

A continuación se mencionan algunos de los estudios que han sido elaborados tanto por el AyA o en forma conjunta con el SENARA.

- ⤴ ***Informe técnico denominado “Definición de Zona de Protección del Pozo Sámara”, elaborado por la Hidrog. Viviana Ramos Sánchez, Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. Año 2002.***

El objetivo de este informe fue definir una zona de protección contra la contaminación bacteriológica del pozo de abastecimiento del Acueducto de Sámara.

Dentro de sus recomendaciones se indica que dentro del Area de captura del pozo, no se deberán permitir desarrollos urbanísticos, tanques sépticos, ni se deposite ningún tipo de basura o fluido contaminante.

- ⤴ ***Informe técnico denominado: Evaluación del potencial y demanda hídrica subterránea en los acuífeos costeros de Sámara, Costa Rica, elaborado por el Geol. Sigifredo Morera. Año 2002.***

El objetivo de este informe fue evaluar el potencial y demanda hídrica subterránea para las actividades turísticas y poblacionales y analizar la posibilidad de intrusión salina en el Acuífero Costero Sámara, Guanacaste, Costa Rica.

Dentro de las conclusiones se indican que el uso actual de la tierra de dicha area de drenaje no son de las más adecuadas para la capacidad de infiltración debido a que hay un predominio de potreros, pastizales y condiciones geológicas, que no ayudan con el almacenamiento del acuífero, en algunos sectores.

Con la mejora de la red vial Nicoya-Sámara y Samara-Carrillo, a propiciado que la actividad turística y construcción de viviendas se haya incrementado, y al no considerar estos infraestructura de alcantarillados se propicia el riesgo en cuanto a contaminación de dichas fuentes.

El balance hídrico determinó un volumen de recarga 201,6 L/s, que restados los 26 l/s, que se están extrayendo del acuífero indica una disponibilidad de 175, 6 l/s.

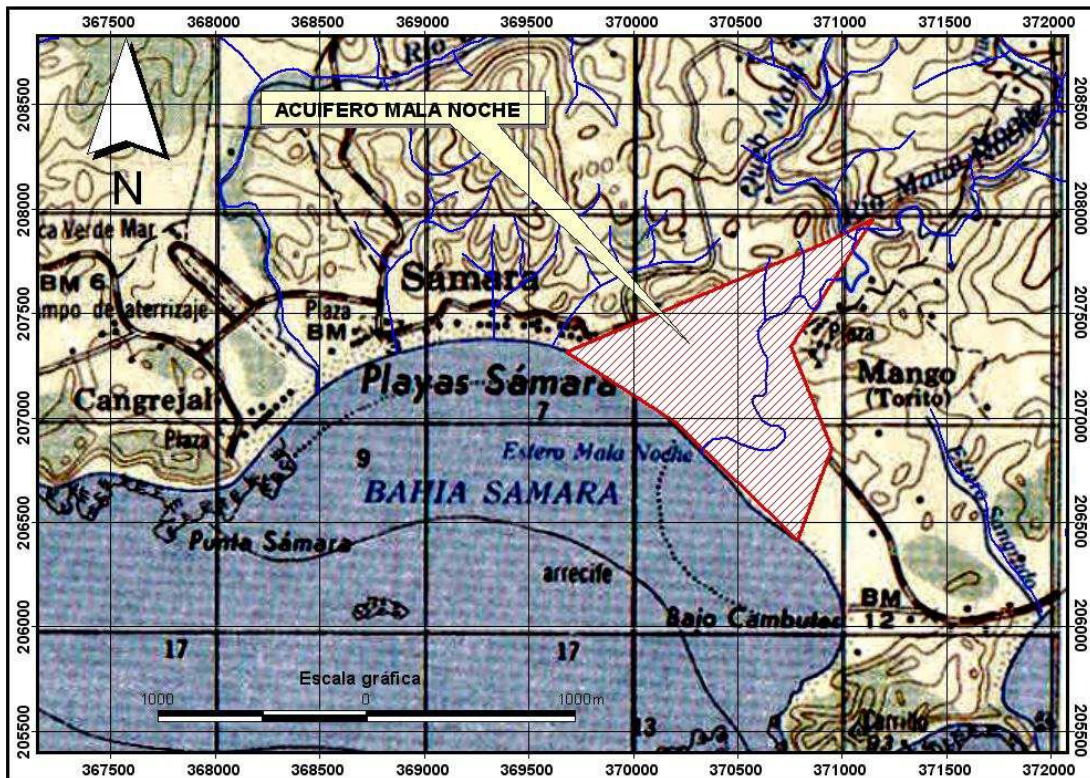
La recarga de este acuífero es muy directa y se produce básicamente sobre el aluvión reflejándose en una forma muy rápida en los niveles de los pozos, después de un período de lluvia o de sequía.

En relación Br/Clo, se logró deteminar que no existen hasta este momento indicios de intrusión salina.

- ⤴ ***Informe Técnico denominado: Modelo hidrogeológico conceptual del acuífero aluvial Malanoche, Elaborado por el Lic. Alonso Alfaro, Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento.***

El objetivo de este informe realizar un modelo hidrogeológico conceptual del acuífero aluvial Malanoche para calcular la vulnerabilidad intrínseca, la amenaza y el riesgo a la contaminación de las aguas subterráneas (Fig. 1).

Fig. 1
Mapa de ubicación



Donde sus principales conclusiones están:

El acuífero en la parte baja de la microcuenca del río Malanoche está albergado en las rocas sedimentarias de los depósitos aluviales; por lo que se clasifica como un acuífero freático poroso en rocas sedimentarias y tiene un potencial acuífero de medio a alto.

Con base en el perfil hidrogeológico, los depósitos aluviales tienen un espesor promedio de 10 a 15 metros.

En el acuífero Malanoche la profundidad del agua subterránea oscila entre los 0,5 y 3 metros. Del acuífero mala noche se extrae agua subterránea para consumo humano, el pozo GA-040 es utilizado como fuente de abastecimiento por la ASADA de Sámara; brindando el servicio de agua potable para 2000 personas en temporada baja y unas 7000 personas en la temporada alta.

Para los pozos perforados de las ASADAS de Sámara y el Torito se han determinado y calculado las zonas de protección absoluta de la siguiente manera:

Pozo de la ASADA Sámara (GA-040): Con base en el estudio técnico de Ramos, 2002; se define una zona de protección de 300 metros aguas arriba de la fuente y 50 metros aguas debajo de la misma, con un ancho de 50 metros.

Para el análisis de la vulnerabilidad a la contaminación del acuífero, se utilizó el Método "G.O.D",

y la misma se clasifica EXTREMA.

Ramos, 2002; calcula y analiza el tiempo de tránsito de los contaminantes en la zona no saturada del acuífero aluvial Malanoche y obtiene un valor de 20 días; que es el tiempo requerido para alcanzar el nivel del agua subterránea, por lo tanto la amenaza o carga contaminante se considera ALTA

El senara también realiza un análisis de los tiempos de tránsito de los contaminantes los cuales alcanzarán el nivel del agua subterránea en un tiempo de 0,39 días, lo que refuerza el valor alto de la amenaza por la carga contaminante a la contaminación del agua subterránea, ya que no que no cumple con los 70 días mínimos del tiempo de tránsito requerido para la desintegración de las bacterias.

El riesgo a la contaminación de las aguas subterráneas por aguas residuales (negras y servidas) es ALTO.

Cualquier tipo de desarrollo en al acuífero Malanoche afectará la zona de recarga.

Las recomendaciones para el uso del suelo en al Acuífero Malanoche son las siguientes:

No se tienen que permitir urbanizaciones debido al alto riesgo a la contaminación de las aguas subterráneas por aguas residuales (negras y servidas) y también se dará la impermeabilización del suelo afectando la zona de recarga del acuífero.

No se permiten movimientos de tierra.

Tampoco se tienen que permitir fraccionamientos, lotificaciones o segregaciones, actividades permanentes o temporales, hoteles, cabinas, condominios o cualquier tipo de obra civil que pongan en peligro los recursos hídricos superficiales y subterráneos. Para demostrar que el proyecto no impacte a los recursos hídricos, debe realizarse evaluaciones exhaustivas hidrogeológicas, hidráulicas, biofísicas, hidrológicas y estudios de impacto ambiental, donde no solo se considere la zona de influencia directa, sino toda la micro cuenca de interés. Los anteriores estudios deben ser revisados y aprobados por la SETENA-MINAE y la Municipalidad de Nicoya.

No se permite arrojar aguas servidas, aguas negras, desechos o cualquier sustancia contaminante al manto acuífero Malanoche o a las zonas de recarga del mismo; así como también a los ríos, quebradas permanentes o intermitentes.

No se tienen que permitir industrias clasificadas como altamente peligrosas o medianamente peligrosas o industrias que puedan depositar efluentes contaminantes en el suelo y el agua, o bien, en caso de utilizarse la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de Todas las Actividades Económicas (CIIU), no se permitiría los establecimientos: a) Grupo A: Alto riesgo b) Grupo B: Moderado riesgo; el cual a su vez, dependiendo del tamaño del establecimiento y el riesgo potencial de la actividad, se subdivide en B1 y B2.

No se tienen que permitir botaderos de basura así como el establecimiento de rellenos sanitarios.

No se tiene que permitir la extracción de flora y fauna.

No se deben autorizar perforaciones profundas a menos de 1 kilómetro de la línea de costa o

perforaciones por debajo del nivel del mar; en cuyo caso se deberá de presentar al Área de Aguas Subterráneas del SENARA un estudio de Intrusión Salina en el cual se demuestre que el acuífero no será afectado por contaminación de agua salada.

Se recomienda la reforestación, la conservación de la naturaleza y el paisaje.

Para esta zona debe promoverse el Pago de Servicios Ambientales para fomentar la reforestación y conservación de la cobertura boscosa así como la implementación de sistemas conservacionistas (Proyectos de Sistemas Agroforestales).

Se recomienda realizar estudios locales en la Microcuenca del Río Mala Noche con el objetivo de reforzar y delimitar las zonas de protección de los recursos naturales; las cuales deben de ser implementadas en el Plan Regulador de la Municipalidad de Nicoya.

En las Áreas de Protección Absoluta de los manantiales y/o pozos se recomienda cercar y rotular los perímetros de protección.

Se recomienda promover programas de manejo de desechos sólidos y establecer programas de vigilancia ambiental.

Se recomienda aplicar la legislación vigente sobre el tratamiento de las aguas residuales, con el fin de mitigar el impacto de la contaminación ambiental.

▲ ***Informe Técnico denominado: Hidrogeología de las cuencas de Mala Noche y Buenavista”
Sámara de Nicoya, Guanacaste, elaborado por el SENARA.***

El objetivo es efectuar un diagnóstico de las Cuencas de Mala Noche y Buenavista, Sámara-Nicoya.

Dentro de sus conclusiones se indican:

La zona de playa Sámara, ubicada en el Pacífico Norte de Costa Rica, es una zona que presenta una alta demanda del recurso hídrico, por lo que se ha llegado a la necesidad de regular su uso y proteger las zonas de importancia acuífera.

En las partes altas de ambas microcuencas (Buenavista y Mala Noche) están presentes tanto las rocas sedimentarias de las Formacion Arío, como los basaltos del Complejo de Nicoya; las cuales conforman los acuíferos que alimentan el flujo base de los ríos y las quebradas en los primeros meses de la época seca.

En la zona existen dos niveles de agua:

1. El primero ubicado en los aluviones produciendo acuíferos de origen aluvional, somero, con altos potenciales de extracción y bajos caudales.
2. Un segundo nivel de agua ubicado en los basaltos fracturados a profundidades mayores, con caudales de extracción superiores.

De las formaciones geológicas del área las que presentan un mayor potencial acuífero lo constituyen los depósitos aluvionales y en menor grado los basaltos sanos y fracturados, estos son aprovechados hacia sus partes más profundas donde los basaltos se encuentran sanos con una permeabilidad

secundaria, producto del fallamiento y fracturamiento.

Las Formaciones Brechas Puerto Carrillo y Curú no se tiene información acerca del potencial acuífero.

La profundidad del agua subterránea oscila entre los 0,1 y 10 metros con respecto al nivel del suelo, con manifestaciones de descarga por medio de manantiales y flujo base al río Malanoche en la época seca.

La recarga de los acuíferos aluvionales de Samara y Mala Noche es directa por agua de lluvia y se produce principalmente sobre el aluvión.

De los balances hídricos realizados en las formaciones de la zona se determinó que donde se presenta una mayor recarga lo constituye entre septiembre y octubre, mientras que en los primeros meses del año no se presenta recarga.

En la Formación Ario la recarga neta empieza en junio para un total de 1165,76 mm anuales. En los basaltos del Complejo de Nicoya, se presenta una recarga neta potencial de 41,88 mm, y la recarga solo se da en los meses de septiembre y octubre, mientras que los aluviones tienen una recarga potencial de 1390,74 mm a partir del mes de mayo.

En las microcuencas de estudio existen cuatro Asociaciones Administradoras de Acueductos Rurales: Sámara, El Torito, Cangregal y Santo Domingo, por lo general usan agua subterránea de pozos para abastecer a la población.

El abastecimiento de agua en la zona es principalmente por medio de agua subterránea, de un acuífero libre y superficial de origen aluvional correspondiente a los acuíferos Mala Noche y Buenavista y en menor proporción un acuífero profundo originado en los basaltos fracturados.

Realizando una cuantificación de los caudales de explotación se llegó a la determinación que se extraen 121,09 l/s, esto sin tomar en cuenta la extracción de los pozos ilegales de la zona.