



MINUTA CI-007-2025

Modalidad: presencial, Dirección de Agua-MINAE

Asistentes:

- Senara: Osvaldo Quirós, Alonso Alfaro
- AyA: Viviana Ramos, Héctor Zúñiga
- DA-MINAE: José Miguel Zeledón, Syra Carrillo

Osvaldo Quirós se integra a las 8:20 am. En comunicación previa manifestó que se iniciara la sesión, ya que venía retrasado.

Ausente: Roberto Ramírez, Senara por encontrarse de vacaciones.

Además, asisten:

SENARA: Michelle Arias Fernández, Jonathan Chinchilla Cortés

AyA: José Daniel Vargas Bolaños, Christian Delgado Segura

Se inicia la sesión al ser las 08 horas con 10 minutos del 19 de noviembre del 2025

Se informa que la sesión está siendo grabado como de costumbre.

Se tiene comprobado el quorum

Agenda

Tema Único: “Presentación de los resultados del Estudio Hidrogeológico en el cantón de Belén”, desarrollado por Senara, ante contratación efectuada por la Municipalidad de Belén.

José Miguel Zeledón inicia la sesión, señalando que la realización de esta reunión extraordinaria fue acordada durante la sesión ordinaria de septiembre de 2025, con un único punto de agenda. Dicho tema surge a partir de la solicitud presentada por el AyA, al amparo de lo establecido en la minuta CI-002-2022.

Antes de iniciar la presentación por parte del SENARA, la Coordinación de la CTI les acuerda a todos los presentes, que el CTI – Agua Subterránea es un órgano técnico por excelencia y por tanto no se debe anteponer posiciones personales, sino que la discusión se debe realizar, como siempre se ha acostumbrado, con base en una discusión técnica y científica.

Por su parte, se indica que el conocer este estudio se hace con base en lo dispuesto en la norma de decreto ejecutivo que constituye el CTI – Agua Subterránea, para conocer y dar el aval según los acuerdos de la Minuta CI-002-2022, donde se indicó: “ ... conforme el Decreto 42015 MAG-MINAE-S-MIVAH, los productos y resultados que se obtengan de este estudio deben ser conocidos y validados por la CTI-gestión acuíferos, ya que el agua es de dominio nacional, administrada por el Ministerio de Ambiente y Energía, y que, de esta forma, la Municipalidad no disponga fuera de sus competencias, entrando en conflicto con terceras partes”.

Se indica, que el documento no fue entregado por el SENARA como se consensuó mediante el acuerdo 07 de la minuta CI-006-2025. El mismo fue entregado el 12 de noviembre del 2025, mediante oficio por parte de la Alcaldesa de Cantón de Belén, en el cual solicita al CTI Gestión de Aguas Subterráneas criterio sobre un pozo y prueba de bombeo, de la Municipalidad. Pero se aclara, que, para efectos de esta sesión, se entra a ver y discutir el estudio como se tenía agendado, y no se entrará a conocer la solicitud particular de la Alcaldesa.



MINUTA CI-007-2025

Con el fin de orientar el buen desarrollo de la reunión para ser efectivos en los tiempos se sugiere seguir el siguiente orden:

1. El equipo técnico de SENARA procederá a realizar la presentación completa del estudio realizado y sin interrupciones.
2. Terminada la presentación habrá el espacio de tiempo para formular observaciones, consultas y comentarios por parte de los funcionarios de AyA y DA-MINAE
3. Posteriormente, funcionarios del SENARA se referirán a las observaciones, preguntas y comentario recibidos.

Acuerdo 01: Se acepta orden indicado.

1. Presentación del “Modelo Numérico para los acuíferos existentes en el Cantón de Belén, Heredia Costa Rica”

Alonso Alfaro hace mención del procedimiento seguido en el proceso de contratación con la Municipalidad de Belén, indicando que en un corto tiempo se cambió la modalidad de ser un Convenio entre instituciones a una contratación administrativa a través de la plataforma de SICOP.

Los funcionarios del SENARA, Michelle Arias Fernández y Jonathan Chinchilla Cortés, presentan la metodología aplicada y los resultados del Modelo Matemático desarrollado, entregado y presentado a la Municipalidad de Belén, en agosto del presente año. Indicando que conforme los términos de la contratación el estudio comprende el realizar una actualización del Modelo Hidrogeológico del cantón integrando la información existente, la estimación de la recarga mediante un balance hídrico de suelos y el modelo numérico de la condición actual y diferentes escenarios posibles.

Acuerdo 02: La presentación será compartido por el SENARA para integrarla como anexo en la minuta de la reunión.

2. Formulación de observaciones, preguntas y comentarios.

A continuación, por tratarse de una minuta se presenta anotaciones de forma referenciada y de manera temática sucinta de las observaciones, consultas y comentarios formulados por los funcionarios del AyA y de la DA-MINAE al estudio técnico presentado.

2.1 Funcionarios de AyA

Viviana Ramos señala que, conforme se ha consignado en diferentes minutas de las reuniones del CTI de Agua Subterránea durante los últimos dos años, en múltiples ocasiones se solicitó que el estudio mencionado fuese revisado y valorado en el seno del CTI – Agua Subterránea antes de divulgar sus resultados; sin embargo, esto no se llevó a cabo.

Sobre el contenido del estudio, los funcionarios del AyA indican:

- ✓ No está de acuerdo con lo indicado en la introducción del estudio con relación a que la extracción que AyA realiza del acuífero existe incertidumbre, lo cual no es cierto, pues se tiene total certeza y dominio



MINUTA CI-007-2025

de lo que AyA extrae de agua a través de sus estudios técnicos hidrogeológicos efectuados de sus aprovechamientos, los cuales están debidamente inscritos ante la Dirección de Agua - MINAE.

- ✓ En particular en el punto 1.11.2 de limitaciones, estas afectan el alcance del estudio y no se hace ver así en el informe.
- ✓ Los aforos citados son puntuales y muy antiguos.
- ✓ La limitante de información usada para determinar la recarga en el acuífero Colima Inferior genera que se subestime la recarga.
- ✓ La recarga en el presente informe está limitada al área del cantón, sin tomar en consideración que el acuífero es multicapa y no detalla los parámetros utilizados para cada uno de ellos, en especial el Colima Inferior, y el espesor de entrada a cada uno (recarga lateral).
- ✓ Se indica que recientemente el personal de AyA realizó inspección en la margen del río Virilla, donde se identificaron importantes cantidades de descargas de agua que afloran en la margen derecha, que no se citan en el estudio ni se usan para modelar y equilibrar las recargas y descargas del acuífero.
- ✓ Menciona que se usan transmisividades muy bajas en el Acuífero Colima Inferior.
- ✓ Fuentes de información base utilizadas que se encuentran inexistentes en la actualidad, como por ejemplo se usa un pozo que hoy día no está en operación y no existe.
- ✓ No se está de acuerdo que se mantenga la recomendación que el estudio hace en referencia al AyA, puesto que esta Institución ya protege el acuífero como lo hace mediante el acuerdo de Junta Directiva para la Zona de Puente de Mulas. Así también, en lo referente a la recomendación de realizar pruebas de bombeo, no se está de acuerdo en ejecutar las mismas, ya que implicarían un serio impacto en la continuidad del servicio de abastecimiento de agua potable a los usuarios, al sacar de operación los pozos para estos fines.
- ✓ Se identifica la ausencia de información técnica esencial para la adecuada representación del Acuífero Colima Inferior en el modelo presentado, lo cual limita los resultados y los alcances del estudio, sin que esto sea considerado al emitir las conclusiones y recomendaciones.
- ✓ Hay inconformidad en los grados de incertidumbre de los valores de los parámetros utilizados como base del modelaje matemático, que impiden avalar los resultados del Estudio.
- ✓ Los valores asignados para la modelación de los acuitardos no resultan consistentes con las condiciones naturales que los caracterizan.
- ✓ No se consideran en los cálculos realizados las descargas al Río Virilla, las cuales son de magnitud considerable, así como los caudales de retorno.
- ✓ No se sustentan los fundamentos técnicos utilizados para la determinación de los porcentajes (30% y 10%) utilizados en los análisis, conclusiones y recomendaciones del Estudio. El uso del 30 % para efectos de simular el aumento en la demanda de agua al año 2050 no cuenta con sustento técnico, ni el 10 % que limita el aumento del caudal a concesionar en el Acuífero Colima Inferior, puesto que el documento no da sustento técnico de este porcentaje, además, de que las limitantes del estudio, no lo permiten determinar. En lo que respecta al tema de Cambio Climático, debió realizarse con información del Instituto Meteorológico Nacional como institución competente.
- ✓ El espesor estimado para el Acuífero Colima Inferior condiciona el cálculo final de la disponibilidad hídrica; por ello, debido a la limitada información existente, se plantean cuestionamientos respecto a los criterios empleados para determinar dicho valor.
- ✓ No se realizaron aforos por lo que no se valoró con datos de campo el carácter (influencia/efluencia) de los ríos respecto a los acuíferos.



MINUTA CI-007-2025

- ✓ La proyección del crecimiento poblacional no debería asumirse de manera lineal; en consecuencia, la aplicación de un incremento del 30% para estimar aumentos de caudal de los acuíferos analizados, sobre estima la respuesta del acuífero ante este escenario.
- ✓ En la presentación del informe, se indicó que las unidades Tiribí y Puente Mulas, permiten la percolación vertical entre los acuíferos analizados, sin embargo, también indica que las unidades Tiribí y Puente Mulas fueron modeladas como capas sello en el modelo numérico para simplificarlo, lo constituye una inconsistencia.
- ✓ Se señala que la distribución de la extracción considerada en el modelaje se aplicó especialmente en las zonas con mayor concentración de pozos del AyA. Se consulta por qué no se evaluó una distribución espacial más uniforme o representativa de la totalidad del área de estudio, incluyendo para ello los pozos de otros operadores de acueductos y los pozos de privados, a fin de analizar escenarios alternativos de extracción.
- ✓ Se requiere el aporte de los anexos.

2.2 Funcionarios DA-MINAE

Syra Carrillo y José Miguel Zeledón hacen los siguientes señalamientos:

- ✓ El alcance del estudio y en particular los resultados del Modelaje Matemático, está afectado por la cantidad y calidad de información, de tal forma, por las limitaciones señaladas y reconocidas en el mismo estudio en el punto 1.11.2 y las que se señalan en esta sesión. El alcance señalado en el documento no es consecuente, siendo que, conocidas estas limitaciones, debió replantearse su alcance limitado y conservador; además, comprometen seriamente las conclusiones y recomendaciones emitidas.
- ✓ Los criterios empleados para definir los valores de los parámetros, así como las limitaciones inherentes a su aplicación, deben ser expuestos con claridad en el documento y señalados de manera explícita en las conclusiones. Se indica que el cálculo de la extracción presentado no es adecuado para efectos del análisis, dado que la fuente de información utilizada no incorpora la demanda real ni el volumen concesionado, el cual refleja de manera explícita el régimen y período de bombeo autorizados, proporcionando un valor más representativo de las condiciones operativas. El empleo del caudal obtenido en una prueba de bombeo como valor extraíble tiende a sobreestimar los valores de aprovechamiento del recurso, lo cual podría generar proyecciones no consistentes con la realidad de la gestión del agua. En consecuencia, se considera que, para este parámetro, el valor adecuado para este tipo de modelación debió corresponder al volumen de agua autorizado en la concesión y/o el reportado por la institución operadora el servicio público.
- ✓ El documento no expone de manera clara el mecanismo utilizado para determinar la recarga lateral de las distintas unidades acuíferas, aspecto que adquiere especial relevancia debido a sus implicaciones a nivel regional, al condicionar la disponibilidad hídrica a la invariabilidad de las condiciones actuales evaluadas de dicha recarga.
- ✓ Las proyecciones y criterios técnico-científicos para el horizonte 2050 corresponde más a un tema de variabilidad climática que de cambio climático, cuyos horizontes de afectación para realizar escenarios son de más largo plazo.
- ✓ El estudio se hace para el área del cantón de Belén, el cual abarca un área muy reducida de los acuíferos. Sin embargo, la formulación de las conclusiones y recomendaciones abarcan la gestión de la totalidad de los acuíferos identificados, generando un impacto en otros cantones. Por tanto, no alcanza a hacer limitaciones de regulación que se recomiendan para todo el sistema de acuíferos como así lo concluye y recomienda el estudio.



MINUTA CI-007-2025

- ✓ Las conclusiones y recomendaciones formuladas y con carácter impositivo dirigidas a terceras instituciones, carecen de sustento debido a las limitaciones técnicas señaladas que afectan el alcance de este estudio.
- ✓ Se consulta si los criterios técnicos condicionantes del modelaje matemático considerados por el profesional responsable que se asumieron para incorporar al modelaje matemático, están en algún anexo, pues en el documento entregado no están.

3. Atención de SENARA a las observaciones, preguntas y comentario recibidos.

Para efectos de la minuta se aborda la retroalimentación del SENARA de manera temática. Cuando sean recibidos los criterios escritos del AyA y MINAE, se podrán ahondar en los detalles. Jonathan Chinchilla Cortés, funcionario del SENARA, hace los siguientes señalamientos en atención a lo indicado por AyA y MINAE.

Sobre conductividades hidráulicas en los acuitardos: En relación con el uso de las conductividades hidráulicas asignadas con valores del orden de 10^{-13} , ello responde a una decisión metodológica orientada a optimizar las corridas del modelo matemático, por lo que consideraron para condiciones del modelo que estas dos capas se comportan como sello. Este criterio de análisis permite adoptar un enfoque conservador en la evaluación del sistema acuífero, al tiempo que evita la necesidad de incorporar la modelación explícita de dichas capas.

Sobre la estimación de la recarga lateral: se optó por asignar una carga constante donde el modelo simula el caudal que requiere para alcanzar estas cargas.

Sobre la designación del 8% utilizado en los cálculos y estimaciones de disponibilidad: a partir de la caída de la recarga superficial, se trasladó esa diferencia de caudal que ingresaba y eso generó el 8%.

Sobre el Uso del Informe de cambio climático y no información del IMN: la decisión de utilizar el estudio citado en la investigación es debido a que en ella se aporta información mensual, la cual podía ser ingresada en los criterios del modelo. La fuente de información incorpora muchos modelos y ofrece proyecciones de valores futuros proyectados de precipitación y temperatura mensuales.

Sobre información de pozos de AyA: Durante el período de análisis no se contó con la información de pruebas de bombeo de los pozos del AyA, insumo que habría constituido un aporte significativo para el proceso de calibración del modelo. No fue información entregada al SENARA.

Sobre los caudales utilizados: Estos corresponden a los registrados en la base de datos del SENARA; en los casos en que dicha información no se encontraba disponible, se recurrió a los datos existentes en la base de la Dirección de Agua o a los suministrados por el AyA, garantizando así la incorporación de las fuentes disponibles.

Sobre la actualización de los resultados del modelo: un modelo debe y requiere actualización, pero se deben establecer los criterios para esta acción. Cada profesional que haga una corrida de un modelo matemático usará los criterios que considere procedente como profesional.

Sobre los aforos y consideración de ríos: los ríos fueron considerados como condición de frontera.

Sobre caudal de retorno: No se consideró en la modelación.



MINUTA CI-007-2025

Sobre criterios técnicos considerados como condicionantes del modelaje matemático: están en anexo del informe y se entregarán. Agrega que los resultados del modelaje realizado son conservadores.

Sobre los Anexos: no hay inconveniente en aportarlos; se entregarán.

Acuerdo 03: Debido a la complejidad para atender en detalle las observaciones sobre el estudio, cada institución compartirá por escrito el criterio técnico con las observaciones y comentarios sobre el estudio.

Como conclusión general de lo expuesto, José Miguel Zeledón señala que persiste la duda respecto a la oficialidad del documento y los alcances consecuentes de los resultados, conclusiones y recomendaciones de la investigación, dado que el Informe fue entregado a la Municipalidad de Belén sin haberse conocido en este seno y, en consecuencia, se entendería que ya no es posible introducir modificaciones.

Considerando el desarrollo de la reunión, las personas participantes coinciden en que la construcción del modelo requiere la definición de valores paramétricos mediante criterio experto, y es precisamente en dichos valores donde se evidencian diferencias significativas entre los criterios aportados por los participantes y los utilizados por los expositores, que estos criterios no fueron discutidos ni consensuados previamente antes que el estudio fuera entregado. A ello se suma que los resultados presentados inciden en la gestión del sistema acuífero en su conjunto, con repercusiones sobre otros cantones ubicados aguas arriba, sin que se haya considerado que la investigación se circunscribe a un área reducida correspondiente únicamente al cantón de Belén.

Estas divergencias llevan a que dos de las instituciones presentes consideren que las conclusiones y recomendaciones formuladas no resultan procedentes ni pueden ser avaladas, por cuanto exceden los alcances y se fundamentan en parámetros y criterios que no representan plena y adecuadamente las condiciones naturales del sistema acuífero, afectando especialmente la estimación de la disponibilidad hídrica resultante.

En virtud de lo anterior, se adoptan los siguientes acuerdos:

Acuerdo 4. Las tres instituciones como órgano colegiado conforme las limitantes señaladas en el estudio, además de las discutidas en esta sesión, así como las consideraciones tomadas para el profesional responsable del SENARA que corrió el Modelo Matemático, que afecta el alcance del estudio, se considera que las recomendaciones contenidas en el documento exceden el alcance y no pueden respaldarse con la información analizada, en consecuencia, no son de recibo y no deben implementarse.

Acuerdo 5. En relación con las conclusiones del estudio, conforme limitaciones señaladas en el estudio, además de las discutidas en esta sesión, así como las consideraciones tomadas para el profesional responsable del SENARA que corrió el Modelo Matemático; no se consideran de recibo por parte de AyA y DA-MINAE.

Por su parte, los miembros del SENARA se apartan del acuerdo del párrafo anterior, indicando que, a su juicio, la investigación se desarrolló con base en criterios técnicamente válidos y con la información disponible al momento de su elaboración; en consecuencia, respaldan los resultados obtenidos y las conclusiones que de ellos se derivan.

Acuerdo 6. De conformidad con lo señalado anteriormente y con lo dispuesto en el inciso d) del artículo 5 del Decreto N.º 42929-MINAE-MAG, se hace constar que, por decisión de mayoría con dos votos a favor (AyA y DA-MINAE), la Comisión Técnica Interinstitucional para la Gestión del Agua Subterránea determinó que el estudio "*Modelo Numérico para los Acuíferos Existentes en el Cantón de Belén, Heredia, Costa Rica*", elaborado por el SENARA para la Municipalidad de Belén, no cuenta con el aval de esta Comisión.

Acuerdo 7 Senara se compromete a suministrar los anexos del estudio.



**GOBIERNO
DE COSTA**

Comisión Técnica Interinstitucional
para la Gestión de Acuíferos
DE-42929-MINAE-MAG

MINUTA CI-007-2025

Finaliza la sesión al ser las 12 horas con 55 minutos del 19 de noviembre del 2025.

AyA

SENARA

DA-MINAE

Viviana Ramos

Oswaldo Quirós

José Miguel Zeledón

Héctor Zúñiga

Alonso Alfaro

Syra Carrillo

La Comisión Técnica Interinstitucional para la Gestión del Agua Subterránea (CTI-Agua Subterránea), es un órgano técnico de coordinación institucional, en materia de gestión de acuíferos aguas subterráneas del país, cuyo funcionamiento está regulado en el Decreto 42929-MAG-MINAE), en particular el artículo 6 dispone: “...De los acuerdos tomados se levantará una minuta, la cual deberá ser firmada por todos los miembros de la Comisión. ...” (resaltado no es del original). Si bien en la sesión extraordinaria del 19 de noviembre de 2025, participaron el Sr. Oswaldo Quirós Arias Gerente General de SENARA y el Sr. Alonso Alfaro Martínez, ambos participantes de la CTI Agua Subterránea en su rol de representación del SENARA (como se respalda en audio de la sesión y hoja de asistencia) no mostraron voluntad para suscribir la presente minuta correspondiente a la CI-007-2025, aspecto que se les previno mediante oficio DA-0918-2026 y DA-0935-2026, además de dos correos electrónicos. De tal forma se deja constancia, en apego al artículo 54 de la Ley General de la Administración Pública, que como funcionarios nos rige. Por su parte conforme Ley General de la Administración Pública artículo 168, esta condición no invalida la minuta y acuerdos tomados por mayoría.



GOBIERNO DE COSTA

Comisión Técnica Interinstitucional para la Gestión de Acuíferos DE-42929-MINAE-MAG

MINUTA CI-007-2025

		MINISTERIO DE AMBIENTE Y ENERGÍA	GOBIERNO DE COSTA RICA	DIRECCIÓN DE AGUA	
Lista de Asistencia a Reunión					
Actividad:	CTE Gestión Aguas Subterráneas Extraordinaria				
Objetivo:					
Lugar:	SALA PRINCIPAL	Fecha:	19 de noviembre de 2025	Hora:	8:00 am
Nombre	Institución/Departamento	Correo electrónico	Firma		
José Miguel Zeledón Calderón	MINAE / DA	jzeledon@da.go.cr			
Alejandro Alvarado Martínez	Senara / DSAH	aalvar@senara.go.cr			
Michelle Arias Fernández	Senara / DSAH	marias@senara.go.cr			
Jonathan Chinchillo Coto	SENARA	jchinchillo@senara.go.cr			
Durazo Reyes Sánchez	VEN-GA-AyA	veuras@aya.go.cr			
Walter Jiménez Mora	VENGA - AyA	wzuniga@aya.go.cr			
Sara Cordero C.	DH. MAG	scordero@da.go.cr			
José Daniel Vargas Polanco	VEN GA AyA	jdvargas@aya.go.cr			
Christian Delgado Aguero	VEN GA AyA	cdelgado@aya.go.cr			
Oswaldo Quirós Arias	Senara	oquiros@senara.go.cr			