



Matriz genérica de protección acuífera

**SENARA – Dirección de Investigación
y Gestión Hídrica**

Febrero 2018

Antecedentes Matriz

- El SENARA (2003) en respuesta a voto 2012-08892, de la Sala IV, Munic. de Poás, MAG, SETENA, M. Salud, AyA, MINAE, INVU y SINAC: elaboran “Matriz de criterios de uso del suelo según la vulnerabilidad a la contaminación de acuíferos para la protección del recurso hídrico”, aprobada mediante acuerdo No. 3303, sesión 239-06 (26 setiembre 2006).
- En año 2011: Senara valora análisis de la matriz con consultores y funcionarios SENARA, MINAE, AyA y UCR





Valoraciones realizadas a matriz 2006 en el año 2011

- Valoración de la experiencia en la aplicación de la matriz evaluando beneficios y problemas
- Valorar si matriz cumple con objetivo de manejo y protección del recurso hídrico subterráneo
- Revisar y adaptar herramientas de vulnerabilidad de acuerdo con experiencias aprendidas
- Proponer nuevas herramientas de gestión



Entes involucrados en valoración de la matriz genérica (2006); período 2011-2015

- Municipalidades, ONGs, Instituciones del Estado y sector privado, entre las cuales se incluyen:
 - a. Municipalidades: Poás, Escazú, Belén, Grecia, Barva, San Pablo de Heredia, Federación Municipalidades de Heredia
 - b. MEIC, M. Salud, AyA, INVU, MINAE, Dirección Aguas, SETENA, SINAC, ICT, MIVAH
 - c. Cámara Construcción, ADILA, ACENVI, UCCAEP, CODI, PROCECO, ASIDELCO, Cámara Comercio, Cámara Industrias, AMCHAM, Cámara Agricultura
 - d. Otros: Colegio Geólogos, CONCEVERDE, Geól Allan Astorga, Comité Patriótico San Rafael, Federación Ambiental Yarca





Actividades previas aprobación matriz

- Talleres de presentación de la propuesta a sectores urbanísticos, condominales, turísticos, comerciales, agropecuarios e industriales (19, 22 octubre y 2 noviembre, 2015)





Resultado final proceso participativo

- Mediante oficio DIGH-324-16 del 2 noviembre 2016, la Dirección de Investigación y Gestión Hídrica del SENARA somete a conocimiento y aprobación la “Matriz Genérica de Protección de Acuíferos” y la “Guía Metodológica para la aplicación de la Matriz Genérica de Protección de Acuíferos”
- Es de acatamiento obligatorio en todos los cantones o zonas donde se cuente con mapas de vulnerabilidad aprobados o elaborados por SENARA
- Se adecúa la Matriz en 3 tipos de actividad: Agropecuaria, Urbanística e Industrial; analizando riesgo del RHSubt. en función de calidad y cantidad



Justificación legal de la Matriz Genérica de Protección Acuífera

- El crecimiento poblacional y aumento en la producción implican nuevos desarrollos de tipo: urbanístico, turístico, industrial, agropecuario, entre otros.
- Los recursos hídricos superficiales y subterráneos son un bien de dominio público y de interés social. Su protección es vital para la vida, salud y un ambiente sano y equilibrado.





Objetivo de Matriz Genérica de Protección Acuífera

- Brindar a las Instituciones del Estado que emiten permisos para la ejecución de proyectos una herramienta para la protección y uso sostenible del recurso hídrico subterráneo en función de las características de la vulnerabilidad a la contaminación, recarga, tipo de amenaza y aplicación de medidas tecnológicas, a partir de un proceso de consulta con las instituciones, sectores productivos y organizaciones ambientales.
- ¿Cuáles instituciones? Municipalidades, Ministerio Salud, SENARA, SETENA, Dirección Hidrocarburos





Matriz Genérica de Protección Acuífera

- Instrumento técnico para regular la aplicación de medidas de protección al RHSubt. en la planificación territorial y en la ejecución de nuevos proyectos
- Busca protección de agua subterránea en calidad como en cantidad
- Sustituye Matriz de Criterios de Uso del Suelo según la vulnerabilidad a la contaminación de acuíferos para protección del recurso hídrico del cantón de Poás
- Considera criterios de riesgo de los RH, vulnerabilidad a la contaminación, susceptibilidad a la recarga y amenaza por contaminación



Matriz Genérica de Protección AcuÍfera

Considera criterios de riesgo de los RH, vulnerabilidad a la contaminación, susceptibilidad a la recarga y amenaza a la contaminación, considerando:

- **Riesgo (Calidad) = Vuln. Contaminación x Amenaza**
- **Riesgo (Cantidad) = Suscept. Recarga x Amenaza**



Aplicación de la matriz genérica

- Aplicación: Todo el territorio nacional
- ¿Qué tipo de actividades, obras o proyectos deben considerar análisis de matriz ?
 - a. Alta toxicidad
 - b. A desarrollarse en zonas sin mapas de vulnerabilidad aprobados por SENARA con densidad poblacional mayor a 80 hab/ha
 - c. A desarrollarse en zonas sin mapas de recarga aprobados por SENARA, con cobertura de propiedad mayor al 20%
 - d. Las que requieran o deseen evaluar hidrogeología local
 - e. Movimientos de tierra que puedan afectar cobertura natural (SETENA o Municipalidad respectiva)
 - f. Para renovación de permisos requieran presentar a SENARA evaluación del sitio para actividades existentes (Decreto 37757-S, 38924-S y 39144-S)



Quiénes se exceptúan de trámites o consultas a SENARA?

- A. Cuando **no** se utilizan sustancias de alta toxicidad
- B. Cobertura de terreno **inferior o igual** a 20% del área de la propiedad
- C. Cuando hay densidades **menores o iguales** de 80 hab/hectárea
- Cantones con plan regulador con variable hidrogeológica incorporada y aprobada por SENARA: Aplicarán regulaciones en plan regulador



Áreas con estudios realizados por SENARA

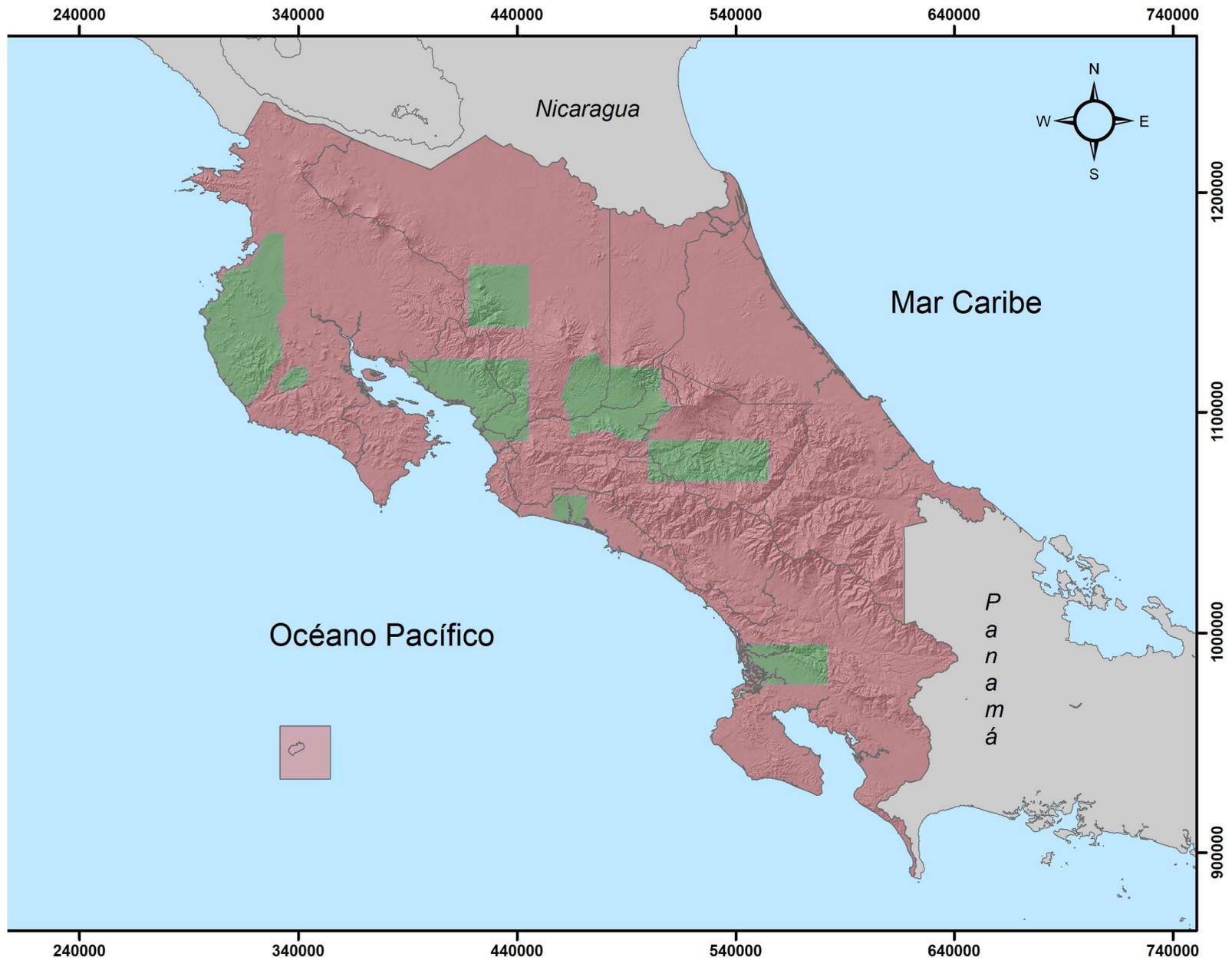
- Cantones:

Alajuela, Alajuelita, Aserrí, Atenas, Barva, Coronado, Curridabat, Desamparados, Escazú, Flores, Goicoechea, Heredia, Montes de Oca, Moravia, Mora, Poás, San Isidro, San Rafael de Heredia, San Pablo, Belén, Santa Ana, Santa Bárbara, Santo Domingo, Tibás, Grecia, Montes de Oro

- Acuíferos (análisis vulnerabilidad):

Andamojo, Diriá, Parrita, Tempisque, Río Cañas, Pejiyabe, Tapantí, Miramar, Barranca, Fortuna, Brasilito-Potrero, Huacas-Tamarindo, Nimboyores, Potrero-Caimital, Acuíferos Costeros Sur, Río Sardinal, Mala Noche, Playa Agujas, Ocotal, Coco, Hermosa y Panamá





Simbología

Áreas con Estudios de SENARA

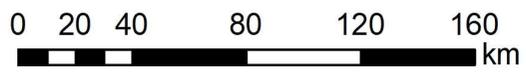
-  Con Estudios
-  Sin Estudios
-  Límite Provincial

Proyección CRTM05
Datum WGS84

Fuente:

IGN Hojas esc 1: 200 000
Atlas ITEC, 2014
SENARA

Elaborado por: CDG, 2018



1:2,500,000



Características del uso de la Matriz Genérica

- Deben utilizarse mapas de recarga y vulnerabilidad aprobados por SENARA
- Donde no hay mapas, el desarrollador del proyecto en alta o medio riesgo debe elaborar estudio hidrogeológico según TDR SENARA
- Las medidas reguladas en la Matriz pueden ser ajustadas o modificadas según condiciones hidrogeológicas, sociales, ambientales y económicas en una zona; bajo la dirección de SENARA mediante **proceso participativo** cantonal o acuífero





Definiciones y conceptos

- **Vulnerabilidad** a la contaminación de acuíferos
- **Recarga** potencial de acuíferos
- Valoración **actividades** según amenaza
 - Amenaza por toxicidad
 - Amenaza según cobertura
 - Densidad población



Vulnerabilidad a la contaminación de acuíferos

- Vulnerabilidad **intrínseca**: sensibilidad de un acuífero a ser afectado en forma adversa por carga contaminante según las características **intrínsecas** (propias del medio acuífero o propiedades naturales del terreno) / Se expresa en los mapas de vulnerabilidad / Métodos GOD, Drastic, Epik
- Vulnerabilidad **específica**: evalúa sensibilidad ante contaminante tipo **puntual** o **difuso**





Recarga potencial de acuíferos

- Se define como movimiento de agua a través de suelo, zona no saturada o zonas preferenciales, que llega a formar parte de flujo de agua subterránea
- **Recarga acuífera:** zonas específicas donde se da la recarga hídrica. Involucra geología, geomorfología, climatología, características físicas, biológicas de suelos y rocas





Tipos de recarga

- **ALTA RECARGA:** R_p en sitio proyecto $> 25\%$ precipitación media anual de zona
- **MEDIA RECARGA:** R_p en sitio entre 10% y 20% de precipitación media anual de zona



Valoración actividades según amenaza

- **Valoración según área de cobertura**

Corresponde con porcentaje de área que se ve afectada por la impermeabilización del terreno en relación con el área total a desarrollar

Clasificación amenaza por cobertura por infraestructura

BAJA	MEDIA	ALTA	MUY ALTA
< = 20 %	21 a 40%	41-60 %	>61 %

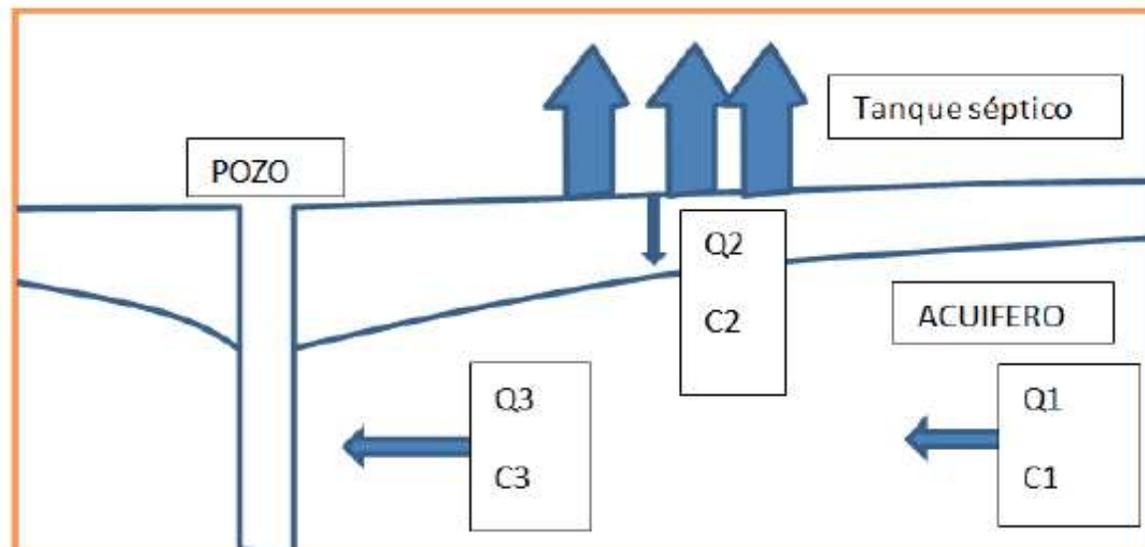
Valoración actividades según amenaza

- Valoración según densidad de población

La densidad de población es relevante en cuanto a protección de calidad del agua en acuíferos.

$$Q_1C_1 + Q_2C_2 = Q_3C_3$$

$$C_3 = (Q_1C_1 + Q_2C_2) / (Q_1 + Q_2)$$



Valoración actividades según amenaza

- **Valoración según densidad de población**

Se recomienda que la densidad de población no exceda las 150 personas por hectárea. A valores mayores, debe construirse alcantarillado sanitario.

Clasificación amenaza densidad de población

BAJA	MEDIA	ALTA
< 80 hab/hect.	81-150 hab/hect.	> 151 hab/hect

Sistemas de control y prevención

- En casos donde proyectos cumplen con regulaciones, deben aplicarse medidas tecnológicas para el control y monitoreo, según decretos ejecutivos respectivos.
- Las medidas tecnológicas pueden aplicarse cuando sean evaluadas por SENARA



Sistemas de control y prevención

- En casos donde proyectos cumplen con regulaciones, deben aplicarse medidas tecnológicas para el control y monitoreo, según decretos ejecutivos respectivos.
- Las medidas tecnológicas pueden aplicarse cuando sean evaluadas por SENARA



Matriz Genérica de Protección de Acuíferos

- Enfoque de riesgo a la afectación a la calidad y cantidad del recurso hídrico subterráneo.
- Constituida por tres secciones de acuerdo a la actividad:
 1. Actividades urbanísticas, condominiales, turísticas y comercial masivo
 2. Actividades nuevas industriales y comerciales (sustancias tóxicas)
 3. Actividades agropecuarias



Valoración del riesgo

Riesgo	Id Riesgo	Características
Bajo	RB	Se permite el desarrollo de actividades
Medio	RM	Se permite el desarrollo de actividades bajo ciertas medidas de regulación
Alto	RA	Se permite el desarrollo de actividades por encima de los parámetros establecidos para riesgo medio solo con la implementación de medidas de mitigación
Muy Alto	RMA	No se permite actividades de amenaza al recurso hídrico



Pasos para aplicación de la matriz

Paso 1: Valoración del riesgo de afectación en función de vulnerabilidad a la contaminación y amenaza identificada

Paso 2: Valoración del riesgo de afectación en función de la recarga acuífera y amenaza identificada

Paso 3: Aplicar la regulación en función de la vulnerabilidad o recarga acuífera

La Matriz es de aplicación general para todo el país.

Actividades Urbanísticas, turísticas y comercial masivo

Paso 1

Paso 1: Valoración del riesgo de afectación a los acuíferos en función de la vulnerabilidad a la contaminación

Vulnerabilidad a la contaminación	Extrema	RMA		
	Alta	RM	RA	RMA
	Media	RM		RA
	Baja	RB		
	Despreciable	RB		
Urb-1		Baja	Media	Alta
Amenaza por densidad población				

Paso 2

Paso 2: Valoración del riesgo de afectación a los acuíferos en función de recarga

Recarga acuífera	Alta	RM	RA	RMA	
	Media	RM		RA	RMA
	Baja	RB			
Urb-2		Baja	Media	Alta	Muy Alta
Amenaza por cobertura					

Paso 3

Paso 3: Aplicar la regulación en función de la vulnerabilidad o de la recarga indicada en la matriz genérica con ese nivel mayor riesgo en paso 1 y paso 2

Recarga acuífera	Alta	RM	RMA		
	Media	RM		RA	
	Baja	RB			
Urb-3		Baja	Media	Alta	
Amenaza por cobertura					



**MATRIZ GENERICA DE PROTECCIÓN DE ACUIFEROS REFERIDA A
- ACTIVIDADES URBANISTICAS, CONDOMINIALES, TURISTICAS y COMERCIAL MASIVO -**

Tipo de actividad	Riesgo	Regulaciones para la protección del recurso hídrico en función de la vulnerabilidad a la contaminación acuífera	Regulaciones para la protección del recurso hídrico en función de la recarga acuífera
Actividad Nueva	Bajo	Se permite.	Se permite.
	Medio	1- Solo se permiten en zonas de alta vulnerabilidad densidades poblacionales menores a 80 hab/ha con tanque séptico. 2- Solo se permiten en zonas de media vulnerabilidad densidades poblacionales menores a 150 hab/ha con tanque séptico.	1- Solo se permiten en zonas de alta recarga densidades de hasta 80 hab/ha y coberturas hasta un 20%. 2- Solo se permiten en zonas de media recarga densidades de hasta 151 hab/ha y coberturas hasta un 40%.
	Alto	1- En zonas de vulnerabilidad alta solo se permiten densidades poblacionales de 80 a 150 hab/ha donde exista red pública de alcantarillado sanitario o sistema de tratamiento de aguas residuales evaluado y aprobado por el Ministerio de Salud o la Instancia competente. 2- En zonas de vulnerabilidad media solo se permiten densidades poblacionales mayores de 151 hab/ha donde exista red pública de alcantarillado sanitario o sistema de tratamiento de aguas residuales evaluado y aprobado por el Ministerio de Salud o la Instancia competente.	1- Solo se permiten en zonas de alta recarga densidades poblacionales menores de 80 hab/ha y coberturas menores de 20%. Puede aumentar la cobertura hasta en un 20% adicional si se aplican medidas tecnológicas que compensen la pérdida de infiltración de la cobertura adicional, para lo cual se debe presentar estudio que demuestre dicha compensación a valoración al SENARA. 2- Se permite en zonas de media recarga densidades poblacionales menores de 151 hab/ha y coberturas menores de 40%. Puede aumentar la cobertura hasta en un 20% adicional si se aplican medidas tecnológicas que compensen la pérdida de infiltración de la cobertura adicional, para lo cual se debe presentar estudio que demuestre dicha compensación a valoración al SENARA.
	Muy alto	1- En las zonas de muy alto riesgo no se permite ningún tipo de desarrollo. 2- Solo se permiten obras de baja amenaza y baja cobertura que por su naturaleza, no impacte la calidad o cantidad del recurso hídrico, como son tuberías de agua potable, caminos públicos, puentes, reforestaciones, captaciones de aguas, tendidos eléctricos y torres de celulares con energía solar o eléctrica.	1- En las zonas de muy alto riesgo no se permite ningún tipo de desarrollo. 2- Se permiten obras de baja amenaza y baja cobertura que por su naturaleza, no impacte el recurso hídrico, como son tuberías de agua potable, caminos públicos, puentes, reforestaciones, captaciones de aguas, tendidos eléctricos y torres de celulares con energía solar o eléctrica.
Actividad Existente	todas las categorías de riesgo	No se permiten modificaciones que aumenten el nivel de riesgo por densidad y cobertura, por encima de los valores establecidos en la guía de la presente matriz genérica y debe contar con medidas de control y sistemas de manejo de efluentes que cumpla con el reglamento de vertidos.	No se permiten modificaciones que aumenten el nivel de riesgo por densidad y cobertura, por encima de los valores establecidos en la guía de la presente matriz genérica y debe contar con medidas de control y sistemas de manejo de efluentes que cumpla con el reglamento de vertidos.

Actividades Industriales y Comerciales

Paso 1: Valoración del riesgo de afectación a los acuíferos en función de la vulnerabilidad a la contaminación

Vulnerabilidad a la contaminación	Extrema	RMA		
	Alta	RA	RMA	
	Media	RM	RA	
	Baja	RB		
	Despreciable	RB		
I-1		Baja	Media	Alta
	Amenaza por toxicidad			

Vulnerabilidad a la contaminación	Extrema	RMA		
	Alta	RM	RA	RA
	Media	RM	RA	
	Baja	RB		
	Despreciable	RB		
I-2		Baja	Media	Alta
	Amenaza por densidad población			

Paso 2: Valoración del riesgo de afectación a los acuíferos en función de recarga

Recarga acuífera	Alta	RA	RMA	
	Media	RM	RA	RMA
	Baja	RB		
I-3		Baja	Media	Alta
	Amenaza por toxicidad			

Recarga acuífera	Alta	RM	RMA	
	Media	RM	RA	
	Baja	RB		
I-4		Baja	Media	Alta
	Amenaza por densidad población			

Recarga acuífera	Alta	RM	RA	RMA
	Media	RM	RA	RA
	Baja	RB		
I-5		Baja	Media	Alta
	Amenaza por cobertura			

Paso 3: Aplicar la regulación en función de la vulnerabilidad o la recarga indicada en la matriz genérica de protección de acuíferos con base en el nivel de mayor riesgo determinado en paso 1 y paso 2



**MATRIZ GENERICA DE PROTECCIÓN DE ACUIFEROS REFERIDA A
- ACTIVIDADES NUEVAS INDUSTRIALES y COMERCIALES (sustancias tóxicas) -**

Tipo de actividad	Riesgo	Regulaciones para la protección del recurso hídrico en función de la vulnerabilidad a la contaminación acuífera	Regulaciones para la protección del recurso hídrico en función de la recarga acuífera
	Bajo	1- Se permite el desarrollo de actividades de baja, media y alta toxicidad y con alta densidad de población. 2- Las actividades de alta toxicidad, deben realizar estudios hidrogeológicos detallados, los cuales deben ser evaluados y aprobados por el SENARA en los que se determine la condición específica de riesgo del acuífero en virtud de la actividad a desarrollar.	Se permite el desarrollo de actividades de alta cobertura.
		Las actividades industriales y comerciales se ajustarán a las siguientes regulaciones respecto de la vulnerabilidad acuífera: a- Regulación por amenaza de sustancias: 1. Se permiten actividades de baja y media toxicidad. 2. Se permiten actividades de alta toxicidad pero de baja movilidad o baja persistencia, según los valores establecidos en la guía de esta matriz.	1- En zonas de alta recarga, solo se permiten actividades de baja amenaza por toxicidad, con densidades de hasta 80 hab/ha y coberturas hasta un 20%. 2- En zonas de media recarga, solo se permiten actividades de baja amenaza por toxicidad, densidades de hasta 150 hab/ha y coberturas hasta un 40%.
Actividad Nueva	Medio	<ul style="list-style-type: none"> - Si la actividad es de alta toxicidad, el interesado debe realizar estudio hidrogeológico detallado en el que se determine la condición específica de riesgo del acuífero en virtud de la actividad a desarrollar y debe incluir el programa de monitoreo de calidad de aguas y suelos, el cual debe ser evaluado y aprobado por el SENARA. - Las actividades de alta toxicidad que van a requerir de tanques de almacenamiento deben instalar al menos 2 piezómetros (aguas arriba y abajo del sitio de almacenamiento) para el monitoreo semestral de aguas según las características de la fuente potencial contaminación, realizado por un laboratorio con análisis certificados. En lo referente a la calidad de las aguas y suelos, el interesado debe ajustarse a lo establecido en el decreto ejecutivo número 37757-S (Reglamento sobre valores guía en suelos para descontaminación de sitios afectados por emergencias ambientales y derrames) y decreto ejecutivo número 33601-MINAE-S (Reglamento de vertido y reuso de aguas residuales). 3. Las actividades deben contar con la infraestructura y las medidas de control necesarias para evitar el riesgo de contaminación de suelos y aguas (manejo de excretas, aguas servidas y efluentes, manejo y almacenamiento de productos, trampas de grasas y aceites). b- Regulación por densidad: 1. Se permite la ejecución de actividades industriales y comerciales con el uso de tanque séptico a las densidades establecidas en la presente matriz menores de 150 hab/ha en Vulnerabilidad Media y menores de 80 hab/ha en Vulnerabilidad Alta.	

Alto	<p>Las actividades industriales y comerciales se ajustarán a las siguientes regulaciones respecto de la vulnerabilidad acuífera:</p> <p>En zonas de vulnerabilidad alta:</p> <p>a- <u>Toxicidad</u>: Solo se permite el desarrollo de actividades que utilicen sustancias de baja y media amenaza pero no de alta toxicidad, deben de contar con la infraestructura y las medidas de control necesarias para evitar el riesgo de contaminación de suelos y aguas (manejo de excretas, aguas servidas y efluentes, manejo y almacenamiento de productos, trampas de grasas y aceites).</p> <p>b- <u>Densidad</u>: Solo se permiten densidades poblacionales de 80 hab/ha a 150 hab/ha cuando exista red pública de alcantarillado sanitario o sistema de tratamiento de aguas residuales evaluado y aprobado por el Ministerio de Salud o la instancia competente.</p> <p>En zonas de vulnerabilidad media:</p> <p>a- <u>Toxicidad</u>: Se permite el desarrollo de actividades que utilicen sustancias de alta amenaza, deben de contar con la infraestructura y las medidas de control necesarias para evitar el riesgo de contaminación de suelos y aguas (manejo de excretas, aguas servidas y efluentes, manejo y almacenamiento de productos, trampas de grasas y aceites).</p> <p>b- <u>Densidad</u>: Solo se permiten densidades poblacionales menores de 150 hab/ha con uso de tanque séptico; la densidad puede aumentar si la actividad cuenta con acceso a red pública de alcantarillado sanitario o sistema de tratamiento de aguas residuales evaluado y aprobado por el Ministerio de Salud o la instancia competente.</p>	<p>Las actividades industriales y comerciales se ajustarán a las siguientes regulaciones respecto de la recarga acuífera:</p> <p>En zonas de recarga alta:</p> <p>a- <u>Cobertura</u>: Solo se permiten coberturas que no sobrepasen las coberturas establecidas para riesgo medio en la guía de la presente matriz, siendo esta menor de 20% y puede aumentar hasta en un 20% adicional con la aplicación de medidas tecnológicas que compensen la pérdida de infiltración, para lo cual se debe presentar estudio que demuestre dicha compensación a valoración de SENARA.</p> <p>b- <u>Toxicidad</u>: Solo se permiten actividades industriales y comerciales de baja amenaza que no sean de alta toxicidad. Debe contar con la infraestructura y las medidas de control necesarias para evitar el riesgo de contaminación de suelos y aguas (manejo de excretas, aguas servidas y efluentes, manejo y almacenamiento de productos, trampas de grasas y aceites).</p> <p>c- <u>Densidad</u>: Solo se permite densidades poblacionales menores de 80 hab/ha.</p> <p>En zonas de recarga media:</p> <p>a- <u>Cobertura</u>: Solo se permiten actividades industriales y comerciales con coberturas que no sobrepasen las establecidas para riesgo medio en la guía de la presente matriz, siendo esta menor de 40% y puede aumentar hasta en un 20% adicional con la aplicación de medidas tecnológicas que compensen la pérdida de infiltración, para lo cual se debe presentar estudio que demuestre dicha compensación a valoración de SENARA.</p> <p>b- <u>Toxicidad</u>: Solo se permiten actividades industriales y comerciales de media amenaza excepto que sean de alta toxicidad, debe contar con la infraestructura y las medidas de control necesarias para evitar el riesgo de contaminación de suelos y aguas (manejo de excretas, aguas servidas y efluentes, manejo y almacenamiento de productos, trampas de grasas y aceites).</p> <p>c- <u>Densidad</u>: Solo se permiten densidades poblacionales menores de 150 hab/ha.</p>
Muy alto	<p>En las zonas de muy alto riesgo no se permite ningún tipo de desarrollo, a excepción de obras de baja amenaza y baja cobertura según lo establecido en la presente matriz y que por su naturaleza, no impacte en calidad y cantidad del recurso hídrico, tales como tuberías de agua potable, caminos públicos, puentes, reforestaciones, captaciones de aguas, tendidos eléctricos y torres de celulares con energía solar o eléctrica.</p>	<p>En las zonas de muy alto riesgo no se permite ningún tipo de desarrollo, a excepción de obras de baja amenaza y baja cobertura según lo establecido en la guía de la presente matriz y que por su naturaleza, no impacte la calidad y cantidad del recurso hídrico, tales como tuberías de agua potable, caminos públicos, puentes, reforestaciones, captaciones de aguas, tendidos eléctricos y torres de celulares con energía solar o eléctrica.</p>



Actividad Existente	todas las categorías de riesgo	<p>La renovación de licencias y autorizaciones para actividades existentes se ajustarán a las siguientes regulaciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) No se permiten modificaciones que aumenten el nivel de riesgo por toxicidad, densidad y cobertura por encima de los valores dados en la guía de la presente matriz. 2) La actividad debe contar con medidas de control y sistemas de manejo de efluentes que cumpla con el decreto ejecutivo número 33601-MINAE-S (Reglamento de vertido y reuso de aguas residuales). 3) Se permiten actividades de baja y media amenaza. 4) Las actividades de alta toxicidad y que poseen tanques subterráneos con productos tóxicos, requieren presentar a SENARA un estudio de "Evaluación de sitio para actividades existentes " con el fin de valorar el estado actual del sitio y el plan de monitoreo de calidad de aguas y suelos. <p>Si el sitio presenta contaminación de suelos y aguas producto de la actividad, se debe condicionar la continuación de la actividad a la aprobación del plan de remediación por el Ministerio de Salud y SENARA e implementación del plan de remediación por parte del propietario con la supervisión de la SETENA:</p> <ol style="list-style-type: none"> a- Si la actividad sufre afectación parcial del área de operaciones y no se afecta el desarrollo de la actividad, se debe proceder con el cierre del área afectada hasta que finalice el proceso de descontaminación de las aguas y suelos, y continuación de la actividad en las áreas no afectadas condicionado a que se implementen medidas tecnológicas para asegurar que se mantenga la calidad de dichas áreas. b- Si la actividad sufre afectación total o parcial del área de operaciones que afecta el desarrollo de la actividad: la actividad puede reactivarse cuando se finalice el proceso de descontaminación de las aguas y suelos, y la implementación de medidas tecnológicas para prevenir la contaminación de suelos y aguas. <ol style="list-style-type: none"> 5) Otras actividades de menor toxicidad deben contar con la infraestructura y las medidas de control necesarias para evitar el riesgo de contaminación de suelos y aguas (manejo de excretas, aguas servidas y efluentes, manejo y almacenamiento de productos, trampas de aceites, etc.). 6) Para actividades que manejen sustancias tóxicas en caso de requerirse adecuación de obras (ya sea por sustitución tanques, remediación de sitio, remodelación), se deben realizar las acciones para mitigar el nivel de muy alto y alto riesgo, donde las fuentes contaminantes no estén en contacto con el agua subterránea, deben poseer sistema de contención, contención secundaria, infraestructura y las medidas de control necesarias para evitar el riesgo de contaminación de suelos y aguas (manejo de excretas, aguas servidas, efluentes, manejo, almacenamiento de productos y trampas de aceites, etc.), según el decreto ejecutivo número 37757-S (Reglamento sobre valores guía en suelos para descontaminación de sitios afectados por emergencias ambientales y derrames) y 38924-S, 39144-S (Reglamento para la Calidad de Agua Potable). 7) Las actividades de media amenaza y alta toxicidad que generan efluentes en el proceso, deben utilizar planta de tratamiento, y aquellas que cuenten con tanques de almacenamiento subterráneo deben instalar al menos 2 piezómetros (aguas arriba y abajo del sitio de almacenamiento) para el monitoreo semestral de aguas realizado por un laboratorio con análisis certificados (monitoreo según las características de la fuente potencial contaminación). En lo referente a la calidad de las aguas y suelos, el interesado debe ajustarse a lo establecido en el decreto ejecutivo número 37757-S (Reglamento sobre valores guía en suelos para descontaminación de sitios afectados por emergencias ambientales y derrames) y decreto ejecutivo número 33601-MINAE-S (Reglamento de vertido y reuso de aguas residuales) y 38924-S, 39144-S (Reglamento para la Calidad de Agua Potable).
----------------------------	---------------------------------------	---

¿Cuál sería la regulación por parte de la matriz de protección para un residencial 100 viviendas, en una propiedad de 5ha, con un 10% de áreas comunes, aceras y caminos en pavimento y un 45% de cobertura por lote y con uso de Tanque séptico?

Descripción de la actividad

100 hab /ha
 Lotes de 450m2
 55% área de cobertura

CASO 1

Paso 1: Riesgo por vulnerabilidad

Vulnerabilidad a la contaminación	Extrema	RMA		
	Alta	RM	RA	RMA
	Media	RM		RA
	Baja	RB		
	Despreciable	RB		
Urb-1		Baja	Media	Alta
		Amenaza por densidad población		

Densidad por vulnerabilidad
RIESGO BAJO

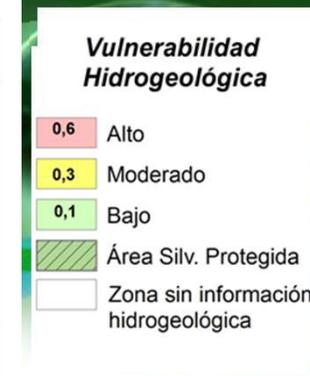
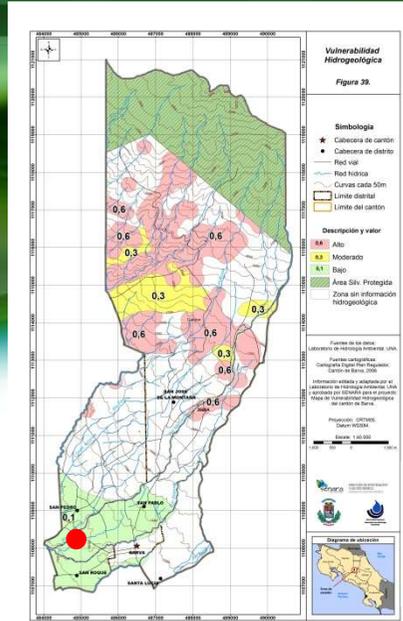
Paso 2: Riesgo por recarga

Recarga acuífera	Alta	RM	RMA	
	Media	RM		RA
	Baja	RB		
I-4		Baja	Media	Alta
		Amenaza por densidad de población		

Densidad de población:
RIESGO MEDIO

Recarga acuífera	Alta	RM	RA	RMA	
	Media	RM		RA	RA
	Baja	RB			
I-5		Baja	Media	Alta	Muy Alta
		Amenaza por cobertura			

Por cobertura:
RIESGO ALTO



Análisis en función de vulnerabilidad

Proyecto: Zona Franca, Comercio, Oficinas, hotel

Area total propiedad: 275 849,92 m²

Toxicidad: En función actividades ZF

Cobertura: 90,05%

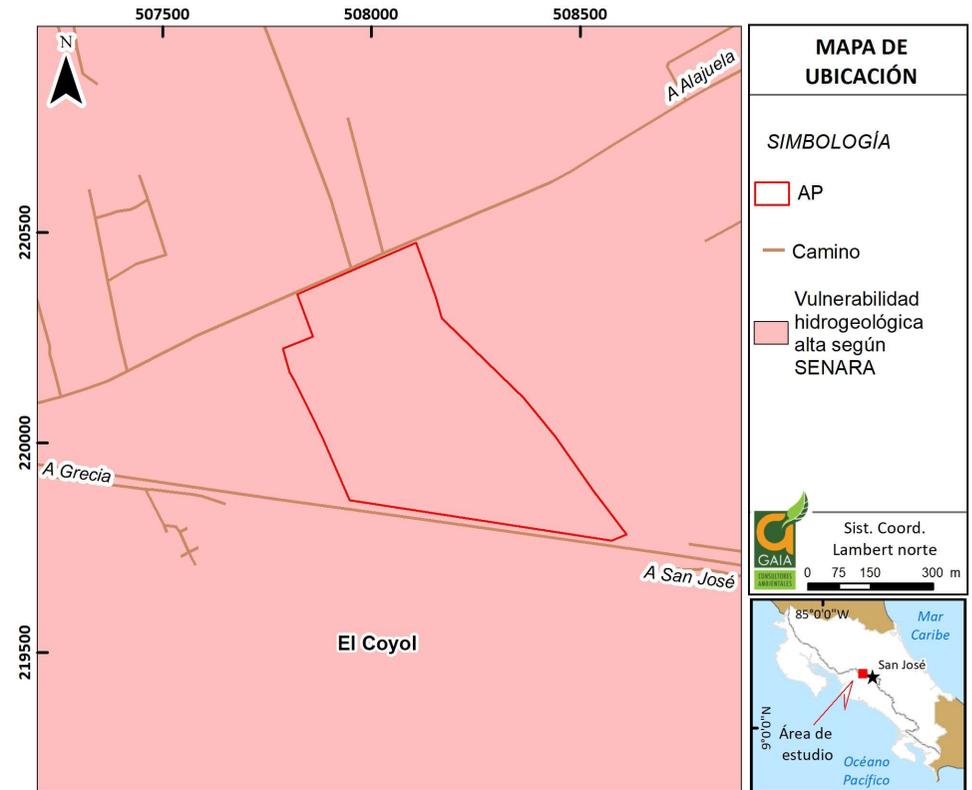
Densidad poblacional:?

Vulnerabilidad a la contaminación	Extrema	RMA		
	Alta	RA	RMA	
	Media	RM	RA	
	Baja	RB		
	Despreciable	RB		
I-1	Baja	Media	Alta	Amenaza por toxicidad

1. Definir tipo actividades en función toxicidad

Vulnerabilidad a la contaminación	Extrema	RMA		
	Alta	RM	RA	RA
	Media	RM	RA	
	Baja	RB		
	Despreciable	RB		
I-2	Baja	Media	Alta	Amenaza por densidad población

2. Definir tipo actividades en función población



Caso 2



Análisis en función de recarga

Recarga acuífera	Alta	RA	RMA	
	Media	RM	RA	RMA
	Baja	RB		
I-3		Baja	Media	Alta
Amenaza por toxicidad				

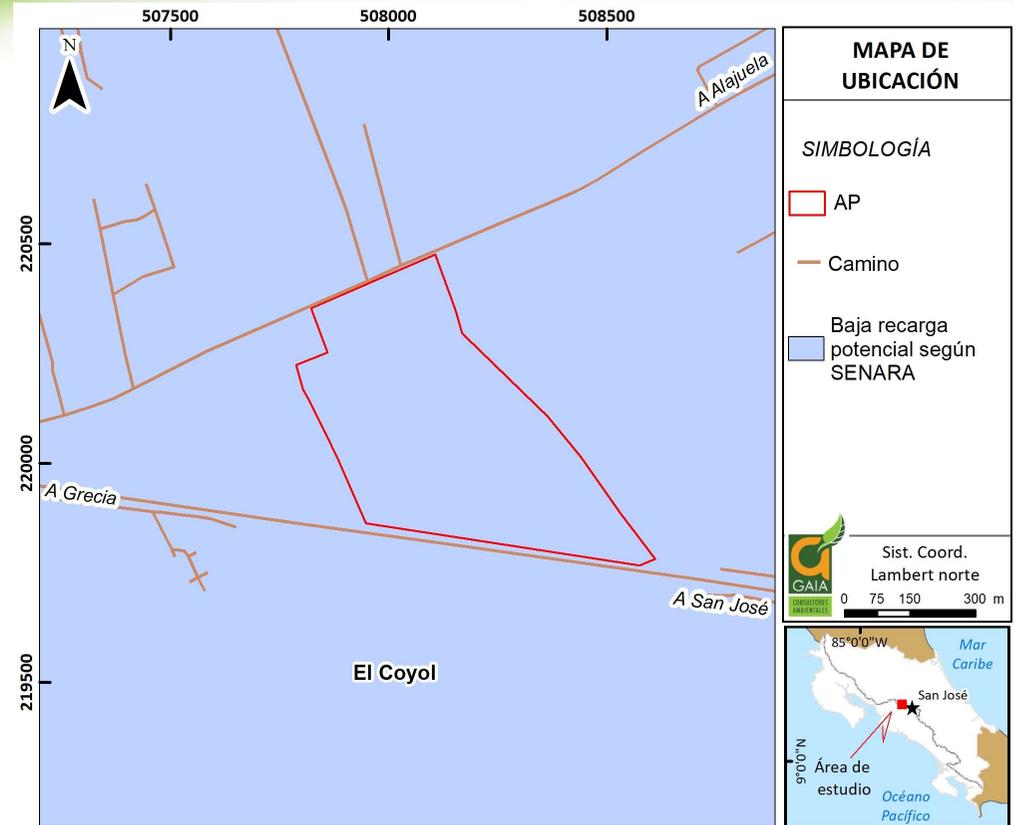
3. Definir en función toxicidad

Recarga acuífera	Alta	RM	RMA	
	Media	RM	RA	
	Baja	RB		
I-4		Baja	Media	Alta
Amenaza por densidad población				

4. Definir tipo actividades en función densidad

Recarga acuífera	Alta	RM	RA	RMA
	Media	RM	RA	RA
	Baja	RB		
I-5		Baja	Media	Alta
Amenaza por cobertura				

5. Definir tipo actividades en función cobertura





Caso 3

Proyecto: Habitacional

Area terreno: 15028 m²

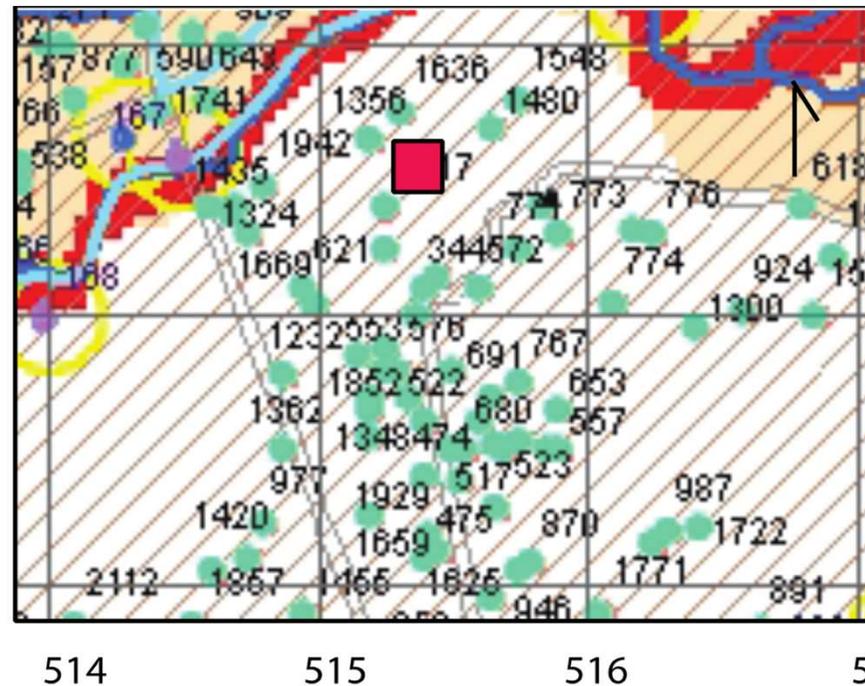
Cobertura máxima plan regulador: 75%

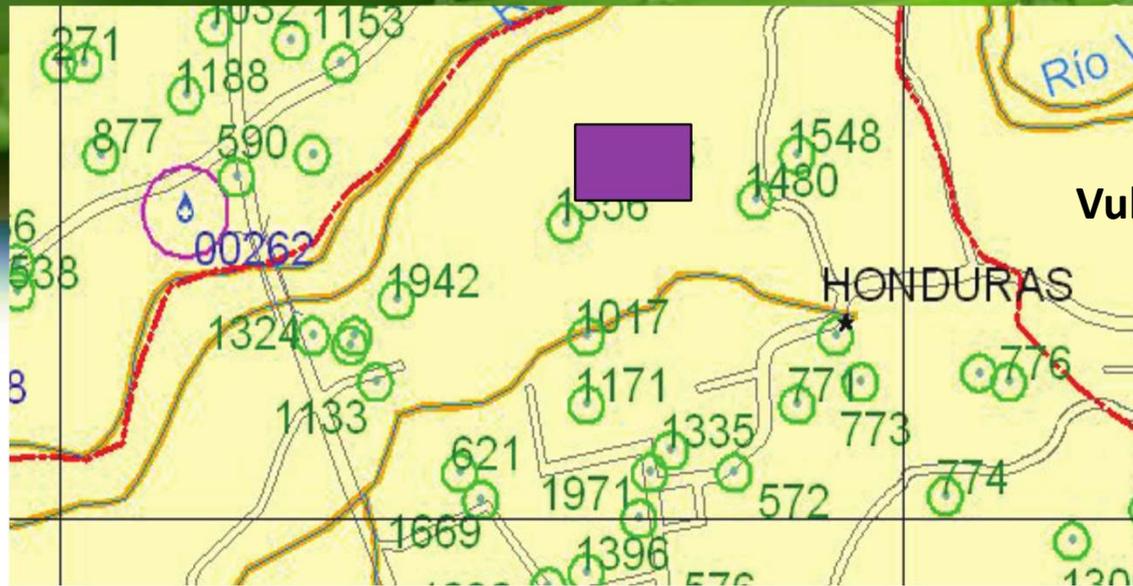
Cobertura proyecto: 59,01%

Densidad proyecto: 250 hab/ha según plan regulador

Densidad SENARA: 150 hab/ha

Area no protegida





Vulnerabilidad media

Vulnerabilidad a la contaminación	Extrema	RMA		
	Alta	RM	RA	RMA
	Media	RM		RA
	Baja	RB		
	Despreciable	RB		
Urb-1	Baja	Media	Alta	
	Amenaza por densidad población			

Recarga acuífera	Alta	RM	RA	RMA	
	Media	RM		RA	RMA
	Baja	RB			
Urb-2	Baja	Media	Alta	Muy Alta	
	Amenaza por cobertura				

Cobertura: Alta (59,01%)

Vulnerabilidad media, densidad poblacional media

Recarga acuífera	Alta	RM	RMA		
	Media	RM		RA	
	Baja	RB			
Urb-3	Baja	Media	Alta		
	Amenaza por cobertura				

Riesgo por cobertura: ALTO





Muchas gracias!!!





Otras consideraciones sobre la Matriz

- Genera duplicidad de trámite con SETENA
- Genera inseguridad jurídica en las viabilidades ambientales otorgadas en este período (desde octubre a la fecha), dado que según SENARA esas viabilidades ambientales sin aprobación no son válidas
- Genera inseguridad jurídica en quien es el rector de la evaluación ambiental de un proyecto, SENARA o SETENA? El rector del tema ambiental es el Ministro de Agricultura que preside la JD del SENARA?
- Aumenta significativamente el tiempo de pre desarrollo de un proyecto, los técnicos de SENARA indican que por temas de personal estiman que el trámite tarde de 6-12 meses.





Otras consideraciones

- Genera costos incrementales desproporcionados a las actividades a desarrollar, en zonas en donde ya hay desarrollo urbanístico.
- Se limita el desarrollo de actividades productivas, en las zonas altas por tema recarga acuífera y en las zonas bajas por vulnerabilidad a la contaminación
- La matriz en su aplicación parte de la premisa que en las zonas en las que no hay mapa elaborado por SENARA (la mayoría del país), hay ALTA Vulnerabilidad. Se revierte la “carga de la prueba” y el desarrollador es el que tiene que comprobar vía un estudio complejo.
- Parámetros de densidad afectan seriamente a las actividades inmobiliarias, sobre todo proyectos de alta densidad para las clases sociales más necesitadas.
- Zonas de alta densidad poblacional y que también están identificadas con niveles de medio a alto riesgo se verían obligadas a abandonar sus casas o renunciar a nuevas viviendas desarrolladas por promotores inmobiliarios.

