorrentía.	0	0	4	0	0	6	Se debe construir.
Rotulación sobre la ubicación de la naciente.	0	0	11	0	0	4	
Presencia de dispositivos de seguridad y cercas.	0	3	3	0	0	8	
Presencia de pintura anticorrosiva en las tapas metálicas de los tanques de captación.	0	3	9	1	2	0	Metal 9, cemento 6.
ACUEDUCTOS DE LA MUNICIPALIDAD							

Fuente: Fuente: Montero Coronado M; Sánchez Ortega M; Instrumento 2C MASS. UNED, 2003.

Para las nacientes que pertenecen a las ASADAS, se visitaron cuatro en total, principalmente por lo difícil de su acceso. Pero al contrario de las nacientes de la Municipalidad, estas se encontraban en mejores condiciones. En este caso hubo características que se pudieron calificar como excelentes, pero aún así presentaron deficiencias importantes. En cuanto a la infraestructura de la captación, dos de ellas, se encontraban en muy buenas condiciones, una en excelentes condiciones y una en condición regular. Todas contaban con la existencia en excelentes condiciones de la red de distribución, a nivel de la captación; solamente una de ellas no se pudo valorar puesto que cuenta con una red de distribución subterránea.

Dos de las nacientes no contaban con canalización para agua de escorrentía por su localización vertical (catarata). Y el resto de la canalización se clasificó entre excelente y buena.

Desafortunadamente ninguna de las nacientes estaba debidamente rotulada. Dos contaban con excelentes dispositivos de seguridad y dos sin dispositivos. Tres de las tapas eran de cemento y una de metal, entre excelente y regular condición.

Es importante notar que los acueductos de las ASADAS, a pesar de ser una muestra pequeña presenta mejores condiciones que los acueductos de la municipalidad. Son de su difícil acceso, pero su mantenimiento esta dentro de lo aceptable. (Ver Cuadro nº 25)

Cuadro N° 25
CALIDAD Y PROTECCIÓN DE FUENTES ASADAS

CALIDAD 2C							
HOJA DE COTEJO- CALIDAD, PROTECCIÓN DE FUENTES							
OBJETIVO: Verificar la selección y protección adecuada de las cuencas hidrográficas contra la acción humana, aislándola o controlando las actividades desarrolladas en las zonas que pueden contaminarlas							
ASPECTOS A OBSERVAR	CALIFICACIÓN						OBSERVACIÓN
	EXC.	MB.	B	R	M	No Hay	
Existencia de infraestructura para la captación de agua.	1	2	0	1	0	0	Infraestructura vulnerable en caso de sismo
Existencia de red de distribución de agua.	3	0	0	0	0	0	1 no se puede valorar por que es subterránea.
Canalización del agua de escorrentía.	1	0	1	0	0	2	En 2 no son necesarios por ubicación. Hay casas cerca.
Rotulación sobre la ubicación de la naciente	0	0	0	0	0	4	
Presencia de dispositivos de seguridad y cercas.	2	0	0	0	0	2	
Presencia de pintura anticorrosiva en las tapas metálicas de los tanques de captación.	1	2	0	1	0	0	Metálica 1, cemento 3.
ASADAS							

Fuente: Fuente: Montero Coronado M; Sánchez Ortega M; Instrumento 2C MASS. UNED, 2003.

A. Contaminación del agua.

Para lograr evidenciar la contaminación de agua del cantón de Oreamuno, se busco la respectiva información en los archivos del Ministerio de Salud. Durante el año 2003, hasta el mes de noviembre, se han hecho 38 denuncias en total por contaminación de agua. De estas denuncias 30 (79%) son por filtración de aguas negras, 5 (13%) son por contaminación con agroquímicos y 3 (8%) son por contaminación de plantas de tratamientos de aguas negras que no operan de forma adecuada.

A continuación se sintetiza (Cuadro N° 26) esta información según el tipo de denuncia y el mes en el que se realizo. Durante el segundo semestre de este año estas denuncias incrementaron por filtración de aguas negras, motivo más que comprueba la importancia de incrementar un alcantarillado sanitario para evitar este tipo de problemas.

Cuadro Nº 26
DENUNCIAS POR CONTAMINACIÓN DE AGUA

CALIDAD			
PROTECCION DE FUENTES			
OBJETIVO: Selección y protección adecuada de las cuencas hidrográficas contra la acción humana, aislándola o controlando las actividades desarrolladas en la zona que pueden contaminarlas.			
CONTAMINACIÓN DE AGUA: archivos sobre informes de la zona.			
MES 2003	DENUNCIAS MINSA		
	Filtración aguas negras	Agroquímicos	Planta de TX aguas negras
ENERO	3	0	0
FEBRERO	2	0	0
MARZO	0	1	1
ABRIL	3	0	0
MAYO	4	2	0
JUNIO	4	0	1
JULIO	5	1	0
AGOSTO	3	0	0
SETIEMBRE	4	1	0
OCTUBRE	2	0	1
NOVIEMBRE	0	0	0
Total			38

Fuente: Informe Estadístico de la Ventanilla Única MINSA, 2003

3. Control del Agua.

Esta se da por la evaluación de las características microbiológicas, químicas y físicas; periódicas en las fuentes de captación del agua para consumo humano.

A. Toma de muestreos periódicos, análisis de los resultados de los muestreos y ausencia de coliformes fecales en muestras de 100 ml.

La Municipalidad de Oreamuno ha estado solicitando al laboratorio del Instituto Tecnológico de Costa Rica la realización de muestreos. El cuadro siguiente muestra los resultados obtenidos en los análisis realizados el 14 de Octubre del presente año. La red de Mata de Mora presenta un cloro residual entre 0.4 a 0.6 Mg/L, la de la Chinchilla de 0,2 a 0.5 Mg/L, la red Iraza y Caballo Blanco en 0.4 Mg/L, San Remo 0.5 Mg/L y por último la urbanización González Angúlo en 0.2 Mg/L. El resultado esperado oscila entre 0.2 y 0.5 Mg/L, esto indicaría que casi su totalidad este se encuentra bajo los parámetros aceptables.

Se reportan los coliformes totales y los fecales, en la red de Mata de Mora ambos son negativos en todos los casos. En la Chinchilla se registra la presencia de coliformes totales, no fecales en una de las 4 muestras, la urbanización Irazú al igual que la red de Caballo Blanco y la de San Remo no registraron coliformes. La urbanización González Angulo, Yerris y la red de la Chinchilla Vieja reportan coniformes, en dos de los casos estos son positivos por coliformes fecales. Los estudios sobre análisis de aguas se deben hacer según la norma basados en la negatividad de la presencia de los coniformes fecales, este laboratorio no esta cumpliendo con esta normativa ya esta dividiendo el análisis en la totalidad de coniformes y los fecales. Esto no es válido porque si el total de coliformes es positivo, probablemente va a salir siguiendo positivo, pero si hoy es negativo, otro día podría salir positivo.

Las observaciones de este análisis realizadas por el laboratorio son las siguientes:

- La técnica usada para la detección de bacterias coniformes fue de N.M.P (Número más Probable) del Standard Methods for the examination of wastewater 20th ed. 1998 APHA- AWWA- WEF.
- La muestra N° 16, 17, 19, 21 y 22 superan los límites máximos de la calidad para aguas de consumo humano, las restantes muestras se encuentran dentro de dichos límites.
- Los resultados emitidos en este reporte sólo son válidos para la muestra tomada en el momento y el día arriba indicado. (ver Anexo N° 6)

Este análisis no es concluyente, además no cuenta con el factor sorpresa ya que es solicitado por la Municipalidad y se hace con previo aviso. (Ver Cuadro N° 27)

Cuadro N° 27
MUESTREO REALIZADO POR EL LABORATORIO DE TEC

NUMERO DE MUESTRA	IDENTIFICACION	CLORO RESIDUAL (mg/L)*	COLIFORMES/ 100ml	
			TOTALES*	FECALES*
RED MATAMORA				
1	Familia Vargas Zamora	0.5	negativo	negativo
2	Escuela Corazón de Jesús	0.4	negativo	negativo
3	Familia Solano Pereira	0.4	negativo	negativo
4	Familia Calderón Figueroa	0.6	negativo	negativo
5	Familia Bonilla Mata	0.5	negativo	negativo
6	Familia Granados Artavia	negativo	negativo	negativo
RED CHINCHILLA				
7	Familia Antonio Solano	0.2	2.2	negativo
8	Familia Araya Brenes	0.2	negativo	negativo
9	Familia Bruno Solano	0.3	negativo	negativo
10	Familia Redondo Arias	0.5	negativo	negativo
RED URBANIZACIÓN IRAZÚ				
11	Familia Mata Loaiza	0.4	negativo	negativo
12	Ana (casa celeste)	0.4	negativo	negativo
RED CABALLO BLANCO				
13	Familia Gómez Solano	0.4	negativo	negativo
RED SAN REMO				
14	Caseta del Guarda	0.5	negativo	negativo
URBANIZACIÓN GONZALEZ ANGULO				
15	Familia Villegas Villegas	0.2	2.2	negativo
URBANIZACIÓN JERRIS				
16	Familia Gerardo Rivera	—	23	2
RED CHINCHILLA VIEJA				
17	Familia Alvarado Zamora	—	280	33
18	Quebragradientes Periférica	—	23	negativo
22	Nac. Mario Ivancovich y Toño Meneses	—	920	14

Fuente: Informe realizado por el Laboratorio TEC, 2003

(*) Pruebas acreditadas en análisis de agua potable y residual, por resolución del Ente Costarricense de Acreditación (ECA) según la Guía ISO 17025.

TIPO DE MUESTREO: Realizado por el personal de CEQIATEC según el Manual de Procedimientos CQ- PM- MIC- Ag, basado en el Estándar Methods for the examination of water and wastewater 20th ed. 1998 APHA- AWWA-WEF.

En la siguiente tabla de análisis realizados a algunas nacientes el día 4 de julio del presente año, se repiten los mismos errores que se expusieron anteriormente. La única diferencia es que estos resultados en las nacientes en un 100% se registran coliformes totales y en un 50% hay presencia de coliformes fecales. (Ver Cuadro N° 28)

Cuadro N° 28
MUESTREO REALIZADO POR EL LABORATORIO DE TEC

NUMERO MUESTRA	IDENTIFICACIÓN	CLORO RESIDUAL (mg/L)*	COLIFORMES/100ml	
			TOTALES*	FECALES*
1	Naciente Las Marías (INA)	—	920	17
2	Naciente Franco Fernández #1	—	70	4.5
3	Naciente Franco Fernández #2	—	49	negativo
4	Naciente Carlos Gómez #1	—	23	negativo
5	Naciente Carlos Gómez #2	—	110	negativo
6	Naciente Carlos Gómez #3	—	49	2
7	Naciente Regina	—	95	7.8
8	Naciente La Poza.	—	23	negativo
9	Naciente Mario Ivancovich	—	33	negativo
10	Naciente Toño Meneses	—	23	negativo
11	Naciente Lucas Monge	—	49	2
12	Naciente El Aguacate	—	1600	33

Fuente: Informe realizado por el Laboratorio TEC 2003

B. Cloración adecuada de forma continua y cloro residual de 0.2 mg/l a 0.5 mg/l.

El Ministerio de Salud realizó 22 muestreos sobre la presencia de cloro residual en el distrito primero de San Rafael. En el cuadro a continuación se desprende que el 45% de las viviendas muestreadas no está recibiendo agua clorada, que tiene como objetivo principal garantizar una mayor seguridad bacteriana, ausencia de microorganismos patógenos, que ponen en un grave riesgo la salud de los usuarios del servicio. Se ha demostrado que niveles menores a 0.20 Mg/L de Cloro residual no garantizan la desinfección por tiempo prolongado, especialmente cuando la fuente esta caracterizada como de regular calidad. (Ver cuadro N° 29)

Cuadro N° 29
ESTUDIO SOBRE MEDICIÓN DEL CLORO RESIDUAL

CALIDAD		
CONTROL DE AGUA		
OBJETIVO: Evaluación de las características de las fuentes de captación del agua para consumo humano de forma periódica		
MUESTRAS PARA MEDIR CLORO RESIDUAL - MINSA (3 y 4 julio 2003)		
Concentración cloro residual mg/L	N° de Viviendas	Porcentaje %
0.6- 0.7	5	23
0,3	2	9
0,2	5	23
0,1	4	18
0	6	27

Fuente: Informe MINSA, 2003

Durante el primer semestre del año 2003, el Ministerio de Salud realizó muestreos para detectar la presencia del cloro residual en la red de distribución del Área rectora y la vivienda del inspector de saneamiento ambiental. Cabe destacar, que estos muestreos se realizaron en diferentes horas del día (durante la mañana, tarde y la noche). Como se logra plasmar en el cuadro siguiente, los resultados se mantuvieron negativos a lo largo de este estudio. Lo cual, confirma el inexistente proceso de desinfección en el acueducto municipal. (Ver Cuadro N° 30)

**Cuadro N° 30 ESTUDIO SOBRE MEDICIÓN DEL CLORO RESIDUAL
Realizados I semestre año 2003**

CALIDAD		
CONTROL DE AGUA		
Concentración de Cloro Residual medido en la vivienda del Sr. Walter Astorga Gamboa y Área Rectora de Salud de Oreamuno		
Cloro Residual mg/l	N° de muestra	Fecha
0.0	2	06/01/2003
0.0	2	10/01/2003
0.0	1	20/01/2003
0.0	2	03/02/2003
0.0	2	07/02/2003
0.0	2	11/02/2003
0.0	2	13/02/2003
0.0	2	17/02/2003
0.0	2	21/02/2003
0.0	1	26/02/2003
0.0	2	03/03/2003
0.0	2	05/03/2003
0.0	2	11/03/2003
0.0	2	14/03/2003
0.0	1	18/03/2003
0.0	2	25/03/2003
0.0	2	26/03/2003
0.0	2	01/04/2003
0.0	2	04/04/2003
0.0	2	07/04/2003
0.0	2	10/04/2003
0.0	2	15/04/2003
0.0	2	17/04/2003
0.0	1	20/04/2003
0.0	2	02/05/2003
0.0	2	05/05/2003
0.0	2	09/05/2003
0.0	2	12/05/2003
0.0	2	15/05/2003
0.0	2	19/05/2003
0.0	2	22/05/2003
0.0	2	28/05/2003

Fuente: Informe sobre Muestreos, MINSA 2003

Otro factor a tomar en consideración, es que al realizar las pruebas de cloro residual en los tanques de distribución y almacenamiento de agua, el rango oscilaba entre 0.4 Mg/L en el tanque Mata de Mora, a las 11 a.m. y en el tanque Mil era de 0.7 Mg/L a las 12:53 horas del día 3 de Julio y 11:29 horas del 4 de julio, decreciendo a 0.2 Mg/L y 0.1 Mg/L, en la red de distribución conforme avanzaba la tarde en muestras tomadas en viviendas a partir de las 14 horas, en algunas de ellas se tomaron dos muestras que daban rangos diferentes . De persistir dicha tendencia, se deduce que el 68% de la población estaría recibiendo agua sin desinfección

El AyA como ente rector en el suministro de agua potable en todo el país, es quien realiza un programa de control y de vigilancia de la calidad de agua en los acueductos que opera. Este programa tiene establecida una frecuencia de muestreo de acuerdo a la población abastecida e incluye reportes puntuales, cortes mensuales y trimestrales de resultados y un informe anual de calidad. Los acueductos operados por las municipalidades y la ESPH, el programa comprende dos muestreos anuales, inspección sanitaria y evaluación de riesgo sanitario de cada uno de los acueductos.

Los muestreos, inspecciones sanitarias y análisis se efectuaron en el periodo comprendido entre el 02 de enero y el 20 de diciembre del 2002, entregando el reporte en abril del 2003. Ya que los resultados de este mismo programa durante el 2003 estarán listos en abril del 2004.

Los resultados de los análisis físicos – químicos y microbiológicos se interpretaron de acuerdo al Reglamento para la Calidad del Agua Potable y los criterios microbiológicos de la calidad del Laboratorio Nacional de Aguas para los acueductos no clorados. Los resultados de la calidad físico química se evalúa con los valores permisibles y máximo recomendado.

Los datos obtenidos en este programa de vigilancia es producto de dos eventuales, por lo que no tienen el mismo valor de las evaluaciones de calidad continua y sistemáticas de un programa de control de calidad. Esto hace que se tenga una visión más amplia de las condiciones de cada uno de los acueductos, tanto en el momento del muestreo, a través de la inspección sanitaria y el análisis microbiológicos y físico- químicos. (Ver Cuadro N° 31)

Cuadro N° 31

Resumen de la evaluación puntual de la calidad del agua en los acueductos operados por las municipalidades

Cuadro. Resumen de la evaluación puntual de la calidad del agua en los acueductos operados por las municipalidades. 2002.				
Acueductos	Sistemas		Población Abastecida	
	No.	%	No.	%
Municipalidades				
Cloradas	83	33.9	380398	56.7
No Cloradas	162	66.1	289911	43.3
Potables	139	56.7	477312	71.2
No Potables	106	43.3	192997	28.8
Subtotales	245	100	670309	100

Fuente: Informe del Laboratorio Nacional AyA

Según los criterios de calidad físico química del agua de las fuentes de abastecimiento de los acueductos Municipales evaluados, Oreamuno no cumplió con tres de los nueve criterios: nivel de pH ($6.0 < \text{pH} < 6.5$), contenido de nitratos ($25 \text{ mg/l} < \text{nitratos} < 50 \text{ mg/l}$) y contenido de color y turbiedad.

A continuación (Cuadro N° 32) se detallan los nueve criterios de calidad físico-químico y los que no se cumplieron en los acueductos Municipales de Oreamuno:

Cuadro N° 32

Calidad Físico-Química del Agua en las Municipalidades 2002. Cantón de Oreamuno

Calidad Físico-Química del Agua en las Municipalidades 2002. Cantón de Oreamuno		
Sistema	Cumple	No Cumple
Nivel de Ph del agua ($6.0 < \text{pH} < 6.5$)		x
Nivel de Ph del agua ($\text{pH} < 6.0$)	x	
Nivel de pH del agua ($\text{pH} > 8.5$)	x	
Contenido turbiedad del agua ($\text{turb} > 5 \text{ UNT}$)	x	
Contenido de color verdadero ($> 15 \text{ Upt-Co}$)	x	
Contenido de nitratos en el agua ($> 50 \text{ mg/L}$)	x	
Contenido de hierro total ($> 300 \text{ ug/L}$)	x	
Contenido de nitratos ($25 \text{ mg} < \text{nitrat} < 50 \text{ mg/L}$)		x
Contenido de color y/o turbiedad		x

Fuente: Informe del Laboratorio Nacional AyA, 2003

4. Evaluación del riesgo sanitario.

Que contempla planes de contingencia que deben preparar los responsables del abastecimiento del agua para ser aplicados en situaciones de emergencia debidas a posibles desastres naturales, actos humanos o daños mecánicos.

A. Responsables de la coordinación de las medidas que hayan de adoptarse, métodos que permitan una adecuada comunicación en caso de emergencia, planificación de la obtención y suministros de emergencia y existencia de otras fuentes de agua seguras.

El análisis sobre el riesgo de evaluación del riesgo sanitario se hizo mediante una entrevista a los miembros de la comisión local de emergencia, y en casi todas las preguntas las respuestas fueron muy ambivalentes. El responsable de la coordinación refiere que todo ha estado funcionando bastante bien, mientras que la otra persona dice que debe mejorar en muchos aspectos.

En porcentajes iguales, por un lado se afirma que existen planes de contingencia para los casos de emergencias debidos a posibles desastres naturales, actos humanos, mecánicos u otros. En Costa Rica se estima que no se esta haciendo prevención y que únicamente se actúa en situaciones de emergencias, y sus estrategias van a depender del impacto de la emergencia. La municipalidad convoca a los fontaneros y demás personas que se necesite para atender dichos eventos, les proporcionan materiales y pagan horas extras.

En cuanto a la existencia de un responsable de las coordinaciones necesarias, el 50% refiere que no existe. Mientras que el otro 50%, refiere que la CLE cuenta con un coordinador, que es el ingeniero de la municipalidad y hay subcoordinadores de las áreas

de salud, educación, albergues y transporte. Se logra constatar que estos están identificados, pero esto no implica que estén trabajando.

La ambivalencia se mantiene a lo largo del análisis de resultados, la mitad dicen tener coordinaciones en caso de tener que aplicar medidas de emergencias. Se hace por medio del protocolo de activación de CLE, aparentemente llaman a los que pertenecen a esta comisión, aunque hay casos que estos funcionarios no pertenecen a la localidad.

En caso de emergencia los medios de comunicación, a pesar de que el coordinador refiere que existen estos son eficientes, ya que mencionan los teléfonos que están vulnerables a colapsar ante un evento, el servicio de telefonía celular es demasiado deficiente, aún sin estarse presentando un caso de emergencia, los fax están sujetos a la disponibilidad de corriente y los miembros de la comisión no cuentan con radios. Se deduce, que no existen medios de comunicación adecuados en caso de emergencia en el cantón de Oreamuno.

Con respecto a la obtención y suministros de agua, la mitad que dice que si existe planificación, refiere que esta se hace por medio de las subcomisiones anteriormente mencionadas, las cuales tienen un responsable. Su actuación va a depender del tipo de emergencia.

Los entrevistados afirman que si existen responsables de distribuir los suministros en caso de emergencias dependiendo del impacto de la misma, por ejemplo la atención que deben de prestar los equipos básicos de atención integral(EBAIS), la CLE con vagonetas y el cuerpo de bomberos. Los mismos, utilizaran diferentes métodos a nivel local o internacional con donaciones, el responsable de esto es la subcomisión de suministros de la CLE.

El suministro de agua para los damnificados el 50% cree que no existe, y el otro 50% dice hacerse intentando restaurar el servicio en el menor tiempo posible, además de la ayuda con cisternas que siempre proporciona el Ay A. En realidad, se puede concluir que no existe un suministro de agua para damnificación debidamente planeado estratégicamente.

Al preguntarle a otro miembro de la comisión que es la directora del Área del Ministerio de Salud, refiere que prácticamente esta comisión dejó de reunirse. El plan que se trazaron el año pasado no se ha cumplido. Desconoce los protocolos que mencionan en caso de emergencia, y a pesar, de que están plasmados en el papel los nombres de los responsables, no se han hecho simulacros o actividades para activar estas subcomisiones.

Se concluye que la Comisión Local de Emergencia a cargo de la Municipalidad no esta cumpliendo con una adecuada valoración de los riesgos sanitarios, por medio de planes de contingencia preventivos y asistenciales para ser aplicados en caso de colapso del abastecimiento de agua. (Ver Cuadro N° 33)

Cuadro N° 33
ENTREVISTA COMIACIÓN LOCAL DE EMERGENCIAS 6 N C

CALIDAD-NORMA			
<p>Norma: Preservación del medio ambiente, áreas recreativas y del ser humano con el fin de velar por la salud pública. Calidad: Planes de contingencia que deben preparar los responsables del abastecimiento del agua para ser aplicados en situaciones de emergencias debidas a posibles desastres naturales, actores humanos ,daños mecánicos</p>			
ENTREVISTA COMIACIÓN LOCAL DE EMERGENCIAS 6 N C			
Preguntas	SI	NO	OBSERVACIONES
Planes de contingencia en la institución que usted labora, en caso situaciones de emergencias debidas a posibles desastres naturales, actos humanos, daños mecánicos u otros. ¿Cuáles?	1	1	Deberían ser de prevención, pero en CR solo actúan en caso de emergencias La CNE actúa en caso de emergencias y la estrategia depende del impacto, esta en proceso la Ley de Prevención de emergencias. Convoca de emergencia a los fontaneros Herramientas y materiales +disponibilidad de personal(hrs. extras)
Hay responsables de la coordinación de las medidas que haya que adoptarse ¿Quiénes?	1	1	CLE compuesto por un coordinador(Ing. Municipal) ,subcoordinador, secretaria y los coordinadores de las áreas: salud, educ.,albergues y transporte CLE depende del color de la emergencia y deben tomar las decisiones dependiendo del tipo
Existe coordinaciones en caso de tener que aplicar medidas de emergencias .Explique	1	1	A través del protocolo de activación CLE, más de una vez se realizan sin convocar. Aparentemente al darse el evento llaman a los que conforman la CLE. La gente de la localidad debería tener más interés, hay funcionarios que no pertenecen ni siquiera a la localidad.
Hay métodos de comunicación en caso de emergencia. ¿Cuáles?	1	1	Teléfonos, a pie por las cercanías Celulares, fax, radios
Hay planificación de la obtención y suministros de emergencias. ¿Cómo?	1	1	CLE tiene subcomisiones: transporte, albergues (MS), suministros (cantidad y disponibilidad).Cada una tiene un responsable, pero esto no es real. No hay simulacros. Depende del tipo de emergencia. Locales se atienden solas ,más grandes se pide ayuda al comité central de Cartago o a la sede de emergencia
Hay responsables de distribuir los suministros en caso de emergencia	2	0	Depende de la emergencia: EBAIS (CCSS).CLE: vagonetas. Bomberos y Cruz Roja. Varios métodos de tipo diarios: donaciones (ayuda local), donaciones internacionales. Depende de la magnitud. El responsable de la subcomisión de suministros

ENTREVISTA COMIACIÓN LOCAL DE EMERGENCIAS 6 N C			
Preguntas	SI	NO	OBSERVACIONES
Existe un suministro de agua para damnificados. ¿Cómo es?	1	1	Restaurar en el menor tiempo posible +Ayuda v con cisternas La CLE debería tener recipientes especiales(pipetas grandes) AyA siempre proporciona cisterna
Existen otras fuentes de agua seguras en caso de una situación de emergencia. ¿Cuáles?	1	1	No hay otras fuentes seguras Hidrantes cercanos en caso de que uno colapse o compra propia de agua
Existe algún tipo de prevención de contaminación: biológica, química, física	0	2	

Fuente: Montero Coronado M; Sánchez Ortega M; Instrumento 6NC MASS. UNED, 2003.

5. Educación y autosostenibilidad.

Implica la promoción del desarrollo sostenible que permita compatibilizar el uso de los recursos con la conservación de los ecosistemas que tiene como finalidad una adecuada gestión del recurso hídrico.

A. Disminuir el gasto de agua mediante consumo reducido y reciclaje, devolver el agua utilizada a las aguas naturales en condiciones aceptables para un impacto mínimo en el ecosistema y depuración o descontaminación con un mínimo gasto energético e impacto ecológico.

Al analizar la entrevista sobre la calidad y autosostenibilidad se puede concluir que un 82% opinan que no se utiliza racionalmente el agua o se recicla, sin embargo se afirma que no hay ningún proceso de reciclaje o tratamiento para el agua a nivel doméstico. Se puede intuir que nuestro país no tiene la cultura del reciclaje, por tanto se considera difícil y hay poco interés al respecto por falta de hacer conciencia del problema. Es curioso que a pesar de que esta entrevista esta dirigida para actores sociales que juegan un papel protagónico, que se supone que deberían tener algún grado de conocimiento del tema, en dos comunidades, miembros de las asociaciones de acueductos rurales piensan que no se está contaminando el agua, y por esta razón consideran que no es necesario clorarla. Lo anterior, refleja que miembros de ASADAS aún no tienen un conocimiento adecuado, ni dimensionan el problema. Sin embargo, están a cargo de abastecer los pobladores de sus comunidades.

Un noventa por ciento afirman que se está contaminando y deteriorando los ecosistemas. Esto, lo justifican por la gran contaminación en el cantón producto de utilización de agroquímicos, debido a la intensa actividad agrícola. Esta zona no se caracteriza por tener grandes industrias, pero existen muchas lavanderías de papa y lecherías, que igual producen gran contaminación, a pesar que en algunos casos las aguas residuales de lecherías las reusan para riego de sus pastos.

Un dato importante a destacar, es que aproximadamente cada persona utiliza 150 cc. de agua por día y esta devolviendo a la naturaleza un 80% de esa agua sin ningún tipo de tratamiento.

Solo un 18% de la muestra piensan que sí existe un proceso de depuración o descontaminación, pero esto se circunscribe al nivel industrial que viene a representar una minoría. Un 9% piensa que el proceso de descontaminación se hace por medio de la cloración del agua, pero en realidad Oreamuno no tiene ningún proceso de depuración, descontaminación o desinfección con cloro, el único que se registra es el proceso realizado en una planta de tratamiento de una industria de alta peligrosidad de productos lácteos, que funciona recientemente, en los últimos años.

El 73% están de acuerdo en que la depuración o descontaminación involucra un mínimo gasto energético e impacto ecológico, esto se enfoca en que es más barato y adecuado prevenir, al fin y al cabo cuando se presenta un brote este no solo afecta la salud de las

personas, sino también implica un alto número de gastos que generalmente son mayores a las cifras que hubiesen evitado una situación de emergencia. Los sistemas no necesariamente tienen que ser costosos, pueden ser sistemas rústicos que oscilan entre 200 000 mil colones a sistemas más complejos y sofisticados que sobrepasen las seis cifras. Lo importante, es que estos sistemas deben ir acorde con las necesidades, puesto que puede ser catastrófico si no satisfacen las necesidades. En contra posición, a pesar que todo sistema tiene un costo energético, un 27% opina que esto es demasiado caro. Incluso un 9% dice que eso no es necesario, y en igual porcentaje opinan que en zonas altas no es necesaria esta implementación. Lo más importante es que el sistema que se escoja de verdad satisfaga las necesidades

Más de la mitad de los encuestados refieren que si se da mantenimiento y reparación a la red de conducción del agua. Mientras que un 18% considera que esto no es cierto. La frecuencia del mantenimiento de las captaciones varía entre intervalos de un mes, tres meses y seis meses en proporciones iguales. La reparación en su mayoría se efectúa en casos de emergencia cuando ocurre alguna falla.

Un 63% no sabían que una tercera parte del gasto de agua no es real, sino que es por perdida en las conducciones. A pesar de que algunos refieren que los tanques tienen fugas y hay cañerías muy antiguas. En la mayoría de cantones no hay medición del consumo de agua, por lo que la población no hace conciencia del gasto. Cipreses es un cantón modelo, ya que el 50% de los usuarios cuentan con un sistema de medición y llevan bases de datos en computadora; además es la única ASADA incluida en el programa de Sello de Calidad del AyA.

Un 63% de las personas consultadas creen que las industrias de la zona no reutilizan el agua, en realidad se sabe que esta zona no es industrial, pero con el crecimiento demográfico se debe prever que aumenten en un futuro. A pesar, de se escasa la actividad industrial, se cuenta con establecimiento que también son fuentes de gran contaminación como las lecherías y lavaderos de papa. Los resultados indican que el único reuso de agua se da a nivel industrial, que son las que deben de contar con un plan de tratamiento para aguas residuales. Se maneja el concepto a nivel nacional que se esta utilizando agua contaminada para el riego de los cultivos.

Un porcentaje igual al mencionado anteriormente, coincide en que las industrias de la zona no tienen ningún control. El MINSA no tiene la capacidad para llevar un control óptimo de las industrias que representan un alto riesgo y parece ser la única institución pública que esta ejerciendo este control.

Un 82% opinan que no existe un proyecto para reutilización de agua que sea de uso doméstico. Pero al analizar las respuestas del 18% restante, se concluye que no existe tal proyecto, ya que no se esta implementando ninguna técnica compatible a las actividades cotidianas. Al igual que no existe ninguna reutilización de agua ya sea en espacios públicos o privados.

Más de la mitad de la población, un 63% aproximadamente, se supone que ha recibido educación sobre el uso adecuado del agua y de contaminantes como plaguicidas, detergentes y productos de limpieza en general. Estas han sido impartidas por instituciones como el MINAE, MINSA y el AyA. Pero a juzgar por las condiciones actuales del cantón, estas han sido insuficientes para evitar la contaminación y preservar el medio ambiente. Sin embargo, el 36% opinan que no se ha recibido ningún tipo de educación. Igual porcentaje de encuestados, piensan que la capacitación sobre técnicas de riego se les ha impartido, pero sigue siendo insuficiente, mientras que la tercera parte de la muestra refieren que aun no han recibido capacitación en esta área. Los que respondieron afirmativamente, mencionaron instituciones como el SENARA, INA, MAG y en su minoría la Municipalidad.

Es curioso que al analizar si se ha educado en el área sobre la aplicación de plaguicidas y abonos, un 91% responde afirmativamente. Mencionan instituciones como el INA, MINSA y MAG. Pero dicen que en su mayoría se preocupan más por capacitar a los trabajadores de grandes empresas y les dan menos importancia a los pequeños empresarios. Un 9 % se queja de la falta de comunicación entre las personas que tienen los conocimientos actualizados, como los ingenieros de las instituciones y los agricultores. Pese a esta respuesta afirmativa, basta con transitar la carretera hacia el volcán Irazú en horas de la mañana, un día entre semana, para darse cuenta que ningún agricultor utiliza las medidas de seguridad exigidas. Probablemente, la persona que realice este viaje, padecerá un dolor de cabeza posteriormente a consecuencia de la exposición con agroquímicos.

Por último, al analizar estos instrumentos, todos los entrevistados estuvieron de acuerdo en que es de vital importancia, mantener la vegetación alrededor de las nacientes de agua. Esto denota conciencia social sobre los graves problemas producidos por la deforestación y contaminación de las mismas. Algunos expresan su preocupación por los problemas futuros que presentará este recurso, y que ya son palpables en algunos lugares del mundo. El representante del MINAE externa su preocupación por la desconcentración que deben enfrentar las Municipalidades, debido a que actualmente no pueden responder las necesidades existentes, por lo que aduce que el día de mañana será más grave este problema. (Ver Cuadro N° 34)

Cuadro N° 34
ENTREVISTA SOBRE EDUCACIÓN Y AUTOSOSTENIBILIDAD

CALIDAD				
Educación y Autosostenibilidad				
Promoción del desarrollo sostenible que permita compatibilizar el uso de los recursos con la conservación de los ecosistemas que tiene como finalidad una adecuada gestión del recurso hídrico				
ENTREVISTA 3 C				
PREGUNTA	SI	NO	NA	OBSERVACIONES
1.Hay consumo reducido y reciclaje del agua	1	9	1	Ninguna casa hace reciclaje. No hay ningún tratamiento y se contamina muchísimo La juventud no tiene interés siempre son los mismos" viejillos" los que se reúnen para ver que pueden hacer Se debe reciclar pero es muy difícil Aun no existe la conciencia real del problema Cree que en Paso Ancho no se esta contaminando. No hay necesidad de clorar el agua, pero en Cot y San Rafael es distinto Se esta contaminando principalmente por la deforestación porque el agua lava y cae sobre las nacientes No se contamina, la contaminación viene del pueblo(Cot),las nacientes están limpias y se les da buen mantenimiento
2.Extracción con el menor deterioro de los ecosistemas	1	10	0	Se devuelve más contaminada porque no hay alcantarillado, ni sistemas de tratamiento, se contamina con agroquímicos, jabón, más microorganismos se devuelve a la naturaleza Generalmente se usa por persona 150 CC/d, se devuelve el 80%.No hay sistemas de TX y todas las agua de las viviendas van al río Actualmente no hay condiciones aceptables, los análisis de agua demuestran contaminación. Se esta trabajando en un decreto que va a cobrar a los que contaminan No hay un sistema para dar TX al agua, por tanto el impacto sobre la naturaleza es grave Creo que no se devuelve tan contaminada, el impacto no es mucho porque no hay industrias en la zona, solo lavanderías de papa y lecherías que sus aguas residuales (sin TX) la usan para riego. Falta mucha educación .No hay colaboración ni entre vecinos. Se contaminan potreros y los animales contaminan Se contamina el agua de caño ,llega a la quebrada y se usa para riego
3.Existe proceso de depuración o descontaminación ¿Cuál es el procedimiento?	2	7	2	Se clora el agua Industrias tienen sistema de TX de aguas residuales, más las agroindustrias que deben cumplir el reglamento de aguas residuales La Municipalidad y el MS deben ayudar a tratar el agua contaminada Para el año 2005 la ARESEP va a exigir a todos los CAAR's a tener un sistema de desinfección para tener derecho a una tarifa legal No hay proceso de depuración o descontaminación en Oreamuno, ni siquiera hay desinfección con cloro No se hace ningún TX, solo se da mantenimiento a las fuentes
PREGUNTA	SI	NO	NA	OBSERVACIONES

4.La depuración o descontaminación involucra un mínimo gasto energético e impacto ecológico	8	3	0	<p>Las personas no conocen el valor real, se gana más con prevención que curación. Las consecuencias son "doblemente caras".El agua es la base fundamental de todo.</p> <p>Los procedimientos no tienen que ser caros, se pueden hacer para un futuro</p> <p>Depende de la alternativa, entre menos contaminación hay más vida .No hay conciencia del gobierno local deben tener potestad para sentar propuestas por Ej.: las tarifas adecuadas</p> <p>Es muchísimo más barato prevenir que enfrentar las consecuencias. La salud y calidad de vida no tiene precio</p> <p>Hay sistemas rústicos y sofisticados que van desde 200 000 colones a un millón de colones</p> <p>Si, porque la cloración es barata</p> <p>Un sistema tiene costo energético, el impacto biológico puede ser fatal si el sistema de TX no cumple con lo necesario</p> <p>No es caro, pero un sistema de TX no es necesario en zonas altas, solo en las zonas bajas</p> <p>Espera no tener que dar TX al agua porque esos sistemas si son muy caros</p>
5. Se da mantenimiento de la red de conducción de agua ¿Con qué frecuencia?	6	2	3	<p>Cot :c/6 meses</p> <p>Paso Ancho: Lavado de tanque c/6 meses</p> <p>Sn Pablo c/mes se limpian tanques y conducciones</p> <p>Potrero Cerrado: limpieza cada 3-4 meses</p> <p>Cipreses: Se lavan los tanques c/3 meses</p> <p>Santa Rosa: cada mes el tanque y se desinfecta la red de cañería</p>
6. Se da reparación de la red de conducción de agua. ¿Con qué frecuencia?	6	2	3	<p>Cot: Limpieza de tanques en caso de emergencias</p> <p>Potrero Cerrado :al romperse una tubería</p> <p>Cipreses : Reparaciones constantes</p>
7.Sabía que un tercio del gasto de agua no es real, sino por pérdida de las conducciones	4	7	0	<p>Hace falta una persona que se haga cargo del uso de agua, debería medirse .No hay conciencia de medir el agua, para el futuro .No hay educación en la comunidad sobre el uso racional del agua</p> <p>Los tanques tienen fugas de agua y las cañerías son muy antiguas</p> <p>En Cipreses hay un 50% de sistema de medición c/usuario paga con relación a lo que consume .Es el único en Cartago que esta dentro del programa sello de calidad.</p>
8.Las industrias de la zona reutilizan el agua	2	7	2	<p>Las agroindustrias reutilizan agua, incluso se riegan potreros con ella</p> <p>Solo las industrias de alta peligrosidad se les exige su plan de TX de aguas residuales para permitirles que funcionen</p> <p>No hay grandes industrias en Oreamuno, pero si lecherías y lavanderías de papas sin TX. Las lecherías la utilizan para regar los pastos</p> <p>Se utiliza agua contaminada para riego</p>
9.Hay control en las industrias de la zona	2	7	2	<p>La tostadora de papas no tiene control</p> <p>El MS controla las industrias tipo A, pero no tiene la capacidad para llevar un control óptimo</p>
10.Proyecto de reutilización de agua de uso doméstico	1	9	1	<p>En Santa Rosa piensan hacer un alcantarillado</p> <p>El agua de las verduras las utilizo en las plantas</p>
11. Reutilización de agua en espacios públicos o privados ¿hay control?	0	11	0	
12.Se ha dado educación a la población sobre uso adecuado del agua y uso de contaminantes como detergentes, plaguicidas y productos de limpieza en gral	7	4	0	<p>A los niños de las escuelas, boletines a los dueños de las fincas y usuarios</p> <p>MS: Campañas se han dado lo mínimo, pero deberían ser mejores y tratar el uso de detergentes y agroquímicos. Plagsalud se esta desarrollando en un programa de educación continua enfatizando en ambiente y salud, también en escuelas. Talleres con actores sociales para tratar el problema de contaminación. Talleres para agricultores</p> <p>AyA: Seminarios para administrar el acueducto</p> <p>MINAE: Programa de educ. al ambiente con charlas a escuelas, capacitación de maestros y agricultores</p> <p>T.V: Se da mucha información sobre agroquímicos</p>
PREGUNTA	SI	NO	NA	OBSERVACIONES

13. Hay sistema de de depuración biológica del agua en la comunidad (métodos blandos, lagunas, filtros verdes, etc.)	0	10	1	
14. Se ha dado capacitación a los agricultores sobre técnicas de riego	7	4	0	Si las han recibido, no le hacen caso SENARA: Buen uso del recurso hídrico y riego MAG: Para evitar la erosión y deterioro de los suelos. Capacitación a agricultores INA: Capacitación Municipalidad: Interviene cuando hay desordenes en la cañería
15. Talleres a los agricultores sobre aplicación de plaguicidas y abonos	10	1	0	A nivel local no se hacen, solo los agricultores de empresas grandes han ido a capacitarse a otros lados, pero los pequeños no Asociación de Desarrollo de Cipreses :trae gente conocedora del tema INA: Plagsalud y agricultura orgánica MAG MS: Plagsalud No comunican nada los ingenieros de las instituciones, que son los que dicen que se puede o no usar
16. Conoce la importancia de mantener la vegetación en las cuenca	11	0	0	Es muy importante el mantenimiento y reforestación de los bosques .En el futuro vamos a tener problemas de escasez de agua Los seres humanos amplían sus rangos y les estorba la naturaleza. Deberían ser terrenos municipales para protegerlas absolutamente. Preocupan mucho las municipalidades por la desconcentración de las zonas, ya que ni pueden con las responsabilidades actuales Es importante evitar las sequías, para seguir contando con este recurso Se debe reforestar, mantener alojados a los animales, lejos de las nacientes los agroquímicos, industrias, tanques sépticos. El problema cada vez se hace más grande y casi incontrolable. Si no nos preocupamos ahora, pronto va a ser inevitable la escasez del agua para las futuras generaciones. El dinero para los acueductos lo utilizan para otras cosas y no para reforestar Supongo que el agua se guarda en los árboles, pero a pesar de que hemos reforestado, nunca me han asesorado para saber el tipo de árboles son los indicados.

Fuente: Montero Coronado M; Sánchez Ortega M; Instrumento 3C MASS. UNED, 2003.

B. Extracción con el menor deterioro posible de los ecosistemas.

Para analizar este punto, se solicitó la información que maneja el MINAE correspondiente al cantón de Oreamuno. Pudimos constatar, que esta pequeña oficina ubicada en el centro de Cartago es la responsable de vigilar toda la Región Central Este con un escaso personal.

Los informes sobre impacto ambiental del cantón fueron extremadamente pocos, casi un promedio de uno por año. Ellos manejan la información únicamente de los estudios realizados que fueron aprobados. El distrito de San Rafael es el lugar que presenta una mayor frecuencia de los mismos, sin embargo esta aseveración no es significativa por ser una muestra tan escasa y pobre a la hora del análisis.

En 1997, se realizó un estudio de impacto ambiental en Cot para evaluar la Estación de Servicio de Combustible, denominada: Corazón de Jesús. No tiene reportes del año 1998, 2000 o 2001. En 1999, se estudió el Proyecto de Explotación Cantera de Plantilla de Santa Rosa. En el 2001 y 2003, se evaluaron condiciones ambientales en San Rafael, la primera sobre el Proyecto de la sede de la Área de Salud de la CCSS y para un proyecto habitacional respectivamente. Se reitera que esta información solo se refiere a estudios aprobados, por tanto, desconocemos los resultados de estudios que previnieron la afectación del ecosistema al ser denegados estos proyectos. (Ver Anexo N° 7)

Solicitamos información en el Ministerio de Salud y nos refirieron que no tienen documentación al respecto. Y nos remitieron a la Municipalidad del cantón, al igual que nos sucedió anteriormente, esta entidad no nos pudo proporcionar información aduciendo que no cuentan con bases de datos, por lo que se dificulta mucho el proceso de recolección de datos. Al concluir esta investigación, a pesar de reiterados esfuerzos, seguimos esperando la misma, razón por la cual no se pudo completar el proceso. (Ver Cuadro N° 35)

Cuadro N° 35
ARCHIVO ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL EXISTENTES EN EL MINAE.

CALIDAD						
EDUCACIÓN Y AUTOSOSTENIBILIDAD						
OBSERVACIÓN ARCHIVO ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL EXISTENTES EN EL MINAE.						
OBJETIVO: Promoción del desarrollo sostenible que permita compatibilizar el uso de los recursos con la conservación de los ecosistemas, que tiene como finalidad una adecuada gestión del recurso hídrico.						
DISTRITO	AÑO	MES	SOLICITUD ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL	ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL REALIZADOS	IMPACTO AMBIENTAL ACEPTABLE	IMPACTO AMBIENTAL NEGATIVO
Cot	1997	DICIEMBRE	Estudio de Impacto ambiental Dirigido a la Estación de Servicio de Combustibles "Corazón de Jesús".	1	1	0
Santa Rosa	1999	DICIEMBRE	"Proyecto Explotación Cantera" Plantanilla de Santa Rosa de Oreamuno de Cartago.	1	1	0
San Rafael	2001	MAYO	Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Gestión Ambiental para el Proyecto Sede de Área para San Rafael de Oreamuno.	1	1	0
San Rafael	2003	SETIEMBRE	Asociación de Vivienda Santa Fe, Evaluación del Impacto Ambiental.	1	1	0

Fuente: Informe Estadístico, MINAE, 2003

IV.3. CUANDO LA NORMATIVA Y LA CALIDAD SE TRASLAPAN.

1. Protección de los sitios de captación de agua.

A. Protección de 100 metros de radio de la naciente y franja de protección de 15 metros en zona rurales y 10 metros en urbana (medidas horizontalmente a ambos lados, en las riberas de los ríos, quebradas o arroyos, si el terreno es plano, y de cincuenta metros horizontales, si el terreno es quebrado.

Para lograr evaluar la protección de las cuencas directamente en los sitios de captación del agua, se diseñó una hoja de cotejo para valorar directamente el cumplimiento de la normativa relacionada con este ítem.

Pudimos evaluar todas las nacientes pertenecientes a la Municipalidad de Oreamuno y a algunas nacientes de tres de las Asociaciones de Acueductos Rurales, correspondientes a dos distritos del cantón

Según la evaluación de este año logramos verificar que ninguna naciente cumple con excelencia y que muy pocos puntos pueden evaluarse como “muy bueno”.

De quince nacientes pertenecientes al acueducto de la Municipalidad, doce se encuentran con una ubicación “mala”, puesto que estas nacientes se encuentran cerca de una zona agrícola, cerca de una industria o cerca de la rivera de un río; lo que las hace susceptibles a contaminación y destrucción. La mayoría de los tanques se encuentran en “buenas” condiciones. La mayoría de las redes de distribución se encuentran en “malas” condiciones ya que muchas tienen fugas o interrupciones continuas. Once de estas nacientes necesitan que se les hagan canales de escorrentía. La mayoría de las nacientes están rotuladas y cuentan con tapas en “buenas” condiciones, ya sea tapas metálicas con pintura anticorrosiva o tapas de cemento; esto implica un costo bajo y un trabajo relativamente sencillo para la Municipalidad. Aún así muy pocas cuentan con un dispositivo de seguridad en la tapa. La mayoría carece de una cerca de protección y en caso de poseerla esta está en “malas” condiciones. Las zonas de protección ya sea para zonas rurales o zonas urbanas es muy pobre y la mayoría de estas nacientes cuentan con mantenimiento pobre y mala limpieza.

A continuación se describe cada punto de evaluación y su respectiva evaluación, para un total de quince nacientes en la Municipalidad de Oreamuno. (Ver Cuadro N° 36)

Cuadro N° 36
ACATAMIENTO DE LA NORMATIVA NACIONAL PROTECCIÓN DE CUENCAS
MUNICIPALES

NORMA 1N							
HOJA DE COTEJO- ACATAMIENTO DE LA NORMATIVA NACIONAL PROTECCIÓN DE CUENCAS							
OBJETIVO: Verificar el cumplimiento de todas las pautas relacionadas a la protección del medio ambiente y por ende de la protección de la sostenibilidad del recurso hídrico							
ASPECTOS A OBSERVAR	CLASIFICACIÓN						OBSERVACIÓN
	EXC.	MB.	B	R	M	No Hay	
Ubicación Adecuada	0	0	2	1	12	0	Industria 3, agrícola6, cerca río 4.
Caja de registro del tanque	0	1	9	1	1	3	
Estado del Tanque	0	1	10	3	1	0	agrietado/herrumbrado
Tanque Sellado	0	1	13	0	1	0	
Red de distribución	0	0	6	2	7	0	
Uniones selladas	0	0	5	1	8	0	
Canalización de esorrentía	0	0	4	0	0	11	
Rotulación	0	0	11	0	0	4	
Tapa de metal con pintura anticorrosiva	0	0	7	0	2	0	No aplica 4
Tapa de cemento	0	3	2	0	1	0	No aplica 9
Mantenimiento	0	0	5	4	4	2	
Programa de limpieza	0	0	2	3	5	5	
Dispositivo de seguridad	0	3	3	0	0	9	
Cerca de protección	0	0	3	2	3	7	
Protección de 100 m de radio	0	0	1	0	0	14	
Franja de protección de 15 m en zona rural	0	0	0	0	0	15	
Franja de protección de 10 m en zona urbana	0	0	6	0	0	2	No aplica 7

ACUEDUCTOS DE LA MUNICIPALIDAD

Fuente: Montero Coronado M; Sánchez Ortega M; Instrumento 1N MASS. UNED, 2003.

Para la evaluación de los acueductos de Asociaciones de Acueductos Rurales se logra visitar a nacientes de dos de los distritos del cantón de Oreamuno. La infraestructura de estas nacientes se encuentra en su mayoría en “excelentes” condiciones.

La naciente del río Birrís es muy vulnerable a colapsar ante un evento sísmico de gran magnitud, que dejaría como consecuencia dos comunidades sin este servicio. Los tanques están sellados, adecuadas redes de distribución, incluso una de ellas ubicada en San Pablo posee una red de distribución subterránea. Aún así, estas nacientes corren el peligro de ser contaminadas por su cercanía con viviendas, zonas agrícolas y potreros en el área de protección y su zona de recargo. Dos de las nacientes cuentan con escorrentía, pero las dos nacientes pertenecientes al Río Birrís no tienen canales de escorrentía, puesto que no son necesarias, ya que las captaciones están situadas en zonas muy altas y en una posición vertical (catarata). Ninguna de las nacientes está rotulada, el mantenimiento y la limpieza no es la óptima, esto dado a su difícil acceso.

En general las tapas se encuentran en condiciones aceptables, una es de metal y tres son de cemento. Solamente una de estas nacientes tienen un dispositivo de seguridad adecuado, otra tiene en algunas tapas cadenas con pequeños candados, pero el 50% de las nacientes evaluadas no cuentan con ninguna seguridad, por tanto, estas captaciones están vulnerables a cualquier acto de vandalismo. Tres de las captaciones no están cercadas, una de ellas tiene solamente los postes y las otras dos no ameritan la cerca por su ubicación tan alta. La naciente del río Birrís, en la cual reiteramos, están las captaciones que abastecen las comunidades de San Pablo y Santa Rosa, ambas cumplen con el área de protección de 15 metros para la zona rural, al igual que la captación que abastece Cipreses. No así, la captación de Olman Montero en San Pablo, que se ubica muy cercana a tres viviendas y sus alrededores son tierras que se utilizan para cultivos.

Para proteger las nacientes adecuadamente, se requiere adaptar un esquema de protección similar al de la ESPH, que integra las obligaciones legales y forestales. Este incluye un incentivo financiero para el propietario de la finca.

El siguiente cuadro sintetiza toda esta información de forma más concreta. (Ver Cuadro N° 37)

Cuadro N° 37
ACATAMIENTO DE LA NORMATIVA NACIONAL PROTECCIÓN DE CUENCAS
ASADAS

NORMA (1N)							
HOJA DE COTEJO- ACATAMIENTO DE LA NORMATIVA NACIONAL PROTECCIÓN DE CUENCAS							
OBJETIVO: Verificar el cumplimiento de todas las pautas relacionadas a la protección del medio ambiente y por ende de la protección de la sostenibilidad del recurso hídrico							
ASPECTOS A OBSERVAR	CLASIFICACIÓN						OBSERVACIÓN
	EXC.	MB.	B	R	M	No Hay	
Ubicación Adecuada	3	0	0	0	1	0	Bien cerrados, zona de potreros y casas. Vulnerable a agroquímicos.
Caja de registro del tanque	3	0	1	0	0	0	
Estado del Tanque	4	0	0	0	0	0	
Tanque Sellado	4	0	0	0	0	0	
Red de distribución	3	0	0	0	0	0	1 es subterránea.
Uniones selladas	3	0	0	0	0	1	no aplica en 1
Canalización de escorrentía	1	0	1	0	0	2	En 2 no es necesario por ser un terreno quebrado
Rotulación	0	0	0	0	0	4	
Tapa de metal con pintura anticorrosiva	1	0	0	0	0	0	No aplica en 3, por ser de cemento.
Tapa de cemento	0	2	1	0	0	0	No aplica en 1
Mantenimiento	1	0	1	1	0	0	Limpiar llaves de paso.
Programa de limpieza	0	2	0	0	0	1	No es continuo por difícil acceso .Birrís es casi inaccesible
Dispositivo de seguridad	1	0	1	0	0	2	Plantón tiene Exc. Dispositivos de seguridad. En los otros casos, algunas tapas tiene cadenas con pequeños candados
Cerca de protección	1	0	0	0	0	3	En 1 hay postes alrededor, en otras dos no es necesario por ser en la catarata. Plantón esta debidamente cercado
Protección de 100 m de radio	2	1	0	0	0	1	De 15 a 20 mts de diámetro.
Franja de protección de 15 m en zona rural	2	1	0	1	0	0	Olman Montero esta muy vulnerable a la contaminación
Franja de protección de 10 m en zona urbana	0	0	0	0	0	4	No aplicado.

ASADAS

Fuente: Montero Coronado M; Sánchez Ortega M; Instrumento 1N MASS. UNED, 2003.

3. Realizar propuesta de lineamientos para mejorar el acceso al agua potable.

IV.4. Propuesta y Lineamientos

A continuación se hacen propuestas y lineamientos para mejorar las condiciones, para actuar con la normativa estipulada y tener calidad de agua para consumo humano según las diferentes instituciones involucradas:

Ministerio de Salud:

- El MINSA junto con la Municipalidad y su plan regulador, deben ejercer un control más estricto y efectivo sobre las industrias de la zona, al igual que otras entidades públicas obligadas a velar por el agua para consumo humano.
- Debido a la Ley de Desconcentración se debe reforzar el nivel local, ya que actualmente está asumiendo la vigilancia de las industrias de alta peligrosidad. No se está previendo que los pequeños niveles de gestión están muy limitados de recursos y no tienen la capacidad para enfrentar mayores responsabilidades.
- Por no estar completo el expediente de la Industria de tipo A o de Alto Riesgo, se recomienda foliarlo, ya que esto no solo es una disposición por ley, sino que también facilita el manejo de los documentos y evita que se pierdan hojas. Los expedientes son documentos legales que deben estar completos y ordenados.
- El Ministerio de Salud en relación a la Ley de Reuso y Vertido de Aguas Residuales, debe además de proteger el medio ambiente y por ende la salud pública, propiciar el visado de planos de sistemas de tratamiento de aguas residuales. Además la población tiene la obligación de notificar al Ministerio de Salud sobre anomalías implicadas en la operación de los alcantarillados sanitarios. Debe supervisar su mantenimiento y operación según su reglamento.
- Mejorar la coordinación con el resto de instituciones públicas.

Municipalidad de Oreamuno

- La municipalidad debe firmar un convenio con un laboratorio acreditado que cumpla con las normas y que este realizando las muestras sin previo aviso, como lo es el del ente rector del agua: Laboratorio Nacional de Aguas del AyA.

- La Municipalidad y su plan regulador junto con el MINSA, deben ejercer un control más estricto y efectivo sobre las industrias de la zona, al igual que otras entidades públicas obligadas a velar por el agua para consumo humano.
- Debe existir un Plan Regulador eficiente, que incluya una clara definición de tomas de agua con su zona de protección y de recargo.
- El Acueducto Municipal debe de contar con un proceso de desinfección como la cloración del agua según la normativa, para proteger la salud de los usuarios. Ya que, esta medida es necesaria para suministrar agua no contaminada a los usuarios de los sistemas del acueducto Municipal.
- Los acueductos tienen que tener no solo un programa de mantenimiento constante y oportuno, sino también que este incluya un programa preventivo de reparaciones, para que estas no solo se efectúen ya cuando se puede ver afectada la salud de las personas.
- Debe implementarse un programa de desinfección con cloro como parte de los servicios que se brindan para ofrecer agua potable en una comunidad.
- Se debe reforzar el nivel local que está asumiendo las industrias de alta peligrosidad, debido a la ley de desconcentración. Ya que esta no está previendo que estos pequeños niveles de gestión están muy limitados de recursos y no tienen la capacidad de enfrentar mayores responsabilidades.
- Se debe contar con un programa de reforestación del cantón, liderado por el gobierno local.
- Realizar plan preventivo con respecto a la ubicación, funcionamiento y mantenimiento de los tanques sépticos. Ya que actualmente, la Municipalidad aprueba los planos, el MINSA los visa y la siguiente referencia es cuando se interpone una denuncia ante el MINSA y este la notifica a la Municipalidad. Quedando en el olvido el seguimiento de la construcción por parte de los inspectores municipales.
- Las captaciones de agua es necesario que cumplan con los criterios de calidad para facilitar un mejor servicio de agua potable a la población del cantón.
- Fortalecer un sistema tarifario efectivo y estricto que garantice una protección adecuada y mantenimiento oportuno de las nacientes y su respectiva red de distribución, que establezca un servicio de agua potable constante y de buena calidad. El mismo debe incluir un catastro de usuarios, inventario y medidores. (ver Anexo N° 11)
- Mejorar la coordinación con el resto de instituciones públicas.

- Tiene que basar sus acciones en un Plan Regulador del Desarrollo Urbanístico, que priorice la conservación del medio ambiente.
- Protección efectiva de fuentes con un sistema de bajo costo.

Asociaciones de Acueductos Rurales:

- Se debe de capacitar a las personas encargadas de los acueductos rurales sobre la importancia de la conservación y reforestación con los tipos de árboles indicados para tal fin.
- Los acueductos tienen que tener no solo un programa de mantenimiento constante y oportuno, sino también que este incluya un programa preventivo de reparaciones, para que estas no solo se efectúen ya cuando se puede ver afectada la salud de las personas.
- Debe implementarse un programa de desinfección con cloro como parte de los servicios que se brindar para ofrecer agua potable en una comunidad.
- Es prioritario capacitar adecuadamente a los encargados de los Acueductos Rurales, ya que ellos son los responsables de proporcionar este servicio y el estudio demuestra que algunos de ellos no manejan los conceptos básicos sobre la protección del recurso hídrico.
- Es prudente que participen en el programa de Sello de Calidad y Bandera Azul Ecológica, para mejorar las condiciones del servicio de agua y fomentar la participación social.
- Implementar un sistema tarifario efectivo y estricto que garantice una protección adecuada y mantenimiento oportuno de las nacientes y su respectiva red de distribución, que establezca un servicio de agua potable constante y de buena calidad. (ver Anexo N° 11)
- Las nacientes deben de cumplir con los requisitos estipulados por la Ley Forestal, como respetar las zonas de protección, pese a que en este cantón, la actividad que mayor se desarrolla es la agricultura y ganadería de leche. Que son potenciales fuentes de contaminación.
- Protección efectiva de fuentes con un sistema de bajo costo.
- Mejorar la coordinación con el resto de instituciones públicas.

Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados:

- Debe de velar no solo por los acueductos, sino también por la existencia del Alcantarillado Sanitario.
- Debería tomarse en cuenta el análisis de nitrógeno para determinar la contaminación por agroquímicos, además del flúor y otros elementos como el hierro, magnesio o mercurio por las características geográficas y de uso del suelo.
- Mejorar la coordinación con el resto de instituciones públicas.

Comisión Local de Emergencia:

- Planificar estratégicamente la obtención y suministro de agua para damnificados en caso de emergencia, que provengan de una fuente segura accesible y factible.
- Activar las subcomisiones de la CLE para lo cual deben de reunirse regularmente. Además, deben de procurar que los miembros de la misma, sean parte de la comunidad, esto con el fin de poderlos localizar cuando sea necesario.
- Los planes de contingencia deben de englobar medidas preventivas, ya que actualmente solo se está actuando en caso de la emergencia.
- Mejorar la coordinación con el resto de instituciones públicas.

MINAE:

- Debe ejercer sus funciones de manera eficaz y eficiente, ya que tiene un rol muy importante que cumplir en este cantón.
- Promover más los programas de reforestación y conservación de cuencas.
- Dar recomendaciones sobre las especies de árboles más adecuadas para la reforestación en esta zona y protección de las cuencas.
- Mejorar la coordinación con el resto de instituciones públicas.
- Educar a los pobladores sobre las Ley Forestal, protección de vida silvestre y contaminación de agua.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

V.1. Conclusiones

El análisis de los resultados para cumplir con los objetivos específicos y verificar el cumplimiento de la normativa nacional sobre la calidad de agua para consumo humano en el cantón de Oreamuno durante el año 2003, permite hacer las siguientes conclusiones:

En cuanto a protección de cuencas que involucra el cumplimiento de todas las pautas relacionadas a la protección del medio ambiente, y por ende, la sostenibilidad del recurso hídrico. Y en relación a la prohibición de tala de árboles y contaminación del medio ambiente.

- Durante este año se dieron seis denuncias, dos directamente por tala de árboles y cuatro por daño a la vida silvestre, donde la deforestación también se puede ver contemplada. Es importante notar que la mayoría de estas denuncias pertenecen a las comunidades de San Rafael de Oreamuno. Estas denuncias son por incumplimiento de la Ley Forestal y por violación a la Vida Silvestre, ambas de suma importancia para la protección de nuestras cuencas.

En relación a la protección de los sitios de captación de agua:

- Las nacientes municipales como los rurales no cumplen en su totalidad los requisitos estipulados por ley, a pesar que en general, los acueductos rurales evaluados están en mejores condiciones.

Con respecto a disposición de aguas residuales, que involucra el manejo correcto y tratamiento que debe de aplicarse a las aguas de desecho, ya sean producto de uso domestico, industrial, pluvial o derivados del uso de agroquímicos. En relación al control técnico del sistema de alcantarillado sanitario por parte de la Municipalidad del Cantón de Oreamuno, Ministerio de Salud y Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados concluimos lo siguiente:

- A pesar de que se insiste tanto sobre la Ley de Aguas Residuales y Aguas Negras, aplicado a las diferentes instituciones encargadas de velar por el agua para consumo humano, la presencia de un alcantarillado sanitario no es una realidad absoluta. La ciudad de Cartago, así como el cantón de Oreamuno no cuentan con un alcantarillado sanitario.
- El Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, aunque tiene ese nombre, actualmente ha velado por el agua potable para consumo humano, pero debido a la inexistencia de alcantarillados sanitarios, este no ha sido un punto de trabajo al que se le haya dado mucha importancia, a pesar de la implicación tan importante que esta constituye como contaminante del agua potable.

- Algunos de los funcionarios municipales consultados no saben definir claramente el conceptos de alcantarillado sanitario y alcantarillado pluvial, de hecho en algunos casos lo utilizan como sinónimos.

Según la gestión racional y ambientalmente adecuada de aguas residuales. Y con relación al tratamiento de aguas residuales vertidas o reusadas

- Es de suma importancia saber que el cantón de Oreamuno no cuenta con un sistema de Alcantarillado sanitario, por lo que el adecuado control de las aguas residuales es muy cuestionable.
- Desafortunadamente, en Oreamuno solo existen tanques sépticos, y no cuentan con un adecuado sistema de tratamiento, constituyendo un peligro para la zona. Ya que además, estos tanques son abiertos y generalmente drenan al cordón de la alcantarilla que llega a desembocar a la “quebrada” contaminando todo lo demás.
- A pesar de no existir un sistema de alcantarillado sanitario, la carga de responsabilidad recae en la Municipalidad, el Inspector Municipal debe hacer este control técnico. El Ministerio de Salud es el responsable del visado de planos con respecto a los tanques sépticos y el control operacional de la Industria tipo A de la zona. Es muy común que estas instituciones le pasen la responsabilidad a la otra, para no ser lo que incumplen la normativa.
- En cuanto al control técnico, el MINSA actúa como ente rector, especialmente en las Industrias. Por su parte la Municipalidad, tiene el control técnico para reportar anomalías. Existe un Inspector Municipal encargado de diferentes sectores, que deben buscar soluciones adecuados para todo tipo de problema que enfrenten.
- La ausencia de un alcantarillado sanitario es un problema de peso, puesto que dado a la contaminación que esto produce por terminar en ríos, afecta directamente a la comunidad y a la vez se está contribuyendo a la contaminación mundial del agua, donde notamos que no existe una conciencia real del problema, y si se conoce no se están concretando soluciones.
- La comunidad cuestiona a los responsables de las instituciones públicas, para saber si estas toman algún tipo de medida a la hora de implementar sistemas de tratamiento para evitar que se perjudique al ser humano y al medio ambiente
- Es alarmante, darse cuenta que personas responsables del bienestar de otros, no tengan claros ciertos conceptos y que en lugar de investigar o educarse al respecto den por un hecho que lo saben todo y atenten contra la salud pública.

En tanto a la existencia de un sistema de alcantarillado sanitario:

- En el cantón de Oreamuno, así como en el resto de la provincia de Cartago no existe un alcantarillado sanitario. Se solicita información sobre los archivos de la Municipalidad al respecto, pero estos no existen.

En relación al visado y aprobación de planos de construcción por el Ministerio de Salud y de la Municipalidad del cantón de Oreamuno del sistema de alcantarillado, si es el caso incluyendo tanque séptico:

- El Ministerio de Salud durante este año, hasta el mes de octubre ha revisado y aprobado 77 planos de construcción de sistemas de alcantarillado, de estos 29 han sido rechazados por no cumplir con las condiciones físico- sanitarias para salvaguardar la salud pública.
- Relacionado a este tema, no contamos con información de la Municipalidad, ya que la misma no pudo proporcionarnos los datos, debido a la ausencia de una base de datos.

Los reportes de anomalías operacionales y de remodelaciones de los alcantarillados:

- Además de que el Cantón de Oreamuno no cuenta con un alcantarillado sanitario, la Municipalidad no tiene una adecuada base de datos con respecto a reportes operacionales o reportes de remodelación de otro tipo de alcantarillado de esta comunidad

Mantenimiento del sistema de alcantarillados y la cobertura de la red de alcantarillado.

- Hay controversia entre la entrevista en relación a la condición real tanto de la Municipalidad al no poder brindar información solicitada de sus archivos, como de la descripción dada por el fontanero del tipo de cuidados dados a las nacientes en comparación con las evaluaciones ya descritas. El fontanero de la Municipalidad refiere que todo lo relacionado al mantenimiento y la red de cobertura es excelente, pero desafortunadamente los vecinos de la comunidad refieren datos negativos al respecto.
- A pesar, de que la Municipalidad esta conciente de que no existe un alcantarillado sanitario, su fontanero refiere que todas las remodelaciones de los tanques sépticos son notificadas al MINSA.
- Generalmente, en lugar de ser la Municipalidad la que notifica al MINSA sobre remodelaciones en los tanques sépticos, el MINSA es el informa sobre las denuncias a esta institución. Por tanto, no existe un mecanismo preventivo.

Con respecto a la toma esporádica de muestreos y reportes de agua.

- Los acueductos Municipales se dividen en siete sistemas, de los cuales solamente tres son clorados, estos corresponden a los acueductos que abastecen a las poblaciones más grandes de la zona.
- Durante el año 2003 se realizaron muestreos por parte del AyA, en cuatro fechas diferentes a distintas nacientes de los sistemas, pero cubriendo las mismas para toda zona. Los muestreos incluían tanto análisis de cloro residual, así como de coliformes fecales.

- En la mayoría de los resultados, el cloro residual estuvo muy por debajo de lo recomendado, incluso de 0.0 mg/L, cuando el rango normal es de 0.3 a 0.8 mg/L.
- De los 4 acueductos no clorados de la Municipalidad de Oreamuno se encontraron coliformes fecales en 2 fuentes y tanques, además de su respectiva red de distribución. La Naciente Regina y Naciente Carrillo no se consideran que poseen agua potable.
- Los Acueductos Rurales del cantón de Oreamuno están divididos por 17 sistemas en seis comunidades que son: San Pablo, Santa Rosa, Cipreses, Paso Ancho, Cot y Potrero Cerrado. De estos acueductos ninguno recibe cloración. Se les realizaron muestras en seis fechas distintas durante el 2003.
- De los muestreos realizados en Acueductos Rurales, en 11 nacientes se aislaron coliformes fecales, incluyendo las nacientes de: Carlos Calvo, Plantón (Tanque William Masís), San Martín 3(Tanque san Cayetano), los Quemados 1,2 y 3, José Masís y Sanabria. Cabe recalcar, que en fechas posteriores esta situación cambió, puesto que las muestras resultaron negativas en la mayoría de los casos.
- De las ASADAS, los siguientes seis sistemas se consideran nacientes de agua potable: San Juan de Chicué, San Juan de Santa Rosa de Oreamuno Centro, San Pablo de Santa Rosa Parte Alta, San Pablo de Santa Rosa Parte Baja y San Pablo de Santa Rosa Sector B° San Isidro.

En relación a los estudios realizados por el Instituto Tecnológico de Costa Rica se encontró lo siguiente:

- Los estudios que realizan a solicitud de la Municipalidad carecen del factor sorpresa, ya que se hacen con previo aviso. Además, los mismos no están apegados a las normas.
- Los resultados de los análisis realizados a los acueductos Municipales no son concluyentes, sus observaciones no hacen conclusiones claras.
- Los análisis realizados refieren que en su totalidad se registraron coliformes y en un 50% estos eran fecales.
- Los estudios sobre análisis de aguas se deben hacer según la norma basados en la negatividad de la presencia de los coliformes fecales, este laboratorio no esta cumpliendo con esta normativa ya esta dividiendo el análisis en la totalidad de coliformes y los fecales. Esto no es válido porque si el total de coliformes es positivo, probablemente va a seguir saliendo positivo, pero si hoy es negativo, otro día podría salir positivo.

En el área de Saneamiento Ambiental que consiste en la preservación del medio ambiente, de áreas recreativas y del ser humano con el fin de velar por la salud pública. Esto incluye el control de límites autorizados de concentración de contaminantes en el recurso hídrico:

- El expediente que existe en el Área Rectora en Protección al Ambiente sobre la industria de Alto Riesgo esta incompleto, falta información inclusive de años. Por ejemplo, el primer documento data de 1992 y el siguiente de 1997. Hay documentos que no guardan relación con la industria.
- El nivel local asumió la vigilancia de las industrias de alto riesgo hasta el año pasado, debido a la ley de desconcentración. Por tanto, creemos que este expediente no esta completo por falta de trámites y comunicación entre niveles de gestión.
- El área local esta asumiendo la responsabilidad obligatoria de vigilar las industrias de alto riesgo, a pesar de que cuenta únicamente con un inspector de saneamiento ambiental para atender a 53 000 habitantes dispersos en 205.6 km².
- El Ministerio de Salud esta dando seguimiento a la industria de alto riesgo de Oreamuno. Esto significa que se esta cumpliendo en el área de saneamiento ambiental. Pero este, a su vez es muy lento e insuficiente, ya que se interpuso una denuncia por contaminación y hasta casi diez años después se logro solucionar. En la actualidad esta industria esta trabajando muy bien.
- Se cree que un 85% de las industrias del país no están cumpliendo con las leyes para una correcta disposición de aguas residuales, porcentaje que es muy alarmante.

Con respecto a la promoción a la comunidad sobre la importancia del mantenimiento de la limpieza ambiental:

- Los entrevistados conocían las entidades responsables de velar por la calidad del agua, se mencionaron en su mayoría al Laboratorio Nacional de Aguas y al AyA pero por aparte, al MINSA, la Municipalidad y el MINAE. Es evidente que los más mencionados se relacionan de acuerdo a su trabajo.
- Existe un sentimiento de pertenencia en las zonas más alejadas, ya que la comunidad se une con el fin de apoyarse y trabajar en conjunto. Parece difícil de creer, pero existen zonas del cantón de Oreamuno donde las personas más alejadas de la zona urbana tienen más y mejor conocimiento sobre aguas, su cuidado adecuado y están mejor organizados para contribuir con el mantenimiento y la infraestructura.
- Se afirma que existe un problema importante con el agua de Oreamuno, por diferentes causas, pero en su mayoría por mala infraestructura de las captaciones, exposición a contaminación biológica y química, deforestación y por la poca colaboración por parte de la Municipalidad de Oreamuno.
- .Se menciona como grave problema la falta de cooperación interinstitucional, la falta de educación y concientización de actores sociales jóvenes.

En tanto a la prevención de la contaminación biológica, química y física.

- No existe prevención de la contaminación biológica, química o física en cantón de Oreamuno.

Relacionado a la aprobación de permisos físico- sanitarios para el funcionamiento de los establecimientos por parte del Ministerio de Salud:

- Durante el año 2003 hasta octubre se aprobaron 94 permisos, de los cuales se rechazaron 19. Estos son implementados con el propósito de que todos los establecimientos comerciales y afines, cumplan con los requisitos sanitarios mínimos para su funcionamiento. Y así evitar situaciones que pueden ser perjudiciales para el entorno donde habitamos.
- Al no cumplir con los requisitos sanitarios mínimos establecidos por el MINSA en los establecimientos, el medio ambiente se puede ver afectado y por ende el agua potable para consumo humano.
- El MINSA lleva un control bastante bueno en cuanto a los Permisos de Funcionamiento Físico Sanitarios.

Según la regulación de la prestación de los servicios de las instituciones encargadas de velar por la protección del agua potable, que implica un método de evaluación para controlar los servicios que deben ser brindados de forma obligatoria, para proveer a la población de agua potable para consumo humano. Dentro del control técnico del agua por parte de las autoridades de salud y responsables del agua, y de la presencia de la vigilancia sanitaria del agua potable:

- No existe una planificación integral para el desarrollo, mantenimiento y sostenibilidad de la infraestructura de los sistemas de alcantarillado pluvial y sanitario.
- No existe alcantarillado sanitario, el alcantarillado pluvial es deficiente, además la municipalidad no tiene un sistema de administración del recurso hídrico.
- El MINSA esta implementando muestreos esporádicos de cloro residual, pero este control no es estricto.
- Existen leyes y reglamentos para el reuso y vertido de las aguas residuales, no solo a nivel industrial, sino también a nivel doméstico, pero a pesar de ellos, estos no se cumplen. Hay legislación pero no el cumplimiento de la misma.
- No hay una definición clara sobre la estructura tarifaria de la Municipalidad, el alcalde reconoce que la contraloría es la que hace los estudios, pero cuando están sus resultados, generalmente ya están totalmente desactualizados.

- La Municipalidad refiere el alcalde, esta actualmente trabajando con el Instituto Tecnológico y según dice el mismo, se está tramitando un convenio con el AyA desde junio del 2003. Sin embargo, al hacer la consulta al Director del Laboratorio de Aguas del AyA, niega dicho convenio.
- El Técnico de Medio Ambiente del MINSa refiere que el 78% de las aguas de la zona están expuestas a contaminación por coliformes fecales y a contaminación química.

En cuanto al acceso al agua potable por toda la población.

- En Oreamuno 25 570 habitantes son abastecidos, de los cuales 534 no toman agua potable.
- Incluyendo Oreamuno, más del 50% de los acueductos operados por municipalidades en el país suministran agua no potable.
- Los acueductos Municipales en la provincia de Cartago abastecen a un total de 269 156 mil habitantes, de los cuales 49 933 (18,6%) toman agua no potable y de estos 3276 personas reciben agua no potable a pesar de ser es clorada y 46 657 personas toman agua no potable que no es clorada.

Según las funciones de las diferentes instituciones encargadas de brindar el servicio del agua potable, en cuanto al cumplimiento de las responsabilidades asignadas a las instituciones:

- La Municipalidad, MINSa y AyA cuentan con planes estratégicos, programas, proyectos y convenios interinstitucionales, además de educar a la comunidad y proveer servicios básicos. Los tres entes tienen las herramientas necesarias para brindar el servicio de agua, pero deben de trabajar por un sistema de alcantarillado.

Con respecto la calidad del recurso hídrico, en lo referente a las fuentes de agua y sistema de abastecimiento doméstico en el cantón mediante el cumplimiento de las normas estipuladas. Que comprende el almacenamiento en depósitos o desinfección previa, coagulación, floculación y sedimentación, filtración, desinfección y barreras múltiples:

- La municipalidad no cumple con la desinfección con cloro, ya que las mediciones del cloro residual no evidencian que este dentro de los límites recomendables o esta ausente.
- El único que comprende un proceso de tratamiento y desinfección de agua es la industria tipo A o de alto riesgo de la zona. Según el encargado de la misma, todo el proceso se lleva a cabo de manera excelente y lo único que no cumple es la sedimentación. Sin embargo, esto no es tan cierto, ya que según el expediente del Ministerio de Salud se registran en el pasado muchas anomalías.

En tanto a la protección de fuentes la evaluación concluye lo siguiente:

- Las nacientes de las municipalidad ninguno presentó características excelentes, prácticamente la mitad de las infraestructuras valoradas se encontraron en mal estado, sin protección, agrietadas, con fugas y mal ubicadas. Más del 50% no tenían canales de escorrentía. No todas tenían rotulación o dispositivos de seguridad.
- Según la evaluación del AyA para determinar el grado de riesgo y vulnerabilidad del acueducto municipal, en Oreamuno durante el año 2003. La mayoría reubica dentro de una clasificación sanitaria entre un riesgo alto e intermedio. De estas, un 60% se clasifican como de riesgo alto que ameritan una alta prioridad de acciones y un 13% son de riesgo muy alto, que ameritan acciones de prioridad urgentes.(ver Anexo N° 8)
- Las nacientes de las ASADAS evaluadas se encontraron en mejores condiciones, incluso algunas se valoraron con excelentes, pero aún así presentaron deficiencias importantes. La infraestructura es bastante aceptable, la red de distribución a nivel de la captación esta en buena condiciones, en algunos casos no fue necesaria la presencia de canales de escorrentía debido a su posición vertical (catarata). Desafortunadamente, ninguna tenía rotulación, los dispositivos de seguridad no siempre estaba presentes.
- Las captaciones de las ASADAS, a pesar de su difícil acceso, su mantenimiento y condiciones generales están dentro de los parámetros aceptados.

En relación a la contaminación del agua con respecto a la protección de cuencas:

- Durante el 2003 hasta noviembre, se interpusieron ante el MINSA 38 denuncias por contaminación de agua. De estas, 79% se debe a contaminación por filtración de aguas negras, 13% por contaminación por agroquímicos y el 8% restante se debe a contaminación por plantas de aguas negras que no operan de manera adecuada.
- Durante el segundo semestre de este año, se incrementaron las denuncias por filtración de aguas negras, quizás relacionado a los factores climáticos, pero este es un motivo más que comprueba la importancia de incrementar un sistema de alcantarillado sanitario que solvente este tipo de problemas.

Dentro del control del agua, es importante rescatar la cloración adecuada de forma continua y cloro residual de 0.3 mg/l a 0.8 mg/l

- Según estudios realizados sobre cloro residual en julio de este año, se deduce que de persistir esta tendencia en los resultados, el 68% de la población estaría recibiendo agua sin desinfección. Este análisis, se realizó durante el período del brote de diarrea, pese a estar en una situación de emergencia, la desinfección no fue continua, situación que es inadmisibles para la salud pública.
- De los muestreos realizados por el Ministerio de Salud para determinar la presencia de cloro residual en viviendas del distrito primero de Oreamuno, se determinó que un

45% no están recibiendo agua clorada que tiene como finalidad garantizar una mayor seguridad bacteriana y la ausencia de microorganismos patógenos. Esto pone en riesgo la salud de los usuarios de este servicio.

- Según los criterios de calidad físico-química del agua de las fuentes de abastecimiento de los acueductos municipales evaluados, este cantón no cumplió con tres de los nueve criterios, o sea un 33,3%. Estos corresponden al nivel de pH $6.0 < 6.5$, contenido de nitratos $25\text{mg/L} < \text{nitratos} < 50\text{mg/L}$ y el contenido de color y/o turbiedad.

La evaluación del riesgo sanitario que contempla planes de contingencia que deben preparar los responsables del abastecimiento del agua para ser aplicados en situaciones de emergencia debidas a posibles desastres naturales, actos humanos o daños mecánicos:

- Las opiniones de los funcionarios que participan en la Comisión Local de Emergencia son muy ambivalentes. Se enfatiza que no se está haciendo prevención, que los planes de contingencia contemplan las acciones a tomar, pero ya en caso de la emergencia.
- La Comisión Local de Emergencia esta bien conformada por su coordinador y subcoordinadores de las diferentes áreas de trabajo como la de transporte, albergues, salud y educación, pero éstas no están funcionando adecuadamente. Las reuniones se están realizando de manera irregular.
- En caso de una emergencia activan un protocolo y convocan a los miembros de la CLE, pero no siempre es así. La comisión debe de mejorar y hacer efectivo su funcionamiento.
- No existe una planificación estratégica relacionada con el suministro de agua para damnificados en caso de un evento urgente en Oreamuno.

La educación y autosostenibilidad implica la promoción del desarrollo sostenible que permita compatibilizar el uso de los recursos con la conservación de los ecosistemas que tiene como finalidad una adecuada gestión del recurso hídrico.

- No tenemos la cultura o educación para utilizar racionalmente el recurso hídrico o reciclar, hay falta de interés al respecto y se maneja el concepto erróneo de que es difícil y costoso reciclar.
- No existe un sistema de desinfección con cloro en Oreamuno, no hay ningún proceso que depure o descontamine las aguas residuales, el único es a nivel industrial de reciente implementación.
- Un sistema de depuración o descontaminación siempre involucra un gasto energético, pero su impacto ecológico varía según las necesidades que cumple.

Este puede ser sencillo y accesible en precio, hasta un sistema sofisticado y caro, lo más importante es que de verdad se adecue a sus necesidades.

- En el cantón de Oreamuno los encargados de los acueductos rurales: ASADAS, refieren que hay un buen programa de mantenimiento que oscila desde un mes hasta seis meses, en contra posición, tenemos los programas de reparaciones que no son preventivos, sino correctivos en caso de emergencias lo que hace estos sistemas más vulnerables.
- Se concluye que en este cantón no existe el reuso del agua, más que el de nivel industrial. Esto, porque deben de cumplir con la ley de reuso y vertido de aguas residuales para poder funcionar. Aunque Oreamuno no es un cantón de gran actividad industrial, se está viendo afectado con otras actividades como las lecherías y lavados de papas.
- Un 63% de los encuestados considera que las industrias de la zona no tienen ningún control, el MS afirma que si se esta dando seguimiento a las mismas, pero no es el más óptimo debido a la escasez de recursos. A pesar de esta situación, al realizar la entrevista a la industria presente en la zona y compararla con la información del expediente se verifica que si ha habido vigilancia por parte de esta institución, pero esta no es la única entidad que tiene la obligación de ejercer ese control.
- Algunas instituciones se han preocupado por educar a la población sobre el uso y abuso de agroquímicos y productos de limpieza como el jabón, pero a juzgar por la situación actual, estas actividades siguen siendo insuficientes para que de verdad impacten en la manera de vida de los habitantes. Caso que se repite en proporciones identifican en la educación sobre técnicas de riego.
- En el área de educación sobre el uso de agroquímicos la mayoría contestó que si se han realizado actividades al respecto, un 91%, pero las condiciones se mantienen los agricultores saben cuales son las técnicas de protección que deben usar para fumigar, pero solo basta con pasar por la carretera hacia el volcán en horas de la mañana, para darse cuenta que ninguno cumple con las medidas de seguridad. Probablemente, la persona que transite la zona, a su regreso padezca un dolor de cabeza producto de la exposición a los plaguicidas.
- Las personas entrevistadas están sensibilizadas sobre la importancia de proteger la vegetación alrededor de las nacientes, incluso denotan preocupación al respecto. Señalan problemas de deforestación y contaminación como los factores de riesgo ante los cuales están expuestas las captaciones. La mayoría coincide que este será un problema que enfrentarán las futuras generaciones. Preocupa el papel del gobierno local en el momento que tenga que asumir más responsabilidades por la desconcentración.
- Al intentar analizar las condiciones sobre la extracción de agua con el menor deterioro de agua, estos resultados no fueron concluyentes por ser muy escasos. El

MINAE en los últimos ocho años, solo tiene información sobre 4 estudios de impacto ambiental realizados en el cantón, en su totalidad corresponden a evaluaciones aprobadas, por lo que no podemos analizar el impacto positivo a la ecología al retrasar algún proyecto.

Es importante destacar la relevancia que tiene la prevención, ya que no solo evita el impacto negativo a salud individual y colectiva de los habitantes, sino también, una adecuada gestión maximiza los recursos y evita costos innecesarios. El gobierno por una mala administración que carece de planificación de recursos, no invierte en la prevención de la contaminación del agua, pero cuando esta sufre contaminación por algún agente patógeno, no solo tiene que invertir más en ofrecer los servicios de salud que corrijan esta situación, sino también en medicamentos, costo de incapacidades, costo de producción, impacto negativo a la calidad de vida de los pobladores y ausentismo escolar, entre otros.

Esto se logra evidenciar, citando el caso del último brote de Diarrea bacteriana en Oreamuno durante el segundo semestre del 2003, causada por contaminación del agua para consumo humano. Se estima que 400 personas fueron afectadas, durante un periodo de 11 días.

Se calcula que solo en medicamentos para rehidratación oral y antipiréticos suman aproximadamente ¢ 676 000, de los cuales ¢510 000 corresponden únicamente a suero oral (¢ 85 cada sobre) y los restantes ¢ 176 000 a el acetaminofén (¢ 22 cada comprimido). A esto le sumamos la consulta externa del personal del Equipo Básico de Atención Integral de Salud, que se aproxima a ¢ 5 160 000 (¢ 12 900 cada consulta). A esto, le agregamos un ciclo de tratamiento con antibiótico, ya que el INCIENSA comprobó que se trataba de una diarrea bacteriana, lo cual sumaría ¢ 1 556 800 (cada ciclo cuesta ¢ 3892 como mínimo). (Ver Cuadro N° 38)

Cuadro N° 38
ESTIMACIÓN DE COSTOS BROTE DE DIARREA OREAMUNO

COSTOS INSUMO	UNIDAD	REQUERIMIENTO DIARIO	COSTO TOTAL POR PACIENTE	COSTO TOTAL
Suero Oral	¢ 85	¢ 170	¢ 1275	¢ 510 000
Acetaminofén	¢ 22	¢ 88	¢ 440	¢ 176 000
TMP-SMX	¢ 278	¢ 556	¢ 3892	¢1 556 800
Consulta Externa	¢ 12900	¢12900	¢ 12900	¢ 5 160 000
Total	¢ 13285	¢ 13714	¢ 18 507	¢ 7 402 800

Fuente: Datos suministrados por Freddy Salazar. Departamento de Costos CCSS. 27 de Nov. 2003.

Solo esto suma un total ¢ 7 402 800, sin tomar en cuenta el costo por incapacidades, conocido como perdida de productividad, los salarios de los funcionarios del Ministerio de Salud y personal de la CCSS que trabajó de recargo, al igual que el personal del laboratorio y del AyA, además de los funcionarios Municipales. A esto, le agregamos el costo social e impacto negativo en la economía.

La implementación de una tarifa que incorpore costos operativos, administrativos y de inversión que a largo plazo reflejará un beneficio a los usuarios, que evitará enfermedades transmitidas por agua contaminada. La ausencia de una tarifa que solvante los servicios de acueductos y garantice la calidad del agua no es sostenible, ya que financieramente no es viable y perjudica la salud del ser humano.

En el caso del último brote de diarrea en el cantón de Oreamuno se evidencia que otras instituciones como la CCSS se vieron obligadas a asumir los costos de este evento, además del resto de las instituciones que sufrieron las consecuencias de una mala administración municipal. Los millones que se gastaron para hacer frente a esta situación de emergencia, se pudieron haber invertido en la protección de cuencas y mantenimiento del acueducto, y así evitar este problema. La CCSS, MS y AyA tuvieron que asumir los costos financieros por causa de las deficiencias en la gestión municipal.

Si esta suma de dinero se hubiese empleado para dar un adecuado mantenimiento y proceso de desinfección con cloro a las nacientes, se hubiera evitado este brote y mejorado las condiciones que se estipulan según la normativa

V.2. Recomendaciones

Se recomienda a las Instituciones Públicas en general (Municipalidad de Oreamuno, Ministerio de Salud, A y A, MINAE):

- Mejorar la coordinación con el resto de instituciones públicas.
- Es importante que las instituciones públicas a nivel local implementen bases de datos que hagan más accesible la información.
- Hay que reforzar la educación sobre el uso y abuso de agroquímicos y productos de limpieza como por ejemplo el jabón, además sobre técnicas de riego y cualquier otro tema pertinente que sea relacionado a esta gestión. Es importante, impactar positivamente en los niños que son los futuros ciudadanos del mañana.
- Se debe prever en un futuro el desarrollo industrial en la zona, por lo que es de vital importancia que se aplique desde ahora la Ley de Reuso y Vertido de Aguas Residuales para asegurar al medio ambiente contar los efectos dañinos que produce la alteración de la vida silvestre por culpa del hombre.
- Se debe dar educación y sensibilización a las personas sobre la importancia de utilizar racionalmente el recurso hídrico, además de implementar algún programa de reciclaje a nivel doméstico.
- Las instituciones públicas deberían desarrollar mecanismos más eficientes para hacer cumplir las leyes, ya que estas están bien fundamentadas, pero no se cumplen de manera eficiente y eficaz.
- La falta de conocimiento de las instituciones de sus deberes y potestades, hace de gran importancia que se conozca la normativa.
- Se debe promover la organización comunal para un adecuado manejo del agua potable y sentar responsabilidades específicas de cada institución y revisar la aplicación de la legislación.
- Realizar un inventario de las posibles fuentes del cantón.
- Promover el trabajo con la comunidad en el desarrollo integral de estrategias para garantizar la calidad del agua que se consume en el cantón.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía Citada

1. "Compendio de cuatro reglamentos". Ministerio de Salud. (San José, C.R.): 1999.
2. Costa Rica. Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. Agua Potable y Saneamiento de Costa Rica, Análisis Sectorial. Costa Rica: División de Salud y Ambiente, WDC. Julio 2002.
3. Dr. Darner Mora. Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, Laboratorio Nacional de Aguas. "Programa Nacional de Mejoramiento de la Calidad del Agua para Consumo Humano Periodo 2002-2006". Junio, 2002.
4. "Gestión Ambiental Municipal". Colegio de Abogados de Costa Rica. Roxana Salazar Cambronero. (San José, C.R.) 1995. pg 51- 52.
5. "Gestión Ambiental Municipal". Colegio de Abogados de Costa Rica. Roxana Salazar Cambronero. (San José, C.R.) 1995. pg 48- 49.
6. Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, Historia de Acueductos y Alcantarillados 1996-1997. WWW. AyA.com. San José, Costa Rica, 2003.
7. "Jurisprudencia Constitucional sobre Medio Ambiente". Principios, Análisis Evolutivo y Crítico de la Jurisprudencia. Marianella Álvarez Molina, Investigaciones Jurídicas, S.A. (San José, C.R.) mayo, 2001. pg 164- 165.
8. "Manual de Legislación Ambiental". Ley Orgánica del Ambiente, concordada, con jurisprudencia Constitucional y la legislación relacionada en anexos. Álvaro Sagot Rodríguez, Investigaciones Jurídicas, S.A. (San José, C.R.) octubre, 2000. pg 63- 64.
9. Ministerio de Salud, "Ley General del Ministerio de Salud ", [www.netsalud.sa.cr/leyes/art_285_292.htm], 30 de octubre de 1973.
10. Ministerio de Salud, "Reglamento de aprobación y operación del sistema de trabajo de aguas residuales del Ministerio de Salud", [www.netsalud.sa.cr/ms/dpah/menu.htm], febrero del 2003.
11. Ministerio de Salud. Política Nacional de Salud 2002-2006. San José, Costa Rica, 2003.
12. Ministerio de Salud. Agenda Sanitaria Concertada 2002-2006. Diez Compromisos del Sector Salud. San José, Costa Rica, julio 2003. h Ministerio de Salud. política Nacional de Salud 2002-2006. San José, Costa Rica, 2003
13. The Economist Newspaper Limited, London 2003. "Agua: ¿nos estamos quedando sin ella?" Summa, Editorial San José S.A. N° 112, Septiembre 2003.
14. Piura, Julio. Introducción de la Metodología de la Investigación Científica. Segunda Edición, Managua, Reimpresión 1997.p.10
15. "Reglamento de las Organizaciones Administradoras de los Sistemas de Acueductos y Alcantarillados Comunes". Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. San José, Costa Rica: 27 de agosto de 1981.

Bibliografía Consultada.

1. Anuario de Estudios Centroamericanos, Universidad de Costa Rica. “El Manejo Histórico de los Recursos Hídricos en Costa Rica, con énfasis en el periodo indígena y en los siglos XVI, XVII, XVIII y XIX. Asdrúbal Vargas Sanabria, C.R. 2001.
2. Astorga Walter. Proyecto para el Análisis y Monitoreo de la Calidad Bacteriológica, Física y Química del Agua para Abastecimiento Humano del Área de Salud Oreamuno y Alvarado. Cartago, Costa Rica, 1999.
3. Barrantes Echevarria, Rodrigo. Investigación: un camino al conocimiento, un enfoque cualitativo y cuantitativo/ -5 reimp. De la 1. ED.—San José,C.R:EUNED,2002.
4. Carta de Walter Astorga Gamboa, Técnico de Saneamiento Ambiental, a Dra. Sonia Chavarri Molina, Directora del Área de Salud de Oreamuno. Cartago, Costa Rica, 26 de abril, 1999.
5. Carta de Walter Astorga, Biólogo Ambientalista de Salud del Ministerio de Salud, a Asociación Acueducto Rural de Potrero Cerrado. Oreamuno, C.R, 3 de mayo, 1999
6. Carta de Walter Astorga, Biólogo Ambientalista del Ministerio de Salud, a Asociación de Acueducto Rural de Santa Rosa de Oreamuno. Oreamuno, C.R, 26 de abril, 1999.
7. Carta de Walter Astorga, Biólogo Ambientalista del Ministerio de Salud, a Asociación de Acueducto Rural de Cot de Oreamuno. Oreamuno, C.R, mayo, 1999.
8. Carta de Walter Astorga, Biólogo Ambientalista del Ministerio de Salud, a Oscar Gómez Garita, Presidente Asociación del Acueducto Rural. Oreamuno, C.R, 14 de mayo, 1999.
9. Carta de Walter Astorga, Biólogo, Profesional de la Salud 1 del Ministerio de Salud, a Dra. Elizabeth González Gamboa, Directora Regional a.i, Región Central Este. Oreamuno, Costa Rica, 31 de Enero, 2001.
10. Carta de Walter Astorga, Técnico de Saneamiento Ambiental del Ministerio de Salud, a Juan Brenes Calvo, Alcalde Municipal de Oreamuno. Oreamuno, Costa Rica, 26 de marzo, 1999.
11. Carta de Walter Astorga,Técnico Saneamiento Ambiental, a la Dra. Xenia Carvajal Salazar, Viceministro de Salud. Oreamuno, C.R., 10 de Enero, 2000.
12. Carta de Walter Astorga. Biólogo, Prof. Bach. de la Salud, Área Rectora de Salud de Oreamuno, a Dr.Enrique Vega Betancourt, Director Región Central Este. Oreamuno, Costa Rica, 2 de julio, 2003.
13. “Centroamérica: recurso hídrico per cápita 2000”. Revista: Banco Mundial, diciembre 2000.
14. Dirección General de Salud Pública del Ministerio de Sanidad y Consumo del Gobierno Español, BOE num. 45, España; 21 de febrero del 2003.
15. Dr. Daniel Lerda, “Tratamiento para obtener agua potable para consumo humano”, [Coyspu3@coyspu.com.ar], mayo del 2002.
16. Informe sobre el Desarrollo Humano, 1995. PNUD. Evaluación de recursos hídricos UNESCO- PHI 1995 Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. Importancia de las coberturas con agua para consumo humano, disposición de

17. excretas y alfabetismo sobre los indicadores de salud en América y el Caribe. Laboratorio de Aguas, Costa Rica, 2002.
18. Instituto Internacional de Ciencias de la Vida. La Calidad del Agua en América Latina. Washington, DC, 1996.
19. Laboratorio de Servicios Químicos y Microbiológicos (CEQIA-TEC), Instituto Tecnológico de Costa Rica, Laboratorio de Química. Cartago, Costa Rica, 1999.
20. Laboratorio Nacional de Aguas, Acueductos y Alcantarillados. Informe Brote de Diarrea en San Rafael de Oreamuno. Tres Ríos, Costa Rica, 10 de julio, 2003.
21. Ministerio de Salud del Área de Oreamuno, Análisis del Contexto de Salud. Oreamuno, C.R. 22 de abril del 2002.
22. Mora Alvarado, Darner. Entrevista con Dr. Darner Mora Alvarado. Msc. Salud Pública y Director del Laboratorio Nacional de Agua del AyA. Entrevistado por Dra. Mary Montero Coronado y Dra. Melania Sánchez. Tres Ríos, C.R, 17 de julio, 2003.
23. Organización Mundial de la Salud. Guía para la calidad del agua potable. Vol 1. 2ª edición. España: OMS, 1995.
24. Serrano Gamboa, Edgar. Entrevista con Edgar Serrano Gamboa. Encargado de Laboratorio Nacional de Aguas. Entrevistado por Dra. Mary Montero Coronado. Oreamuno, C.R, 2 de julio 2003.

GLOSARIO

- AFORO: medición de caudal.
- AGENTE CONTAMINANTE: toda aquella sustancia cuya incorporación a un cuerpo de agua conlleve el deterioro de la calidad física, química o biológica de este.
- AGUA MINERAL NATURAL: es la reconocida o definida como tal por el Ministerio de Salud.
- AGUA POTABLE: es toda aquella agua que, empleada para la ingesta humana, no causa daño a la salud y cumple con las disposiciones de valores recomendables o máximos admisibles estéticos, organolépticos, físicos, químicos, biológicos y microbiológicos emitidos mediante el presente reglamento.
- AGUA RESIDUAL DE TIPO ESPECIAL: agua residual de tipo diferente al ordinario.
- AGUA RESIDUAL DE TIPO ORDINARIO: agua residual generada por las actividades domésticas del ser humano (uso de inodoros, duchas, lavatorios, fregaderos, lavado de ropa, etc.)
- AGUA RESIDUAL: agua que ha recibido un uso y cuya calidad ha sido degradada por la incorporación de agentes contaminantes. Para los efectos de este Reglamento, se reconocen dos tipos: ordinario y especial.
- AGUA TRATADA: corresponde al agua subterránea o superficial cuya calidad ha sido modificada por medio de procesos de tratamiento que incluyen como mínimo a la desinfección. Su calidad debe ajustarse a lo establecido en el reglamento.
- AGUAS CURATIVAS: son las reconocidas como tales por el Ministerio de Salud.
- ALCANTARILLADO PLUVIAL: red pública de tuberías que se utilizan para recolectar y transportar las aguas de lluvia hasta su punto de vertido.
- ALCANTARILLADO SANITARIO: red pública de tuberías que se utilizan para recolectar y transportar las aguas residuales hasta su punto de vertido.
- CAPRE: Comité Coordinador Regional de Instituciones de Agua Potable y Saneamiento de Centroamérica, Panamá y República Dominicana.
- CAUDAL: volumen de agua por unidad de tiempo.

- COLIFORME FECAL: microorganismos que tienen las mismas propiedades de los Coliformes Totales pero a temperaturas de 44 o 44,5°C. También se les designa como Coliformes Termo-resistentes o Termotolerantes.
- COLIFORME TOTAL: bacilo gram negativo 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 ó 37°C, en un periodo de 24 a 48 horas.
- CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA: actividad sistemática y continua de supervisión de las diferentes fases de la producción y distribución de agua, según programas específicos, que deben ejecutar los organismos operadores.
- CONTROL DE PROCESOS: es el conjunto de procedimientos que se emplean para determinar las características físicas, químicas, biológicas y microbiológicas del agua en un sistema de potabilización. De esta manera se pueden estudiar las magnitudes de las transformaciones que sufre la calidad del agua durante los procesos de tratamiento.
- CRITERIO: regla para conocer la verdad: la evidencia es criterio de la verdad. Juicio, discernimiento: persona de buen criterio.
- CUERPO RECEPTOR: es todo aquel manantial, zonas de recarga, río, quebrada, arroyo permanente o no, lago, laguna, marisma, embalse natural o artificial, estuario, manglar, tubería, pantano, agua dulce, salobre o salada, donde se vierten aguas residuales.
- DISEÑO DE SITIO: Es el plano de ingeniería en el cual se indica toda la infraestructura interrelacionada con una obra a desarrollar, se hace a una escala donde se muestren todas las obras a construir y existentes con los retiros a colindancias y cuerpos de agua.
- EFLUENTE DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO: En el manejo de aguas residuales, es el caudal que sale de la última unidad de tratamiento.
- ENTE GENERADOR: persona física o jurídica, pública o privada, responsable del reuso de aguas residuales, o de su vertido en un cuerpo receptor o alcantarillado sanitario.

- ESCORRENTÍA: corriente de agua que se vierte al rebasar su depósito o cause natural o artificial.
- ESCHERICHIA COLI: son presuntos Escherichia Coli las bacterias Coliformes Fecales que fermentan la lactosa y otros sustratos adecuados como el manitol a 44 ó 44,5°C con producción de gas, y que también producen indol a partir de triptófano. La confirmación de que en verdad se trata de E.coli se logra mediante el resultado positivo en la prueba con el indicador rojo de metilo, la comprobación de la ausencia de síntesis de acetilmetilcarbinol y que no se utiliza el citrato como única fuente de carbón. La E.coli es el indicador más preciso de contaminación fecal.
- FLÓCULOS: término químico que indica partícula sólida que aparece en una solución, como el agua.
- HIELO (para consumo humano): es el producto obtenido por congelación de agua potable, por lo que deberá cumplir con los requisitos que se establecen para ésta en el presente reglamento.
- INFLUENTE DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO: Se refiere al caudal que ingresa a la primera unidad de tratamiento.
- LEY: regla obligatoria o necesaria: someterse a una regla. Sinónimo de carta, código, constitución, decisión, decreto, edicto, ordenanza. Acto de la autoridad soberana que ordena o permite una cosa: promulgar una ley. Conjunto de leyes. Condiciones necesarias que derivan de la naturaleza de las cosas: las leyes de la gravedad. Ciertas obligaciones de la vida moral: las leyes del honor. Estatuto o condición para algo.
- MUESTRA DE AGUA: es una porción de agua que se recolecta de tal modo que resulte estadísticamente representativa de un volumen mayor de líquido.
- MUESTRA SIMPLE: es aquella muestra tomada en forma única y aislada para determinar la calidad del agua en un momento dado.
- MUESTRAS COMPUESTAS: dos o más muestras simples que se han tomado y se han mezclado en proporciones conocidas y apropiadas para obtener un resultado representativo de su calidad a intervalos de tiempo definidos.
- NORMA: regla que se debe seguir o a que se debe ajustar las operaciones. Conducta a la que se debe seguir.

- °C: grado Celsius.
- OPS/ OMS: Organización Panamericana de la Salud/ Organización Mundial de la Salud.
- ORGANISMOS OPERADORES: instituciones, empresas o entidades en general directamente encargadas de la operación, mantenimiento y administración de suministro de agua para consumo humano.
- ORGANOLÉPTICOS: dicese de las propiedades de los cuerpos que se pueden percibir de los sentidos.
- PERMISO DE PASO: es la autorización del propietario de un predio ajeno al terreno donde se ejecuta una obra, para que un sistema de conducción y/o evacuación pueda atravesar ese terreno.
- pH: Concentración de iones de hidrógeno.
- PISCÍCOLAS: relativo a la piscicultura.
- PROYECTO GLOBAL: conjunto de planos, cálculos y demás documentos pertinentes para la planificación y definición de la planta de tratamiento de aguas residuales de la obra a la cual da servicio la planta de tratamiento.
- PROYECTO: conjunto de planos, cálculos y demás documentos pertinentes para la planificación y definición de la planta de tratamiento de aguas residuales.
- PSICICULTURA: arte de crear y multiplicar los peces.
- Pt- Co: platino-cobalto, unidades de color verdadero.
- REGLAMENTO: Colección de ordenes y reglas que rigen una cosa.
- RETIRO: distancia entre el lindero de la propiedad, edificaciones, cuerpos de agua u otros elementos claramente identificados, y el borde más cercano de las unidades principales de la planta de tratamiento.
- REUSO AGRICOLA EN CULTIVOS DE ALIMENTOS QUE NO SE PROCESAN COMERCIALMENTE: riego superficial o por aspersion, de cualquier cultivo comestible, incluyendo aquellos que se consumen crudos.
- REUSO AGRICOLA EN CULTIVOS DE ALIMENTOS QUE SE PROCESAN COMERCIALMENTE: Estos cultivos son aquellos que, previo a su venta al público,

han recibido el procesamiento físico o químico necesario para la destrucción de los organismos patógenos que pudieran contener.

- REUSO AGRICOLA EN CULTIVOS NO ALIMENTICIOS: Riego de pastos para ganado lechero, forrajes, cultivos de fibras y semillas, y otros cultivos no alimenticios.
- REUSO EN LA CONSTRUCCIÓN: compactación de suelos, control del polvo, lavado de materiales, producción de concreto.
- REUSO PAISAJISTICO: aprovechamiento estético donde el contacto con el público no es permitido, y dicha prohibición esté claramente rotulada.
- REUSO RECREATIVO: contacto incidental (pesca, canotaje, etc.) y contacto primario con aguas recuperadas.
- REUSO URBANO: riego de todo tipo de zonas verdes (campos de golf, parques, cementerios, etc.), lavado de automóviles, inodoros, combate de incendios, y otros usos con similar acceso o exposición de agua.
- REUSO: aprovechamiento de un efluente antes o en vez de su vertido.
- RIEGO CON ACCESO RESTRINGIDO: cultivo de césped, selvicultura, y otras áreas donde el acceso del público es prohibido, restringido o poco frecuente.
- SERVIDUMBRE DE PASO: la que da derecho a entrar en una finca no lindante con camino público.
- SERVIDUMBRE: derecho en predio ajeno que limita el dominio en éste y que está constituido a favor de las necesidades de otra finca perteneciente a distinto propietario, o de quién no es dueño de la gravada.
- SISTEMA DE TRATAMIENTO: conjunto de operaciones y procesos físicos, químicos y/o biológicos, cuya finalidad es depurar la calidad del agua residual a la que se aplican.
- UNT: Unidades Nefelométricas de turbiedad.

- VALOR MÁXIMO ADMISIBLE: corresponde a aquella concentración de sustancia o densidad de bacterias a partir de la cuál existe rechazo del agua por parte de los consumidores o surge un riesgo inaceptable para la salud. El sobrepaso de estos valores implica la toma de acciones correctivas inmediatas.
- VALOR RECOMENDADO: corresponde a aquella concentración de sustancias o densidad de bacterias que implica un riesgo virtualmente nulo o aceptable para la salud de los consumidores de agua.
- VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AGUA: usualmente ejercida por la institución designada por ley como responsable de garantizar la potabilidad del agua (Ministerio de Salud), se define como el mantenimiento permanente de una cuidadosa supervisión, desde el punto de vista de salud pública, sobre los organismos operadores, a fin de garantizar la seguridad, inocuidad y aceptabilidad del suministro de agua de bebida.
- $\mu\text{g/l}$: microgramos por litro.
- $\mu\text{s/cm}$: microsiemens por centímetro.

GLOSARIO DE SIGLAS

- ACH: Agua para consumo humano.
- AIAD: Año Internacional del Agua Dulce.
- AP: agua de calidad potable.
- ARESEP: Autoridad Reguladora de Servicios Públicos.
- ARSO: Área Rectora en Salud de Oreamuno.
- ASADAS: Asociación Administrativas de Acueductos Rurales.
- AyA: Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados.
- CAAR's: Comité Administradores de Acueductos Rurales.
- CCSS: Caja Costarricense de Seguridad Social.
- CEQIA- TEC: Laboratorio de Servicios Químicos y Microbiológicos. Entidad que pertenece a la Escuela de Química del Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Ci: Limite de vertido.
- CLE: Comité Local de Emergencias.
- CNE: Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias.
- CNE: Comité Nacional de Emergencias.
- DE: Disposición de Excretas.
- DOB: Demanda de Oxígeno bioquímico.
- ERS: evaluación de riesgo.
- ESPH: Empresa de Servicios Públicos de Heredia.
- FMI: Fondo Monetario Internacional.
- FODA: Análisis de la Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas.
- GAM: Plan Regional Metropolitano.
- GWP: Sociedad Global del Agua.
- ICAA: Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados.
- ICE: Instituto Costarricense de Electricidad.

- IFAM: Instituto de Fomento y Asesoría Municipales.
- ILSI: El Instituto Internacional de Ciencias de la Vida.
- INCIENSA: Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud.
- INVU: Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo.
- JASEC: Junta Administradora de Servicios Eléctricos de Cartago.
- LNA: Laboratorio Nacional de Aguas.
- MAG: Ministerio de Agricultura y Ganadería.
- MEIC:
- MEP: Ministerio de Educación Pública.
- MIDEPLAN: Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica.
- MINAE: Ministerio de Ambiente y Energía.
- MINAE: Ministerio del Ambiente y Energía.
- MINSA: Ministerio de Salud.
- MIRENEM: Ministerio Recursos Naturales, Energía y Minas (actual MINAE).
- MOPT: Ministerio de Obras Públicas y Transportes.
- ° C: grados Celsius.
- OD: Oxígeno disuelto.
- OPS/ OMS: Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud.
- p.p.m: partes por millón.
- PAH: Protección al Ambiente Humano.
- pH: concentración de iones de hidrógeno.
- PLAN: Planificación Nacional y Política Económica.
- Pt- Co: platino- cobalto, unidades de color verdadero.
- PVC: abreviatura en inglés de plástico (polyvinyl-chloride), en español, cloruro de polivinilo.
- Qi: mezcla de aguas residuales con caudales promedio diario.

- SAPS: Sector de Agua Potable y Saneamiento.
- SENARA: Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento.
- UNESCO: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
- UNT: Unidades Nefelométricas de Turbiedad.
- WWC: Consejo Mundial del Agua.

ANEXOS

ANEXO N° 1

Cuadro 1

COBERTURA DE ACH COMPARACIÓN CR, AL Y EL CARIBE

1960-2000

Evolución de la Cobertura de Agua para Consumo Humano				
Comparación de Costa Rica y América latina y el Caribe 1960-2000				
	América Latina		Costa Rica	
Año	<u>Población</u> (miles)	<u>Cobertura</u> %	<u>Población</u> (miles)	<u>Cobertura</u> %
1960	209.000	33	1.149	65
1970	287.000	53	1.710	75
1980	339.000	70	2.216	80
1990	429.000	80	2.959	94
2000	497.000	85	3.824	97

Fuente: Laboratorio Nacional de Aguas A y A, 2002.

ANEXO N° 2

Cuadro 2

Cobertura, vigilancia y control de calidad por entidades administradoras y población a finales del 2001

AGUA PARA CONSUMO HUMANO									
Cobertura, vigilancia y control de calidad por entidades administradoras y población a finales del 2001									
Ente administrador	# sistemas	Vigilancia de Calidad				Control de Calidad			
		Cobertura	%	Población	%	Población	%	Población	%
A y A	171	1.717.161	48.9 (*43.2)	1 717 161	100	1 717 161	100	1 670 092	97.2
Municipios	252	637.668	18.2 (*16.1)	637 668	100	142 185	22.3	419 323	65.8
ESPH	6	185.726	5.3 (*4.7)	185 726	100	185 726	100	185 726	100
CAAR'S ó ASADAS	1.629	963.376	27.6 (*24.4)	960 568	99.1	0	0	535 999	55.3
SUBTOTAL (1)	2.058	3.509.931	100 (*88.4)	3 501 123	99.7	2 045 072	58.3	2 811 140	80.1(*70.8)
Acueductos Privados+									
Fácil Acceso	ND	358.137	*9.0	ND	ND	ND	ND	198 050	55.3 (3)
Sin Información	0	103.254	*2.6	0	0	0	0	0	0
Total	0	3971322(2)		3 501 123	*88.2	2 045 072	*51.5	3 009 190	*75.8

* Valores calculados

(1) Población cubierta por entidades administradoras de acueductos

(2) Población total de Costa Rica al 31/12/2001, según CENSO 2000

(3) Se aplica un porcentaje similar al de los CAAR's

ND= No determinado

ANEXO N° 3

Cuadro No 3

DISTRIBUCIÓN DE LA OPERACIÓN DE LOS ACUEDUCTOS

DISTRIBUCION DE LOS ACUEDUCTOS OPERADOS POR A y A,																	
CAAR's, MUNICIPALIDADES Y ESPH POR CALIDAD- 2001																	
GUANACASTE	A y A				CAAR's				MUNICIPALIDADES				ESPH				
	Total	Calidad			Total	Calidad			SE	Total	Calidad			Total	Calidad		
	Pot	% Pot	No Pot	Pot	%Pot	No Pot	Pot	%Pot	No Pot	Pot	%Pot	No Pot	Pot	%Pot	No Pot		
SAN JOSE	58	38	65,5	20	340	107	31,47	218	15	31	8	25,8	23	0	0	0	0
ALAJUELA	24	19	79,2	5	387	200	51,68	157	30	72	32	44,4	40	0	0	0	0
CARTAGO	0	0	0	0	202	87	43,07	113	2	90	44	48,9	46	0	0	0	0
HEREDIA	2	2	100	0	29	14	48,28	13	2	44	26	59,1	18	6	6	100	0
GUANACASTE	36	36	100	0	295	175	59,32	112	8	2	2	100	0	0	0	0	0
PUNTARENAS	31	25	80,6	6	250	86	34,4	141	23	13	2	15,4	11	0	0	0	0
LIMON	20	13	65	7	126	44	34,92	75	7	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTALES	171	133	77,8	38	1629	713	43,77	829	87	252	114	45,2	138	6	6	100	0

Fuente: Laboratorio Nacional de Aguas y AyA

TABLA 1. LIMITES MÁXIMOS PERMISIBLES PARA EL VERTIDO DE AGUAS RESIDUALES AL ALCANTARILLADO SANITARIO

PARAMETRO	LIMITE MÁXIMO
DBO5,20	300 mg/l
DQO	1000 mg/l
Sólidos suspendidos	500 mg/l
Sólidos disueltos	1500 mg/l
Sólidos sedimentables	1 ml/l
Grasas/ aceites	100 mg/l
Potencial hidrógeno	6 a 9
Temperatura	T < 40° C
Mercurio	0,01 mg/l
Arsénico	0,5 mg/l
Cadmio	0,1 mg/l
Cloro residual	1 mg/l
Cromo	2,5 mg/l
Cianuro	2 mg/l
Cobre	2 mg/l
Plomo	0,5 mg/l
Fenoles y cresoles	5 mg/l
Níquel	2 mg/l
Zinc	10 mg/l
Plata	3 mg/l
Selenio	0,2 mg/l
Boro	3 mg/l
Sulfatos	500 mg/l
Fluoruros	10 mg/l
Cloruros	500 mg/l
Sustancias activas al azul de metileno	10 mg/l
Sumatoria de compuestos organofosforados	0,1 mg/l
Sumatoria de carbamatos	0,1 mg/l
Sumatoria de compuestos organoclorados	0,05 mg/l

TABLA 2. LIMITES MÁXIMOS PERMISIBLES PARA EL VERTIDO DE AGUAS RESIDUALES EN CUERPOS DE AGUA

PARAMETRO	LIMITE MÁXIMO
Grasas/aceites	30 mg/l
Potencial hidrógeno	5 a 9
Temperatura	15° C<T<40°C
Sólidos sedimentables	1 ml/l
Materia flotante	Ausente
Mercurio	0,01 mg/l
Aluminio	5 mg/l
Arsénico	0,1 mg/l
Bario	5mg/l
Boro	3 mg/l
Cadmio	0,1 mg/l
Cloro residual	1 mg/l
Color	50
Cromo	1,5 mg/l
Cianuro total	1 mg/l
Cianuro libre	0,1 mg/l
Cianuro libre en el cuerpo de agua, fuera de la mezcla del área de mezcla	0,005 mg/l
Cianuro disociable en ácido débil	0,5 mg/l
Cobre	0,5 mg/l
Plomo	0,5 mg/l
Estaño	2 mg/l
Fenoles	1 mg/l
Níquel	1 mg/l
Zinc	5 mg/l
Plata	1 mg/l
Selenio	0,05 mg/l
Sulfitos	1 mg/l
Sulfuros	25 mg/l
Fluoruros	10 mg/l
Sumatoria de compuestos organofosforados	0,1 mg/l
Sumatoria de los carbamatos	0,1 mg/l
Sumatoria de compuestos organoclorados	0,05 mg/l
Sustancias activas al azul de metileno	2 mg/l

ANEXO N° 4

Instrumentos

ANEXO N° 5

Matrices de instrumentos en blanco.

NORMA 1N							
HOJA DE COTEJO- ACATAMIENTO DE LA NORMATIVA NACIONAL PROTECCIÓN DE CUENCAS							
OBJETIVO: Verificar el cumplimiento de todas las pautas relacionadas a la protección del medio ambiente y por ende de la protección de la sostenibilidad del recurso hídrico							
ASPECTOS A OBSERVAR	CLASIFICACIÓN						OBSERVACIÓN
	EXC.	MB.	B	R	M	No Hay	
Ubicación Adecuada							
Caja de registro del tanque							
Estado del Tanque							
Tanque Sellado							
Red de distribución							
Uniones selladas							
Canalización de escorrentía							
Rotulación							
Tapa de metal con pintura anticorrosiva							
Tapa de cemento							
Mantenimiento							
Programa de limpieza							
Dispositivo de seguridad							
Cerca de protección							
Protección de 100 m de radio							
Franja de protección de 15 m en zona rural							
Franja de protección de 10 m en zona urbana							

Manejo correcto, tratamiento que debe de aplicarse a las aguas de desecho, ya sean producto de uso doméstico, industrias, pluvial y derivados del uso de agroquímicos				
CUESTIONARIO 2 N				
Preguntas	SI	NO	NA	OBSERVACIONES
Existe control técnico del Sist. Alcantarillado Sanitario ¿Cómo se hace?				
Hay un encargado de hacer este control técnico ¿Quién?				
Se evalúa la calidad del control ¿Cómo?				
Su institución tiene algún papel en el control técnico ¿Cuál?				
Conoce el concepto de gestión racional y ambientalmente adecuada relacionado al Alcantarillado Sanitario. Defina				
Existe gestión racional y ambientalmente adecuada con respecto al alcantarillado sanitario Explique				
Participa su institución en la gestión racional y ambientalmente adecuada del alcantarillado sanitario ¿de qué manera?				
Toma su institución medidas para ubicar los sistemas de TX de aguas residuales para que no perjudiquen a los seres humanos y al medio ambiente. Explique				
Cree necesarias otras medidas para ubicar los sistemas de TX de aguas residuales para que no perjudiquen a los seres humanos y al medio ambiente. Cite				
Conoce el concepto de aguas residuales vertidas o reusadas. Defínalo				
Hay TX de aguas residuales vertidas o reusadas en Oreamuno ¿Cuál es?				
Es eficiente el TX de aguas residuales vertidas o reusadas. Explique				
Propone usted cambios para hacer eficiente el TX de aguas residuales vertidas o reusadas en Oreamuno ¿Cuáles?				

NORMA (5N)

CUESTIONARIO PROMOCIÓN A LA COMUNIDAD SOBRE LA IMPORTANCIA DEL
MANTENIMIENTO DE LA LIMPIEZA AMBIENTAL

OBJETIVO: Conocer sobre la preservación del medio ambiente, áreas recreativas y del ser humano con el fin de velar por la salud pública.

N o	PREGUNTA	RESPUESTA			OBSERVACIÓN
		SI	NO	NA	
1	Instituciones encargadas de velar por las normas para tener calidad de agua? Cuáles?				
2	Involucrado en actividades para velar por el desarrollo de la comunidad? Tiempo?				
3	Es tomado en consideración por las instituciones para actividades relacionadas con el agua en su comunidad?				
4	Actividades en las que ha participado?				
5	Problemas con respecto al agua para consumo humano en el cantón de Oreamuno?				
6	Considera que ustedes que las instituciones encargadas y los actores sociales han hecho algo para resolver las condiciones de estos problemas?				

NORMA (7 N)

CUESTIONARIO REGULACIÓN DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LAS INSTITUCIONES ENCARGADAS DE VELAR POR LA PROTECCIÓN DEL AGUA POTABLE

OBJETIVO: Conocer el método de evaluación para controlar los servicios que deben ser brindados de forma obligatoria para proveer a la población de agua potable para consumo humano.

Nº	PREGUNTA	RESPUESTA			OBSERVACIONES
		SI	NO	NA	
1	Cuenta con planificación integral para el desarrollo, mantenimiento y sostenibilidad de la infraestructura de los sistemas de alcantarillado pluvial y sanitario?				
2	Tiene plazo el plan?				
3	Esta dotado este plan con tratamiento final para el agua?				
4	Cuenta con participación social para este plan?				
5	Actualización y cumplimiento de las normas relacionadas con calidad, diseño, construcción, fiscalización, operación y mantenimiento del alcantarillado sanitario y pluvial.				
6	Aplican normas de calidad?				
7	Aplicación de estructura tarifaria.				
8.1	La estructura tarifaria es efectiva?				
8.2	La tarifa cumple con criterios de eficiencia económica, suficiencia financiera, costos ambientales, mejora continua de sistemas de equidad y solidaridad				
9	Existen convenios con actores sociales? Que tipo de convenios para la implementación de sistemas de tratamiento de agua?				

Nº	PREGUNTA	RESPUESTA			
		SI	NO	NA	OBSERVACIONES
10	Existe actualización y cumplimiento de medidas sanitarias?				
11	Se relacionan estas medidas sanitarias con la recolección, disposición y tratamiento de aguas residuales?				
12	Existe control del manejo, disposición y tratamiento de todo tanque séptico de forma sanitariamente segura? Describa.				
13	Proyectos para promover la conciencia de la población en cuanto a los derechos y deberes en la utilización de agua?				
14	Cuenta con provisión de servicios de saneamiento básico en las comunidades con participación social?				
15	Aumento reciente de la cobertura del agua potable apta para el consumo humano?				
16	Vigilancia para la calidad de agua potable para consumo humano o acciones de mejoramiento?				
17	Existe unidad de planificación para el manejo de las cuencas hidrográficas y de desarrollo integrado y sostenible de los recursos hídricos?				
18	Existe integración, coordinación y ejecución por parte de las instituciones relacionadas con la protección, conservación y uso sostenible de instituciones relacionadas? Cuáles son?				
19	Estrategia de comunicación para los niños, niñas y adolescentes para reconocer la importancia del recurso hídrico a nivel comunal?				

NORMA 8N

HOJA DE COTEJO- FUNCIONES DE LAS DIFERENTES INSTITUCIONES ENCARGADAS DE BRINDAR EL SERVICIO DEL AGUA.

OBJETIVO: Cumplimiento de las responsabilidades asignadas a las Instituciones (MINSA, AyA, CAAR's y Municipalidad de Oreamuno) encargadas de brindar agua potable para consumo humano.

ASPECTOS OBSERVADOS	CALIFICACIÓN							OBSERVACIONES
	SI EXISTE	NO APLICA	EXC.	MB.	B.	R.	M.	
PLANES ESTRATÉGICOS								
PROGRAMAS								
PROYECTOS								
CONVENIOS INTERINSTITUCIONALES								
EDUCACIÓN A LA COMUNIDAD								
PROVISIÓN DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO BÁSICO A LA COMUNIDAD CON PARTICIPACIÓN SOCIAL (AGUA)								
PROVISIÓN DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO BÁSICO A LA COMUNIDAD CON PARTICIPACIÓN SOCIAL (ALCANTARILLADO SANITARIO)								

CALIDAD
Tratamiento y Desinfección

Proceso por el cual el agua residual lleva a cabo una serie de pasos para disminuir su carga de contaminantes con el fin de proteger al consumidor contra los agentes patógenos y las impurezas que pueden resultarles desagradables o ser perjudiciales contra su salud, y así mismo no alterar al medio ambiente cuando egresa a el.

ESCALA DE TRATAMIENTO Y DESINFECCION 1C						
ITEM	EXC	B	SATISFACTORIO	M	MUY MALO	NA
Almacenamiento en depósitos o desinfección previa						
Coagulación, floculación y sedimentación:						
Filtración						
Desinfección:						
Barreras Múltiples, adaptable al tratamiento de aguas superficiales en zonas rurales y distantes, que comprende una serie de procesos						
Almacenamiento						
Sedimentación:						
Filtración previa con grava y filtración lenta con arena						

CALIDAD 2C

HOJA DE COTEJO- CALIDAD, PROTECCIÓN DE FUENTES

OBJETIVO: Verificar la selección y protección adecuada de las cuencas hidrográficas contra la acción humana, aislándola o controlando las actividades desarrolladas en las zonas que pueden contaminarlas

ASPECTOS A OBSERVAR	CALIFICACIÓN						OBSERVACIÓN
	EXC.	MB.	B	R	M	No Hay	
Existencia de infraestructura para la captación de agua.							
Existencia de red de distribución de agua.							
Canalización del agua de esorrentía.							
Rotulación sobre la ubicación de la naciente.							
Presencia de dispositivos de seguridad y cercas.							
Presencia de pintura anticorrosiva en las tapas metálicas de los tanques de captación.							

CALIDAD-NORMA			
<p>Norma: Preservación del medio ambiente, áreas recreativas y del ser humano con el fin de velar por la salud pública. Calidad: Planes de contingencia que deben preparar los responsables del abastecimiento del agua para ser aplicados en situaciones de emergencias debidas a posibles desastres naturales ,actores humanos ,daños mecánicos</p>			
ENTREVISTA COMIACIÓN LOCAL DE EMERGENCIAS 6 N C			
Preguntas	SI	NO	OBSERVACIONES
Planes de contingencia en la institución que usted labora, en caso situaciones de emergencias debidas a posibles desastres naturales, actos humanos, daños mecánicos u otros. ¿Cuáles?			
Hay responsables de la coordinación de las medidas que haya que adoptarse ¿Quiénes?			
Existen coordinaciones en caso de tener que aplicar medidas de emergencias. Explique			
Hay métodos de comunicación en caso de emergencia. ¿Cuáles?			
Hay planificación de la obtención y suministros de emergencias. ¿Cómo?			
Hay responsables de distribuir los suministros en caso de emergencia			
Existe un suministro de agua para damnificados. ¿Cómo es?			
Existen otras fuentes de agua seguras en caso de una situación de emergencia. ¿Cuáles?			
Existe algún tipo de prevención de contaminación: biológica ,química, física			

CALIDAD Educación y Autosostenibilidad				
Promoción del desarrollo sostenible que permita compatibilizar el uso de los recursos con la conservación de los ecosistemas que tiene como finalidad una adecuada gestión del recurso hídrico				
ENTREVISTA 3 C				
PREGUNTA	SI	NO	NA	OBSERVACIONES
1.Hay consumo reducido y reciclaje del agua				
2.Extracción con el menor deterioro de los ecosistemas				
3. Existe proceso de depuración o descontaminación ¿Cuál es el procedimiento?				
4.La depuración o descontaminación involucra un mínimo gasto energético e impacto ecológico				
5. Se da mantenimiento de la red de conducción de agua ¿Con qué frecuencia?				
6. Se da reparación de la red de conducción de agua. ¿Con qué frecuencia?				
7.Sabía que un tercio del gasto de agua no es real, sino por pérdida de las conducciones				
8.Las industrias de la zona reutilizan el agua				
9.Hay control en las industrias de la zona				
10.Proyecto de reutilización de agua de uso doméstico				
11. Reutilización de agua en espacios públicos o privados ¿hay control?				
12. Se ha dado educación a la población sobre uso adecuado del agua y uso de contaminantes como detergentes, plaguicidas y productos de limpieza en gral.				
13. Hay sistema de de depuración biológica del agua en la comunidad (métodos blandos, lagunas, filtros verdes, etc.)				
14.Se ha dado capacitación a los agricultores sobre técnicas de riego				
15.Talleres a los agricultores sobre aplicación de plaguicidas y abonos				
16.Conoce la importanc de mantener la vegetación en las cuenca				

ANEXO N° 6
Documentos Laboratorio TEC

ANEXO N° 7

Estudios Impacto Ambiental MINAE

Estudios Impacto Ambiental MINAE:

Realizado por INDECOSA

**ASOCIACIÓN DE VIVIENDA SANTA FE
EVALUACIÓN DEL IMPACTO
AMBIENTAL.**

Proyecto Urbanización Los Lirios.

**Expediente Administrativo N°
271-2003-SETENA**

Setiembre 2003

2. Resumen Ejecutivo

2.1 Introducción

Con el objeto de cumplir las disposiciones en materia ambiental emanadas de la Secretaría Técnica Nacional del Ambiente, la Asociación de Vivienda Santa Fe, desarrolladora del proyecto Urbanización Los Lirios é Ingeniería en Desarrollos y Construcciones INDECESA SA, en su condición de empresa consultora ambiental, someten a conocimiento de la Municipalidad de Oreamuno el siguiente Resumen Ejecutivo, en el cual se establecen los parámetros básicos de la Declaratoria de Impacto Ambiental para su correspondiente conocimiento y divulgación.

En términos generales, este documento presenta la descripción del proyecto, la caracterización y evaluación de los impactos ambientales que podrían generarse sobre los diferentes componentes del área donde se ubicará y operarán la Urbanización Los Lirios, un análisis de las condiciones de riesgo y en razón de lo anterior, la propuesta de un conjunto de medidas de prevención, mitigación y compensación para dichos impactos en cada una de las etapas del proyecto.

Zulema Fernández Ramírez
Asociación de Vivienda Santa Fe
Consultores
Ced: 3-181-153

Ing. Álvaro Vargas:
Coordinador del Equipo de
Registro SETENA 042-99

Son autenticas

Lic. Carolina Cubero Fernández

2.2 Presentación

El proyecto cuyo estudio de impacto ambiental es motivo de este informe, propone el diseño y la construcción de una Urbanización de Interés Social cuya etapa inicial consiste en el desarrollo de las obras de infraestructura de doscientas noventa y tres viviendas, desarrolladas conforme la Ley de Planificación Urbana, la Ley General de Fraccionamientos y Urbanizaciones, el Código Urbano, la Ley General del Ambiente, la Ley del Sistema Financiero Nacional para la Vivienda así como las demás leyes y reglamentos vinculantes con este tipo de desarrollo. En una segunda fase y conforme sean obtenidos los recursos financieros necesarios para cubrir los importes de crédito y subsidio requeridos por cada una de las familias beneficiarias, se considera la edificación de las viviendas bajo un esquema de diseño repetitivo.

En este sentido, se propone un proyecto constructivo que no sólo se ajusta - a la reglamentación, normas y especificaciones fijadas por la legislación y órganos competentes, sino que su diseño espacio, circulación interna, servicios y áreas públicas serán de un adecuado estándar y complementado con una infraestructura que garantiza la protección y el equilibrio ambiental. El desarrollo del proyecto será ejecutado por la Fundación Promotora de Vivienda (FUPROVI), quien no solo aportará los recursos para el financiamiento de corto plazo, sino que llevará a cabo las gestiones pertinentes ante las Entidades Autorizadas del Sistema Financiero Nacional para la vivienda para la obtención de los recursos para el financiamiento de largo plazo.

El inmueble en la cual se desarrollará el proyecto “Urbanización Los Lirios” será adquirido por la Asociación de Vivienda Santa Fe, cédula de persona jurídica número tres — cero dos - trescientos veintisiete mil cero ochenta y seis (3-002-327086), cuyo plazo social es de diez años a partir del cinco de agosto del dos mil dos. Dicha asociación está inscrita en la Sección de Registro de Asociaciones del Registro Público bajo el expediente número catorce mil quinientos cuarenta y uno, con domicilio social en la ciudad de Nata de Nora, de la Escuela Corazón de Jesús, trescientos metros al este, en el Alto de Oreamuno de Cartago. El representante judicial y extrajudicial de dicha asociación con las facultades de Apoderado Generalísimo sin límite de suma, pero limitado a la compra de bienes y aceptar donaciones y legados. Que dicho cargo es ocupado por la señora Zulema Fernández Ramírez, cédula tres ciento ochenta y uno-ciento cincuenta y tres (3-181-153), mayor, casada una vez, vecina de San Rafael de Oreamuno, pensionada, nombramiento vigente que va del treinta de mayo del dos mil dos al treinta y uno de mayo del año dos mil cuatro.

2.3 Descripción del Provento

El proyecto “Urbanización Los Lirios” estará ubicado en la zona este del país, subregión Pacífico Central, entre las coordenadas 548.700-549.200 y 205.900-206.400, ubicación)

que puede ser visualizada en la hoja cartográfica del Instituto Geográfico Nacional IGN 3445 IV Istarú. Su espacio físico se encuentra en el plano de catastro C-856688-2003, para un área real y definitiva del Proyecto de 7ha.5123.53 m². Este proyecto limita con pastizales al Norte, con calle pública y pastizales al Sur, al Oeste limita con pastizales y al Este limita con calle pública y pastizales.

La primera fase de construcción de infraestructura será financiada por la Fundación Promotora de Vivienda (Fuprovi). En la zona del Proyecto, se contempla el fraccionamiento de 293 lotes, en los que se pretende la construcción de viviendas de interés social.

El proyecto tiene una fase (le infraestructura de cinco meses y en la construcción de residencias se utilizará una metodología de trabajo de construcción asistida en la etapa de vivienda, utilizando recursos del Sistema Financiero con bonos tipo ABC (Ahorro — Bono Crédito), todo lo cual se estima sucederá en un plazo de diez meses.

a. Sistema Vial.

La vialidad interna del Proyecto comprende una red de calles que finalizan en martillos, las cuales permiten el acceso a cada uno de los distintos lotes y zonas del proyecto. Estas calles estarán conformadas por una sub-base de 15 cm. de espesor, una base estabilizada de 10 cm. de espesor, 4 cm. de carpeta asfáltica con su respectivo cordón y caño.

En la fase de construcción de las calles del Proyecto de Urbanización Los Lirios se contempla la colocación de tuberías para abastecimiento de agua potable, para la recolección de las aguas servidas y de las aguas pluviales.

b. Sistema de red de agua potable.

Los requerimientos del sistema de red de agua potable son:

- 293 acometidas principales hacia las fincas folio real y otras áreas del Proyecto en polietileno de alta densidad SCH 40 de 12 mm de diámetro, con una longitud de tubería de 1,320m.
- Red de distribución construida en tubería de 100 mm de diámetro de PVC SDR 26; con una longitud aproximada de 2,000 m.

c. Sistema de aguas negras

- Aproximadamente 2, OO2.4m de longitud de tubería colector PVC aproximada de 100, 150 y 200 mm de diámetro y sus respectivas 293 previstas domiciliarias de 100mm de diámetro. Dado que la zona no cuenta con un colector de aguas negras, se utilizará durante los primeros años de vida útil del proyecto y hasta que dicha condición cambie el sistema

de tratamiento de aguas servidas y negras a base de tanques sépticos, drenajes y posos de absorción.

d. Sistema de recolección de aguas pluviales

- Longitud total de 775.00 m, en tuberías de 300, 400, 600, 800 y 1000 mm de diámetro en tubería de concreto clase 3.
Incluye 14 pozos de registro y 23 tragantes.
- Las aguas recolectadas son depositadas en una quebrada que drena la zona de este Proyecto.

e. Energía eléctrica

Se contempla el cableado aéreo para el suministro de energía eléctrica, para iluminación pública y telecomunicaciones. Se colocará aproximadamente 50 luminarias tipo abierto o cobra, a base de lámparas de vapor de sodio a alta presión de 150 vatios de potencia cada una en postes de concreto de 11 metros espaciados entre 50 y 55 metros. El proveedor del servicio eléctrico será La Junta Administrativa del Servicio Eléctrico de Cartago (JASEC) y el abastecimiento se realizará mediante una línea de transmisión primaria monofásica de 13,800 voltios. Se instalarán un total de 10 transformadores de poste monofásicos a 50KVA de potencia para un voltaje secundario de 120/240 voltios. El uso de la energía eléctrica será para la iluminación pública, iluminación doméstica y comercial, equipos de refrigeración, cocinas, teléfonos, equipos de sonido, equipos de cómputo, etc. Se ha estimado una carga promedio por vivienda de 2000 vatios. No existirán emisiones contaminantes.

Principales Características del Proyecto

Área Total a desarrollar	7ha 5123.53 m ²
Área Total de lotes	4ha 6686.98 m ²
Área de Avenidas y Calles	1ha 8657.96 m ²
Área Comunal y de Servicios	7903.20 m ²
Número Total de Lotes	293 lotes
Área Promedio de Lote	160.72 m ²
Área máxima de Lote	150.00 m ²
Longitud de Calles (*)	2002.40 m

2.4 Normas y Regulaciones Aplicables

a. Ambiental

Cuerpo	Artículo	Disposición
Constitución política	Art. 2.10	La vida humana es inviolable.
	Art. 500	El Estado procurará el mayor bienestar de los habitantes del país, organizando y estimulando la producción y el más adecuado reparto de la riqueza.
	Art. 500 (reforma)	Toda persona tiene derecho a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado. Por ello, esta legitimada para denunciar los actos que infrinjan ese derecho y para reclamar la reparación del daño causado. El Estado garantizará, defenderá preservará ese derecho. La ley determinará responsabilidades y sanciones correspondientes.
Ley Orgánica del Ambiente	General	Esta Ley procura dotar a los costarricenses y al Estado, de los instrumentos necesarios para conseguir un ambiente sano y ecológicamente equilibrado.
	Art. 10 y 20	Estipulan que se debe cumplir con el Estudio de Impacto Ambiental por exigencia de la Secretaría Técnica Nacional Ambiental, con una garantía del 1% de la inversión y se le faculta a detener las obras o actividades en cualquier momento que se detecte incumplimiento.
	Capítulo V	Regula la protección y el mejoramiento del ambiente en los asentamientos humanos, estableciendo integración de programas,

		acciones prioritarias y criterios generales.
Ley Orgánica del Ambiente	Capítulo XV	Define la contaminación, su prevención y control, las contingencias ambientales y los diferentes medios en los que se produce.
Ley General de Salud	Art. 1	La salud de la población es un bien de interés público tutelado por el estado.
	Art. 2	Establece que al Ministerio de Salud le corresponde definir la política, normativa, planificación y coordinación de las actividades públicas y privadas relativas a la salud.
Ley de Biodiversidad	General	Esta Ley tiene como objeto conservar la biodiversidad y el uso sostenible de los recursos así como la justa distribución de los beneficios de los costos derivados. Los principios generales esta Ley son: 1. Respeto a la vida en todas sus formas. 2. Los elementos de la biodiversidad son meritorios. 3. Respeto a la diversidad cultural. 4. Equidad intra e intergeneracional.
	Art. 11	Define los criterios para aplicar esta Ley.
Ley de Biodiversidad	Art. 49	El mantenimiento de los procesos ecológicos es un

		deber del Estado y los ciudadanos. Para tal afectó, el Ministerio del Ambiente y Energía y los demás entes públicos pertinentes, tomando en cuenta la legislación específica vigente dictarán las normas técnicas adecuadas y utilizarán mecanismos para su conservación, tales como ordenamiento y evaluaciones ambientales, evaluaciones de impacto y auditorias ambientales, vedas, permisos, licencias ambientales e incentivos, entre otros,
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

b. Uso del suelo

Cuerpo	Artículo	Disposición
Ley Orgánica del Ambiente	Art. 68	Es obligación de las personas físicas o jurídicas, públicas o privadas, evitar la contaminación del suelo por acumulación, almacenamiento, recolección, transporte o disposición final inadecuada de desechos y sustancias tóxicas ó peligrosas de cualquier naturaleza.
Ley Orgánica del INVU	Art. 40	Planear el desarrollo y el crecimiento de las ciudades y de otros centros menores, con el fin de promover el mejor uso de la tierra, localizar las áreas públicas para servidos comunales; establecer sistemas funcionales de calles y formular planes de inversión en obras de uso

		público, para satisfacer las necesidades consiguientes.
	Art. 50	Preparar planes reguladores para todos los conglomerados urbanos de la nación....., y redactar los reglamentos necesarios para su aplicación, la que se hará efectiva a través de las corporaciones municipales, previa aprobación de una ley general de planeamiento de ciudades.
Ley Planificación Urbana	General	Mediante el Plan Nacional de Desarrollo Urbano se busca: a) promover la expansión ordenada de los centros urbanos. b) el equilibrio satisfactorio entre el desenvolvimiento urbano y el rural, por medio de una adecuada distribución de la población y de las actividades económicas. c) el desarrollo eficiente de las áreas urbanas, con él objeto de contribuir al mejor uso de los recursos naturales y humanos. d) la ordenada inversión en mejoras públicas.
Ley Orgánica del Ambiente	Capítulo VI	Es función del Estado, las Municipalidades y los demás entes públicos, definir y ejecutar políticas nacionales de ordenamiento territorial, tendientes a regular y promover los asentamientos humanos y las actividades económicas y sociales de la población, así como el desarrollo físico - espacial, con el fin de lograr la armonía entre el mayor bienestar de la población, el aprovechamiento de los recursos naturales y la

		conservación del ambiente.
Ley Forestal	General	Esta Ley prohíbe el aprovechamiento o la corta de los bosques en parques nacionales, reservas biológicas, manglares, zonas protectoras refugios de vida silvestre y reservas forestales propiedad del Estado, excepto para labores de investigación, capacitación y ecoturismo, previa aprobación de una evaluación de impacto ambiental.
Ley Forestal	Art. 35	Se declaran de interés público las acciones que se emprendan a fin de prevenir y extinguir incendios forestales. Las mediadas que se tomen serán vinculantes para todas las autoridades del país, de acuerdo con lo que se disponga en el reglamento de esta ley.

c. Uso del agua

Cuerpo	Artículo	Disposición
Ley Orgánica del Ambiente	Art. 39	Se entiende por recursos marinos y costeros, las aguas del mar, las playas, los playones y la franja del litoral, las bahías, las lagunas costeras, los manglares, los arrecifes de coral, los pastos marinos, es decir praderas de fanerógamas marinas, los estuarios, las bellezas escénicas y los recursos naturales, vivos o no, contenidos en las aguas del mar territorial y patrimonial, la zona contigua, la zona

		económica exclusiva, la plataforma continental y su zócalo insular.
	Art. 40	Los humedales son los ecosistemas con dependencia de regímenes acuáticos, naturales o artificiales, permanentes o temporales, lénticos o lóuticos, dulces, salobres o salados, incluyendo las extensiones marinas hasta el límite Posterior de fanerógamas marinas o arrecifes o, en su ausencia, hasta seis metros de profundidad en marea baja.
	Art. 41	Se declaran de interés público los humedales su conservación, por ser de uso múltiple, estén o no estén protegidos por las leyes que dictan esta materia.
	Art. 45	Se prohíben las actividades orientadas a interrumpir ciclos naturales de los ecosistemas de humedal, la construcción de diques que eviten el flujo de aguas marinas o continentales, drenajes, desecamiento, relleno o cualquier otra alteración que provoque deterioro y la eliminación de los ecosistemas.
	Art. 51	Indica los criterios para la conservación y el uso sostenible del agua. 1. Proteger, conservar y en lo posible, recuperar los ecosistemas acuáticos y los elementos que intervienen en el ciclo hidrológico.

		<p>2. Proteger los ecosistemas que permitan regular el régimen hídrico.</p> <p>3. Mantener el equilibrio del sistema de agua protegiendo cada uno de los componentes de las cuencas hidrográficas</p>
Ley Orgánica del Ambiente	Art. 67	Las personas físicas o jurídicas, públicas o privadas, estarán obligadas a adoptar las medidas adecuadas para impedir o minimizar la contaminación o el deterioro sanitario de las cuencas hidrográficas, según la clasificación de uso actual y potencial de las aguas.
Ley de Aguas	General	Regula la utilización y protección de las aguas de dominio público.
Ley General de Salud	Art. 264	El agua constituye un bien de utilidad pública y su utilización para el consumo humano tendrá prioridad sobre cualquier otro uso.
	Art. 267	Todo sistema de abastecimiento de agua destinada al uso y consumo de la población deberá suministrar agua potable, en forma continua, en cantidad suficiente para satisfacer las necesidades de las personas y con presión necesaria para permitir el correcto funcionamiento de los artefactos sanitarios en uso.
	Art. 275, 276 y 277	Regulan la contaminación de los ríos.
Ley de Conservación de Vida Silvestre		Prohibición de arrojar aguas servidas, aguas negras, desechos o cualquier sustancia contaminante en manantiales, ríos, quebradas, arroyos permanentes o no

		permanentes, lagos; marismas y embalses naturales o artificiales, turberas, pantanos, aguas dulces, salobres o saladas.
Reglamento de Vertido y Re-uso de Aguas Residuales	Art. 30	Todos los conjuntos habitacionales, comerciales turísticos, agroindustriales e industriales, deberán estar provistos de sistemas de tratamiento para impedir que los desechos sólidos, líquidos y pastosos, y las aguas residuales de cualquier tipo, excedan los límites de vertido contenidos el presente Decreto, deteriorando así la silvestre o perjudicando la salud o el bienestar humano.
Reglamento de Vertido y Re-uso de Aguas Residuales	Art. 150	Parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos: Demanda bioquímica de oxígeno (DBO 5.20), demanda química de oxígeno (DQO), potencial hidrógeno (pH), aceites y grasas (GyA), sólidos sedimentables (Sed), sólidos suspendidos totales (SST) y temperatura (T).
	Art. 170	Frecuencia mínima de muestreo, análisis y reportes operacionales.
	Art. 180	Frecuencia mínima de muestreo, análisis y reportes operacionales (ver tabla VII-2)
	Art. 190	Frecuencia mínima de muestreo y análisis para la vigilancia de los vertidos de aguas residuales de tipo especial (ver tabla V11-3)
	Art. 200	Conformación de muestras compuestas (ver tabla VII-A).
	Art. 230	Límites para la descarga de aguas residuales.
	Art. 240	Límites máximos permisibles para el vertido

		de aguas residuales de tipo especial al alcantarillado sanitario (tabla VII-6).
	Art. 250	Limites permisibles para el vertido de aguas residuales de tipo especial en cuerpos de agua (tabla VII-7)
	Art. 270	Concentración máxima permisible de contaminantes por tipo de industria (tabla VII-8).
	Art. 300	Modificación o reducción justificada de los límites establecidos en las tablas VII-6, VII-7 y VII-8.
	Art. 400	Prohibiciones de materias que pudieran bloquear las tuberías, formar vapores o gases tóxicos, explosivos o de mal olor, o que pudieran deteriorar en forma significativa los materiales y equipos que conforman dicho sistema (ver lista taxativa).
Ley Forestal	Art. 33	Este artículo establece como áreas de protección las áreas que bordean nacientes permanentes en un radio de 100 m, la franja horizontal de 15 m a ambas riberas de ríos, quebradas o arroyos en zona rural y de 10 m en zona urbana en terreno plano y 50 m en terreno quebrado, además, una zona de 50 m medidos horizontalmente en riberas de lagos y embalses, y las áreas de recarga y los acuíferos de los manantiales, cuyos límites serán determinados por los órganos competentes.

d. En la atmósfera

Cuerpo	Artículo	Disposición
Ley General de Salud	Art. 262, 263, 293 a 304	<p>Prohibición a personas físicas y jurídicas de las descargas, emanaciones o emisiones.</p> <p>Contaminantes a la atmósfera. Instalación de sistemas de control para reducir las emisiones conforme las normas.</p> <p>Prohibición en el funcionamiento de establecimientos industriales y comerciales que no disponen de sistemas necesarios para evitar las descargas a la atmósfera de contaminantes nocivos a la salud y bienestar de las personas.</p> <p>Autorización por parte del Ministerio de Salud de los sistemas de control.</p> <p>Permisos de otras instituciones condicionados al permiso del Ministerio de Salud. Ubicación de la industria o comercio conforme la reglamentación vigente.</p> <p>En caso de ausencia de zonificación, el Ministerio de Salud determinará las zonas permitidas para locales industriales.</p> <p>Los establecimientos industriales deben disponer</p>

		<p>de un sistema de control de contaminación ambiental de aguas, aire y suelo. Los establecimientos industriales deben disponer de los elementos de saneamiento básicos. Se prohíbe el funcionamiento de establecimientos cuya operación constituya un elemento de peligro para la salud o incomode a la vecindad.</p>
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2.5 Área Estimada del Proyecto y Área de Influencia

Para los efectos de este Estudio de Impacto Ambiental, Área del Proyecto (AP) se considera como aquella área que contempla las obras civiles o actividades del Proyecto más 1é1 área inmediata a la misma delimitada por una distancia de 200 m. En este sentido, sitien el terreno donde se desarrollará el Proyecto Urbanización Los Lirios posee una extensión de 7 Ha. 5123.53 m², el Área del Proyecto (AP) se estima en virtud de la consideración anterior en una superficie total de 67 Ha, aproximadamente.

El Área de Influencia Directa (AID), definida como aquella que resulta de trazar un radio de 500 m alrededor del proyecto, se establece como un área adicional aproximada de 186 Ha. Dicha área se encuentra caracterizada por caseríos a ambos lados de la vía que conducen a los centros de población más cercanos y una urbanización al frente del proyecto.

El Área de Influencia Indirecta (Ah), está en la población de Mata de Mora, de la cual de provendrá la mayor parte de la mano de obra para la construcción y operación del proyecto.

2.6 Fases de Desarrollo del Proyecto

El proyecto Urbanización Los Lirios esta constituido por doscientos noventa y tres lotes que serán desarrollados de la siguiente manera: El proyecto tiene una fase de infraestructura de cinco meses y en la construcción de residencias se utilizará una metodología de trabajo de auto construcción asistida en la etapa de vivienda, utilizando recursos del Sistema Financiero con bonos tipo ABC (Ahorro — Bono — Crédito), todo lo cual se estima sucederá en un plazo de diez meses.

El desarrollo del proyecto y la infraestructura de la misma será en un esquema tradicional con ancho de vías principales de 11.00 mts y secundarios de 8.50 mts, asfaltadas con su

respectivo cordón y caño tipo pecho de paloma, con tragantes que irán al pozo con descarga al río, así como aceras promedio de 1.50 mts de ancho, cada una de las viviendas contará con su tanque séptico con su respectivo drenaje cuyo diseño será el que indique el estudio de suelos del sitio.

En este sentido, las fases de construcción de las aproximadamente 293 viviendas serán programadas en función del comportamiento de la demanda y la programación financiera de los recursos disponibles para tal efecto.

De esta manera, la primera fase de construcción consiste en el desarrollo de las obras de infraestructura necesarias para el acceso, equipamiento y dotación de servicios; los doscientos noventa y tres lotes en referencia, ha sido concebido para construirse en un período máximo de 5 meses, según se muestra en el siguiente cuadro:

Etapas de la primera fase de construcción y tiempo de ejecución

ETAPA	TIEMPO (meses)
DISEÑO	1.0
CONSTRUCCIÓN	3.0
RECEPCIÓN DE LAS OBRAS	1.0

Esta primera fase de construcción contempla en sus diferentes etapas, el desarrollo de las siguientes actividades:

A. Diseño:

- Planos de Catastro, Anteproyecto y estudio de impacto ambiental
- Autorización-de los servicios públicos requeridos
- Planos constructivos y especificaciones
- Registro del proyecto en el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos, visado de la Dirección de Urbanismo del INVU, visado del Ministerio de Salud.
- Permiso de construcción de la Municipalidad de Oreamuno de Cartago

B. Construcción:

- Limpieza y movimiento de tierras
- Construcción de cordón y caño
- Colocación de tubería de agua potable
- Colocación de tubería de aguas pluviales, tragantes, pozos de registro y cabezales
- Colocación de tuberías de alcantarillado sanitario, pozos de registro -
- Cableado aéreo de electricidad y telecomunicaciones
- Colocación de sub-base y base estabilizada

- Pavimentación
- Instalación de alumbrado público
- Conformación de áreas verdes y áreas públicas

C. Recepción de las obras:

- Pruebas de presión y conducción en sistemas electromecánicos
- Replanteo topográfico de los lotes
- Planos catastrados de los lotes

La Etapa de Operación y Mantenimiento se inicia con la finalización de la construcción de la primera vivienda y se extenderá a lo largo de 50 años desde la finalización de la última edificación realizada en el proyecto.

Queda establecido que todos los visados, autorizaciones, licencias y permisos de construcción para las viviendas que se desarrollarán en este proyecto serán responsabilidad de los propietarios de los lotes o de los desarrolladores, conforme la legislación vigente.

2.7 Monto Global de la Inversión

En el caso de infraestructura el monto global de la inversión para la Urbanización Los Lirios se estima en, Cuatrocientos cincuenta y siete millones cuatrocientos ochenta ochocientos cincuenta colones (457, 481,850) a precios de abril del 2003.

La vida útil del proyecto se estima en 50 años. Es difícil estimar el valor total de la inversión de construcción de las viviendas, ya que dependerá de cada propietario y del mantenimiento que éstos le den a las viviendas.

La primera fase de construcción de infraestructura será financiada por la Fundación Promotora de Vivienda (Fuprovi). En la zona del Proyecto, se contempla el fraccionamiento de 293 lotes, en los se pretende la construcción de viviendas de interés social.

El proyecto tiene una fase de infraestructura de cinco meses y en la construcción de residencias se utilizará una metodología de trabajo de construcción asistida en la etapa de vivienda, utilizando recursos del Sistema Financiero con bonos tipo ABC (Ahorro — Bono —Crédito), todo lo cual se estima sucederá en un plazo de diez meses.

Los costos de operación y mantenimiento de las viviendas serán cubiertos por los propietarios de los mismos.

2.8 Descripción del Ambiente Físico

El área de proyecto se localiza en el poblado de Mata de Mora, Distrito 10, San Rafael, Cantón 70, Oreamuno, Provincia de Cartago. El sitio se ubica aproximadamente a 1.5 Km. al este de la comunidad de Oreamuno de Cartago y a 27 Km. de la Ciudad de San José.

—|

El área de solicitud, lo constituye una finca de 7Ha 5123.53 m², parte de la cual se ha utilizado como repastos y para sembradíos agrícolas.

Cartográficamente, el área de interés se enmarca entre las coordenadas planas 548 700-549.200 y 205.900 -206400, de acuerdo hoja cartográfica del Instituto Geográfico Nacional IGN 3445 IV Istarú a escala 1:50.000. Específicamente, el Área de Proyecto (AP) y sus Áreas de Influencia Directa e Indirecta (AID y MI), se encuentran inmersas dentro de las subcuencas de los Ríos Páez y Tatiscú, componentes fundamentales del Sistema hidrográfico del Río Reventazón.

2.9 Descripción del Ambiente Biológico.

El Área del Proyecto y su Área de Influencia directa se localiza en la Zona de Vida de Bosque Húmedo Premontano, según la clasificación de Holdridge. Este tipo de asociación climática es muy atractivo para asentamientos humanos, debido a su zona de vida más apreciada del país. Es también un excelente bioclima para el desarrollo de actividades de uso de la tierra.

En este bioclima el rango de precipitación varía entre los 1200 y 2200 mm, como promedio anual y su biotemperatura media anual oscila entre los 170 y 240C, la temperatura es igual a la biotemperatura. El periodo efectivamente seco es de 3,5 a más de 5 meses.

El Área del Proyecto así como su Área de Influencia directa son tierras que se han dedicado en mayor grado a la agricultura y en algunos casos a la ganadería y hacia el suroeste del Proyecto se localiza un asentamiento humano de interés social, así que prácticamente estos son los usos que se han dado a estas tierras.

2.10 Descripción del Ambiente Socioeconómico

Este EsIA. considera la dinámica psicosocial en torno a los elementos que influyen en la actividad de los ciudadanos de frente a la funcionalidad del proyecto en cuestión, lo cual nos permite disponer de un mejor criterio al respecto, ubicando la situación dentro del marco comunal, definiéndose el problema y plantear los objetivos, procedimiento metodológico, resultados, análisis, conclusiones y recomendaciones.

La información que se desglosa, abarca tanto el área de interés como el área de influencia directa, teniéndose como fuente el trabajo de campo y trabajo de gabinete, recurriéndose a instituciones como el Instituto Nacional Estadísticas y Censos, a través de la Encuesta de Hogares y del Censo de Población.

Características sociales de la población inmersa en el área de estudio: todo el territorio del área en estudio corresponde a la GAM, dividiéndose para efectos nuestros en sector rural y sector rural urbano. El sector rural, clasificado para el uso agropecuario ocupa la mayor parte del área de estudio, siendo el sector rural urbano el ocupado por Oreamuno y que se localiza al oeste del proyecto. El desarrollo de esta comunidad se dio principalmente a las migraciones espontáneas y a la ejecución de programas de vivienda promovidos por el gobierno. Considerándose que solo el 50% de los habitantes de Oreamuno son oriundos del lugar, observándose una creciente población de nicaragüenses asentándose en las áreas marginales del distrito.

De acuerdo a las proyecciones del Estado, se estima que para el año 2015 esta zona presentará una densidad promedio de 1028 habitantes Km².

La percepción local del proyecto es muy positiva y estos tienen una gran expectativa respecto al mismo, especialmente relacionada con las nuevas opciones para la posibilidad de obtener casa propia -en la zona, ya que uno de los principales problemas que tienen los vecinos encuestados, es no tener casa propia para lo cual deben pagar altos alquileres en otros sitios.

2.11 Diagnóstico Ambiental y Evaluación de Impactos

A continuación se presenta en forma de cuadros los principales impactos negativos que se podrían presentar con la realización del Proyecto, clasificados según sus Fases de Primera Fase de Construcción, Segunda Fase de Construcción y Operación y Mantenimiento:

Cuadro No. 1 Posibles impactos negativos en la primera fase de construcción de la Urbanización Los Lirios.

ACTIVIDAD	IMPACTO
Limpieza y desmonte	Eliminación de Cobertura Vegetal
	• Efecto negativo sobre hábitat terrestres
Funcionamiento de equipos y maquinaria	• Posibles derrames de aceites o combustibles
	• Emanaciones gaseosas (monóxido de carbono.)
	• Generación de ruido
	• Deterioro de caminos fuera de la Urbanización Los Lirios.
Construcción de Infraestructura	• Aumento de suspensión de partículas en el aire
	• Aumento de cúmulos de materia vegetal y suelos
	• Generación de desechos sólidos
	• Aumento de escorrentía superficial

Cuadro No. 2 Posibles impactos positivos en la primera fase de construcción de la Urbanización Los Lirios.

ACTIVIDAD	IMPACTO
Diseños adecuados al paisaje y el ambiente	<ul style="list-style-type: none"> • Respeto y aprovechamiento de la zona boscosa existente en el sitio.
	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de las viviendas en armonía con el paisaje de la zona
	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento de las recomendaciones técnicas en el diseño, emanadas de 1051 estudios específicos
Movimiento de tierras	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de tierra de desecho, que pueden ser reutilizadas para reforestación
	<ul style="list-style-type: none"> • Mejoramiento de las condiciones de permeabilidad
Construcción Infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio en el uso del suelo de pastizales y sembradíos agrícolas a asentamientos humanos
	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de fuentes de empleo
	<ul style="list-style-type: none"> • Mejoramiento de las condiciones económicas de las familias de poblados vecinos
	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de emigración a zonas urbanas país
	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de la actividad comercial en zonas urbanas y rurales vecinas

Cuadro No. 3 Posibles impactos negativos en la segunda fase de construcción de la Urbanización Los Lirios.

ACTIVIDAD	IMPACTO
Funcionamiento de equipos y maquinaria	<ul style="list-style-type: none"> • Posibles derrames de aceites o combustibles
	<ul style="list-style-type: none"> • Emanaciones gaseosas (monóxido de carbono.)
	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de ruido
	<ul style="list-style-type: none"> • Deterioro de caminos existentes fuera del proyecto.
Construcción de Infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de suspensión de partículas en el aire

	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de cúmulos de materia vegetal y suelos
	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de desechos sólidos
	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de escorrentía su superficial

Cuadro No. 4 Posibles impactos positivos en la segunda fase de construcción de la Urbanización Los Lirios.

ACTIVIDAD	IMPACTO
Construcción de Infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> • Recuperación de la capa vegetal
	<ul style="list-style-type: none"> • Plusvalía de terrenos en zonas aledañas a Urbanización Los Lirios
	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento del ingreso para la Municipalidad de Oreamuno
	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de fuentes de empleo y mejores condiciones para los vecinos
Caminos vecinales	<ul style="list-style-type: none"> • Mejoramiento en los caminos vecinales - Servicios básicos de la zona
Servicios básicos de la zona	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento en la cantidad de servicios que se brindan el la zona.

Cuadro No. 5 Posibles impactos negativos en la segunda fase de Operación y mantenimiento de la Urbanización Los Lirios.

ACTIVIDAD	IMPACTO
Ocupación de viviendas	<ul style="list-style-type: none"> • Disminución temporal de las reservas de agua potable.
	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de aguas residuales
	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de desechos sólidos
	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento en el nivel del ruido
	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento de la iluminación de la zona
Flujo vehicular en el AP, AID, AII	<ul style="list-style-type: none"> • Deterioro de los caminos
	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de monóxido de carbono.
Habitación de las viviendas en la zona del AP y el AII	<ul style="list-style-type: none"> • Posible contaminación por generación de desechos sólidos.
	<ul style="list-style-type: none"> • Posible alejamiento de fauna en la zona del proyecto
	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento en el nivel de ruido
	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento en la iluminación del área con linternas - de luz blanca o luces de automóviles.
	<ul style="list-style-type: none"> • Afectación en la flora y fauna.
Sistemas de iluminación de la urbanización	<ul style="list-style-type: none"> • Afectación de fauna cuyo ciclo de vida es sensible a la luz blanca. Especialmente

	debido a la iluminación de las viviendas
--	------------------------------------------

Cuadro No. 6 Posibles impactos positivos en la segunda fase de Operación y mantenimiento de la Urbanización Los Lirios.

ACTIVIDAD	IMPACTO
Sistema adecuado de agua potable	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilidad de agua según los requerimientos domésticos y comerciales
	<ul style="list-style-type: none"> • Baja probabilidad de transmisión y contagio de enfermedades de origen hídrico.
	<ul style="list-style-type: none"> • Continuidad en el servicio y disponibilidad en situaciones de emergencia.
	<ul style="list-style-type: none"> • Optimización del uso del agua para consumo humano, mediante la instalación de hidrómetros.
Optimización mantenimiento del sistema de alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas residuales	<ul style="list-style-type: none"> • Nula posibilidad de contaminación de algún acuífero en la zona.
	<ul style="list-style-type: none"> • Mínima posibilidad de contaminación de los cuerpos de agua cercanos (ríos, quebradas)
Operación y mantenimiento adecuado del sistema de alcantarillado pluvial	<ul style="list-style-type: none"> • Eficiente y rápida evacuación de las aguas de lluvia
	<ul style="list-style-type: none"> • Disminución de los efectos de la erosión
	<ul style="list-style-type: none"> • Disminución del riesgo por catástrofes naturales en condiciones de alta precipitación.
Reforestación de zonas de protección, áreas comunes y otras áreas de la Urbanización con especies nativas	<ul style="list-style-type: none"> • Preservación de la flora nativa de la región
	<ul style="list-style-type: none"> • Atracción de fauna
	<ul style="list-style-type: none"> • Embellecimiento del paisaje
	<ul style="list-style-type: none"> • Purificación del aire.
Viviendas para pobladores de la zona	<ul style="list-style-type: none"> • Mejoramiento de las condiciones socioeconómicas de las personas beneficiadas y de sus familias

2.12 Plan de Gestión Ambiental

Con el plan de gestión ambiental se pretende enumerar, relacionar y desarrollar las medidas de prevención y mitigación, con el objeto de buscar la correcta preparación, construcción y operación de la Urbanización Los Lirios. Además, se busca identificar las acciones de control, monitoreo, auditoría y seguimiento durante la vida operativa del proyecto.

En el Plan de Gestión Ambiental se propone una serie de lineamientos para cumplir con las acciones de vigilancia y control, para así evitar cualquier daño ambiental. Dentro de las recomendaciones de este Plan están:

- Responsable de la ejecución de medidas durante las fases de Diseño, Preparación y Operación del Proyecto Urbanización Los Lirios. Para esta labor la Asociación de Vivienda Santa Fe dispondrá de un Regente Ambiental, quien se encargará de monitorear el desarrollo de las obras en virtud de lo expuesto en el Plan Maestro Ambiental y los correspondientes Estudios de Impacto Ambiental aprobados por la SETENA y se encargará en lo sucesivo de la ejecución del Plan de Gestión Ambiental.

1.

- Durante la fase de operación y mantenimiento y con la periodicidad que la ley establece, el desarrollador podrá implementar un programa de auditoría externa con el objeto de verificar la continuidad, frecuencia, método y calidad de las lecturas de monitoreo, verificar las condiciones de las construcciones y de la distribución de todos los servicios (agua, luz, teléfono, etc.) que se tengan en las mismas.

- Se propone la implementación de un programa de monitoreo con el objeto de vigilar el adecuado desarrollo de las actividades que pueden generar impacto ambiental. Por estas labores de monitoreo deberán velar, el Proyecto según sea la etapa de construcción u operación y mantenimiento, según se expone a continuación:

Etapa	Actividad o acción que se debe monitorear
Construcción y Recepción de las Obras	<ul style="list-style-type: none"> • Visitas frecuentes y aleatorias de control por parte del Regente Ambiental.
	<ul style="list-style-type: none"> • Visitas conjuntas de control entre el Regente Ambiental, directores técnicos de las obras civiles, el constructor y los subcontratistas
	<ul style="list-style-type: none"> • Informar a todos los agentes que participan en las obras, sobre los compromisos ambientales adquiridos.
	<ul style="list-style-type: none"> • Protección de las fuentes de agua, los suelos y el aire, evitando contaminación.
	<ul style="list-style-type: none"> • Medidas de seguridad adecuadas para los operarios y trabajadores de construcción.
	<ul style="list-style-type: none"> • Velar por la conservación de la flora y fauna.

Estudios Impacto Ambiental MINAE:

CCSS, Expediente 086-00

**Estudio Impacto Ambiental y Plan de
Gestión Ambiental para el Proyecto Sede
de Área para San Rafael de Oreamuno.**

**Expediente Administrativo N° 086- 2000-
SETENA**

Mayo 2001

RESUMEN EJECUTIVO

En el Anexo 1 se incluye el Resumen Ejecutivo y en el Anexo 2 la DIA (escritura pública), ambos suscritos por los representantes de la CCSS y recibidos por la Municipalidad de Oreamuno.

Introducción

Este informe contiene el EsIA y el PGA para el Proyecto Sede de Área para San Rafael de Oreamuno (SASRO), elaborado de acuerdo con los términos de referencia contenidos en la Resolución No. 421-2000-SETENA y FETER correspondiente. El proyecto se clasifica como Tipo B (Infraestructura, Hospitales /Clínicas), de acuerdo con el Manual de Instrumentos Técnicos de la Setena. El objetivo del estudio consistió en determinar los impactos ambientales más significativos del proyecto, como resultado del análisis del proyecto, del ambiente físico y del ambiente socioeconómico en que se desarrollará, y en establecer las medidas de prevención, mitigación y compensación necesarias para mitigar cada impacto mediante la ejecución de un PGA que la CCSS se compromete a ejecutar en las fases de construcción y posterior operación del Hospital.

El proyecto se ubica en un terreno propiedad de la CCSS, donado por la Asociación Oreamunense para la Promoción Social, de la Iglesia de San Rafael de Oreamuno 100 metros al Sur y 300 metros al Este. Las Fotografías 1 a 6 ilustran el estado, conformación y alrededores del terreno.

La Clínica se clasifica como Clínica de Atención Integral Tipo 3, no contará con encamados ni servicio de nutrición o cocina, y tendrá como función sustantiva la Medicina Familiar Comunitaria y funcionará como Unidad Central de apoyo a los EBAIS del Área de Salud de Oreamuno (Oreamuno y Alvarado). Albergará la Sede del Área de Salud de Oreamuno y reforzará el primer nivel de atención a la población con 6 EBAIS (uno de Odontología).

La construcción de la Clínica se llevará a cabo en dos etapas (Ver Figura 2). En la Primera Etapa o Ala Este, se construirán las instalaciones para los servicios de EBAIS (6 en total: 5 generales y uno para Odontología), Laboratorio, Administración, Bodega, Batería de Servicios Sanitarios del Este, Estacionamientos para el Ala Este, Casa de Máquinas, Centro de Acopio y Tratamiento de Basura, Calle de acceso Este y Caseta de Guarda y Control del Este; y en la Segunda Etapa se construirán las instalaciones para los servicios de Emergencias y Servicio de Ambulancias, Mantenimiento, Rayos X y Ultrasonido, Batería Oeste de Servicios Sanitarios, Estacionamientos para el Ala Oeste, Calle de Acceso Oeste y Caseta de Guarda y Control del Oeste. El área de construcción total (ambas etapas) será de 6.625,47 m², con el detalle que se indica en el Cuad4 4. El movimiento de tierra total será de 9.661,00 m³ (6.551 m³ en la Primera Etapa y 3.110 m³ en la Segunda Etapa), que se originará en la remoción de capa vegetal, taraceo y excavaciones. El presente EsIA cubre ambas Etapas.

El costo total del Proyecto para ambas Etapas se estima en 736,47 Millones de colones (451,03 en la Primera Etapa y 285,44 en la Segunda Etapa), que incluye la obra civil, mobiliario y equipamiento, como se detalla adelante en el párrafo 5.11.1.1, monto que será financiado con recursos propios de la CCSS. El proyecto permitirá resolver los problemas de atención originados en el congestionamiento del Hospital Max Peralta de Cartago, que en la actualidad atiende el Área de Salud de Oreamuno. La Primera Etapa será construida

por la CCSS mediante contrato con la Empresa Constructora Estructuras S. A., contrato ya adjudicado; y será o e do -posteriormente directamente por la CCSS. La construcción de la Segunda Etapa no esta definida aún.

La metodología empleada para el presente EsIA siguió el Manual de Instrumentos Técnico del Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental (Resolución No. 588-97-SETENA) y e1 Reglamento sobre Procedimientos de la SETENA (Decreto Ejecutivo 25705-M11NAE). El estudio contempló estudios de campo en las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto, reuniones con los funcionarios de la CCSS encargados del proyecto y del Área de Salud de Oreamuno de la Región Central Sur de la CCSS, con los proyectistas y contratista, y reuniones del equipo de trabajo. El EsIA se elaboró en el periodo marzo-mayo del 2001. La ejecución del PGA estará a cargo de la CCSS, que asume la responsabilidad por su ejecución.

Los impactos positivos del proyecto van en beneficio directo de la atención integral de la salud de la población, que en la actualidad debe desplazarse hasta el congestionado Hospital Max Peralta de Cartago. Estos impactos superan con creces los negativos que genera el proyecto tanto la fase de Construcción como en la de Operación. Los de la fase de construcción son temporales, restringidos al área del terreno y al área circundante inmediata, y se mitigarán con medidas simples de aplicar que el Contratista deberá implementar con la supervisión de la CCSS y del RAP; y los de la fase de operación se presentarán durante la vida de funcionamiento de la Sede de Área, siendo el de mayor relevancia el manejo de los desechos sólidos, para lo que la CCSS ha elaborado un Manual para el Manejo de los Desechos Sólidos Hospitalarios, con base al cual el personal de la Sede de Área de Oreamuno elaboré un Manual Preliminar (Ver Anexo 13) al que le serán adicionados por las Jefaturas de los Servicios de la SASRO (una vez nombradas) los Protocolos o Instructivos para el manejo en cada Servicio, en Talleres propuestos 1ser conducidos por el RAP, para la mejor implementación del programa. El RAP ya fue contratado por la CCSS para las etapas de Construcción y un año de Operación de la Clínica.

En el presente informe se ha seguido la numeración de párrafos del FETER (y OCE). Los párrafos no marcados con si en los términos de referencia, se indican en este documento como NP (no procede) Lo anterior para conservar la numeración de párrafos de los documentos citados de la SETENA.

Información general

Información sobre la persona física o jurídica

El ejecutor del proyecto es la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS), institución semiautónoma, creada por ley 17 del 1 de noviembre de 1941, reformada por ley 17 del 22 de octubre de 1943. Es la Institución semiautónoma del Estado responsable por la atención

de la salud de la población costarricense. En el Anexo 3 se incluye la documentación legal de la Institución.

Fungen como representantes legales de la Caja Costarricense de Seguro Social, cédula de persona jurídica número 4 0000 42147 03, el ingeniero Sergio Carmona Roblero, mayor, casado una vez.

Estudios Impacto Ambiental MINAE:

Expediente 407- 00

Tajo Plantanilla S.A.

Expediente N° 2584

Oreamuno de Cartago

Estudio de Impacto Ambiental

**Ingenieros en Desarrollos y
Construcciones**

INDECOSA S.A.

Diciembre 1999

RESUMEN EJECUTIVO

“PROYECTO EXPLOTACIÓN DE CANTERA”

PLATANILLAL DE SANTA ROSA DE OREAMUNO DE CARTAGO

EXPEDIENTE MINERO N° 2584

El suscrito, Francisco Solano Gómez, mayor casado una vez, vecino de Cartago Centro, ganadero, con cédula de identidad número 3-187-279, en calidad de presidente con Facultades de Apoderado Generalísimo sin Límite de Suma de la Empresa Hacienda Platanillal S.A., Solicité concesión para la explotación de materiales (arena, piedra y grava) a ser utilizados en la construcción de obras en general.

El proyecto que nos ocupa, esta dirigido a satisfacer en gran medida la demanda de estos materiales por un periodo de 25 años, de conformidad con el calculo de reservas existentes en el sitio y a la metodología de explotación que mi representada pondrá en práctica, estos materiales serán procesados mediante una zaranda y es del caso, serán procesados en un quebrador de mandíbula (primario) y en un secundario, para obtener diferentes tipos de granulometría de materiales para ser puestos a la venta a terceros.

Para obtener dicha concesión, se ha tenido que cumplir a cabalidad con una serie de requisitos establecidos en el CÓDIGO DE MINERÍA Y EN LA LEY ORGÁNICA DEL AMBIENTE, entre otros. (Se aporta en el acto, copia de la resolución de otorgamiento del respectivo Título que acredita al a Empresa TAJO PLATANILLAL S.A.) como acreedora de la concesión.

Como último requisito a cumplir a cabalidad ante el MINAE consiste en la Aprobación de Estudio de Impacto Ambiental, el cual será presentado próximamente ante la SETENA para su respectiva revisión. Documento este que se ha realizado de acuerdo a las disposiciones de la SETENA, del cual se resume lo siguiente:

El proyecto se ubica entre las coordenadas planas generales 210.400 - 210.600 NORTE Y 553.800 - 554.200 ESTE (véase ubicación en la Hoja Cartográfica IZTARU) escala 1:50.000, editada por el INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL. Siendo su extensión de 2 Ha. 2833,58 m2., ubicándose en terrenos propiedad de mi representada.

El proyecto administrativamente se ubica en la comunidad de Platanillal, Distrito de Santa Rosa, Cantón 7° Oreamuno, Provincia de Cartago. El material, dadas sus características, ha sido utilizado por el MOPT en diferentes obras civiles, de ahí que mediante el proceso de clasificación ya sea a través de una zaranda o recurriendo a un quebrador se obtendrá los materiales deseados. El sistema de extracción, proceso y acarreo del material será mediante el uso de maquinaria pesada, siguiendo las disposiciones que para tal efecto ha dispuesto el MINAE, de esta manera no afectar las condiciones ambientales existentes en el área, más bien mejorarlas, conforme avance el proyecto.

El material a explotar y de acuerdo a la litología presente en el área solicitada, supeditada a un pequeño cerro en cuyo flanco (sureste) afloran en buena posición y a través de un corte de unos 200 metros de largo y a una altura comprendida entre los 25 30 metros una colada de lava y brechas volcánicas pertenecientes a la Formación Cervantes y que una vez que se ha procesado este material, se espera obtener diferentes tipos de granulometrías material (arena, piedra cuarta, quintilla, polvo de piedra, etc.) para su respectiva canalización.

Las condiciones ambientales existentes en el área de acción favorecen el desarrollo del proyecto sin mayores complicaciones técnicas, provocando con ello impacto ambiental de manera que sea adverso al ambiente. Siendo los problemas más significativos el ruido; emisión de gases (combustión), los cuales son de baja magnitud y fácilmente absorbidos por el ambiente.

Para mitigar los posibles impactos aún siendo de baja magnitud, se han tomado una serie de medidas de mitigación, las que serán aplicadas por la Empresa representante y supervisadas por la SETENA, a través de informes regenciales que el representante Ambiental tendrá que presentar a dicha institución. Aunado a esto, está la comisión de Geología y Minas como ente encargada de velar por la adecuada valoración de la metodología de operación durante la explotación del tajo, para colaborar si lo aprobado por ella se cumple a cabalidad.

Pese a la información recabada en las diferentes instituciones involucradas en el proyecto y con las características propias del área (geología, pendiente, etc.), hace que el proyecto no tenga inconveniente alguna para desarrollarse adecuadamente.

Es importante, que el proyecto generará empleo en la zona, ingresos a la Municipalidad de Oreamuno y al Estado en general por concepto de pago de impuestos, aprovechamiento de materiales en la construcción de diversas obras importantes para la zona, etc.

Lo anterior se cumple a cabalidad con lo dispuesto por la SETENA en lo que se propone notificar el presente Resumen Ejecutivo a la Municipalidad de Oreamuno y a la vez informarle de la actividad que está por dar inicio en aras del bienestar económico y social para la zona norte de Cartago.

Estudios Impacto Ambiental MINAE:

IASA Constructores

**Estudio de Impacto Ambiental Dirigido.
Estación de Servicio de Combustible
“Corazón de Jesús”.**

Cot de Oreamuno, Cartago.

**Referencia: Resolución N° 704-97-
SETENA**

Propietario: Inversiones Montivan S.A.

Responsable: Ing. Juan Carlos Yoghi M.

Diciembre 1997

Resumen Ejecutivo

El presente informe tiene como objetivo el detallar sobre los aspectos relevantes que se desarrollan a consecuencia de la construcción y explotación de un negocio para la comercialización de combustibles líquidos para transporte terrestre, comúnmente llamada Estación de Servicio.

‘1

Esta estación pertenece a Inversiones Montivan 5 A. y se ubica a 200 metros al oeste antes de llegar al cruce que va hacia Cot y a Pacayas, aproximadamente a 7 km. del Centro de Cartago. Su ubicación le permite ofrecer el servicio a numerosos agricultores de la zona y a cientos de turistas.

El terreno escogido tiene un área cercana a las 2 hectáreas y sus alrededores pertenecen también a los propietarios de este inmueble. Su destino actual es de cultivo de pastos y sus colindantes más próximos son los propios propietarios.

La topografía del terreno es un plano inclinado que permite, mediante un moderado movimiento de tierras, su nivelación sin afectar a estabilidad de los terrenos o producir erosiones. El suelo es apto para soportar las instalaciones a construir y para absorber las aguas residuales que resultan del tratamiento de los servicios sanitarios.

La obra tiene características similares a otras estaciones construidas en el país en áreas rurales y urbanas. La zona escogida para la realización de las obras, la aplicación estricta de la Ley de Construcciones y sus reglamentos. Así como las normas de construcción y seguridad indicadas en el Reglamento para la Regulación del Sistema Nacional de Comercialización de Combustibles (decreto ejecutivo N0 24865-M1NAE del 23 de enero de 1996. Gaceta N0 16). Serán satisfechas en los planos constructivos que para tal efecto se usarán en el momento que se inicie la obra.

Desde el punto de vista ambiental. Tomando en cuenta el aspecto de ruidos de desechos de impacto ecológico, u otros que pueda ser productos durante el desarrollo de las obras y su funcionamiento, se puede asegurar que no existe dificultad como para tomar todas las medidas precautorias y de contingencia si fuera necesario.

El financiamiento de la obra se compone de una aportación de socios de un 20% y un financiamiento por parte del Banco Nacional de Costa Rica que corresponde a un 80%. Los estudios de factibilidad se han hecho en base a un flujo vehicular proyectado para 1998 dado por el MOPT del cual se estima que un 40% sería usuarios del proyecto lo que hace que sea muy conservador. El costo total de la obra se aproxima a los ochenta millones de colones. Se espera que la inversión sea recuperada en un período de 5 años. Aunque la obra por si misma llene una vida aun mayor a todos los análisis financieros que se han realizado considerando una vida útil de 15 años.

Dentro de lo previsto para la operación. la estación de servicio contará con un despacho en donde se venderán aceites y lubricantes, caja, oficina y servicios sanitarios para visitantes También llevará vestidores y servicios sanitarios para empleados al igual que un pequeño comedor contará con una zona de engrase con gata hidráulica, un área para reparación de llantas, una bodega para lubricantes áreas de compresor, desarmador de llantas, planta de emergencia y otros equipos indispensable como es normal en una estación de servicio moderna.

Tendrá un área de despacho de combustibles con cuatro pistas con dos islas cada una con dos dispensadores. Este equipo será tecnológicamente muy avanzado, y contará con sistemas de inventario y niveles electrónicos desde un operador central en el despacho principal.

La obra incluirá zonas aisladas para la colocación subterránea de los tanques de almacenamiento y debidamente demarcadas con el fin de que se realicen las descargas sin riesgos Se Construirán canales y trampas de derrames para que en estos casos se evite que estos contaminen aguas fluviales y de otras índoles.

Tendrá dos vías de acceso a la ruta #219 debidamente marcadas y asfaltadas. Las pistas se construirán de concreto armado y con las pendientes indicadas para la pronta; evacuación de la aguas llovidas.

Las características ambientales de la zona son muy favorables y poco afectadas principalmente por actividades industriales y de masificación urbana. El proyecto en sí no cambiará en absoluto estas características, sino más bien ayudará a desarrollar el agro que es la principal fuente económica de la zona.

Este estudio básicamente ha generado información muy importante que contribuye a tomar medidas de seguridad en la etapa de diseño, construcción y operación muy propios de las amenazas tectónicas sismológicas, vulcanológicas que eventualmente se podrían dar y afectar las obras con una consecuente afectación del ambiente. Sin embargo, este tipo de obra, siendo ya muy antigua en nuestro país, cuenta ya con los reglamentos importantes como los anteriormente mencionados que aseguran seguridad en las diferentes etapas de la construcción.

ANEXO N° 8
Programa Vigilancia Sanitaria AyA
Oreamuno 2003

ANEXO N° 9
Mapa Nacientes
Municipalidad de Oreamuno

ANEXO N° 10
Plano Acueductos
Municipalidad de Oreamuno

ANEXO N° 11
Tarifas según ARESEP.

TARIFAS E.S.P.H. SH.

**Informe general de tarifas. (Creado el
1/11/03, actualizado el 24/11/03)**

Sector Agua Potable y Saneamiento.
Informe sobre el sector de agua potable y
Saneamiento. (SAPS)
(Creado el 1/12/03, actualizado el
5/12/03)

CONDominio MONTAÑA DEL SOL

**Tarifas relacionadas al Condominio
Montaña del Sol. (Creado el 1/11/03,
actualizado el 24/11/03)**