



AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

DIRECCIÓN GENERAL DE CONCESIONES

TÉRMINOS DE REFERENCIA - ELABORACIÓN DE ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO PARA SOLICITAR TÍTULO DE CONCESIÓN PARA USO O APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUBTERRÁNEA

I. JUSTIFICACIÓN

La Autoridad Nacional del Agua (ANA), en su calidad de órgano rector en materia de agua, está facultada para ejercer la gestión, manejo y administración de los recursos hídricos en el ámbito nacional. En este sentido, el literal j) del artículo 26 de la Ley No. 620, Ley General de Aguas Nacionales, le otorga la potestad para otorgar los títulos de concesión y licencias para el uso o aprovechamiento de las aguas, sean superficiales o subterráneas.

No obstante, para efectos de otorgar un derecho de uso de agua, tanto en el literal h) del artículo 45 de la referida Ley No. 620, como en el artículo 87 del Decreto No. 44-2010, Reglamento a la Ley No. 620, se establece la obligatoriedad, por parte del solicitante, de presentar los correspondientes Estudios Hidrogeológicos, cuya información contenida en los mismos permitirá a los técnicos de la Dirección General de Concesiones determinar el potencial hídrico que soporte el otorgamiento del derecho de uso del agua.

II. CONTENIDO DEL ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO

Deberá contener, como mínimo, lo siguiente:

1. Resumen ejecutivo

Realizar una breve descripción del contenido del informe enfatizando sus principales resultados y presentarlo en 2 paginas máximas.

2. Introducción

Describir los aspectos relevantes del estudio haciendo énfasis en los alcances del mismo.

3. Objetivos del estudio

Dentro de los objetivos, se deben incluir aspectos de evaluación hídrica del estado actual del recurso que se pretende aprovechar en el área de influencia del proyecto. Se debe referir de manera breve al propósito de estudio.

El estudio debe ser elaborado con un enfoque de cuenca, sub-cuenca o micro-cuenca, en dependencia del área del proyecto. Se debe describir la necesidad de la extracción que se pretende realizar o que ya se está llevando a cabo.

4. Ubicación de sitio de extracción

Indicar los sitios de extracción respecto a la unidad hidrográfica (cuena/subcuena/ microcuena) y acuífero. Delimitar el área donde se realizara el estudio.

Incluir mapas de la ubicación del sitio de extracción. Para estudios puntuales, es necesario un mapa detallado a escala local (1:10,000 o 1:25,000) y para estudios espaciales (donde se vean involucrados varios sitios de extracción) se utilizaran mapas a escala más regional (1:50,000).

La proyección empleada de las coordenadas (Este y Norte) y la elevación (msnm), de los sitios de extracción (en este caso de aguas subterráneas) y demás elementos deben ser en UTM WGS-84.

5. Antecedentes

Resumir los resultados de estudios previos que hayan sido realizados en el sitio de extracción, que puedan servir como referencia para la discusión de resultados obtenidos en el presente estudio.

Dentro de los datos a considerar se encuentran: meteorológicos, de balance hídrico y potencial subterráneo, porcentaje de infiltración y tipo de recarga del acuífero, datos de monitoreo del nivel freático, análisis hidroquímico de la calidad del agua, datos de pruebas de bombeo (descenso en función del caudal y tiempo), parámetros hidráulicos (conductividad hidráulica, transmisividad, coeficiente de almacenamiento y capacidad específica).

6. Descripción del uso del recurso

Realizar una descripción del proceso productivo en dependencia del uso y/o actividad que justifique el volumen de agua a ser aprovechado.

Describir la demanda de agua, incluyendo las memorias de cálculos en las que se definen los volúmenes máximos mensuales a utilizar, reflejar las variaciones en época de seca o lluviosa. Indicar la capacidad máxima instalada de los sistemas de bombes.

7. Caracterización geofísica

7.1 Geomorfológica

Exponer los aspectos topográficos y geomorfológicos de mayor relevancia existentes en la zona de estudio.

7.2 Ambiente geológico

Incluir la descripción de la columna litológica (depósito, tipo de roca, grano, grado de consolidación) incluyendo el ambiente estructural (fallas, fracturas, lineamientos y estructuras principales).

Se debe presentar la ubicación de pozo(s) en un mapa geológico a escala 1:10,000 o 1:50,000, con su respectivo perfil estratigráfico.

8. Caracterización hidrológica

Incluir un inventario de los cuerpos de aguas superficiales existentes en un radio de 3 km con la información siguiente:

- Tipo de cuerpo de aguas superficiales (río, lago, laguna, manantial, estero, mar).
- Nombre, ubicación y coordenadas (x,y,z) del punto más cercano al pozo proyectado UTM WGS-84
- Caracterización hidrológica (longitud, área, profundidad)
- Propietarios
- Usos
- Caudal (natural y de extracción). Mapa que represente los aspectos hidrológicos de la zona.

9. Caracterización hidrogeológica

Dentro de la caracterización se incluirá: nombre del acuífero, tipo de acuífero (libre, confinado, semi-confinado, colgado, fracturado), delimitación geométrica (bordes hidrogeológicos y basamento), espesores de la(s) formación(es) y espesor saturado, dirección del flujo del agua subterránea (mapa piezométrico a escala 1:10,000 ó 1:25,000), gradiente hidráulico, zonas de recarga y descarga, etc. Asimismo se debe incluir el mapa hidrogeológico del área estudio.

10. Inventario de pozos

Incluir un inventario de pozos existentes en un radio de 3 km con la información siguiente:

Contenido							
Identificación	Ubicación (nombre de la zona)	Propietario	Tipo de pozo (excavado, perforado)	Estado de pozo (producción u observación)	Uso del recurso	Fecha de perforación	Régim en de operación

Datos del pozo						
Coordenadas (UTM-WGS)	Profundidad del pozo	Diámetro del pozo	Nivel estático del agua subterránea	Dimensiones de la base (ancho, alto y largo)	Equipo de bombeo (manual, vertical, sumergible)	Caudal de extracción

11. Datos técnicos del pozo

Diseño preliminar o definitivo del pozo, equipamiento y método de perforación.

12. Análisis hidráulico

Presentar: la estimación de parámetros hidráulicos (conductividad hidráulica, transmisividad, coeficiente de almacenamiento, capacidad específica y radio de influencia) en base al procesamiento de datos de prueba de bombeo. Incluir breve descripción del tipo de prueba realizada (escalonada / continua / recuperación, fecha / duración,

Caudal de extracción, etc.), especificando los métodos de cálculo empleados para el procesamiento e interpretación de los resultados obtenidos, así como los gráficos/figuras/tablas que sean necesarios para la representación de los mismos.

Partiendo del radio de influencia estimado, se debe presentar un análisis de posible afectación con respecto a pozos de ENACAL, privados y/o demás usuarios.

13. Análisis de calidad de aguas subterráneas

Realizar análisis de laboratorios de parámetros físico-químicos y bacteriológicos (coliformes totales, coliformes fecales y E. coli). Si fuese el caso de una zona que ha experimentado algún grado de exposición o posea historial de contaminación, deberán realizarse los análisis correspondientes, por ejemplo: metales pesados y Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs), plaguicidas e hidrocarburos. Asimismo, se debe presentar la debida interpretación de los resultados comparándose con límites permisibles tomando como referencias normas nacionales, regionales e internacionales en dependencia del uso del recurso y de la zona de estudio.

Indicar el sistema de distribución del agua y el sistema de tratamiento previo a su utilización.

14. Riesgos potenciales de contaminación

En un radio de tres (3) km, identificar y analizar posibles fuentes de contaminación cercanas al sitio propuesto de la perforación. Algunas fuentes potenciales pueden ser: tanques sépticos, plantas de tratamiento, estaciones de servicio, plantaciones de cultivo en donde se utilice agroquímicos, industrias, entre otros. Para esto se deberá incluir un mapa de vulnerabilidad que localice los posibles focos de contaminación identificados.

15. Potencial hídrico de la zona

Incorporar una evaluación, debidamente sustentada y/o argumentada, del potencial hídrico disponible (en base a la recarga estimada versus extracción) del área (preferiblemente a nivel de acuífero). Esto podrá realizarse en base a un análisis de la información recopilada (resultados de estudios previos) y de las mediciones que fuese posible de llevar a cabo en el campo.

16. Conclusiones

Presentar los principales hallazgos del estudio que respondan a los objetivos propuestos.

17. Recomendaciones

18. Bibliografía

19. Anexos

III. OBSERVACIONES

- El estudio debe ir debidamente firmado por el autor o equipo técnico encargado de la realización del mismo y aprobado por el solicitante.
- Deben de especificarse los datos y contactos de los especialistas involucrados en la realización y elaboración del estudio.
- La información debe auxiliarse de figuras, mapas, tablas, gráficos y anexos que faciliten la comprensión y validen los datos que representen.
- La proyección de coordenadas debe ser en UTM WGS-84.
- La información tendrá una vigencia máxima de dos (02) años. En el caso de pruebas de bombeo, tienen una validez de hasta cinco (5) años.
- Los datos deben ser presentados utilizando el Sistema Métrico Internacional.
- La información hidrológica y meteorológica a utilizar en el estudio debe ser proporcionada por fuentes lícitas, comprobables y fidedignas como INETER, y en lugares en que no se cuenta con la información del INETER, se pueden hacer referencia a estudios científicos realizados dentro del territorio nacional.
- En caso de solicitud de perforación de pozo (s) en zonas donde no se cuenta con información litoestratigráfica y/o hidrogeológica, se deberá llevar a cabo un levantamiento geofísico del sitio previsto.
- En caso que el proyecto se encuentre en áreas costeras, se deberá incluir un estudio de evaluación en base al riesgo de contaminación por intrusión salina.
- En caso que el pozo (s) se ubique (n) cerca de un cuerpo de agua superficial, se deberá evaluar la interacción entre ambos a través del análisis e interpretación de resultados obtenidos de las mediciones *in-situ* pertinentes.
- Todas las actividades de construcción, operación y clausura de pozo (s), deberán realizarse conforme a lo establecido en la **NTON 09 006-11, "Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense Requisitos Ambientales para la Construcción, Operación y Cierre de Pozos"**.

Para cualquier aclaración, dirigirse a la Dirección General de Concesiones de la Autoridad Nacional del Agua (ANA).