

Ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo

FORO CONSULTIVO
CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO

Dr. Héctor Nolasco Soria, Coordinador General y Editor de la publicación

El agua: Limitante para la sustentabilidad de La Paz, B.C.S.

La Paz, B.C.S, a 11 de enero de 2009



Arturo Cruz Falcón, Enrique Troyo Diéguez (CIBNOR)
Felipe Salinas González (CICIMAR)



Problemática

Durante la última década el acuífero de la ciudad de La Paz, B.C.S. se ha visto seriamente afectado por la sobreexplotación. Esto significa que se han estado extrayendo mayores volúmenes de agua, a través del bombeo de pozos, que lo que provee la recarga natural debida a las lluvias. Esta mayor explotación de agua obedece al crecimiento de la población, que es producto del desarrollo del Estado a través de la inversión de capitales, sin considerar otras alternativas para el suministro de este recurso, lo que redundó en un desarrollo mal planeado.

Actualmente, la ciudad cuenta con nuevos centros comerciales, plazas, diversos tipos de negocios, restaurantes, desarrollos turísticos, entre otros; lo que trae consigo un incremento en la población (local y flotante). Estos ciudadanos requieren de servicios públicos tales como agua potable y drenaje, electricidad, recolección de basura, etc. Lamentablemente, esta situación no ha sido acompañada de políticas públicas para regular y atender dicho crecimiento, principalmente en lo que se refiere al recurso agua. Que pasa entonces?, somos cada día más individuos y seguimos utilizando agua del mismo acuífero. La pregunta es, hasta cuando va a alcanzar el agua almacenada en el acuífero de La Paz?, en virtud de que no se cuenta, a la fecha, con fuentes alternas de abastecimiento de este recurso. Pero el problema no termina ahí, ya que existen otras causas que aceleran la sobreexplotación, por mencionar algunas:

1. Escasa precipitación (180-250 mm/año en la cuenca de La Paz). B.C.S. es el Estado con menor precipitación de la república mexicana.
2. Riego agrícola por gravedad, sin modificar los sistemas de riego (goteo, aspersión).
3. Fugas (35-40%) en el sistema de distribución de agua potable de la ciudad.
4. Ineficiencia en la operación (30-40% de su capacidad) de la planta de tratamiento de aguas residuales.
5. Pérdida del agua de lluvia por el escurrimiento hacia el mar.
6. Hoteles y servicios turísticos que no cuentan con planta desaladora ni planta de tratamiento de aguas negras (Por que?)
7. Talleres de lavado de autos y lavanderías que no reciclan el agua.
8. Instituciones que hacen mal uso del agua potable.
9. Inconciencia de los ciudadanos por el mal uso y desperdicio de agua.
10. Bajos costos en la tarifa de agua potable (no se cobra según su verdadero costo).
11. Falta de medidores en las tomas domiciliarias y en los pozos de uso agrícola.
12. Escaso conocimiento de las condiciones hidrodinámicas del acuífero (Se requieren más estudios).

Por lo anterior, se hizo necesario desarrollar el proyecto de investigación "Caracterización y diagnóstico del acuífero de La Paz B.C.S. mediante estudios geofísicos y geohidrológicos". Que se presentó como Tesis de Doctorado en Diciembre de 2007 en el CICIMAR-IPN. Dada la amplitud de las zonas áridas y semi-áridas en México, este modelo es replicable en otras ciudades y regiones del país

Usuarios

La información de este estudio está dirigida para los tomadores de decisiones del poder ejecutivo de los tres niveles de gobierno y a los representantes del poder legislativo a fin de que sea tomada en cuenta para las acciones ejecutivas y legislativas que promuevan el uso sustentable del recurso agua en la ciudad de La Paz, el estado y otras zonas áridas del país, donde el recurso agua es limitante del desarrollo.

Proyecto

La intrusión marina en un acuífero costero. El acuífero de La Paz es clasificado como un acuífero libre (Fig.1) compuesto por material detrítico, es decir, gravas, arenas y arcillas. Además, es un acuífero costero por su colindancia con el mar, situación que lo hace vulnerable a la contaminación por agua de mar, principal riesgo que enfrenta el acuífero, ya que si se sobreexplota, el agua de mar pasará a ocupar los espacios vacíos que antes ocupaba el agua dulce, avanzando poco a poco tierra adentro. A este fenómeno se le denomina intrusión marina.

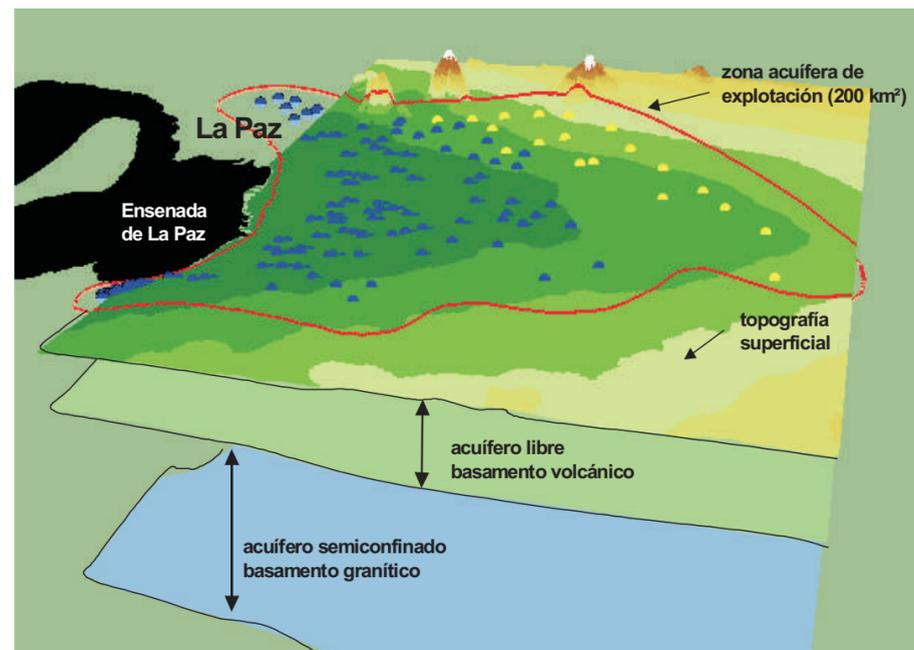


Fig.1. Modelo conceptual del acuífero de La Paz. Se compone de un acuífero libre y un acuífero semiconfinado.

Disminución del nivel freático y avance de la cuña de agua de mar. El nivel freático (nivel del agua subterránea referido al nivel medio del mar) ha disminuido hasta 13 m por debajo del NMM (nivel medio del mar), y los sólidos contenidos en el agua han aumentado su concentración en zonas más alejadas de la línea de costa, principalmente donde se ubica la batería de pozos del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado (SAPA) que abastece de agua a la ciudad. De la evolución de los sólidos contenidos en el agua se infiere que la cuña de intrusión marina en la zona acuífera de explotación se localizaba (en el 2004) aproximadamente a 5.25 km de la línea de costa en la parte este, y 6.25 km en la parte oeste del acuífero (Fig.2). La velocidad teórica de avance de la cuña de agua de mar hacia el acuífero, la cual es irregular, se estima entre 150 a 200 m/año (40 a 55 cm/día).

Recarga y balance hidrológico del acuífero de La Paz. Los resultados indican una recarga total de agua dulce de 18.5 Mm³/año (millones de metros cúbicos al año), y una recarga de agua de mar, debida a la intrusión marina, de 4.5 Mm³/año. Considerando una extracción de 31.8 Mm³/año (cifra oficial), el balance presenta un déficit de 13.3 Mm³/año. Los resultados de la estimación de recarga del acuífero, muestran claramente que se encuentra sobreexplotado, ya que presenta un déficit anual mayor a los 10 Mm³, lo que significa que ya no se debe extraer más agua del mismo. Si se continúa con igual ritmo de explotación o mayor aún, en un corto tiempo el agua de los pozos comenzará a salir salobre o salada.

Acciones urgentes. Cuando la explotación de un acuífero es planificada racionalmente y controlada, conduce a la sustentabilidad, pero cuando no hace así, se generan serios problemas sociales y ecológicos.

Este es el panorama de riesgo que empieza a enfrentar el acuífero de La Paz, donde el recurso agua ha sido mal administrado, con o sin razón.

Existen otras alternativas para el abastecimiento de agua, pero desafortunadamente no han sido aún consideradas por las autoridades de gobierno. Estas alternativas, si se realizan y aplican de manera adecuada pueden ayudar a mantener un equilibrio y conservar el acuífero.

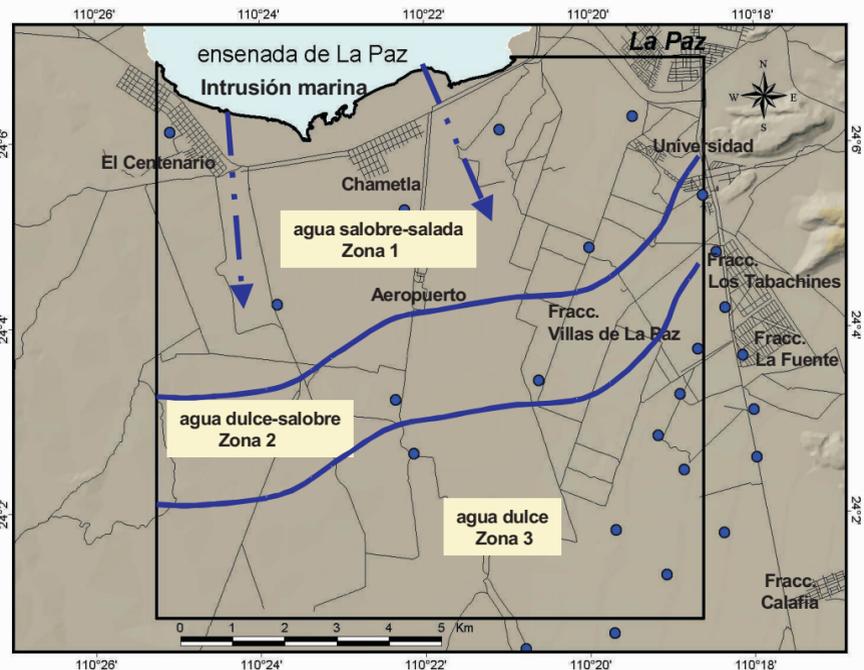


Fig.2 Zonas definidas de acuerdo a la calidad del agua subterránea en el acuífero de La Paz. La Zona 3 es la única con agua dulce.

Debido a la necesidad de contar con agua potable de manera sustentable y eficiente para la sustentabilidad y desarrollo de la ciudad y del estado, los tres niveles de gobierno deben de tomar cartas en el asunto. Si no se atiende el problema y no se toman las medidas necesarias, nos veremos forzados a presenciar una escasez notoria de agua dulce y a hacer uso apresurado de otras tecnologías, que todavía resultan costosas y traen consigo otro tipo de problemas económicos, sociales y ambientales.

Para esto, se sugiere en primera instancia, moderar el desarrollo comercial, turístico y de nuevas unidades habitacionales en la ciudad de La Paz B.C.S., mientras no se cuente con la infraestructura y servicios adecuados, que incluyan el abastecimiento suficiente de agua para la población. Es injusto que se provea agua a nuevos desarrollos, mientras que las actuales colonias populares carezcan de ella. Algunas de las alternativas para el abastecimiento de agua, se resumen a continuación:

- Mejorar la eficiencia de la planta de tratamiento de aguas residuales, y/o aumentar el porcentaje de uso de su capacidad (al menos al 80%). El agua tratada puede ser reutilizada, y dependiendo de la calidad de tratamiento, puede inclusive, ser inyectada al acuífero.
- Reparar o cambiar la red de distribución de agua potable de la ciudad (se pierde un 35 a 40% en fugas).
- Propiciar la recarga artificial del acuífero por medio de la construcción de diques o bordos que permitan retener el agua de lluvia que escurre y se pierde en su totalidad en el mar.
- Reactivar y actualizar el Plan Hidráulico de Baja California Sur (aprobado hace más de 20 años, sexenio 1980-1986), que incluya programas de concientización sobre el buen uso del agua, de conservación y distribución para mantener un equilibrio entre la explotación y la recarga, de tratamiento progresivo de aguas negras y sureuso, de impulso a la desalación del agua de mar, de construcción de obras de recarga de acuíferos, de tecnificación del riego agrícola, etc.
- Reglamentar el uso del agua en los grandes centros comerciales, los hoteles, lavanderías, talleres de lavado de autos, etc.
- Normar que todos los desarrollos cuenten, por ley, con su propia planta de tratamiento de aguas negras y planta desaladora (en su caso).
- Instalación de medidores en todas las tomas domiciliarias y agrícolas.
- Realizar investigación para la generación de lluvia artificial y estudios de la intrusión marina y dinámica del acuífero.
- Proteger las zonas de recarga en la cuenca de La Paz.
- Instalación y operación de plantas desaladoras de agua de mar.

De los puntos anteriores, la opción de una planta desaladora se coloca al último, pues hay que reconocer que las alternativas anteriores son más viables de realizar, requieren de menos inversión, son más sustentables e impactan menos al medio ambiente, y permitirán en conjunto lograr una disminución de la extracción de agua del acuífero, llevándolo a un posible equilibrio.

Instalar una planta desaladora... ¿Será la mejor opción? La producción anual de una planta desaladora como la que opera en Cabo San Lucas, B.C.S. (200 lts/seg) es de aproximadamente 7 Mm³ de agua dulce al año, lo que equivale a 1/5 parte de lo que se extrae en un año del acuífero de La Paz. La instalación y operación de una planta desaladora, deberá de ser forzosamente para evitar extraer más agua del acuífero y mantener un equilibrio hidráulico. Los nuevos desarrollos, deberán ser acompañados, por ley, de la infraestructura para la desalación de agua, a fin de que sean autosuficientes y evitar la sobreexplotación del acuífero. Asimismo, en el caso de las plantas desaladoras deberá considerarse la adecuada descarga de las aguas hipersalinas de rechazo a fin de evitar el deterioro al ambiente. Cabe mencionar que la desalación implica un alto consumo de energía eléctrica y altos costos de mantenimiento, que deberán ser considerados en los nuevos desarrollos.

Particularmente, si se planea construir una planta desaladora en la zona de Punta Prieta, B.C.S. (donde se encuentra la planta termoeléctrica para generación de electricidad), se considera que es un lugar inadecuado. La dinámica de las corrientes producida principalmente por las mareas, y la poca profundidad de esta zona, será insuficiente para diluir las altas concentraciones de sales del agua de rechazo, por lo que se afectará directamente al medio ambiente marino. Por lo tanto, una planta desaladora, ayuda, pero no es la mejor opción para solucionar el problema de la escasez de agua para la ciudad de La Paz, ya que requiere de una mayor inversión, es menos sustentable, e impacta más al ambiente.

Impacto socioeconómico

La escasez de agua tiene una repercusión directa sobre los ciudadanos y los sectores económicos como la agricultura y el turismo. Las inversiones y fuentes de trabajo se podrían ver notablemente afectadas. En el sector turismo están puestas las esperanzas de crecimiento y desarrollo del Estado, por lo que el requisito fundamental para el bienestar y desarrollo socioeconómico, es tener garantizado el acceso a un suministro suficiente de agua potable.

Para enfrentar los problemas de abasto de agua ante la creciente demanda de la población, impulsar el desarrollo económico, y contar con el recurso de manera sustentable para las generaciones futuras, es necesario considerar las alternativas de abastecimiento de agua, ya mencionadas.

Aún con la instalación de plantas desaladoras se verá afectada la sustentabilidad y el bolsillo de los ciudadanos, ya que se ha demostrado que en países desarrollados los costos de inversión y operación de esta infraestructura siguen siendo desproporcionados con respecto a las fuentes convencionales de abastecimiento. En comparación a los costos de las fuentes convencionales de agua, los costos de agua desalada son de 2 a 10 veces más caros.

Contacto sobre la PCTI: hnelasco2008@hotmail.com