



13 de Febrero del 2009
DIGH-038-09

Ing. Sonia Espinosa
Ing. Eduardo Murillo
MSc. Jorge Rodríguez
SETENA

Asunto: Respuesta oficio SG-DAP-228-2009-SETENA

En respuesta al oficio SG-DAP-228-2009-SETENA, en el cual se solicita al Área de Aguas Subterráneas (actualmente Dirección de Investigación y Gestión Hídrica), apoyo técnico para dar respuesta a la Sala Constitucional en el Caso PN Baulas Voto Constitucional 2008-018529, se indica lo siguiente:

El área de interés de acuerdo a la delimitación enviada por ustedes comprende la parte baja de las cuencas costeras norte del Cantón de Santa Cruz, donde se albergan los sistemas acuíferos Costero Norte, Huacas-Tamarindo y Pinilla, y en las cuales el SENARA actualmente realiza investigaciones hidrogeológicas con el fin de generar herramientas para el manejo del recurso hídrico.

Las investigaciones se enfocan en tres aspectos principales:

A) Determinar la vulnerabilidad intrínseca a la contaminación de los acuíferos, en este aspecto se cuenta con mapeo en toda el área de interés, sistemas acuíferos Costero Norte, Huacas-Tamarindo y Pinilla:

A la fecha se cuenta con los siguientes estudios realizados.

1. Agudelo, C., 2008. Vulnerabilidad a la contaminación del acuífero Huacas Tamarindo, Santa Cruz, Guanacaste. SENARA.
2. Rodríguez, H., 2008. Diagnostico de la vulnerabilidad a la contaminación de los acuíferos aluviales y costeros Brasilito, Potrero, Pinilla, Avellanas-Junquillal y Costeros Sur en el cantón de Santa Cruz, Guanacaste. SENARA.

Una vez realizada la revisión de la información existente en el área que corresponde al Parque Nacional Marino Baulas, se encuentra varias condiciones hidrogeológicas y de vulnerabilidad:

- La zona que abarca desde Playa Grande hasta la desembocadura del Estero Tamarindo, se encuentra asentada sobre la parte baja del acuífero aluvional de Huacas Tamarindo, la cual se considera como de extrema vulnerabilidad, por su condiciones de acuífero libre, cubierto por materiales no consolidados y niveles freáticos altos. En esta unidad según la



matriz de vulnerabilidad a la contaminación, no se permite ninguna actividad, a excepción de actividades de conservación y preservación (ver mapa de vulnerabilidad al acuífero Huacas Tamarindo).

- La franja costera de playa Tamarindo, se caracteriza por ser una zona de alto desarrollo de infraestructura no planificada con un manejo no adecuado de las aguas residuales. El agua subterránea en este sector se encuentra albergado en un acuífero rocoso de bajo potencial desarrollado en rocas basálticas ligeramente alteradas y fracturadas del Complejo de Nicoya. En esta franja no es recomendable la explotación del agua subterránea. Como medida de manejo, se recomienda que, cualquier desarrollo que se realice debe contar con plantas de tratamiento y áreas verdes, para mitigar el impacto generado por el desarrollo en la zona hacia la cantidad y la calidad de la recarga al agua subterránea y su descarga hacia el mar, así mismo, la construcción del alcantarillado público (Ver mapa de medidas de manejo de la franja costera de playa Tamarindo).

En el sector que corresponde a la cuenca baja de Pinilla, al sur de Tamarindo se tienen evidencias de intrusión salina, razón por la cual no se recomienda la perforación de nuevos pozos en el sector, para evitar el avance del proceso de intrusión en el acuífero. El agua subterránea en este sector se alberga en sedimentos aluviales que conforman un acuífero poroso subyacido por un acuífero rocoso albergado en rocas basálticas ligeramente alteradas y fracturadas del Complejo de Nicoya. Este sector es catalogado como de baja vulnerabilidad y baja capacidad de infiltración. En principio el desarrollo no tendría gran impacto en la calidad ni en la cantidad del agua subterránea, sin embargo una variable importante a analizar para el desarrollo de nuevos proyectos es la disponibilidad de agua en la zona (ver mapas de zonificación acuífera y de evidencias de intrusión salina).

El mapa de vulnerabilidad del Acuífero Huacas - Tamarindo debe aplicarse en conjunto con la matriz de "Criterios de Uso del Suelo según la vulnerabilidad a la contaminación de acuíferos para la protección del recurso hídrico" aprobada mediante Acuerdo 3303 de la Junta Directiva del SENARA. Esta matriz define los usos de la tierra y las actividades que se puedan desarrollar en cada una de las zonas vulnerabilidad identificadas sin causar un deterioro al recurso hídrico subterráneo.

Con relación a las cuencas costera Norte y Pinilla, se cuenta **mapas de zonificación acuífera**, que involucran tanto la vulnerabilidad a la contaminación del acuífero, como la capacidad de infiltración de los suelos. Para cada categoría de zonificación se define un uso potencial y medidas de manejo dependiendo de su importancia desde el punto de vista hídrico.

Los mapas de las tres cuencas contemplan una valoración de la vulnerabilidad de los acuíferos a las actividades desarrolladas a nivel del suelo y no a actividades que se desarrollen a nivel del subsuelo o que requieran de movimientos de tierra (sistemas sépticos, tanques de almacenamiento subterráneos, etc), dado que se variarían las condiciones evaluadas de cobertura y profundidad. Por lo cual, actividades potencialmente contaminantes que se deseen desarrollar, requieren de un estudio hidrogeológico detallado



donde se evaluó la vulnerabilidad específica del acuífero a la contaminación según las nuevas condiciones existentes y el riesgo de contaminación del acuífero ante la actividad a realizar.

Se debe respetar las zonas de protección de abastecimiento público y otras fuentes de agua (ríos, manantiales, lagos, pozos, etc), establecidas tanto en el artículo 8 de la Ley de Aguas como en el Artículo 33 de la Ley Forestal. Estas áreas fueron creadas con el fin de asegurar que se mantenga las condiciones de físicas y biológicas adecuadas para la conservación de los recursos, mediante la conservación de la cobertura y la vegetación y en ellas no se pueden realizar actividades humanas que pongan en peligro la calidad del agua.

En cuanto a las áreas laterales a los acuíferos y que conforman la parte alta de las cuencas, estas son parte de las zonas de recarga al acuífero que aportan agua al acuífero como flujo lateral, es así que su protección y manejo es fundamental para la conservación del recurso hídrico. Razón por la cual se contempla esta área dentro de los mapas realizados, no en función a la contaminación del recurso, sino hacia su estrategia de manejo para el mantenimiento de las áreas de recarga.

B) Determinar la disponibilidad de agua en los sistemas acuíferos: este aspecto solo ha sido determinado para el acuífero Huacas Tamarindo, y esta en proceso de valoración los otros dos sistemas Costero Norte y Pinilla.

1. Morera, S. y Matamoros, G., 2003 evaluación del potencial y demanda hídrica subterránea en el acuífero costero Huacas-Tamarindo, Santa Cruz, Guanacaste, SENARA.

Se indica en las conclusiones del estudio lo siguiente:

"4. El volumen de recarga se calculó para el acuífero Huacas-Tamarindo es de 6.906.384 m³/año mientras el de extracción es de 6.501.024 m³/año.

7. Con base en el balance hídrico elaborado y en la cuantificación de la extracción realizada en el campo, se debe indicar una alerta en cuanto a la explotación que se está realizando en las cuencas, y de esta manera tomar algunas precauciones en el área de estudio relativas a la explotación; pues se determinó que la cantidad de agua que se está extrayendo tiene un valor similar al agua que se está infiltrando."

C) Generar directrices para el manejo sostenible de los recursos hídricos para garantizar la calidad, cantidad y continuidad del recurso hídrico aprovechado actualmente.

En relación a este aspecto, se han emitido a la municipalidad de Santa Cruz y al ICT una serie de consideraciones en relación al uso y manejo de los suelos y del recurso hídrico que



deben tenerse en cuenta al momento de aprobación de actividades que se deseen realizar en el Cantón (ver oficios ASUB-501-06 y ASUB-476-06). Se transcribe parcialmente los lineamientos expuestos a la Municipalidad en el ASUB-501-06:

1. Restricción a la perforación de pozos en aquellos acuíferos identificados con problemas de intrusión salina, sobreexplotación o como fuente alternativa de agua para el desarrollo.

En los acuíferos de Potrero, Brasilito, Playa Grande y Huacas - Tamarindo, los cuales presentan problemas por la extracción del agua y que esta provocando o puede provocar problemas de intrusión salina, se restringe la perforación de pozos debido a que los estudios y evaluaciones técnicas realizadas evidencian problemas relacionados a la contaminación de sus aguas por intrusión salina e indicios de sobreexplotación.

En el acuífero de Nimboyores por disposición institucional (Carta de entendimiento del 26 de noviembre del 2005 firmada por el MINAE, AyA, SENARA, Municipalidad de Santa Cruz y comunidades costeras) como una de las pocas fuentes de agua disponibles valoradas en pro de la puesta en operación de un acueducto regional que cubra la demanda de agua (zona costera norte del cantón de Santa Cruz).

2. Restricciones a la ejecución de proyectos sobre los acuíferos aluviales en el cantón de Santa Cruz.

Los acuíferos aluviales en el Cantón de Santa Cruz por lo general poseen áreas de recarga pequeñas restringida a la época lluviosa y niveles someros del agua subterránea, por lo que pueden ser potencialmente altamente vulnerables a la contaminación y la sobreexplotación.

Al ser estos acuíferos potencialmente vulnerables a la contaminación, el desarrollo de actividades humanas contaminantes (agrícola, turismo, urbanismo, etc) implica también un potencial alto riesgo de los acuíferos, por lo que se debe considerar como norma, la aplicación de algunas medidas para la preservación de los recursos hídricos para regular a las actividades que puedan generar algún tipo de contaminación a los recursos hídricos en los acuíferos o en sus zonas aledañas (sistema acuífero).

Es así que, todas las actividades potencialmente contaminantes que se deseen desarrollar en el Cantón, deben cumplir con la elaboración de estudios hidrogeológicos detallados que permita conocer el entorno, las características y el estado de los acuíferos y o las aguas subterráneas, así como determinar el nivel de vulnerabilidad a la contaminación intrínseca del acuífero y específica de la actividad que se pretende desarrollar.

Debido a que los sistemas acuíferos aluviales costeros son altamente susceptible a procesos de sobreexplotación, cualquier proyecto que se pretenda desarrollar en la región y que requiera de una **demanda alta de agua**, debe de realizar un **estudio de demanda de agua** para el proyecto e identificar la fuente de abastecimiento que garantice el suministro de agua en calidad y cantidad y satisfaga la cobertura total de la demanda de agua para dicha actividad, como una variable de evaluación de la factibilidad para la ejecución del proyecto.

Sin embargo, para las **zonas que tienen restricción a la perforación de pozos**, debido a la falta de fuentes cercanas de agua, cualquiera que sea su uso, se debe considerar en los planes reguladores, que el **estudio de demanda de agua** debe ser realizado para cualquier desarrollo o actividad.



3. Aplicación de criterios de uso del suelo considerando la "Matriz de criterios de uso del suelo según la vulnerabilidad a la contaminación de acuíferos para la protección del recurso hídrico".

La Matriz mencionada y aprobada por la Junta Directiva del SENARA, es de acuerdo con la Ley del SENARA, de aplicación obligatoria y debe utilizarse como guía para regular las actividades que se desarrollen en el territorio, en aquellas zonas en las que se cuenta con el mapa de vulnerabilidad aprobado por el SENARA.

Entre las implicaciones que define la matriz y debido a que no se cuenta con los estudios hidrogeológicos detallados que permita definir el nivel de vulnerabilidad de los acuíferos costeros, se debe considerar como medida precautoria que los acuíferos aluviales del Cantón de Santa Cruz, se catalogan como potencialmente de Alta Vulnerabilidad, por lo cual, cualquier actividad que se desee ejecutar se debe regular de acuerdo con la matriz de vulnerabilidad.

4. Ejecución de los estudios hidrogeológicos y elaboración de los mapas de vulnerabilidad.

La clave para un adecuado ordenamiento territorial es el considerar la "**Gestión Integrada de los Recursos Hídricos**" a partir del conocimiento del recurso hídrico por medio de los estudios hidrogeológicos detallados y la formulación de planes de aprovechamiento sostenible de los acuíferos con la participación de la sociedad civil, con sus zonificaciones y medidas de manejo y conservación, que darán las bases para un ordenamiento territorial, utilizando la cuenca hidrográfica como unidad de planificación y de manejo.

Igualmente, en virtud de la protección del recurso hídrico, se encuentra restringida por disposición institucional desde el 2003 la perforación de pozos en las zonas bajas de los sistemas de acuíferos Huacas Tamarindo y Costeros Norte, dado al riesgo potencial de sobreexplotación y contaminación de sus aguas por intrusión salina, algunos documentos relacionados a la restricción de perforación son ASUB 409-05. ASUB-288-2007y DIGH-024-09.

En cuanto a qué impedimentos significa y en que consiste la restricción de perforación.

- 1) La restricción a la perforación de pozos, se aplica a las solicitudes cuyos sitios de perforación se encuentren en la zona de pendiente suave que conforman el acuífero, ya que en dicha zona no se permite la perforación de nuevos pozos, ni la reperforación de los existentes, con el fin de velar por el mantenimiento de la cantidad y calidad del recurso hídrico de los acuíferos y la protección de los mismos pozos existentes.
- 2) Esta regulación implica de manera indirecta, una limitante para el desarrollo de nuevas actividades económicas en la zona costera norte de Santa Cruz, debido a la falta de fuentes de agua cercanas y la restricción a la perforación de pozos, que permitan cubrir la demanda de agua cualquiera que sea su uso. Por lo cual, debe considerarse que, cualquier desarrollo o actividad (incluido viviendas) que se desee realizar en dichas áreas debe de considerar el análisis de demanda de agua para el proyecto e identificar la fuente de abastecimiento prevista que garantice el suministro de agua en calidad y



SERVICIO NACIONAL DE AGUAS SUBTERRÁNEAS, RIEGO Y AVENAMIENTO
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y GESTIÓN HÍDRICA
Tel. 257-9733 / Fax. 222-87-85

cantidad y satisfaga la cobertura total de la demanda de agua para dicha actividad, como una variable de evaluación de la factibilidad ambiental del proyecto.

Se adjunta:

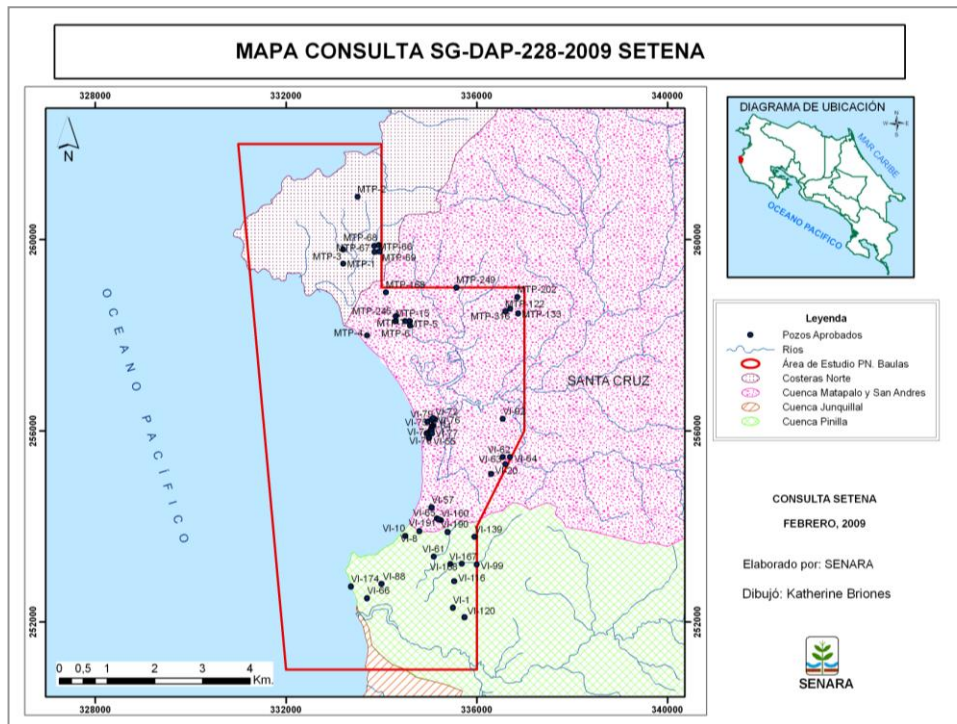
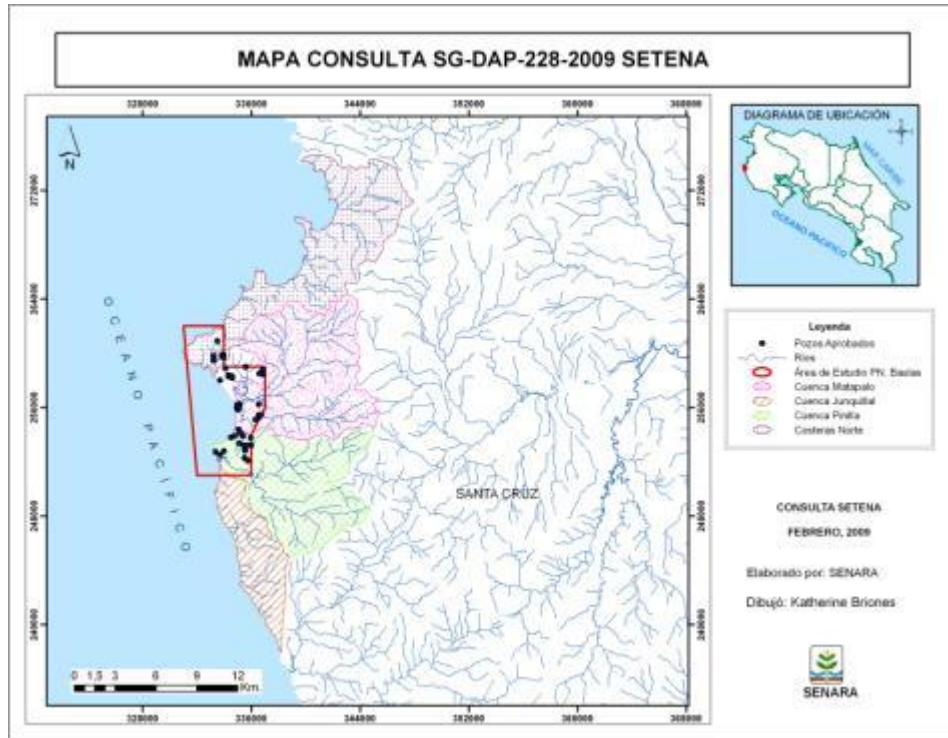
- Oficios ASUB 409-05, ASUB-501-06, ASUB-476-06, ASUB-288-2007 y DIGH-024-09.
- Mapas de vulnerabilidad de Huacas-Tamarindo. Agudelo, C., 2008 - SENARA.
- Mapas de zonificación acuífera de las cuencas Costera Norte y Pinilla Rodríguez, H., 2008 - SENARA.
- Mapas de pozos y áreas con evidencia de intrusión salina de las cuencas Costera Norte y Pinilla, Rodríguez, H., 2008.
- Información de pozos en el área de interés.

Ing. Carlos Romero F.
Dirección de Investigación y Gestión Hídrica
SENARA

Cc:
Archivo



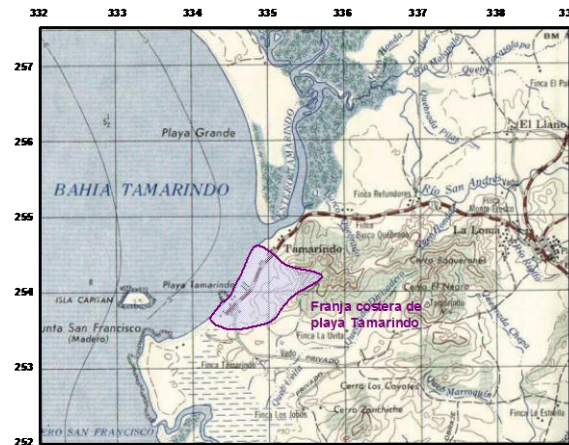
MAPAS CONSULTA SG-DAP-228-2009-SETENA



**MAPA DE VULNERABILIDAD ACUÍFERO HUACAS - TAMARINDO
 CUENCA DE LOS RÍO MATAPALO Y SAN ANDRÉS**



**MEDIDAS DE MANEJO DE LA FRANJA COSTERA DE PLAYA TAMARINDO
 SENARA - Área de Aguas Subterráneas - Diciembre de 2007**



Franja costera de playa Tamarindo: Zona de alto desarrollo de infraestructura no planificada con un manejo no adecuado de las aguas residuales.

Estado del recurso hídrico: Acuífero rocoso de bajo potencial desarrollado en rocas basálticas ligeramente alteradas y fracturadas del Complejo de Nicoya, se encuentra impactado debido al desarrollo de infraestructura sin control, **afectando su recarga** por la impermeabilizando los suelos que recubren las zonas planas y de ladera disminuyendo la capacidad de infiltración y **afectando su calidad** por el mal manejo de aguas servidas mediante la utilización de tanques sépticos o por descargas directas al terreno, así como la falta de alcantarillado sanitario; siendo en esta franja costera de Tamarindo **no recomendable la explotación del agua subterránea.**

Medida de Manejo: Cualquier desarrollo que se realice en la franja costera de Playa Tamarindo debe contar con plantas de tratamiento y áreas verdes, para mitigar el impacto generado por el desarrollo en la zona hacia la cantidad y la calidad de la recarga al agua subterránea y su descarga hacia el mar. Así mismo, se recomienda la construcción del alcantarillado público en esta franja de desarrollo económico.



MAPAS DE ZONIFICACIÓN ACUÍFERA CUENCAS COSTERA NORTE Y PINILLA

