SERVICIO NACIONAL DE AGUAS SUBTERRÁNEAS, RIEGO Y AVENAMIENTO

El Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento, SENARA, comunica el acuerdo N° 4882, tomado por la Junta Directiva de SENARA, en su sesión extraordinaria N° 358-14, celebrada el lunes 8 de diciembre del 2014.

Dicho acuerdo quedó en firme en la sesión ordinaria N° 661-14, del día 15 de diciembre del 2014.

Acuerdo N° 4882: Se conoce la propuesta de Matriz Genérica de Protección de Acuíferos presentada por la Dirección de Investigación y Gestión Hídrica, mediante oficio DIGH-472-14. Al respecto, se autoriza a la Gerencia proceder a su publicación en calidad de proyecto, en el Diario Oficial *La Gaceta* y en un diario de circulación nacional; con el fin de que todo interesado pueda remitir sus observaciones durante un plazo de un mes a partir de su publicación en el Diario Oficial *La Gaceta*. Acuerdo firme.

Unidad Servicios Administrativos.—Licda. Xinia Herrera Mata, Coordinadora.—1 vez.—O. C. N° 006-15.—Solicitud N° 3781.—C-15180.—(IN2015006734).

El Servicio Nacional de Aguas Subterraneas Riego y Avenamiento, SENARA, comunica la Matriz Genérica de Protección de Acuíferos SENARA- Nov. 2014

MATRIZ GENERICA DE PROTECCIÓN DE ACUIFEROS
SENARA - Nov 2014

Vulnerabilidad	Recarga	Tipo de actividad	Regulaciones para la protección del recurso hídrico por		Sistemas de control y prevención
			Vulnerabilidad a la contaminación	Recarga acuífera	
extrema		**Actividades nuevas**	Es posible obras de bajo impacto y baja cobertura, que por su naturaleza no impacte el recurso hídrico, como son obras de tuberías de aguas pluviales y de aguas tratadas de plantas de tratamiento, torres eléctricas y de celulares que no requieran el uso de combustibles, obras de captación y distribución de aguas, obras para manejo de aguas pluviales. En la franja costera, por ser esta una zona de descarga acuífera al mar y de equilibrio de la interface de agua dulce y agua salada, y que por sus características este se catalogue como de extrema vulnerabilidad acuífera, se recomienda la aplicación de las regulaciones y sistemas de control y prevención establecidas en la matriz para zonas de alta vulnerabilidad y alta recarga (maximo de 30% de cobertura), siempre que las actividades, obras o proyectos no sean de medio impacto, En estas no se permite la explotación del acuífero por medio de pozos.		Las obras que se clasifican de bajo impacto, no requieren sistemas de control y prevención, sin embargo, estas obras deben contar con acciones de mantenimiento preventivo para evitar posibles deterioros de las mismas En la franja costera, se aplicaran las medidas de control determinadas para alta vulnerabilidad.
		Actividades existentes	No se recomiendan actividades que produzcan, utilicen, almacenen o descarguen sustancias de alto impacto. Actividades de medio impacto que requieren renovación de licencias y autorizaciones, deben presentar "Evaluación de sitio para actividades existentes " con el fin de valorar el estado actual del sitio al SENARA. Si el sitio presenta contaminación de suelos producto de la actividad, se debe ordenar la paralización de la actividad y condicionar la continuación de la actividad a la finalización del proceso de descontaminación de los suelos y la implementación de medidas tecnológicas para la prevención de la contaminación del suelo y aguas, Si el sitio presenta contaminación de suelos y aguas producto de la actividad, se debe proceder al cierre y remediación de sitio. Corresponde al SENARA comunicarle al MSalud los resultados de la valoración para que proceda con indicado anteriormente. Para otras actividades se permiten la ejecución de mejoras cuando estas no modifiquen la cobertura, la densidad y el uso del suelo. En la franja costera, por ser esta una zona de descarga acuífera al mar y de equilibrio de la interface de agua dulce y agua salada, y que por sus características este se catalogue como de extrema vulnerabilidad acuífera, se recomienda la aplicación de las regulaciones y sistemas de control y prevención establecidas en la matriz para zonas de alta vulnerabilidad y alta recarga, siempre que las actividades, obras o proyectos no sean de medio impacto, En estas no se permite la explotación del acuífero por medio de pozos.		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, de acuerdo al tipo de actividad que se desarrolla). Las actividades de medio impacto que generen efluentes en el proceso deben utilizar planta de tratamiento o red pública de alcantarillado sanitario. Las actividades de medio impacto que cuenten con tanques de almacenamiento deben instalar al menos 2 piezómetros (aguas arriba y abajo del sitio de almacenamiento), para el monitoreo bimensual de aguas y suelos, realizado por un laboratorio habilitado por el MSalud (monitoreo según las características de la fuente potencial contaminación). Las características de monitoreo (ubicación, cantidad y tipo de análisis) deben ser presentadas al SENARA para su evolución y esta avalar o solicitar modificaciones a la propuesta, dependiendo de la características del sitio, la actividad y el área intervenida. Los cuales deben ser remitidas anualmente al Ministerio de Salud. En caso de que se detecte contaminación en los muestreos bimensuales, se debe notificar al Ministerio de Salud e iniciar la remediación de sitio, conforme lo indica el reglamento 37757-S. En caso de requerirse adecuación de obras (ya sea por sustitución tanques, remediación de sitio, remodelación), entre el nivel inferior de la fuente de contaminación y el nivel freático en su condición mas critica (época lluviosa), debe existir una distancia vertical de mas de 5.0 metros y poseer sistema de contención secundaria según el decreto 37757-S.
ALTA	**Alta**	**Actividades nuevas**	Serán posibles actividades de bajo y medio impacto bajo las siguientes condiciones: Actividades de medio impacto deben contar con medidas tecnológicas para la protección del recurso hídrico y deben contar con un plan de medidas para la atención de derrames y remediación de sitio el cual debe ser aprobado por SETENA. Las actividades de medio impacto que utilicen, almacenen o descarguen sustancias de alta toxicidad, deben realizar estudios hidrogeológicos detallados, los cuales deben ser avalados por el SENARA. Para estos casos, la evaluación de vulnerabilidad debe ser específica en función al diseño de sitio propuesto, considerando como punto de análisis el nivel base de la(s) fuente(s) contaminante(s). Es posible baja densidad de población con el uso de tanques sépticos y puede aumentar la densidad si se cuenta con red pública de alcantarillado sanitario que tenga suficiente capacidad de recolección y distribución avalado por el administrador del servicio publico o planta de tratamiento de aguas residuales que tenga capacidad suficiente y avalado por el MSalud, que cumpla con el reglamento de vertidos y sin sobrepasar el limite establecido en el Plan Regulador y conforme a la capacidad de la planta.	El área de impermeabilización por hectárea no debe exceder del 20%. El área de construcción puede aumentar hasta el 40% con medidas tecnológicas que compensen el volumen de recarga potencial perdida por la impermeabilización. No se permiten actividades de alto y medio impacto.	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). No se recomiendan actividades cuando la vulnerabilidad específica es extrema bajo el diseño propuesto. Si la vulnerabilidad específica es alta entre el nivel inferior de la fuente de contaminación y el nivel freático en su condición mas critica debe existir una distancia vertical de más de 5 metros. Actividades con población mayor a baja densidad deben contar con red pública de alcantarillado sanitario que tenga suficiente capacidad de recolección y distribución avalado por el administrador del servicio publico o planta de tratamiento de aguas residuales avalado por el MSalud, que cumpla con el reglamento de vertidos. Las actividades de medio impacto requieren de planta de tratamiento de aguas residuales avalado por el MSalud, que cumpla con el reglamento de vertidos. Las actividades de medio impacto 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 trimestral de aguas y suelos, realizado por un laboratorio habilitado por el MSalud (monitoreo según las características de la fuente potencial contaminación). Las características de monitoreo (ubicación, cantidad y tipo de análisis) deben ser presentadas al SENARA para su evolución y esta avalar o solicitar modificaciones a la propuesta, dependiendo de la características del sitio, la actividad y el área intervenida. Debe realizar la entrega de informes de análisis de monitoreo químico anuales al MSalud. En caso de que se detecte contaminación en los muestreos trimestrales, se debe notificar al Ministerio de Salud e iniciar la remediación de sitio, conforme lo indica el reglamento 37757-S. Entre el nivel inferior de la fuente de contaminación y el nivel freático en su condición mas critica debe existir una distancia vertical de mas de 5 metros. La cobertura en zonas urbanas establecidas en los planes reguladores vigentes puede aumentar hasta en un 20% de los valores considerados en la presente matriz, según el nivel de recarga, siempre y cuando no sobrepase el máximo establecido en el plan regulador vigente.
	Media			El área de impermeabilización por hectárea no debe exceder del 40%. Puede aumentar hasta el 60% con medidas tecnológicas que compensen el volumen de recarga perdida potencial por la impermeabilización. No se permiten actividades de alto impacto como rellenos sanitarios u otras que manejen o descarguen metales pesados.	
	Baja			El área de impermeabilización por hectárea no debe exceder del 60%. Puede aumentar hasta el 80% con medidas tecnológicas que compensen el volumen de recarga potencial pérdida por la impermeabilización.	

Vulnerabilidad	Recarga	Tipo de actividad	Regulaciones para la protección del recurso hídrico por		Sistemas de control y prevención
			Vulnerabilidad a la contaminación	Recarga acuífera	
ALTA	Alta	Actividades existentes	Para actividades que requieren renovación de licencias y autorizaciones, se permiten la ejecución de mejoras o ampliación cuando estas no modifiquen el nivel de impacto, la cobertura y la densidad, por encima de los valores establecidos para actividades nuevas. Actividades de medio y alto impacto deben contar con medidas tecnológicas para la protección del recurso hídrico y deben contar con un plan de medidas para la atención de derrames y remediación de suelos aprobado por SETENA. Actividades de medio y alto impacto que requieran de la renovación de licencias y autorizaciones y que poseen tanques subterráneos con productos tóxicos deben presentar "Evaluación de sitio para actividades existentes " para la valoración del estado de suelos y aguas subterráneas. Si el sitio presenta contaminación de suelos y aguas producto de la actividad, se debe condicionar la continuación de la actividad a la aprobación e implementación del plan de remediación por el MSalud y : 1) En caso de afectación total: 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. 2) En caso de afectación parcial: 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. La actividad agrícola debe implementar las medidas técnico- legales necesarias para minimizar el impacto negativo al ambiente, que sean recomendadas por el Servicio Fitosanitario del Estado del Ministerio de Agricultura y Ganadería, el Ministerio de Salud, el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados o el Ministerio de Ambiente y Energía, para el manejo adecuado de las sustancias químicas, biológicas o afines para uso agrícola	El área de impermeabilización por hectárea no debe exceder del 20%. El área de construcción puede aumentar hasta el 40% con medidas tecnológicas que compensen el volumen de recarga potencial perdida por la impermeabilización.	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.). Las actividades de medio y alto impacto que genere efluentes en el proceso deben utilizar planta de tratamiento o red pública de alcantarillado sanitario. Las actividades de medio y alto impacto que cuenten con tanques de almacenamiento subterráneo deben instalar al menos 2 piezómetros (aguas arriba y abajo del sitio de almacenamiento) para el monitoreo trimestral de aguas y suelos, realizado por un laboratorio habilitado (monitoreo según las características de la fuente potencial contaminación). Las características de monitoreo (ubicación, cantidad y tipo de análisis) deben ser presentadas al SENARA para su evolución y esta avalar o solicitar modificaciones a la propuesta, dependiendo de la características del sitio, la actividad y el área intervenida. Debe realizar la entrega de informes de análisis de monitoreo químico anuales al MSalud, siempre que estos no evidencien contaminación. Si se detecta contaminación debe notificar al Ministerio de Salud e iniciar la remediación de sitio, conforme lo indica el reglamento 37757-S. En caso de requerirse adecuación de obras (ya sea por sustitución tanques, remediación de sitio, remodelación), entre el nivel inferior de la fuente de contaminación y el nivel freático en su condición mas critica (época lluviosa), debe existir una distancia vertical de mas de 5.0 metros y poseer sistema de contención secundaria según el decreto 37757-S. La cobertura en zonas urbanas establecidas en los planes reguladores aprobados puede aumentar hasta en un 20% de los valores considerados en la presente matriz, según el nivel de recarga, siempre y cuando no sobrepase el máximo establecido en el plan regulador vigente.
	Media			El área de impermeabilización por hectárea no debe exceder del 40%. Puede aumentar hasta el 60% con medidas tecnológicas que compensen el volumen de recarga potencial perdida por la impermeabilización.	
	Baja			El área de impermeabilización por hectárea no debe exceder del 60%. Puede aumentar hasta el 80% con medidas tecnológicas que compensen el volumen de recarga potencial pérdida por la impermeabilización.	
MEDIA	Alta	Actividades nuevas	Actividades de alto y medio impacto deben contar con medidas tecnológicas para la protección del recurso hídrico y deben contar con un plan de medidas para la atención de derrames y remediación de sitio, avalado por SETENA. Las actividades de alto impacto y las de medio impacto que utilicen, almacenen o descarguen sustancias de alta toxicidad, deben presentar al SENARA estudios hidrogeológicos detallados, los cuales deben ser avalados por el SENARA. Para estos casos, la evaluación de vulnerabilidad debe ser específica en función al diseño de sitio propuesto, considerando como punto de análisis el nivel base de la(s) fuente(s) contaminante(s). Es posible media densidad de población con el uso de tanques sépticos y puede aumentar a lo sumo a lo establecido en el Plan Regulador o en su defecto hasta media densidad, si se cuenta con red pública de alcantarillado sanitario que tenga suficiente capacidad de recolección y distribución avalado por el administrador del servicio publico o planta de tratamiento de aguas residuales que tenga capacidad suficiente y avalado por el MSalud, que cumpla con el reglamento de vertidos y sin sobrepasar el limite establecido en el Plan Regulador y conforme a la capacidad de la planta.	El área de impermeabilización por hectárea no debe exceder del 20%. El área de construcción puede aumentar hasta el 40% con medidas tecnológicas que compensen el volumen de recarga potencial perdida por la impermeabilización. No se permiten actividades de alto y medio impacto.	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, etc.). Para las actividades de alto impacto, si la vulnerabilidad específica es alta o extrema no se recomienda el desarrollo de la actividad bajo el diseño propuesto y si la vulnerabilidad específica es media, entre el nivel inferior de la fuente de contaminación y el nivel freático en su condición mas critica debe existir una distancia vertical de mas de 5 metros. Para las actividades de medio impacto que utilicen, almacenen o descarguen sustancias de alta toxicidad, Si la vulnerabilidad específica es extrema no se recomienda el desarrollo de la actividad bajo el diseño propuesto, Si la vulnerabilidad específica es alta o media entre el nivel inferior de la fuente de contaminación) y el nivel freático en su condición mas critica debe existir una distancia vertical de mas de 5 metros. Actividades con población mayor a media densidad deben contar con red publica de alcantarillado sanitario que tenga suficiente capacidad de recolección y distribución avalado por el administrador del servicio publico o planta de tratamiento de aguas residuales que tenga capacidad suficiente avalado por el MSalud, que cumpla con el reglamento de vertidos. Las actividades de alto impacto requieren de planta de tratamiento de aguas residuales que tenga capacidad suficiente avalado por el MSalud, que cumpla con el reglamento de vertidos. Las actividades de alto impacto en zonas de media y baja recarga 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 y suelos, realizado por un laboratorio habilitado (monitoreo según las características de la fuente potencial contaminación). Las características de monitoreo (ubicación, cantidad y tipo de análisis) deben ser presentadas al SENARA para su evolución y esta avalar o solicitar modificaciones a la propuesta, dependiendo de la características del sitio, la actividad y el área intervenida. Debe realizar la entrega de informes de análisis de monitoreo químico anuales al MSalud. En caso de que se detecte contaminación en los muestreos semestrales, se debe notificar al Ministerio de Salud e iniciar la remediación de sitio, conforme lo indica el reglamento 37757-S. La cobertura en zonas urbanas establecidas en los planes reguladores aprobados puede aumentar hasta en un 20% de los valores considerados en la presente matriz, según el nivel de recarga, siempre y cuando no sobrepase el máximo establecido en el plan regulador vigente.
	Media			El área de impermeabilización por hectárea no debe exceder del 40%. Puede aumentar hasta el 60% con medidas tecnológicas que compensen el volumen de recarga potencial perdida por la impermeabilización. No se permiten actividades de alto impacto como rellenos sanitarios u otras que manejen o descarguen metales pesados.	
	Baja			El área de impermeabilización por hectárea no debe exceder del 60%. Puede aumentar hasta el 80% con medidas tecnológicas que compensen el volumen de recarga potencial perdida por la impermeabilización.	

Vulnerabilidad	Recarga	Tipo de actividad	Regulaciones para la protección del recurso hídrico por		Sistemas de control y prevención
			Vulnerabilidad a la contaminación	Recarga acuífera	
MEDIA	Alta	Actividades existentes	Para actividades que requieren renovación de licencias y autorizaciones, se permiten la ejecución de mejoras o ampliación cuando estas no modifiquen el nivel de impacto, la cobertura y la densidad, por encima de los valores establecidos para actividades nuevas. Actividades de alto y medio impacto deben contar con medidas tecnológicas para la protección del recurso hídrico y deben contar con un plan de medidas para la atención de derrames y remediación de suelos aprobado por SETENA. Actividades de medio y alto impacto que poseen tanques subterráneos con productos tóxicos deben presentar "Evaluación de sitio para actividades existentes " para la valoración del estado de suelos y aguas subterráneas, Si el sitio presenta contaminación de suelos y aguas producto de la actividad, se debe condicionar la continuación de la actividad a la aprobación e implementación del plan de remediación por el MSalud y : 1) En caso de afectación total: 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. 2) En caso de afectación parcial: 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. La actividad agrícola debe implementar las medidas técnico- legales necesarias para minimizar el impacto negativo al ambiente, que sean recomendadas por el Servicio Fitosanitario del Estado del Ministerio de Agricultura y Ganadería, el Ministerio de Salud, el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados o el Ministerio de Ambiente y Energía, para el manejo adecuado de las sustancias químicas, biológicas o afines para uso agrícola	El área de impermeabilización por hectárea no debe exceder del 20%. El área de construcción puede aumentar hasta el 40% con medidas tecnológicas que compensen el volumen de recarga potencial perdida por la impermeabilización	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 grasa y aceites, etc.). Las actividades de alto impacto 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 y suelos, realizado por un laboratorio habilitado por el MSalud (monitoreo según las características de la fuente potencial contaminación). Las características de monitoreo (ubicación, cantidad y tipo de análisis) deben ser presentadas al SENARA para su evolución y esta avalar o solicitar modificaciones a la propuesta, dependiendo de la características del sitio, la actividad y el área intervenida. Debe realizar la entrega de informes de análisis de monitoreo químico anuales al MSalud, siempre que estos no evidencien contaminación. Si se detecta contaminación debe notificar al Ministerio de Salud e iniciar la remediación de sitio, conforme lo indica el reglamento 37757-S. Las actividades de alto impacto deben contar con planta de tratamiento o red pública de alcantarillado sanitario para el manejo de efluentes. En caso de requerirse adecuación de obras (ya sea por sustitución tanques, remediación de sitio, remodelación, etc.), entre el nivel inferior de la fuente de contaminación (obra adecuada) y el nivel freático en su condición mas critica debe existir una distancia vertical de mas de 5.0 metros y poseer sistema de contención secundaria según el decreto 37757-S. La cobertura en zonas urbanas establecidas en los planes reguladores aprobados puede aumentar hasta en un 20% de los valores considerados en la presente matriz, según el nivel de recarga, siempre y cuando no sobrepase el máximo establecido en el plan regulador vigente.
	Media			El área de impermeabilización por hectárea no debe exceder del 40%. Puede aumentar hasta el 60% con medidas tecnológicas que compensen el volumen de recarga potencial perdida por la impermeabilización	
	Baja			No hay regulaciones adicionales.	
BAJA Y DESPRECIABLE	Alta	Actividades nuevas	Es posible actividades de bajo, medio y alto impacto. Actividades de alto impacto deben contar con medidas tecnológicas para la protección del recurso hídrico y deben contar con plan de medidas para la atención de derrames y remediación de suelos. Las actividades de alto impacto y las de medio impacto que utilicen, almacenen o descarguen sustancias de alta toxicidad, deben presentar al SENARA estudios hidrogeológicos detallados, los cuales deben ser avalados por el SENARA. Para estos casos, la evaluación de vulnerabilidad debe ser específica en función al diseño de sitio propuesto, considerando como punto de análisis el nivel base de la(s) fuente(s) contaminante(s).	El área de impermeabilización por hectárea no debe exceder del 20%. El área de construcción puede aumentar hasta el 40% con medidas tecnológicas que compensen el volumen de recarga potencial perdida por la impermeabilización. No se permiten actividades de alto y medio impacto.	Para las actividades de alto impacto, si la vulnerabilidad específica es alta o extrema no se recomienda el desarrollo de la actividad bajo el diseño propuesto y si la vulnerabilidad específica es media, entre el nivel inferior de la fuente de contaminación y el nivel freático en su condición mas critica debe existir una distancia vertical de mas de 5 metros. Para las actividades de medio impacto que utilicen, almacenen o descarguen sustancias de alta toxicidad, Si la vulnerabilidad específica es extrema no se recomienda el desarrollo de la actividad bajo el diseño propuesto, Si la vulnerabilidad específica es alta o media entre el nivel inferior de la fuente de contaminación) y el nivel freático en su condición mas critica debe existir una distancia vertical de mas de 5 metros. Las actividades de alto impacto en zonas de media recarga deben contar red de alcantarillado que tenga suficiente capacidad de recolección y distribución avalado por el administrador del servicio publico o planta de tratamiento de aguas residuales avalado por el MSalud, que cumpla con el reglamento de vertidos Las actividades de alto impacto en zonas de media recarga 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 y suelos, realizado por un laboratorio habilitado por el MSalud (monitoreo según las características de la fuente potencial contaminación). Las características de monitoreo (ubicación, cantidad y tipo de análisis) deben ser presentadas al SENARA para su evolución y esta avalar o solicitar modificaciones a la propuesta, dependiendo de la características del sitio, la actividad y el área intervenida. Debe realizar la entrega de informes de análisis de monitoreo químico anuales al MSalud. En caso de que se detecte contaminación en los muestreos semestrales, se debe notificar al Ministerio de Salud e iniciar la remediación de sitio, conforme lo indica el reglamento 37757-S. La cobertura en zonas urbanas establecidas en los planes reguladores aprobados puede aumentar hasta en un 20% de los valores considerados en la presente matriz, según el nivel de recarga, siempre y cuando no sobrepase el máximo establecido en el plan regulador vigente.
	Media			El área de impermeabilización por hectárea no debe exceder del 40%. Puede aumentar hasta el 60% con medidas tecnológicas que compensen el volumen de recarga potencial perdida por la impermeabilización. No se permiten actividades de alto impacto como rellenos sanitarios u otras que manejen o descarguen metales pesados.	
	Baja			No hay regulaciones adicionales.	

Vulnerabilidad	Recarga	Tipo de actividad	Regulaciones para la protección del recurso hídrico por		Sistemas de control y prevención
			Vulnerabilidad a la contaminación	Recarga acuífera	
BAJA Y DESPRECIABLE	Alta	**Actividades existentes**	Para actividades que requieren renovación de licencias y autorizaciones, se permiten la ejecución de mejoras o ampliación cuando estas no modifiquen la cobertura y la densidad, por encima de los valores establecidos para actividades nuevas. Actividades de alto impacto deben contar con medidas tecnológicas para la protección del recurso hídrico y deben contar con un plan de medidas para la atención de derrames y remediación de suelos aprobado por SETENA. Actividades de alto impacto que poseen tanques subterráneos deben presentar "Evaluación de sitio para actividades existentes " para la valoración del estado de suelos y aguas subterráneas, Si el sitio presenta contaminación de suelos y aguas producto de la actividad, se debe condicionar la continuación de la actividad a la aprobación e implementación del plan de remediación por el MSalud y : 1) En caso de afectación total: 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. 2) En caso de afectación parcial: 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.	El área de impermeabilización por hectárea no debe exceder del 20%. El área de construcción puede aumentar hasta el 40% con medidas tecnológicas que compensen el volumen de recarga potencial perdida por la impermeabilización	Las actividades de alto impacto en zonas de Alta recarga, 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, sistema de contención secundaria, etc.), sistemas de control de calidad de aguas y presentar anualmente a la autoridad competente una certificación de no contaminación de las aguas. Deben contar con red de alcantarillado que tenga suficiente capacidad de recolección y distribución avalado por el administrador del servicio publico o planta de tratamiento de aguas residuales avalado por el MSalud, que cumpla con el reglamento de vertidos La cobertura en zonas urbanas establecidas en los planes reguladores aprobados puede aumentar hasta en un 20% de los valores considerados en la presente matriz, según el nivel de recarga, siempre y cuando no sobrepase el máximo establecido en el plan regulador vigente.
	Media			El área de impermeabilización por hectárea no debe exceder del 40%. Puede aumentar hasta el 60% con medidas tecnológicas que compensen el volumen de recarga potencial perdida por la impermeabilización.	
	Baja			No hay regulaciones	

La aplicación de la presente matriz se realiza en conjunto con la guía que define los criterios utilizados en la misma.
1- La matriz es :
a- Un instrumento para orientar la aplicación de medidas de protección al recurso hídrico subterráneo.
b- Un instrumento de planificación que aplica en zonas urbanas y rurales, tanto para actividades nuevas como existentes.
c. Se aplica en conjunto con mapas de vulnerabilidad a la contaminación y recarga, elaborado o aprobados por el SENARA, que debe tener escala 1:50000 o menor, o a partir de estudios específicos según lo establecido en la presente guía y matriz.
2- La definición del grado de impacto sobre el recurso hídrico subterráneo (alto, medio, bajo) de una actividad debe estar basada en el análisis de las características de la misma en cuanto a su toxicidad, persistencia y movilidad.
a- alto impacto. Actividades, obras o proyectos que almacenen, utilicen o descarguen sustancias que sean de alta toxicidad, alta persistencia o alta movilidad.
b- medio impacto. Actividades, obras o proyectos que almacenen, utilicen o descarguen sustancias 1) que sean de alta toxicidad, pero de media persistencia o de media movilidad o 2) que sean de media toxicidad pero de alta persistencia o alta movilidad.
c- Bajo impacto. Actividades, obras o proyectos que almacenen, utilicen o descarguen sustancias 1) que sean de alta o media toxicidad pero de baja persistencia y baja movilidad o 2) sustancias de baja toxicidad
d- En los casos que no se ajuste a alguna de los criterios anteriores, el SENARA definirá el grado de impacto.
3- Deben presentar al SENARA estudios hidrogeológicos detallado las siguientes actividades, obras o proyectos según los términos de referencia del SENARA.
a) Las actividades, obras o proyectos catalogadas como de alto y medio impacto a los recursos hídricos subterráneos
b) Las actividades, obras o proyectos a desarrollar en zonas sin mapas de vulnerabilidad aprobados por SENARA y con densidad poblacional mayor a 75 habitantes por hectárea que no cuenten con planta de tratamiento o red de alcantarillado.
c) Las actividades, obras o proyectos a desarrollar en zonas sin mapas de recarga aprobados por SENARA donde la cobertura del terreno de la propiedad sea superior a los valores indicados en el numeral 4.b)
d) Las actividades, obras o proyectos que deseen o requieran evaluar en detalle las características hidrogeológicas del sitio a desarrollar
e) Las actividades, obras o proyectos que requieren de altos movimientos de tierra que puedan afectar la cobertura natural del terreno, poner en riesgo el acuífero y llegar a afectar la calidad del recurso hídrica.
f) La Evaluación de sitio para actividades existentes. Los valores para definir si un sitio presenta contaminación serán los establecidos en el Decreto 37757-S o la legislación vigente.
g) Otros no mencionados en los puntos anteriores deberán consultar si aplica o no el estudios

4- No requiere pronunciamiento de SENARA los siguientes casos.
a. Toda actividad, obra o proyecto que por sus características sea de bajo impacto
b. Toda actividades, obras o proyectos a desarrollar en zonas sin mapas de recarga aprobados por SENARA donde: 1) La cobertura del terreno sea inferior al 20% del área de la propiedad, o 2) La cobertura del terreno sea inferior al 40% del área de la propiedad cuando y cuenta con medidas tecnológicas para mitigar los efectos de la impermeabilización hacia la recarga y la escorrentía superficial
c. Vivienda unifamiliar que no se ubican en proyectos urbanísticos.
5- La densidad de población para efectos de ejecución de proyectos se clasifica de la forma que se indica.
Baja densidad de población : Proyectos con densidad menor a 75 hab / ha
Media densidad de población: Proyectos con densidad de 76 a 150 hab / ha
Alta densidad de población: Proyectos con densidad mayor a 150 hab/ha
6- La Cobertura o área de impermeabilización en zonas urbanas establecidas en los planes reguladores vigentes:
Puede aumentar hasta en un 20% de los valores considerados en la presente matriz, según el nivel de recarga, siempre y cuando no sobrepase el máximo establecido en el plan regulador vigente. Por ejemplo: En zona urbana y media recarga, el área de impermeabilicen por hectárea no debe exceder del 60% (40 + 20%) y puede aumentar hasta el 80% (60 + 20%) con medidas tecnológicas que compensen el volumen de recarga perdida por la impermeabilización.
7- La valoración de recarga de acuíferos para efectos de ejecución de proyectos se clasifica de la forma que se indica..
Alta recarga : De acuerdo con los mapas de recarga aprobados por SENARA o cuando el valor de la recarga potencial en el sitio del proyecto corresponde a un valor > del 25 % de la Precipitación media anual de la zona.
media recarga : De acuerdo con los mapas de recarga aprobados por SENARA o cuando el valor de la recarga para el sitio del proyecto corresponde a valores entre el 10 % y el 25% de la Precipitación media anual
Baja recarga : De acuerdo con los mapas de recarga aprobados por SENARA o cuando el valor de la recarga para el sitio del proyecto corresponde a valores < al 10% de la Precipitación media anual
En los casos que no sea posible determinar el valor de la recarga, se aplicaran las regulaciones consideradas para recarga potencial Alta.
8- Definición de vulnerabilidad
Vulnerabilidad intrínseca : Representa la sensibilidad de un acuífero a ser afectado en forma adversa por una carga contaminante impuesta, según las características intrínsicas o propias del medio acuífero. Representa las propiedades naturales del terreno.
Vulnerabilidad específica : Evalúa la vulnerabilidad a la contaminación de un acuífero ante contaminantes concretos o grupos que se comportan de igual o similar manera.
9- Clasificación de vulnerabilidad (tomado de Foster e Hirata)
Extrema Vulnerabilidad : Zonas en las cuales el riesgo de contaminación de las aguas subterráneas es extremo a la mayoría de los contaminantes con rápido impacto en muchos escenarios de contaminación
Alta vulnerabilidad: Zonas en las cuales el riesgo a la contaminación es alto y vulnerable a muchos contaminantes (excepto a los que son fuertemente absorbidos o fácilmente transformadas) en muchos escenarios de contaminación.
Media Vulnerabilidad: Zonas en las cuales el riesgo a la contaminación es medio y vulnerable a algunos contaminantes solo cuando son continuamente descargados o Lixiviados.
Baja y despreciable vulnerabilidad: Zonas en las cuales el riesgo de contaminación es bajo y solo vulnerable a contaminantes conservativos cuando son descargados o lixiviados en forma amplia y continua durante largos periodos de tiempo.
9- Referencia de decretos ejecutivos relacionados con la presente matriz genérica de protección.
DE 37757-S. Gaceta 132 del 10 julio 2013. Reglamento sobre valores guía en suelos para descontaminación de sitios afectados por emergencias ambientales y derrames.

Licda. Xinia Herrera Mata, Coordinadora
Unidad Servicios Administrativos SENARA

1 vez.—O. C. Nº 006-15.—Solicitud Nº 3781.—C-634850.—(IN2015006738).

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y GESTIÓN HÍDRICA

GUIA METODOLOGICA PARA LA APLICACIÓN DE LA MATRIZ GENERICA DE PROTECCION DE ACUIFEROS
30 Nov 2014

1. Objetivo

Brindar a las instituciones del Estado que emiten permisos para la ejecución de proyectos, una herramienta que orienta, en virtud de las características de los recursos hídricos subterráneos, la vulnerabilidad a la contaminación de las aguas subterráneas, la recarga a los mantos acuíferos y la aplicación de medidas tecnológicas para la protección y uso sostenible del recurso hídrico.

2. Antecedentes.

El abastecimiento del agua para el consumo humano y algunas actividades que exigen de una calidad de agua excelente, dependen cada día más de los mantos acuíferos, debido a una contaminación acelerada que se ha dado en las aguas superficiales.

Durante la década de los cincuenta, en Costa Rica la disponibilidad de agua por persona se estimó en más de 50000 metros cúbicos, cifra que para el año 1997 se estimó en 29973 metros cúbicos[1] por habitante y que ha disminuido sustancialmente en la actualidad, a un valor estimado de 24784 metros cúbicos por habitante para el 2010[2], producto tanto del crecimiento de la población, desarrollo de nuevas actividades, así como de la disminución del recursos hídrico producto de la contaminación de las aguas superficiales.

El crecimiento de la población y el aumento en la producción nacional, implica nuevos desarrollos urbanísticos, turísticos, industriales, agropecuarios y muchas otras actividades que se requieren para dar un servicio a la población nacional.

Uno de los impactos potenciales producto de una inadecuada planificación del territorio es la contaminación de las aguas y la disminución de la calidad del recurso, producto de las descargas y lixiviados sin un adecuado tratamiento proveniente de las distintas actividades humanas que se desarrollan sobre estos.

Los estudios hidrogeológicos han permitido elaborar para algunos acuíferos del país, estimación de la disponibilidad, los mapas de vulnerabilidad, recarga, riesgo y otros, que permiten orientar el desarrollo a los tomadores de decisión (Municipalidades, INVU, SETENA, Dirección de Hidrocarburos, otros) como herramientas de planificación del uso del territorio para la protección de los recursos hídricos subterráneos (RHS).

Una de estas herramientas de planificación la constituyen los mapas y la matriz de vulnerabilidad a la contaminación de los acuíferos, que define en función de las características propias del acuífero las recomendaciones para la protección de la calidad de las aguas subterráneas, de forma que permita regular y/o orientar la aplicación de medidas para la ejecución de nuevos proyectos, en relación a sus descargas potenciales de efluentes y vertidos.

El SENARA en el 2003 en coordinación con la Municipalidad de Poas, MAG, SETENA, M. Salud, AyA, MINAET, SINAC, INVU elaboró la "Matriz de criterios de uso del suelo según la vulnerabilidad a la contaminación de acuíferos para la protección del recurso hídrico", la cual fue aprobada por Junta Directiva del SENARA por medio del acuerdo 3303 en sesión 239-06 del 26 septiembre del 2006.

---

[1] Capital Hídrico y Usos del Agua

[2] Situación de los recursos hídricos en Centroamérica para la Gestión Hídrica

Dicha matriz se ha aplicado hasta la fecha para la atención de consultas por parte de instituciones del estado y particulares, así como de guía para la elaboración de las recomendaciones de manejo en los estudios hidrogeológicos.

En el 2011 se procedió a valorar con la colaboración de un experto internacional, funcionarios del SENARA, MINAET, AyA y UCR y consultores nacionales en esta materia, la aplicabilidad de la matriz de uso del suelo luego de seis años de aplicación.

Se trabajó en los siguientes puntos:

- Valorar la experiencia en la aplicación de la matriz y evaluar los beneficios y/o problemas identificados.
- Valorar si la matriz cumple con el objetivo de manejo y protección del recurso hídrico subterráneo.
- Revisar y adaptar las herramientas de vulnerabilidad con base en las lecciones o experiencias aprendidas.
- Proponer nuevas herramientas para gestión, en base a las experiencias internacionales y de Latinoamérica.

A partir de la valoración, se obtuvo resultados en cuanto a ventajas y desventajas en el uso de la matriz, siendo estas las siguientes.

Ventajas identificadas del uso de la matriz son las siguientes:

- Es una herramienta orientadora para que los tomadores de decisión definan el uso del suelo reduciendo los peligros de contaminación a la calidad del agua del acuífero.
- Según el grado de vulnerabilidad del acuífero la matriz define los requerimientos necesarios que deben considerar los diferentes proyectos que permitan la protección de las aguas de acuerdo a su peligrosidad.

Desventajas que se determinaron en el uso de la matriz son las siguientes:

- La aplicación de restricciones de uso de acuerdo al grado de vulnerabilidad es generalizada, y podrían ser muy restrictivas en condiciones particulares del acuífero.

  Por ejemplo: áreas de extrema vulnerabilidad en áreas donde el acuífero no tiene capacidad para extensas explotaciones (poco espesor, zonas de descarga cerca de la costa o baja calidad natural del agua).
- La aplicación de parámetros rígidos y la dificultad de aplicar otros criterios, no permite su fácil aplicación.

Con el voto 2012-08892 del veintisiete de junio del dos mil doce, se define por la Sala Constitucional el alcance de la aplicación de la Matriz de vulnerabilidad, por lo cual, es necesario hacer referencia a los siguientes puntos.

IX. Sobre la aplicación de la "Matriz de criterios de uso de suelo según la vulnerabilidad a la contaminación de acuíferos para la protección del recurso hídrico."

Por tal razón, en concordancia con el criterio técnico del Director del Centro de Investigaciones en Ciencias Geológicas de la Universidad de Costa Rica, esta Sala advierte que las medidas de protección y regulaciones de uso de suelo contenidas en una

matriz de este tipo perfectamente son de aplicación general en todo el territorio nacional, toda vez que lo cambiante son las características hidrogeológicas de cada zona pero no la especificación de medidas de protección y regulaciones de uso de suelo en función de dichas características hidrogeológicas para una misma categoría de vulnerabilidad de un manto acuífero.

Es decir, las características hidrogeológicas e hidroquímicas de un acuífero y, por ende, su vulnerabilidad a la contaminación varían de un sitio a otro; empero, las medidas de protección y regulaciones de uso de suelo para una misma categoría de vulnerabilidad son siempre las mismas, pues se basan en las variables propias del comportamiento hidrogeológico de un acuífero en el medio físico evaluado

En concordancia con lo anterior, la obligación del Estado de tomar cualesquiera medidas eficaces en función del costo para impedir la degradación de los mantos acuíferos, emerge como imperativo jurídico esencial **aunque sobre tales medidas no exista absoluta certeza científica**, pues el presupuesto de dicha obligación consiste en la mera existencia de un peligro de daño grave o irreversible a los mantos acuíferos.

X. Sobre la aplicación de la matriz en el caso concreto.

Tal matriz, si bien elaborada para ser aplicada con el mapa de vulnerabilidad del cantón de Poás, puede y debe ser utilizada, sin lugar a dudas, en todos los cantones o zonas en donde ya se cuente con mapas de vulnerabilidad aprobados o confeccionados por el SENARA, toda vez que lo que cambia es el mapa hidrogeológico de cada región en sí, más no la matriz de uso de suelo una vez elaborado dicho mapa.

Igualmente, a pesar de que en un cantón no existan mapas hidrogeológicos ni de vulnerabilidad de mantos acuíferos elaborados por el SENARA, los criterios de uso de suelo de la mencionada matriz siempre resultan útiles como pautas, toda vez que la elaboración de políticas sobre el uso de suelo debe contemplar la ineludible obligación de velar por la preservación de los mantos acuíferos.

No menos cierto es que un cambio a la matriz ya confeccionada solo se puede dar utilizando la misma metodología utilizada para su elaboración. En el sub examine, la Matriz de criterios de uso del suelo según la vulnerabilidad a la contaminación de acuíferos para la protección del recurso hídrico para el cantón Poás, resultó de la labor conjunta de dicha entidad así como de técnicos del SENARA, Ministerio del Ambiente, Energía y Telecomunicaciones, el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, el Ministerio de Salud, el Ministerio de Agricultura y Ganadería, y el Instituto de Vivienda y Urbanismo; es decir, en aplicación plena del mandato constitucional de cooperación interinstitucional ya expuesto.

Así, hasta tanto no se elabore (usando la metodología mencionada y con base en el trabajo conjunto de las entidades mencionadas) otra matriz de criterios de uso de suelo según la vulnerabilidad a la contaminación de mantos acuíferos –sea para otro cantón, sea para todo el territorio nacional-, se debe seguir aplicando la correspondiente al cantón de Poás, como las Autoridades Superiores del SENARA han avalado, expresa o implícitamente, en otras zonas del país, tal y como se desprende del elenco de hechos probados.

Por consiguiente, el Servicio Nacional de Aguas Subterráneas de Riego y Avenamiento no puede, simple y llanamente, conformarse con emitir recomendaciones y desentenderse de su implementación –por el mero hecho de que otra entidad de la Administración sea

corresponsable en tal materia–, pues ello implicaría una omisión a su deber de protección a las aguas subterráneas y al principio de coordinación interadministrativa expuesto. En otras palabras, si bien las competencias para el manejo integrado de los recursos hídricos subterráneos se encuentran fragmentadas entre varias entidades (Ministerio del Ambiente, Energía y Telecomunicaciones, Ministerio de Salud, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo, municipalidades y el propio Servicio Nacional de Aguas Subterráneas de Riego y Avenamiento), no menos cierto es que este último, por la información hidrológica subterránea que maneja y su experiencia y conocimiento especializado en el campo de las aguas subterráneas, ostenta una pericia técnica prevalente en dicha área, de modo que, por un lado, sus advertencias de contaminación y correlativas medidas para prevenirla no pueden ser desatendidas unilateralmente por el resto de la Administración Pública y, de otro, existe una imposibilidad de hacer caso omiso a las advertencias sobre el peligro de contaminación que emite una institución facultada por ley para proteger el recurso hídrico (ver en ese sentido la sentencia número 2008-004790 de las 12:39 horas del 27 de marzo de 2008).

Con base en lo anteriormente expuesto y en la experiencia en el uso y aplicación de estas herramientas para la protección del recurso hídrico subterráneo, el SENARA con la participación del Ministerio de Salud, SETENA y Municipalidad de Santa Cruz, se propone una nueva herramienta para la protección del recurso hídrico, que incluye además del concepto de vulnerabilidad anteriormente utilizado, los conceptos de recarga acuífera y la aplicación de medidas tecnológicas y la peligrosidad y el impacto de los diferentes de los proyectos, tanto para proyectos nuevos como actividades existentes, que requieran evaluación para efectos de renovación de permisos o modificación del proyecto.

3. Definiciones.

Para los efectos de uso de la Matriz Genérica de Protección de Acuíferos, las expresiones o las palabras empleadas, tienen el sentido y los alcances que se mencionan a continuación:

Actividad, obra o proyecto de alto impacto o amenaza al recurso hídrico subterráneo: actividades, obras o proyectos que almacenen, utilicen o descarguen sustancias que sean de alta toxicidad, alta persistencia o alta movilidad.

Actividad, obra o proyecto de medio impacto o amenaza a recurso hídrico subterráneo: actividades, obras o proyectos que almacenen, utilicen o descarguen sustancias 1) que sean de alta toxicidad, pero de media persistencia o de media movilidad o 2) que sean de media toxicidad pero de alta persistencia o alta movilidad.

Actividad, obra o proyecto de bajo impacto o amenaza al recurso hídrico subterráneo: actividades, obras o proyectos que almacenen, utilicen o descarguen sustancias 1) que sean de alta o media toxicidad pero de baja persistencia y baja movilidad o 2) sustancias de baja toxicidad.

4. Conceptos técnicos

4.1 Vulnerabilidad

La vulnerabilidad intrínsica a la contaminación del acuífero representa la sensibilidad de un acuífero a ser afectado en forma adversa por una carga contaminante impuesta, según las características intrínsicas o propias del medio acuífero. Representa las propiedades naturales del terreno. La Vulnerabilidad específica de un acuífero evalúa su sensibilidad ante contaminantes concretos o grupos de que se comportan de igual o similar manera.

La vulnerabilidad es función de:

- Accesibilidad de la zona saturada a la penetración de contaminantes en un sentido hidráulico.
- La capacidad de atenuación de los estratos suprayacentes a la zona saturada resultante de la retención o reacción físico-química de los contaminantes.

Para la determinación de la vulnerabilidad se pueden utilizar varias metodologías, entre ellas se citan, GOD, Drastic, Epik, etc, su utilización depende del medio hidrogeológico y de la información disponible.

La más utilizada en Costa Rica es el método GOD por el nivel básico de información que requiere. La metodología se puede consultar en el Acuerdo 60-2012 MINAET, del doce junio del 2012.

4.2 Recarga potencial de acuíferos

Se define como el movimiento del agua a través del suelo, de la zona no saturada o de zonas preferenciales (fracturas, fallas, ríos, quebradas, lagos, drenajes u otras), que llega a formar parte del flujo subterráneo.

Las áreas donde ocurre el proceso de recarga de forma preferencial es lo que se denomina como área de recarga acuífera, la cual involucra muchos aspectos relacionados con la geología, la geomorfología, climatología y características físicas, biológicas de los suelos y rocas.

Las zonas se pueden clasificar en al menos tres categorías de recarga (alta, media, baja) y dependen de las características de cada zona.

En los casos que no se cuenta con información para determinar la recarga, se debe considerar una condición de Recarga Potencial Alta.

La definición de nivel de recarga acuífera para un sitio especifico, se calculara según los siguientes parámetros.

- Alta recarga: Cuando el valor de la recarga potencial en el sitio del proyecto corresponde a un valor > del 25 % de la Precipitación media anual de la zona.
- Media recarga: Cuando el valor de la recarga para el sitio corresponde a valores entre el 10 % y el 25% de la Precipitación media anual
- Baja recarga: Cuando el valor de la recarga para el sitio corresponde a valores < al 10% de la Precipitación media anual

Cuando se cuenten con evaluaciones que consideren categorías de muy alta y muy baja, estas se agruparan con las categorías de alta y baja respectivamente.

4.3 Valoración de las actividades según impacto, cobertura y densidad

4.3.1 Valoración de las actividades según Impacto

Los parámetros para valorar el impacto de las actividades son la movilidad, persistencia y toxicidad de las sustancias químicas y biológicas que se manejen, utilicen o depositen en el proyecto, obra o actividad.

La determinación de los valores de toxicidad, persistencia y movilidad deben ser avalados por las instituciones con competencia en esta materia. La determinación se debe hacer para cada uno de los productos químicos o biológicos que se utilizan en los procesos productivos.

Se sugiere la aplicación de la siguiente metodología para determinar los valores de toxicidad, persistencia y movilidad en el recurso hídrico[3]. En caso de que se utilice una metodología diferente debe aportar la bibliografía de respaldo de la metodología y de los datos utilizados.

a) Toxicidad.

Es la capacidad de una sustancia química o de un organismo biológico, de producir en los organismos vivos efectos adversos de tipo funcional y/o lesiones patológicas, que reducen su capacidad de respuesta a factores de riesgo o estrés. De acuerdo con el tiempo de exposición al agente causante, la manifestación del efecto y la duración del mismo, la toxicidad se divide en dos grupos:

1. Toxicidad aguda o inmediata, produce efectos tóxicos después de la exposición al agente por un corto tiempo, generalmente en un tiempo menor de 24 horas (CL_{50} o CE_{50} o CI_{50}).

2. Toxicidad crónica o de largo plazo, produce efectos tóxicos luego de la exposición al agente durante un período más extenso de tiempo, que en humanos pueden ser de 6 meses a 2 años.

En el caso del recurso hídrico, se debe utilizar la toxicidad aguda en organismos acuáticos, a partir de la evaluación de la o las sustancias potencialmente contaminantes, utilizando al menos una de las siguientes concentraciones indicativas de la toxicidad: letal media (CL 50), efectiva (CE 50) o inhibitoria (CI 50). Para cada uno de estas se define una especie que se ha utilizado para fines experimentales.

Criterio	Toxicidad baja	Toxicidad media	Toxicidad Alta
96 h CL_{50} (peces)	>10 mg/L	1-10 mg/L	<= 1 mg/L
48 h CE_{50} (*Daphnia*)	>10 mg/L	1-10 mg/L	<= 1 mg/L
72 h CI_{50} (algas)	>10 mg/L	1-10 mg/L	<= 1 mg/L

CL 50, concentración que se demostró o estima puede matar a la mitad de los organismos de experimentación
CE 50, concentración a la que se observan efectos adversos en la mitad de los organismos de experimentación
CI 50, concentración que se observa inhibe alguna ruta metabólica o función del organismo

b) Persistencia:

Es el tiempo de permanencia de un agente químico, físico y biológico en el ambiente. A mayor tiempo de permanencia, mayor es la persistencia. La persistencia se define como el valor de la vida media en los distintos ambientes (agua, suelo, aire, o sedimento), definida ésta como el tiempo que tarda determinada concentración de una sustancia en degradarse hasta llegar al 50% de su valor inicial.

[3] La metodología para valorar la toxicidad, persistencia y movilidad, corresponden al oficio DRS-UN-898-2012 del Ministerio de Salud. Fuentes consultadas (para movilidad, persistencia, toxicidad): a. OSPAR Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic – reunion junio-julio 2005 b. PTB Profiler de EPA (EEUU) http://www.pbtprofiler.net/details.asp c. International Program on Chemical Safety (OMS, 1997)

Medio	Vida media, $T_{1/2}$ (días)		
	No persistente	**Medianamente persistente**	**Muy persistente**
Agua, suelo y sedimento	*< 50*	50-180	> 180

c) Movilidad (Lixiviabilidad)

Es la capacidad de un agente químico, físico y biológico de transportarse a través de los diferentes medios ambientales.

Para estimar la movilidad de la sustancia hacia cuerpos de agua subterránea, se recomienda se analice o calcule su lixiviabilidad a través del índice GUS, que se basa en la vida media de la sustancia en suelos (T1/2) y el coeficiente de partición en carbono orgánico (Koc), ambos reportados en la literatura científica para una variedad de sustancias.

$$GUS = \log T_{1/2} \ (4 - \log Koc)$$

$T_{1/2}$ = vida media en suelos
Koc= coeficiente de distribución en carbono orgánico/agua

CLASIFICACIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS SEGÚN EL ÍNDICE GUS		
Valor GUS	**Tipo sustancia**	**Potencial contaminante de acuíferos**
> 2,8	Lixiviable	Alto
1,8-2,8	De transición	Medio
< 1,8	No lixiviable	Bajo

4.3.2 Valoración de las actividades según Cobertura

Se refiere al porcentaje de cobertura por impermeabilización del terreno con relación al área total de la propiedad a desarrollar.

La regulación establecida en la matriz se determina según la categoría de recarga (alta, media, baja) en la que se desarrolle la actividad.

El área de cobertura puede aumentar del valor base establecido en la matriz si se implementan medidas tecnológicas que compensen el volumen de recarga potencial perdida por la impermeabilización o si la actividad es en zona urbana establecida en los planes reguladores vigentes, siempre y cuando, no sobrepase el máximo establecido en el plan regulador vigente.

4.3.3 Valoración de las actividades según densidad

Se define alta, media y baja densidad de población según los siguientes parámetros.

- Alta densidad: Corresponde a valores mayores a 150 habitantes por hectárea.
- Media densidad: Corresponde a valores que oscilan entre 76 y 150 habitantes por hectárea.
- Baja densidad: Corresponde a valores menores a 75 habitantes por hectárea.

4.4 Proyectos nuevos y existentes

En la matriz genérica de protección del recurso hídrico, se consideran criterios diferentes para los proyectos nuevos y los existentes, para efecto de regulación del uso del suelo y medidas de control.

Las actividades, obras o proyectos nuevas corresponden a aquellas que se ejecutan por primera vez en un sitio dado y que afectan la cobertura o incrementan la carga contaminante sobre el recurso hídrico subterráneo.

Las actividades, obras o proyectos existentes corresponden a aquellas que fueron ejecutadas a partir de las regulaciones vigentes en el momento de su aprobación por parte de los entes de gobierno y que aplica tanto a la renovación de permisos de funcionamiento como de permiso de mejoras a las obras e instalaciones existentes, que no involucran un incremento en el área de cobertura y de la carga contaminante que puedan afectar al recurso hídrico subterráneo.

La evaluación hidrogeológica del sitio para actividades existentes debe ser realizada con base en los términos de referencia establecidos por el SENARA. Los valores para evaluar si un sitio presenta contaminación serán los establecidos en el Decreto 37757-S o la legislación vigente. Si se detecta contaminación debe notificarse al Ministerio de Salud e iniciar la remediación de sitio, conforme lo indica el reglamento 37757-S

4.5 Sistemas de control y prevención

En los casos en los cuales los proyectos cumplen con las regulaciones emitidas en la matriz en consideración a la vulnerabilidad y la recarga, deben aplicar las medidas tecnológicas necesarias para el control y el monitoreo del estado de los recursos hídricos según se indica en la Matriz Genérica de Protección de Acuíferos.

Se establece la siguiente periodicidad del monitoreo de la actividad según las características hidrogeológicas del sitio ya sea el mayor o menor riesgo de contaminación del acuífero:

Monitoreo bimensual en extrema vulnerabilidad

Monitoreo trimestral en alta vulnerabilidad

Monitoreo semestral en media vulnerabilidad

Los reportes de monitoreo de aguas y suelos deben ser remitidas anualmente al Ministerio de Salud. En caso de que se detecte contaminación en alguno de los muestreos, se debe notificar al Ministerio de Salud e iniciar la remediación de sitio, conforme lo indica el reglamento 37757-S.

Se establece una distancia vertical preventiva de 5 metros entre el nivel inferior de una fuente de contaminación y el nivel freático en el acuífero en su condición más crítica a efectos de proteger el recurso hídrico. Esta distancia es tanto para actividades de alto y medio impacto, sean nuevas o existentes que requieran adecuación de obras (ya sea por sustitución tanques, remediación de sitio, remodelación). Esta medida preventiva se estima necesaria para efectos de contar con un medio de amortiguamiento en el caso de detectarse una fuga o derrame en los monitoreo de la actividad durante su operación.

Actividades de alto y medio impacto se establece igualmente como medida preventiva el contar con un plan de medidas para la atención de derrames y remediación de sitio el cual debe ser aprobado por SETENA.

4.6 Uso de la matriz genérica de protección de acuíferos

Para utilizar la matriz genérica de Protección de Acuíferos, se requiere contar con los mapas de vulnerabilidad y recarga aprobados por el SENARA. En los casos que no se cuente con ellos y que se requieran, el administrado debe elaborar el estudio hidrogeológico detallado según los términos de referencia que defina el SENARA para determinar las características de la zona en la cual se ubicaran los proyectos.

El SENARA facilitara el acceso a los administrados de los mapas de vulnerabilidad, recarga y estudios hidrogeológicos avalados por el SENARA, por medio de los sistemas que disponga el SENARA.

Las condiciones necesarias para hacer uso de la matriz son las siguientes:

1. La matriz es un instrumento para orientar la aplicación de medidas de protección al recurso hídrico subterráneo por los entes reguladores y las instituciones responsables de emitir los permisos correspondientes.
2. Un instrumento de planificación que aplica en zonas urbanas y rurales, tanto para actividades nuevas como existentes.
3. Se aplica en conjunto con mapas de vulnerabilidad a la contaminación y recarga, elaborado o aprobados por el SENARA, que debe tener escala 1:50000 o menor, o a partir de estudios específicos según lo establecido en la presente guía y matriz.
4. Se debe respetar las áreas de protección establecidas por Ley para las nacientes, pozos, riberas de los ríos y fuentes de abastecimiento público.
5. Toda actividad que por sus características (de toxicidad, movilidad y persistencia) pueda ser de alto o medio impacto o amenaza a los recursos hídrico deben presentar al SENARA para su valoración estudios hidrogeológicos detallados según los términos de referencia establecidos por SENARA.

4.7 Actividades, obras y proyectos que requieren criterio del SENARA

Toda actividad, obra o proyecto que se encuentre en el listado siguiente y presente al menos uno de los supuestos establecidos en este artículo para clasificarlos según el grado de impacto, densidad y/o cobertura al recurso hídrico, deberá, tener un estudio hidrogeológico avalado por el SENARA y según los términos de referencia que define la misma.

PROYECTOS QUE REQUIEREN ESTUDIOS HIDROGEOLOGICOS
Proyectos urbanísticos, turísticos, comerciales
Hospitales, aeropuertos, carreteras, plantas hidroeléctricas
Minería
Proyectos con Almacenamiento de productos químicos a granel.
Industrias que almacenen, manipulen o viertan sustancias de alta toxicidad
Proyectos de tratamiento y eliminación de desechos
Proyectos con Hidrocarburos (gasolinera, autoconsumo, refinería)
Sistemas intensivos de producción agrícola (1)
Sistemas intensivos de producción de ganado (2)
Acuicultura de agua dulce intensiva (3)

(1) Sistemas intensivos de agricultura: es la explotación intensiva de la tierra, que consiste en la siembra o plantación de cultivos agrícolas de altos rendimientos y ciclos cortos.
(2) Sistemas intensivos de ganadería: Explotar la crianza animal al máximo. Se refiere principalmente a sistemas estabulados en el cual se pretende una mayor producción y en el menor tiempo posible.

(3) Acuicultura de agua dulce intensiva: Acuicultura de agua dulce intensiva: Sistema de cultivo de animales y plantas que se desarrolla en ríos, lagos, embalses o en agua dulce que se debía para este fin. Caracterizado por: (i) alta eficiencia productiva; (ii) alto grado de control; (iii) altos costos iniciales, alto nivel tecnológico y; (iv) tendencia a independizarse del clima y de la calidad del agua del sitio; (v) uso de sistemas de alto recambio y alta densidad de organismos.

Las actividades, obras o proyectos anteriores requieren estudios hidrogeológicos avalados por SENARA, únicamente cuando se enmarquen en uno o más de los siguientes supuestos.

		Con mapas aprobados	**Sin mapas aprobados**
Impacto	**Alto**	Requiere consulta SENARA	Requiere consulta SENARA
	Medio	Requiere consulta a SENARA	Requiere consulta SENARA
	Bajo	No requiere consulta a SENARA, debe aplicar regulaciones de la matriz genérica de protección vigente	No requiere consulta a SENARA, debe aplicar regulaciones de la matriz genérica de protección vigente
Densidad		No requiere consulta a SENARA, debe aplicar regulaciones de la matriz genérica de protección vigente	No requiere consulta a SENARA 1) si la densidad de población es menor de 75 hab/Ha, o 2) si la densidad poblacional es mayor a 75 habitantes por hectárea y cuenta con planta de tratamiento o red de alcantarillado.
Cobertura		No requiere consulta a SENARA, debe aplicar regulaciones de la matriz genérica de protección vigente.	No requiere consulta 1) Si la cobertura del terreno es inferior al 20% del área de la propiedad, o 2) Si la cobertura del terreno es inferior al 40% del área de la propiedad cuando y cuenta con medidas tecnológicas para mitigar los efectos de la impermeabili-zación hacia la recarga y la escorrentía superficial

En los casos en que por condiciones previamente establecidas en los mapas de vulnerabilidad existentes, no es viable el desarrollo de actividades, obras o proyectos, el administrado tiene la opción de demostrar mediante el estudio hidrogeológico regulado en el Reglamento para la Prestación de Servicios en Materia de Aguas Subterráneas del SENARA, las características hidrogeológicas del área donde se planea ejecutar su proyecto y si estas fueran distintas de lo establecido, podrá solicitar el cambio de valoración de la actividad, obra o proyecto.

No requieren pronunciamiento del SENARA los siguientes casos.

- Toda actividad, obra o proyecto que por sus características sea de bajo impacto
- Toda actividades, obras o proyectos a desarrollar en zonas sin mapas de recarga aprobados por SENARA donde: 1) La cobertura del terreno sea inferior al 20% del área de la propiedad, o 2) La cobertura del terreno sea inferior al 40% del área de la propiedad cuando y cuenta con medidas tecnológicas para mitigar los efectos de la impermeabilización hacia la recarga y la escorrentía superficial
- Viviendas unifamiliares que no se ubican en proyectos urbanísticos.

Unidad Servicios Administrativos.—Licda. Xinia Herrera Mata, Coordinadora.—1 vez.—O. C. N° 006-15.—Solicitud N° 3781.—C-508340.—(IN2015006739).