

## **EXPERIENCIAS COMUNITARIAS EN LA PROTECCIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS EN VENEZUELA**



Luis Jiménez  
Pedro Puentes



**FEBRERO 2013**

**INDICE**

1. Introducción.....	1
2. El Problema.....	2
3. Experiencias.....	4
4. Propuesta metodológica.....	6
5. Lista de términos.....	11
6. Referencias bibliográficas.....	12

## 1. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial el recurso hídrico es uno de los más valorados, esto por el hecho de sustentar la vida. Muchos de los países que no poseen este recurso en grandes cantidades o en calidad adecuada para el consumo humano gastan miles de dólares al año en el proceso de purificación o importación del preciado líquido, quien es cada día más sobreexplotado y contaminado.

Venezuela es un país que goza de abundantes fuentes hídricas, tanto superficiales como subterráneas, más la legislación en materia de aguas le da poca importancia relativa a las fuentes subterráneas, adicionalmente no se cuenta con un reglamento de ley, lo cual hace menos imperativo la observación del marco legal por quienes frecuentemente incumplen dicha ley, con propósitos lucrativos o por sus propios intereses de otra índole.

Desde el punto de vista técnico, la poca información actualizada existente sobre pozos y los parámetros que se deberían conocer para una correcta gestión del recurso, representa un problema muy grave, esto porque se desea manejar un recurso, pero no se dispone de la información. Otro detalle importante a tomarse en cuenta desde el punto de vista técnico es la incertidumbre que existe al momento de abrir un nuevo pozo, porque en Venezuela el costo de los estudios es un factor importante a tomar en cuenta.

La participación social en el manejo de los recursos en Venezuela ha sido desplazada por los gobernantes, quienes toman las riendas en materia de manejo de recursos, mas esto no es barrera para las comunidades organizadas, quienes en ocasiones forman mesas técnicas de agua para el manejo directo del recurso, caso que a medida que surgen nuevas políticas va cobrando mayor fuerza en la figura comunal.

En la presente investigación de tipo documental se intentará dar a conocer algunos puntos relacionados con la participación o experiencias de las comunidades venezolanas en el manejo de las aguas subterráneas y la incidencia del recurso sobre las mismas, así como presentar algunas metodologías y experiencias a nivel nacional e internacional, llegando a una propuesta metodológica complementaria que reúna dichas metodologías y sirva como guía al proceso de gestión del recurso hidrogeológico por parte de las comunidades.

## 2. EL PROBLEMA

Dado que el agua es un recurso esencial, las comunidades tanto urbanas como rurales hacen uso de las diferentes fuentes hídricas, entre ellas las aguas superficiales y subterráneas, pero dentro de ese uso existe una serie de puntos que deben ser superados para disponer del recurso de manera regular:

- a. **Conflictos de uso:** el recurso hídrico tiene diferentes usos, algunas veces sin importar su procedencia pero si su calidad, es por ello que cuando una fuente de agua es aprovechada por el sector agrícola, al momento de ser devuelta luego de los diferentes procesos debe estar en condiciones adecuadas para su consumo, en caso de tener comunidades aguas debajo de la descarga.
- b. **Cantidad del recurso:** en algunas regiones del mundo el agua es un recurso muy escaso, lo mismo pasa en algunas regiones de Venezuela (p.e. la Península Goajira) donde el recurso es muy limitado y la demanda puede crecer en algunos meses del año, afectando a todas las comunidades que se encuentren cercanas a un pozo y hagan uso del mismo.
- c. **Capacitación técnica:** cuando se necesita perforar un pozo, el tratamiento del agua, y los sistemas de distribución deben ser concebidos por un personal técnico capacitado, el cual maneja los parámetros aceptables y las optimizaciones del sistema de distribución, entre otros puntos importantes para el manejo eficiente del recurso.
- d. **Comunidad organizada:** este punto es sumamente importante, motivado a que son los usuarios finales del recurso quienes harán un buen o mal uso del mismo, adicionalmente serán quienes estén pendientes del uso y protección de los equipos (sentido de pertenencia), actualmente Venezuela goza de mesas técnicas de trabajo en las comunidades, aunque no todas funcionan a la eficiencia requerida, motivado a que son pocos los profesionales que conocen de aguas subterráneas o los profesionales con conocimientos en la materia de la hidrogeología.
- e. **Marco legal:** En Venezuela el marco legal que circunda el recurso agua, está enmarcado en la constitución de la república bolivariana de Venezuela en su artículo 304: "Todas las aguas son bienes de dominio público de la Nación, insustituibles para la vida y el desarrollo. La ley establecerá las disposiciones necesarias a fin de garantizar su protección, aprovechamiento y recuperación, respetando las fases del ciclo hidrológico y los criterios de ordenación del territorio." Con esto intenta establecer el hecho que este

recurso pertenece a todos, más no establece por quienes deben ser los gestores del mismo.

De igual manera el decreto 2635 sobre la “Normas para el control de la recuperación de materiales peligrosos y el manejo de los desechos peligrosos” establece en su artículo 7 “Las condiciones peligrosas que pueden incrementar el riesgo del manejo de los materiales peligrosos recuperables y de los desechos peligrosos son las siguientes:” y en el ordinal 5 “Si se trata de líquidos, persistencia del contaminante en medio acuático o terrestre, solubilidad, efectos conocidos sobre la biota y acumulación en la cadena trófica, efecto sobre suelos de cultivo, fuentes de agua superficiales y subterráneas, mecanismos de remoción existentes, eficiencia y limitantes.” Lo cual indica un hecho de protección al recurso al intentar que un elemento contaminante afecte dicho recurso. En esta misma normativa sublegal, en su artículo 92 recalca el hecho de protección de las aguas subterráneas con respecto a los desechos peligrosos, el cual decreta: con respecto al tanque de almacenamiento temporal de las aguas de lavado “...El diseño y construcción del tanque así como el resto de las instalaciones deben garantizar que no se contamine el subsuelo ni las aguas subterráneas.”.

En otro de los artículos se propone como condición a la ubicación del relleno “Estar situados fuera de áreas para la captación de aguas superficiales o subterráneas; tampoco deberán estar situados inmediatos o cercanos a áreas donde exista interconexión hidráulica con otros acuíferos o sea de recarga de acuíferos.” Esto en el artículo 100 ordinal 3, seguidamente en el 101 de la presente declara “Antes de instalar un relleno de seguridad, debe realizarse la evaluación de calidad de las aguas subterráneas de los acuíferos existentes en el sector, con base a los parámetros que se fijen en la evaluación ambiental.” Lo que hace suponer que se fijarán los parámetros necesarios para establecer una línea base de la situación sin proyecto, ya que en el 102 menciona la periodicidad de la evaluación de las aguas subterráneas mediante los sistemas de pozos de monitoreo.

Por último, dentro de la norma se establece un punto importante, el cual dictamina la responsabilidad del manejador del relleno sobre la contaminación de las aguas subterráneas; artículo 118 “Después del primer año de funcionamiento y hasta concluir el período de post-clausura del relleno, se debe presentar una caracterización anual de las aguas

subterráneas con los parámetros que se le hayan fijado. En caso de que existan indicios de contaminación de las aguas subterráneas, los Ministerios de Sanidad Asistencia Social y del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables pueden exigir que se lleven a cabo análisis adicionales. De comprobarse la contaminación del sitio, el responsable de la operación del relleno **debe realizar las acciones y correctivos necesarios para su saneamiento.**”

Esto mismo se aplica en las “Normas sanitarias para proyecto y operación de un relleno sanitario de residuos sólidos de índole atóxico” y en ella se ven reflejados algunos de los puntos anteriores para el caso de manejo de material peligroso y su incidencia en las aguas subterráneas. En este caso las normas comienzan mencionando en su artículo 7 una serie de literales los cuales contienen los lineamientos a seguir para evitar la contaminación de las aguas subterráneas, entre ellos; a) No se deberán efectuar rellenos sanitarios en tierras con estratos rocosos superficiales; b) No se permitirá situar los rellenos sanitarios en minas u otras áreas en donde puedan ocurrir infiltraciones que lleguen a la capa acuífera o a los pozos; c) El coeficiente de permeabilidad máximo permisible en los sitios de disposición final de los residuos sólidos es del orden de  $10^{-7}$  cm/seg., en el caso de que se practique el método de trinchera las paredes laterales admitirán un máximo de permeabilidad de  $10^{-6}$  cm/seg.

De igual manera en su artículo 29 literal “c” dictamina el “impedir o reducir al mínimo la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas” lo que no queda muy claro, ya que si se habla de reducir la contaminación se está permitiendo la misma en cantidades menores, mas el agua subterránea al ser contaminada es muy poco factible su descontaminación, lo que indicaría la pérdida del acuífero.

Otra ley que apoya la preservación del recurso hídrico es la Ley Penal del Ambiente, la cual es su artículo 28 habla sobre el vertido ilícito. “El que vierta o arroje materiales no biodegradables, sustancias, agentes biológicos o bioquímicos, efluentes de aguas residuales no tratadas según las disposiciones técnicas dictadas por el Ejecutivo Nacional, objetos o desechos de cualquier naturaleza en los cuerpos de las aguas, sus riberas, cauces, cuencas, mantos acuíferos, lagos, lagunas o demás depósitos de agua... será sancionado con prisión de tres (3) meses a un (1) año y multa de trescientos (300) a mil (1000) días de salario mínimo. (p. 12)”.

Del mismo modo en su artículo 32 comenta sobre la contaminación de aguas subterráneas estableciendo que “el que realice trabajos que puedan

ocasionar daños, contaminación o alteración de aguas subterráneas o de las fuentes de aguas minerales, será sancionado con prisión de uno (1) a dos (2) años y multa de mil (1000) a dos mil (2000) días de salario mínimo. (p. 13)”.

f. **Marco Institucional:** Compuesto por:

- Entes gubernamentales, encabezado por el Ministerio del Ambiente como ente rector del Sistema de Agua Potable y Saneamiento, Ministerio de Salud, Ministerio de Educación, Empresas Hidrológicas Públicas Centralizadas o no (Gobernaciones y Alcaldías).
- Contexto tecnológico y de investigación: Conformado por las universidades y los institutos de investigación (CIDIAT-ULA, p.e).
- Organizaciones comunitarias del agua: Mesas Técnicas del Agua, Consejos Comunitarios del Agua y Cooperativas del Agua.
- Organizaciones no gubernamentales, asociaciones de productores, industriales del agua (embotelladores, envasadores y usuarios) y asociaciones de usuarios.

### 3. EXPERIENCIAS

De manera general, las experiencias comunitarias venezolanas en gestión de los recursos hídricos se han orientado tradicionalmente al manejo de sistemas de riego y, más concretamente, en la administración de turnos de riegos, mediante la conformación de asociaciones de productores, comités de riego y comités de usuarios, con muy pocas experiencias documentadas referentes a la gestión comunitaria de acueductos de fuentes superficiales y, prácticamente, sin ninguna experiencia conocida relacionada con aguas subterráneas.

A partir de experiencias de participación popular en la gestión municipal del agua de finales de los 80 y principios de los 90 en la Alcaldía de Caracas, se empezó a desarrollar un proceso que ha contribuido a la construcción de las bases de la democracia participativa en la gestión del agua en HIDROCAPITAL, empresa capitalina del agua que implantó el Programa Social Gestión Comunitaria del Agua, donde empresa y comunidad compartían la gestión del agua, mediante principios de libertad, responsabilidad y solidaridad. Posteriormente, esta experiencia fue replicada a nivel nacional por HIDROVEN, a partir de 1999.

Como respuesta organizacional a los desafíos del Sistema de Agua Potable y Saneamiento (SAPS), HIDROVEN buscó compartir con las comunidades la gestión del servicio del agua a través de las Mesas Técnicas de Agua (MTA) y los Consejos Comunitarios de Agua (CCA), formando las Organizaciones Comunitarias de Agua (OCA). Estos mecanismos fueron implementados mediante un Programa de Participación Comunitaria. Actualmente puede afirmarse que las

OCA conforman la política pública central del gobierno venezolano en materia del SAPS. En ese sentido, el movimiento comunitario de las OCA, puede o tiene bajo su responsabilidad áreas estratégicas del SAPS como la operación y mantenimiento de acueductos, operación y mantenimiento de estaciones de bombeo, desarrollo de infraestructura en cuanto a pequeñas obras de captación, aducción, almacenamiento, tratamiento y distribución, así como la gestión comercial de las oficinas comunitarias de recaudación.

Las MTA son las formas organizativas que transfieren a las comunidades el poder de decisión y se garantiza su participación protagónica en la obtención y optimización de los servicios del SAPS. Posibilitan que el conocimiento de la comunidad sobre su acueducto se ponga en coordinación con los recursos técnicos, humanos y financieros de la empresa hidrológica pública. Hasta el año 2005 se habían constituido 1600 MTA en todo el territorio nacional (INDIA, 2006).

Los CCA agrupan a las comunidades que comparten un determinado sistema hidráulico y se conforman mediante la integración de las MTA, representantes de la empresa hidrológica pública y de la autoridad local (alcaldes, concejales, juntas parroquiales). Es un nivel de difusión de información de prácticas comunitarias, aspectos técnicos y operativos, costos financieros, contratación de obras, presupuesto de obras y dificultades de prestación.

Hasta el año 2006 se habían realizado tres Encuentros Nacionales de Experiencias Comunitarias en SAPS, con cerca de 600 proyectos presentados por las comunidades y cerca de 200 aprobados. Un ejemplo de experiencia exitosa es la del Comité de Regantes de Camatagua, nombre dado por HIDROPAEZ al CCA de la localidad, quienes a raíz de la sequía del 2001 a 2003 sufrieron por recortes en el suministro de agua para riego, creándose un conflicto por el uso ante la demanda de la ciudad de Caracas, siendo necesaria la mediación del CCA con la hidrológica para establecer turnos de riegos, modificar los sistemas de riego, mediante la adopción de riego por goteo, programa de perforación de pozos y reducción de la superficie sembrada, pero con incrementos en la productividad y en la producción general, al hacer un manejo más eficiente del recurso, de los insumos (mejores semillas, adaptación de cultivos, reducción de plaguicidas y programas de fertilización).

Otra experiencia sumamente exitosa fue documentada por la Fundación Empresas Polar (FEP, 2012), en el marco del evento “Experiencias Exitosas de Iniciativas Comunitarias para el Desarrollo Sustentable”, referente a la “Construcción del Acueducto Jobo Alto”, Parroquia Los Cortijos, Municipio San Francisco del Estado Zulia, proyecto ejecutado del 2004 al 2007. Se inició con la Junta Parroquial, los vecinos y el Consejo Comunal y, una vez construido el acueducto se constituyó la Asociación Civil Comusajobal (Comité de Usuarios), para encargarse del mantenimiento y la operación. Antes de la ejecución, la comunidad se abastecía



por camiones cisternas a un alto costo, logrando que la Alcaldía perforara un pozo y luego los vecinos se encargaron de la instalación de la red de distribución, con tuberías donadas por PDVSA y las empresas privadas PROMETÁLICO, ONICA y SETINECA, logrando abastecer de agua casa por casa a las 200 familias del sector.

En resumen, en el país se cuenta con pocas pero exitosas experiencias comunitarias vinculadas a la gestión integral de los recursos hídricos y, en especial, con el aprovechamiento de aguas subterráneas a partir de pozos perforados. Estas experiencias reflejan fortalezas en cuanto a organización comunitaria, educación ambiental sobre conservación del agua, desarrollo de capacidades financieras y administrativas e incidencia de primer orden en las políticas públicas. Sin embargo, se denotan debilidades en cuanto al conocimiento de las aguas subterráneas como fuente importante del recurso y, más aún, de instrumentos para su protección y uso en la planificación de los desarrollos locales.

#### 4. PROPUESTA METODOLÓGICA

Para un manejo adecuado del recurso hidrogeológico se recomiendan algunas metodologías para el manejo adecuado de las aguas por parte de la comunidad; entre ellas la del Gobierno de Canadá, el cual se puede resumir en la Figura 1:

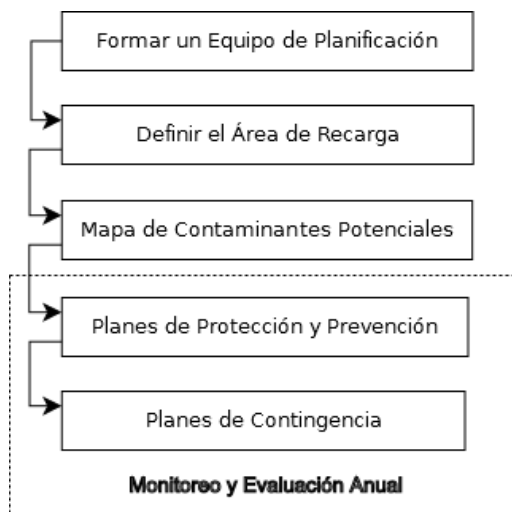


Figura 1. Well protection tool kit. Fuente: Gobierno Canadiense (2000).  
Modificación propia (2013).

A manera de resumen este método intenta describir en estos 6 pasos una forma simplificada de cómo una comunidad puede hacer gestión del recurso hídrico, para ello comienza con un comité o equipo de planificación, el cual debe estar integrado por miembros de la comunidad, donde preferiblemente exista personal técnico con conocimientos en el área, de manera que aporte datos importantes al momento de gestionar el recurso.

Luego se delimita el área de recarga, el cual será de importancia para tomar en cuenta los planes de prevención y de contingencia.

Un mapa de potenciales contaminantes le indicará a la comunidad donde está más amenazado el acuífero y esto sumado a la vulnerabilidad que pueda tener (sobre todo si es un acuífero abierto) formará un mapa de riesgo potencial, con lo cual se pueden diseñar los planes respectivos.

En consecuencia del riesgo que se pueda potencialmente tener en el acuífero se diseñan los diferentes planes tanto de protección y prevención como el plan de contingencia ante un posible evento.

Por último pero de manera constante se debe realizar un monitoreo y evaluación anual de estos planes y medidas, de manera que se puedan hacer reajustes ante diferentes amenazas nuevas o correcciones ante las antiguas amenazas.

Es importante destacar que se menciona el hecho que el monitoreo constante por la parte gubernamental es de suma importancia, quienes cuentan con el personal técnico necesario para las evaluaciones así como el apoyo de las diferentes instituciones que desarrollen investigación como puede ser el caso de las universidades.

Otra buena proposición proviene del Ministerio del Medio Ambiente (MMA) de Colombia, el cual propone una “Guía Metodológica para la Formulación de Proyectos de Protección Integrada de Aguas Subterráneas”

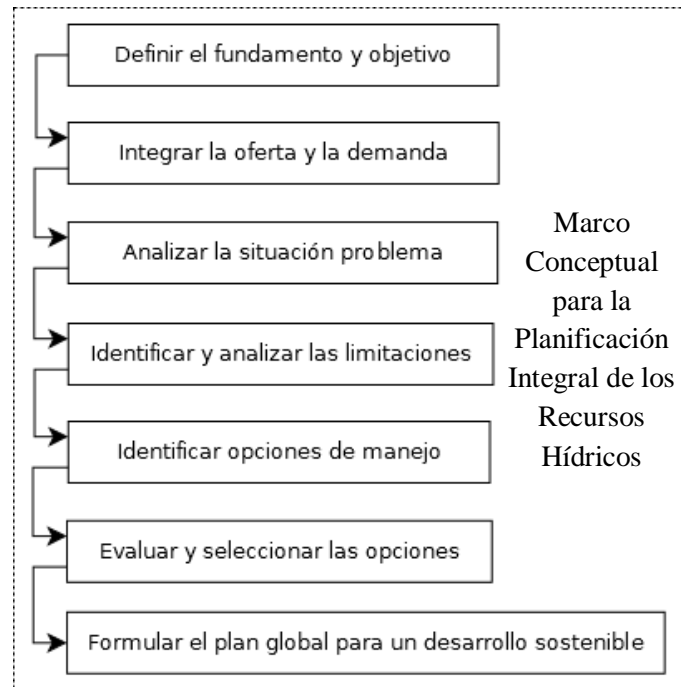


Figura 2. Metodología para formulación de proyectos de aguas subterráneas. Fuente: MMA de Colombia (2002). Modificación propia (2013).

En este modelo conceptual se intenta definir siete (7) puntos clave, los cuales;

- Se parte desde el fundamento u objetivo principal de lo que se intenta hacer con los respectivos indicadores desde los diferentes puntos técnicos y económicos que permitan el seguimiento y control, hasta la relación de los mismos.
- La integración de la oferta y demanda de manera de establecer la importancia de las aguas subterráneas dentro del entorno del recurso agua que es aprovechado.
- Cuando se analiza la situación del problema se define un marco en el cual se tomen en cuenta los diferentes actores que intervienen en la modificación de la calidad o suministro del recurso.
- De igual manera al diagnosticar causas, impactos y compensaciones recíprocas; lo que se intenta realmente es evaluar, definir y establecer estas mismas como un tren de relaciones entre causa-efecto y de qué manera subsanar las consecuencias de dicha interacción.

- e. El punto de identificación de limitaciones y Barreras es muy complejo pero fundamental, ya que se deben identificar el por qué suceden las cosas desde el punto de vista del manejo, así como las diferentes limitantes; instituciones-política-financiamiento, etc. Esto es bastante complejo ya que se requiere de una visión lo suficientemente holística pero especializada para entretejer las diferentes relaciones que puedan surgir de su interacción.
- f. Una vez definidos estos pasos anteriores se puede identificar opciones de manejo del recurso, las cuales van desde lo institucional, financiero, político hasta lo educacional. Siendo importante destacar que es la primera vez que aparece la comunidad como una incorporación al modelo de gestión propuesto acá.
- g. Ya con todo un tren de opciones para el manejo del recurso y sabiendo las diferentes limitaciones se toma en cuenta los factores Sociales-Económicos-Ambientales y se eligen las opciones que mejor caen dentro de estos factores.
- h. Por último se realiza el Plan de Desarrollo Sostenible (PDS), el cual según esta guía es “Organizar el plan, preparar marco-registro y propuesta de financiamiento; monitorear y actualizar a medida que se disponga de más información y comprensión.”

La guía a su vez propone dentro de los siete puntos otros conceptos y estrategias para mejorar la experiencia de planificación por ejemplo con un “Un Procedimiento Iterativo del Análisis de los Problemas y la Planificación de las Acciones” entre otros, pero siempre dirigidos a la gerencia institucional, por lo que se recomienda tomar esta guía a la formación institucional más que a la comunal.

De estas metodologías se puede fusionar mediante la implementación del siguiente Flujograma:

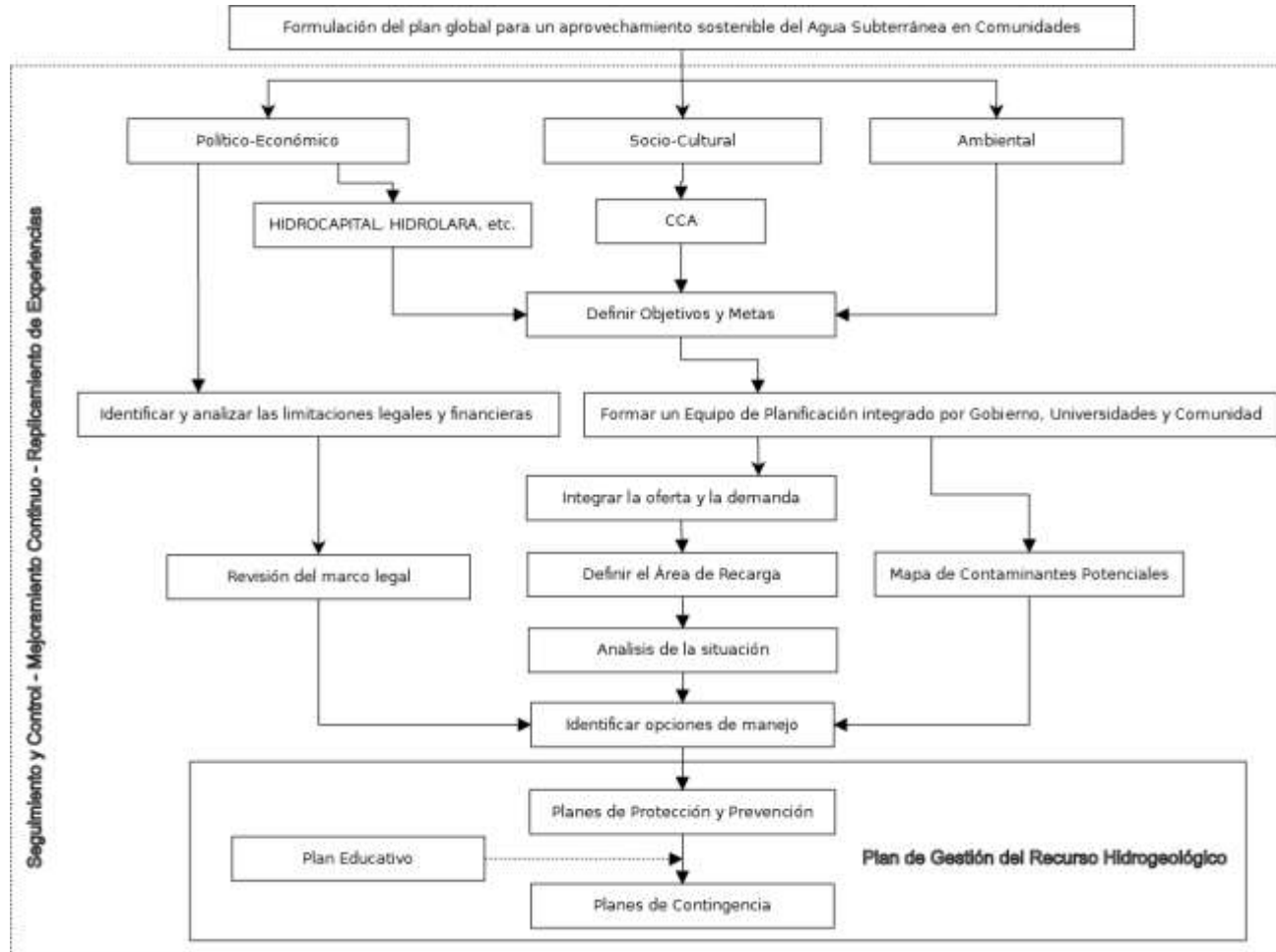


Figura 3. Propuesta metodológica para proyectos Aguas Subterráneas en Venezuela y su manejo integral comunitario. Fuente: Elaboración Propia (2013).

En la figura 3, se pretende dar, a gran visión, una propuesta metodológica para la gestión integral del recurso hidrogeológico, de manera de conservar algunos elementos contenidos en el “well protection tool kit”, el cual establece algunos elementos a ser tomados en cuenta desde el punto de vista comunitario y, sumado a esto, la guía metodológica del gobierno Colombiano, enfocado al manejo por parte de las autoridades gubernamentales, de estos dos se puede considerar una alianza estratégica entre estos dos enfoques y orientarlo a un manejo bilateral, donde el gobierno y las instituciones aporten el punto de vista técnico-legal-educativo y las comunidades el operativo-receptor, esto para establecer un marco donde las comunidades puedan ser gestores del recurso en coparticipación con las autoridades.

Para esto se necesitaría desarrollar esta propuesta metodológica, mediante discusión entre las comunidades, organizaciones gubernamentales o no, universidades e hidrológicas, de manera de adecuar y engranar más holísticamente todos los componentes que acá se presentan. Sin embargo supone una propuesta de inicio para el manejo comunitario, el cual debe estar enfocado según el flujograma en sus diferentes aspectos a considerar.

Se parte del hecho que debe ser la comunidad quien gestione el recurso, en coparticipación con los entes técnico y gubernamentales. Por otra parte, debe estar enmarcado en el triángulo de la sostenibilidad, apoyado en aspectos sociales, financieros y ambientales, creando un equilibrio permanente, según los requerimientos específicos de cada caso.

## 5. LISTA DE TÉRMINOS

**Aguas Subterráneas:** GROUNDWATER. Agua subsuperficial que se encuentra en la zona de saturación. Incluye cursos de agua subterráneos. (b) agua subsuperficial (excluyendo el agua de constitución) que es distinta del agua superficial.

**Aguas Superficiales:** es el agua que circula libremente por la superficie de la tierra en forma de ríos, mares, océanos.

**Acuíferos:** AQUIFER. Cualquier material subsuperficial que puede mantener una cantidad significativa de agua subterránea y es capaz de transmitirla rápidamente.

**Acuífero no confinado:** AQUIFER UNCONFINED. Es un acuífero que contiene agua subterránea no confinada (agua freática). Se denomina también acuífero freático o acuífero libre.

**Desecho.** WASTE. Denominación general a cualquier tipo de producto residual, restos, residuos o basuras. Actualmente se consideran desechos solamente los materiales que no se pueden reciclar o reutilizar como productos secundarios (i.e.: los sobrantes de las reacciones nucleares y otros químicos que no se descomponen con facilidad).

**Pozo:** excavación o perforación en el terreno que alcanza a las aguas subterráneas.

**Recarga:** RECHARGE. Suministro sucesivo que se repite cuando el sistema pierde la concentración de un elemento (e.g., los pantanos se recargan con la escorrentía, mientras que los acuíferos se recargan con la percolación subterránea).

**Sobreexplotación del agua subterránea:** es la extracción de un caudal superior al caudal medio de llenado de un depósito con agua subterránea. Es un término con connotaciones negativas que se debiera substituir por uso intensivo del agua subterránea.

**Vulnerabilidad:** VULNERABILIT. Intersección de la rareza y la intervención antropogénica que define la predisposición de la población que tiende a extinguirse si es que el umbral mínimo es violado.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999).** Gaceta oficial. 36860, Diciembre 30, 1999.

**FDP. 2012.** Encuentros Comunitarios. Extraído de <http://fundacionempresaspolarg.org/home/fundacionempresaspolarg.org/35-aniversario/fundacionempresaspolarg-en-venezuela>.

**Instituto de Investigación y Defensa Integral Autogestionaria (INDIA). 2006.** Informe sobre la Observancia del Derecho al Agua en Venezuela. Capítulo Venezolano PIDHDD. Extraído de [http://www.infoandina.org/sites/default/files/recursos/agua\\_ve.pdf](http://www.infoandina.org/sites/default/files/recursos/agua_ve.pdf)

**Ley de Aguas (2007).** Gaceta oficial 38.595, Enero 2, 2007.

**Ley Penal del Ambiente (1992).** Gaceta oficial, 4.358 (Extraordinario), Enero 03, 1992

**Ley Orgánica del Ambiente (2006).** Gaceta oficial 5.833 (Extraordinario), Diciembre 22, 2006.

**Gobierno Canadiense (2000).** Well protection tool kit. Ministry of health. BC.

**MMA de Colombia (2002).** Metodología para formulación de proyectos de aguas subterráneas