

# Evaluation of management models of rural projects of drinking water and basic sanitation implemented in the llanos de Colombia

Álvaro Luis Rivera-Contreras

CEPES (Centro Panamericano de Estudios Superiores), Morelia, México. [alvaroluisrivera@hotmail.com](mailto:alvaroluisrivera@hotmail.com)

Received: September 06<sup>th</sup>, 2017. Received in revised form: December 13<sup>th</sup>, 2017. Accepted: January 15<sup>th</sup>, 2018.

## Abstract

This research evaluated the management models of rural drinking water and basic sanitation projects. 200 projects were collected from the governorate, mayor and regional environmental authority. 42 projects formulated and executed were selected, they were used as input to carry out an integral qualitative analysis of 14 variables. According to the results, they did not take into account variables such as technological changes, sectorization and type of communities. Variables such as geographic information systems, socioeconomic evaluation, citizen participation and coverage were partially taken into account and variables that were taken into account were technological appropriation, technical regulation of the potable water sector and basic sanitation 2000, governability. The projects evaluated tend to partially comply with the minimum requirements established by law and do not comply with parameters that, although not mandatory, are important to meet the changing needs of communities in basic sanitation and potable water.

*Keywords:* project management; projects; drinking water; basic sanitation; rural area.

# Evaluación de los modelos de gestión de proyectos rurales de agua potable y saneamiento básico implementados en los llanos de Colombia

## Resumen

Esta investigación evaluó los modelos de gestión de proyectos rurales de agua potable y saneamiento básico. Se recolectaron 200 proyectos provenientes de la gobernación, alcaldía y autoridad ambiental regional. Se seleccionaron 42 proyectos formulados y ejecutados, se utilizaron como insumo para llevar a cabo un análisis cualitativo integral de 14 variables. De acuerdo con los resultados no tuvieron en cuenta variables como cambios tecnológicos, sectorización y tipo de comunidades. Variables como sistemas de información geográfico, evaluación socioeconómica, participación ciudadana y cobertura fueron tenidas en cuenta parcialmente y variables que se tuvieron en cuenta fueron apropiación tecnológica, reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico 2000, gobernabilidad. Los proyectos evaluados tienden a cumplir parcialmente con los requisitos mínimos establecidos por la ley y no cumplen con parámetros que, aunque no son obligatorios, si son importantes para satisfacer las necesidades cambiantes de las comunidades en saneamiento básico y agua potable.

*Palabras clave:* gestión de proyectos; proyectos, agua potable, saneamiento básico, zona rural.

## 1. Introducción

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [14] concluye que la crisis por el agua y el saneamiento son una amenaza directa e inmediata para las personas de escasos

recursos en los países en desarrollo, por lo tanto proponen que se deben proporcionar proyectos de saneamiento básico y agua potable (SB&AP) apropiados, confiables, modernos, de buena calidad y ecológicamente viables, conforme a las necesidades socioeconómicas y valores culturales,

**How to cite:** Rivera-Contreras, A.L., Evaluación de los modelos de gestión de proyectos rurales de agua potable y saneamiento básico implementados en los llanos de Colombia. DYNA, 85(204), pp. 289-295, March, 2018.

respetando las costumbres de las comunidades beneficiarias para lograr así un desarrollo sostenible y mejorar la calidad de vida de estas familias.

No obstante la realidad es diferente, de acuerdo al Programa de Asistencia para la Gestión del Sector de la Energía [2], la mayor parte de estos proyectos han fallado debido a los deficientes procesos de gestión que se han realizado, teniendo una gran influencia sobre la sostenibilidad y desarrollo de los sistemas y por lo tanto de las comunidades beneficiarias. En diversas partes del mundo se registran desastros que se traducen en gastos de recursos económicos sin soluciones en las necesidades de Saneamiento Básico y Agua Potable (SB&AP), empeorando así las problemáticas de las comunidades [5,9,13,15,17], debido a que las entidades estatales o internacionales registran las inversiones realizadas como un indicador de mejoramiento de SB & AP.

Con una situación tan desoladora, emprender la tarea de establecer modelos de directrices adecuados y estandarizados en la gestión de proyectos de SB & AP constituye un proceso clave para el buen desarrollo social en áreas rurales, lo que puede traducirse en promover la adopción de tecnología, la reducción de la brecha que existe entre la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento básico entre zonas urbanas y rurales, el aumento de producción y la nueva definición de estructuras de poder, así como los refuerzos del fortalecimiento individual y colectivo en estas zonas (zonas rurales) del mundo [7].

De lo anteriormente descrito se plantea la evaluación de los Modelos de Gestión de Proyectos en Agua Potable y Saneamiento Básico para la Orinoquía Colombiana (Ilanos de Colombia), en el cual se evidencien los modelos de gestión institucionales, regionales y locales, observando el esquema utilizado para la planificación y ejecución de los modelos de gestión actuales que se reflejan en los informes de ejecución de los proyectos.

Lo anterior es importante teniendo en cuenta que según [14], se debe proporcionar energía apropiada, confiable, moderna y servicios de saneamiento y agua potable de buena calidad y ecológicamente viables, conforme a las necesidades socioeconómicas y valores culturales, respetando sus costumbres para lograr un desarrollo sostenible.

Emprender una tarea de tales magnitudes, implica comprender que aunque existan numerosos modelos de gestión para proyectos, los mismos tienen características diferentes en términos de propiedad de los sistemas, el nivel de participación de usuario, responsabilidad de la operación y el mantenimiento (O&M) de sistemas, la participación de los usuarios en la construcción de infraestructura y la instalación de equipos, así como la dirección de pagos arancelarios, etc. [5].

Además, también implica entender que estableciendo un método adecuado de gestión de proyectos de agua potable y saneamiento básico y estableciendo evaluaciones apropiadas, se pueden apoyar procedimientos de toma de decisiones, realizar procesos de aprendizaje, mejorar la dirección y desarrollar capacidades que no se revelarían con los modelos actuales, esto último acentúa la evaluación de los elementos claves del modelo de gestión, por ejemplo la participación de las comunidades beneficiarias, la responsabilidad, las

habilidades de coordinación y la organización [7].

En base a todo lo anterior surge esta investigación que tiene como objetivo el diagnóstico de los modelos de gestión de proyectos de agua potable y saneamiento básico en la Orinoquía, enfocándolo especialmente en el departamento de Casanare; para la realización de esta evaluación se realizó investigación científica, definición y análisis de variables, comparación de proyectos en fase de formulación, ejecución y ejecutados, además se busca la consolidación de un nuevo modelo estándar de gestión de proyectos rurales de agua potable y saneamiento básico.

Para aclarar los términos anteriormente mencionados se hace un desglose de estos términos a continuación:

Los Modelos de Gestión son un bosquejo que representa un conjunto real con cierto grado de precisión y en la forma más completa posible, pero sin pretender aportar una réplica de lo que existe en la realidad. Los modelos son muy útiles para describir, explicar o comprender mejor la realidad, cuando es imposible trabajar directamente en la realidad en sí. Existen diversos tipos de modelos por ello es necesario conocerlos para tener una correcta aplicación. Los modelos son el punto de partida para una gestión de proyectos adecuada y suministran un medio para analizar y sintetizar situaciones y sistemas complejos [9].

La Gestión de Proyectos se define como una disciplina de gestión que consiste en la aplicación de conocimientos, metodologías, técnicas y herramientas para la planificación, organización, seguimiento, control e informe de todos los aspectos de un proyecto y la motivación de todos aquellos que están involucrados en él para alcanzar los objetivos del proyecto [6]. De forma general, se puede considerar a la gestión de proyectos como una aproximación sistemática y estructurada de como las organizaciones gestionan sus actividades no recurrentes.

La Gestión de Proyectos es un enfoque metódico para planificar y orientar los procesos del proyecto de principio a fin. Según el Instituto de Gestión de Proyectos (PMI), los procesos se guían por cinco etapas: formulación (diseño), planificación, ejecución, control y cierre [11].

Según la Norma Internacional [6] el Proyecto se define como aquel proceso único, que consiste en un conjunto de actividades coordinadas y controladas con fechas de inicio y finalización, llevadas a cabo para lograr un objetivo conforme con requisitos y requerimientos específicos, incluyendo las limitaciones de tiempo, costo y recursos. Es decir un proyecto es un esfuerzo de carácter temporal llevado a cabo con objeto de crear un producto o servicio único, de esta manera los proyectos existen para desarrollar un producto o servicio que no existía antes, en este sentido un proyecto es siempre único.

Los Proyectos de Agua y Saneamiento en Colombia son fundamentales “dado que contribuye en forma determinante en la calidad de vida de la población, por causa del mejoramiento de las condiciones de salubridad y el desarrollo económico de las regiones” [1].

El Agua Potable es la que cumple con las características físicas, químicas y microbiológicas, de tal manera que no genera un riesgo para la salud. El agua para consumo humano debe ser transparente, sin color ni sabor, y no debe tener sólidos suspendidos [10].

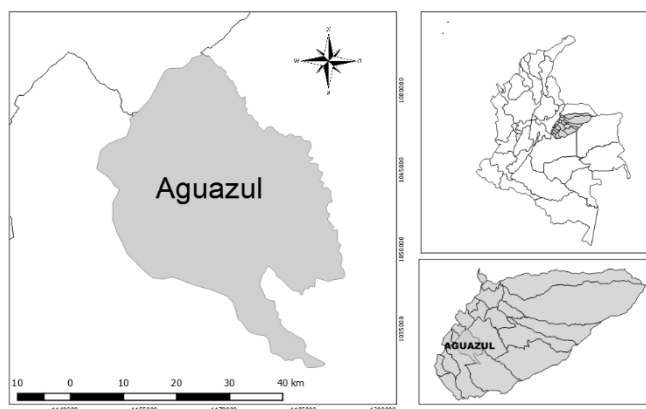


Figura 1. Ubicación del desarrollo del proyecto.  
Fuente. Autor.

Saneamiento Básico es la tecnología de más bajo costo que permite eliminar higiénicamente las excretas y aguas residuales y tener un medio ambiente limpio y sano tanto en la vivienda como en las proximidades de los usuarios. La cobertura se refiere al porcentaje de personas que utilizan mejores servicios de saneamiento, a saber: conexión a alcantarillas públicas; conexión a sistemas sépticos; letrina de sifón; letrina de pozo sencilla; letrina de pozo con ventilación mejorada [8].

## 2. Materiales y métodos

Esta investigación cumple con los parámetros de los proyectos de tipo social, es decir que no abarca únicamente resultados de tipo numérico y estadístico, sino que también analiza de manera global la forma como se obtienen los resultados y genera discusión teórica a su alrededor. Por otro lado, inicia desde una teoría que se encaminó a plantear objetivos que la condujeran a la obtención de evidencia [12]. De lo anterior se deriva que esta investigación contiene análisis cualitativos con el fin de generar un mayor aprovechamiento de los resultados; se utilizó el método cualitativo para realizar la metodología el cual hace énfasis mayor en las teorías sustantivas es decir conceptos teóricos que definen las variables.

### 2.1. Área de estudio

La investigación se desarrolló en la zona rural del municipio de aguazul Casanare, se seleccionaron de todos los proyectos formulados para el área rural de los llanos, únicamente los que fueron formulados para agua potable y saneamiento básico en la última década.

### 2.2. Entidades de estudio

Esta investigación está basada en proyectos rurales de agua potable y saneamiento básico que fueron formulados o ejecutados en tres niveles organizacionales de la Orinoquia (Corporación autónoma regional, Gobernación y Alcaldía municipal), las cuales formulan los proyectos y reciben proyectos

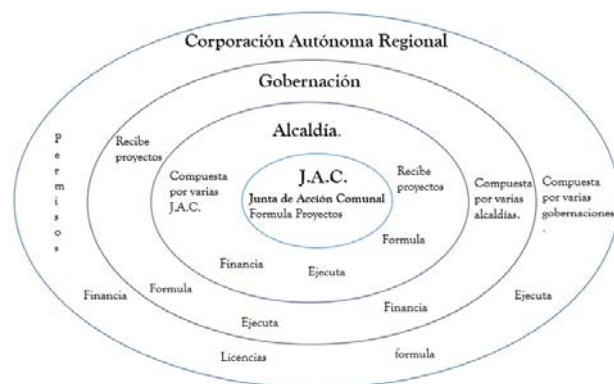


Figura 2. Entidades estudiadas.  
Fuente. Autor.

formulados por las comunidades las cuales están representadas por la Junta de Acción Comunal de cada vereda, en este caso las veredas del municipio de aguazul Casanare.

### 2.3. Diagnóstico de los modelos de gestión

#### 2.3.1. Selección de artículos científicos

Se inició con la recopilación de artículos científicos, buscándolos en páginas de revistas científicas online, páginas de universidades online, entre otros. Solo se seleccionaron artículos sobre agua potable y saneamiento básico, de esta manera se podrá comparar los modelos utilizados en esos informes con los modelos de los proyectos formulados en los llanos.

#### 2.3.2. Recopilación de proyectos

Se buscaron y seleccionaron proyectos formulados (diseñados) y ejecutados en el tema de agua potable y saneamiento básico en la región de los llanos Colombianos, estos proyectos fueron los insumos para esta investigación en los cuales se evidenció qué modelos de gestión se utilizaron al momento de ser formulados, de los proyectos analizados se seleccionó una muestra de 42 proyectos para evaluar las variables.

#### 2.3.3. Selección de variable

Posteriormente a la selección de los artículos científicos se realizó una selección de variables, este proceso consistió en revisar en cada artículo qué aspectos se tuvieron en cuenta y si estos ayudaron a la optimización y obtención de buenos resultados. Los criterios que se tuvieron fueron que se pudieran medir o evaluar y entonces se seleccionaron 14 variables.

#### 2.3.4. Revisión de las variables

Después de obtener las variables, saber su significado y aplicabilidad, se realizó una revisión en cada uno de los informes de proyectos formulados y ejecutados validando si se utilizaron estas variables al momento de su diseño, esta validación se realizó en una muestra de 42 proyectos.

### 2.3.5. Realizar encuestas

Finalmente se diseñó una encuesta la cual se le aplico a una muestra de comunidades rurales que se definió estadísticamente realizando un análisis descriptivo.

### 3. Resultados

Para la realización del diagnóstico se evaluaron artículos científicos los cuales generaron las variables que fueron evaluadas en los proyectos de este proceso se obtuvo los siguientes resultados.

Tabla 1. Aspectos relevantes extraídos de artículos científicos revisados.

Artículo científico	Aspectos relevantes
State of the art of water and rural sanitation in Colombia	Una tercera parte de la población rural no tiene acceso a agua potable ni a saneamiento básico.
Metodología para la apropiación de tecnologías de saneamiento básico en comunidades indígenas	La mayoría de las veces no son invertidos adecuadamente los recursos de los proyectos.
Advances and limitations of the integrated water resources management in Panama	La disponibilidad de agua en calidad y cantidad adecuadas plantea problemas graves en algunas zonas del país.
A new integral management model and evaluation method to enhance sustainability of renewable energy projects for energy and sanitation services	Most of the projects fail due to managerial weaknesses.
Análisis y perspectivas de las coberturas de acueducto y alcantarillado en el Departamento del Meta	Baja cobertura de acueducto y alcantarillado en zonas rurales.
Gobernabilidad del agua en Colombia: dimensiones y contexto	El acceso y tenencia del agua en Colombia evidencian una gobernabilidad débil.
La evaluación socioeconómica de proyectos: el caso de la ampliación del Sistema de Agua Potable de Pisté, Yucatán	Las comunidades pobres tienen que pagar más por el servicio de agua potable y saneamiento básico.
Esquemas de participación público-privada en el sector del agua y saneamiento en Latinoamérica	Falta mecanismos innovadores y creativos de cofinanciación del sector de agua y saneamiento
La sectorización en redes de agua potable para mejorar su eficiencia hidráulica	Mejorar la entrega, distribución y control de caudales
Metodología para la valoración sanitaria de sistemas de acueducto y alcantarillados	no dispone de metodología que permita medir cualitativa y cuantitativamente la situación actual y futura de la infraestructura física existente y en uso de los sistemas de acueducto y alcantarillado
Modelo de priorización de proyectos de inversión pública con enfoque multicriterio	Falta de modelos de priorización de proyectos de acueducto y alcantarillado
Participación ciudadana en las colonias sin agua potable y alcantarillado de Ciudad Juárez	Participación ciudadana muy baja en la gestión del agua
Sistema para control y gestión de redes de agua potable de dos localidades de México	Falta de un sistema que permitirá gestionar, evaluar y distribuir agua de buena calidad, permitirá gestionar, evaluar y distribuir agua de buena calidad,
Tecnología extranjera en las obras de salubridad rioplatenses de los siglos XIX-XX	No hay innovación en los proyectos.

Fuente: Autor

Tabla 2. Proyectos recopilados.

Ente Gubernamental	Número de proyectos
Corporación	12
Gobernación	66
Alcaldía	134

Fuente: Autor

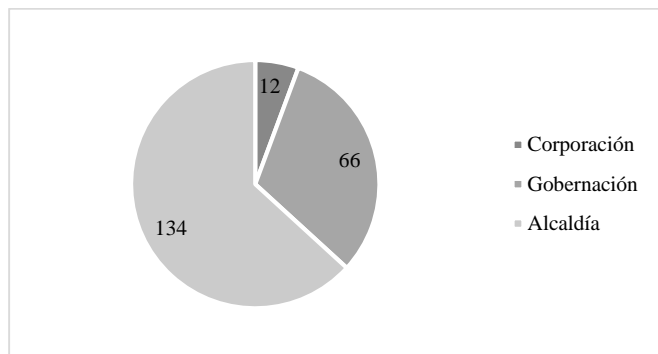


Figura 3. Proyectos recopilados. Fuente: Autor.

Tabla 3. Selección de variables.

Variables Seleccionadas
1. Cambios tecnológicos
2. Valoración sanitaria
3. Sistema de información geográfica
4. Gobernabilidad
5. Participación público - privada
6. Administración
7. Evaluación socioeconómica
8. Participación ciudadana
9. Análisis jurídico
10. Tipo de comunidades
11. Cobertura de agua potable y saneamiento básico
12. Priorización / mantenimiento
13. Sectorización
14. Apropiación tecnológica

Fuente: Autor

Tabla 4. Resultados variables analizadas.

Variable	Cumple (%)	No Cumple (%)
Cambios tecnológicos	0	100
Valoración sanitaria (RAS 2000)	100	0
Valoración sanitaria (Censos)	67	33
Sistema de información geográfica	66,6	33,4
Gobernabilidad	100	0
Participación público – privada	100	0
Administración	78,57	21,43
Evaluación socioeconómica	83,34	16,66
Participación ciudadana	14,30	85,70
Análisis jurídico	99	1
Tipo de comunidades	0	100
Cobertura A.P y S.B	83,34	16,66
Priorización /manteamiento	100	0
sectorización	0	100
Apropiación tecnológica	100	0

Fuente: Autor

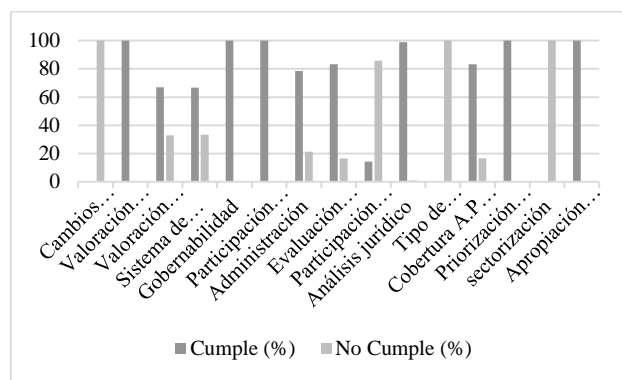


Figura 4. Resultados variables analizadas.  
Fuente. Autor.

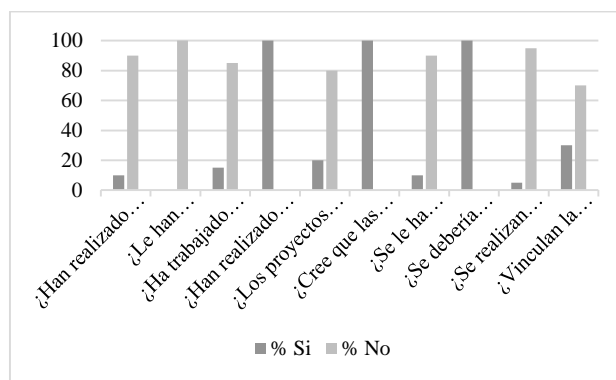


Figura 5. Resultados de la encuesta aplicada a 20 personas.  
Fuente. Autor.

Tabla 5.  
Resultados de la encuesta aplicada a 20 personas.

Pregunta	% Si	% No
¿Han realizado socialización de proyectos rurales de agua potable y saneamiento básico antes de ser formulados o ejecutados?	10	90
¿Le han preguntado qué necesidad tiene en servicios públicos antes de formular un proyecto para su comunidad?	0	100
¿Ha trabajado en el diseño de un proyecto de agua potable y saneamiento básico para su comunidad?	15	85
¿Han realizado proyectos de agua potable y saneamiento básico en la vereda donde usted vive?	100	0
¿Los proyectos de agua potable y saneamiento básico satisfacen las necesidades de toda la comunidad?	20	80
¿Cree que las comunidades deben ser incluidas (su opinión, que trabajen en la ejecución del proyecto y en su monitoreo) al momento de formular los proyectos de agua potable y saneamiento básico?	100	0
¿Se le ha informado cuando van a realizar un nuevo proyecto en la zona donde usted tiene su lugar de residencia?	10	90
¿Se debería primero realizar recolección de datos primarios y apoyarse en la comunidad beneficiaria antes de formular cualquier proyecto de agua potable y saneamiento básico?	100	0
¿Se realizan capacitaciones antes de entregar los proyectos ejecutados?	5	95
¿Vinculan la comunidad para ejecutar los proyectos?	30	70

Fuente: Autor.

#### 4. Discusión

De los artículos seleccionados se observó qué modelo de gestión de proyectos utilizaron, cuáles eran los aspectos relevantes de esos proyectos y que soluciones se planteaban para dar solución a la problemática que generaba dicha investigación para generar esos artículos.

Los proyectos seleccionados de los tres entes gubernamentales son proyectos formulados, ejecutados en el sector de agua potable y saneamiento básico, los cuales fueron analizados de manera específica, para seleccionar cuales de estos cumplían con los parámetros para la realización de esta investigación, de los cuales se seleccionaron 42 proyectos como insumos para realizar la validación de las variables.

En la Tabla 3 se observa las variables que fueron seleccionadas para su selección se tuvo en cuenta qué aspectos relevantes presentaron los proyectos, cuales fueron las causas para que no se obtuvieran los resultados esperados, de este modo se realizó una selección de variables que fueran medibles y verificables en los proyectos formulado o ejecutados en la Orinoquia colombiana.

Como se evidencia en la Tabla 4, las variables que implementan los proyectos en su totalidad son las que cumplen con la normativa vigente para el sector agua potable y saneamiento básico en Colombia. En la formulación de los proyectos de agua potable y saneamiento básico se debe tener en cuenta las especificaciones dadas por el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS), dando así cumplimiento a parámetros específicos de normativa.

Ante la ley todos los seres humanos son iguales y tienen los mismos derechos, por este motivo todos los proyectos deben cumplir con lo establecido por la ley al momento de formular los proyectos. Para el Instituto de Estudios Ambientales (IDEA) de la Universidad Nacional de Colombia, se concibe la Gobernabilidad del Agua como “*el proceso para la gestión integral del agua, entendida como bien común de todos los seres vivos, que promueve la participación activa e incluyente de los diferentes actores sociales en las decisiones y que articula múltiples culturas, saberes e instrumentos normativos formales y no formales, a diferentes escalas espacio-temporales, en contextos socio-políticos, económicos y ecológicos específicos* [16]”. La variable público privada está relacionada con la gestión integral ya que es un conjunto articulado e interrelacionado de acciones de política, normativas, operativas, financieras, de este modo la relación entre entidades públicas prestadoras del servicio de agua potable y saneamiento básico y las entidades privadas es muy estrecha ya que las entidades privadas sirven como entes financiadores para ejecutar los proyectos, por este motivo se tiene en cuenta esta variable en cada uno de los proyectos en el momento de buscar el ente financiador ya sea entidades privadas o el estado.

Se evidenció el cumplimiento de los requerimientos básicos de calidad de prestación del servicio y que cumplen satisfactoriamente con todas las obligaciones legales existentes, es decir, al momento del diseño (formulación) de estos proyectos se tuvo en cuenta las normas y el modo de prestación del servicio. El 100% de los proyectos cumplen

con la priorización de los proyectos, es decir, de los proyectos presentados para una comunidad, seleccionar el más adecuado para dicha comunidad. Los sistemas de alcantarillado están compuestos por redes, colectores, subcolectores, estaciones de bombeo, sistemas de tratamiento y estructuras de disposición final se les deben hacer mantenimiento para garantizar que el sistema funcione óptimamente.

Como se puede observar en los resultados presentados en la Tabla 1, el 65% de las variables se tiene en cuenta parcialmente o no se tienen en cuenta al momento de formular los proyectos ya que estas variables se enfocan más en la utilización de censos para tener datos reales de la cantidad de familias que viven en esa región, tener sistemas tecnológicos los cuales den en tiempo real el estado y funcionamiento de los sistemas. El agua debe ser administrada adecuadamente para no comprometer a la escases de agua a nuestra generación ni las generaciones futuras, por este motivo se debe tener en cuenta que comunidad se va abastecer, modo de abastecimiento y evitar fugas, infiltraciones o pérdidas de agua. Estos son aspectos importantes a tener en cuenta en formulación de proyectos.

La incorporación de nuevas tecnologías, formas de uso, nuevas metodologías, nuevas reglamentaciones y nuevos productos derivados de la tecnología. Es un proceso temporal y acumulativo, que incrementa la habilidad de los grupos para resolver sus problemas sociales, económicos y cotidianos. Estos cambios tecnológicos se deben adaptar a los atributos culturales y cognitivos de los miembros de la comunidad involucrada y desde su dinámica interna, que está determinada por los atributos funcionales de la tecnología e incluir la comunidad beneficiaria para realizar estudios de su adaptabilidad a las nuevas tecnologías y si estas satisfacen las necesidades de dicha comunidad.

La participación ciudadana a través de las encuestas realizadas, la cual hace parte de una de las variables más importantes porque son las comunidades beneficiarias de dichos proyectos. En la encuesta realizada a comunidades del área rural del municipio de aguazul Casanare, se encontró que la percepción de la comunidad es que no se tienen en cuenta al momento de ser formulados los proyectos, ellos como usuarios y son los que tienen identificadas las necesidades que tienen deberían ser más vinculados ya que ellos pueden brindar una información más clara y precisa de algunas variables como lo es la cobertura.

Las personas que respondieron positivamente en la pregunta si eran tenidos en cuenta al momento de formular un proyecto es porque son propietarios del terreno donde se ejecutaría el proyecto y tienen que informarle para realizar compra de terrenos o los presidentes de las Juntas de Acción Comunal pero se les informa ya cuando van a ejecutar el proyecto, todas las comunidades en general opinan que debería ser un ítem reglamentario al formular un proyecto para una comunidad que esta se debe tener en cuenta y así se optimizaría los resultados.

De este modo se evidencia que los proyectos implementan diferentes modelos al momento de ser formulados, dependiendo del ente financiador se emplea el modelo que este ente tenga establecido para los proyectos, por este motivo se busca crear un modelo estándar de gestión

de proyectos rurales de agua potable y saneamiento básico en los llanos colombianos.

## 5. Conclusiones

De los artículos seleccionados se evidenció que en diferentes partes del mundo se tiene falencias en la gestión de los proyectos rurales de agua potable y saneamiento básico y no se cuenta con un modelo de gestión estándar ya que cada país tiene sus modelos de gestión de proyectos.

Los proyectos evaluados muestran que el sector de agua potable y saneamiento se encuentra en proceso de desarrollo en zonas rurales, y que para lograr tener un sistema óptimo es necesario hacer una revisión de las estrategias y modelos de gestión, para potenciar sus fortalezas y ajustar aquello que no está dando los resultados esperados. Los beneficios y costos que estos servicios producen para el desarrollo integral del país, son un factor importante a tener en cuenta al momento de dar la prioridad que este sector debe tener en el contexto de las políticas públicas.

De la verificación de variables se puede concluir que los proyectos tienden a cumplir más con los requisitos legales, sin innovar en nuevas metodologías, ni tecnología, siempre buscan cumplir los requisitos establecidos por la ley pero no se tiene en cuenta las necesidades verdaderas de las comunidades, mantener actualizada la información del funcionamiento y estado de los servicios.

La participación ciudadana fue muy baja en la formulación de los proyectos. Los modelos de gestión de proyectos no lo tienen como un ítem obligatorio al momento de diseñar los proyectos rurales, por lo que la opinión de la comunidad no es tenida en cuenta. Esto es un causante de que los proyectos no den los resultados esperados.

En conclusión los proyectos evaluados tienden a cumplir parcialmente con los requisitos mínimos establecidos por la ley y no cumplen con parámetros que, aunque no son obligatorios, si son importantes para suplir las necesidades cambiantes de las comunidades en los temas de saneamiento básico y agua potable.

## 6. Recomendaciones

Como parte de las recomendaciones de esta investigación, se requiere de un modelo estándar de gestión de proyectos rurales que tenga en cuenta tanto los requisitos legales como las necesidades específicas de agua potable y saneamiento básico de las comunidades.

La mejora del sector implica la existencia de instituciones sólidas con profesionales capacitados, innovando en metodologías, estar a la vanguardia en los procesos, instituciones que respondan a políticas públicas claramente definidas, que permitan una actuación debidamente coordinada y respondiendo a una visión estratégica respetada por los diferentes niveles organizacionales y todos los niveles de gobierno a lo largo del tiempo.

Existe gran variedad de modelos de gestión, pero se debe establecer un modelo estándar para la región de los llanos orientales en la cual se va a establecer los proyectos, el modelo debe tener en cuenta las necesidades de la comunidad, incluir la comunidad en el momento de realizar

la formulación, ejecución y mantenimiento de los proyectos. El nuevo Modelos de Gestión debe estar diseñados para zonas rurales ya que al implementar los mismos modelos de zonas urbanas no se obtendrán los mismos resultados porque las comunidades y estilos de vida son diferentes.

## Bibliografía

- [1] Departamento Nacional de Planeación DNP. (2016). Agua potable y saneamiento básico. [en línea]. Disponible en: <https://www.dnp.gov.co/programas/vivienda-agua-y-desarrollo-urbano/Paginas/agua-potable-y-saneamiento-basico-.aspx>.
- [2] Energy Sector Management Programme (ESMAP). Peru: national survey of rural household energy use. Washington: The World Bank Group. 2010.
- [3] Energy Sector Management Programme (ESMAP). Peru: rural electrification. Washington: TheWorld Bank Group. 2001.
- [4] FAO. Análisis de Sistemas de Producción Animal. Cap. 1, Modelos y sus usos. 1997. [en línea]. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/w7452s/w7452s01.htm#capitul> modelos y su uso.
- [5] Gomez, M.F and Silveira, S., Delivering off-grid electricity systems in the Brazilian Amazon. *Energy Sustain Dev.*, 16, pp 155-167, 2012.
- [6] ISO 10006. Norma Internacional, proyecto, gestión de proyectos. 2003, pp. 2-3.
- [7] Lillo, P., Ferrer, L., Fernández, A. and Ramírez, B., A new integral management model and evaluation method to enhance sustainability of renewable energy projects for energy and sanitation services. *Energy for Sustainable Development.* (1), pp 1-3, 2015.
- [8] Organización Mundial de la Salud OMS Agua saneamiento y salud. 2017. [en línea]. Disponible en: [http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/mdgl/es/](http://www.who.int/water_sanitation_health/mdgl/es/)
- [9] Palit, D., Solar energy programs for rural electrification: experiences and lessons from South Asia. *Energy Sustain Dev.*, 17, pp. 270-279, 2013.
- [10] Resolución 2117. Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano 2007. [en línea]. Disponible en: <http://www.confia.com.co/normatividad/Resolucion%202115%20de%202007%20Calidad%20del%20agua%20potable.pdf>
- [11] Reúse, M. Gestión de proyectos. TechTarget, 2015. [en línea]. Disponible en: <http://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Gestion-de-proyectos-definicion>, <https://search.pmi.org/default.aspx?q=project+management>
- [12] Sautu, R., Todo es teoría: objetivos y métodos de investigación. Ediciones Lurniere S.A., Buenos Aires, 2005.
- [13] Shyu, C., End-users' experiences with electricity supply from stand-alone mini-grid solar PV power stations in rural areas of western China. *Energy Sustain Dev.*, 17, pp. 391-400, 2013.
- [14] UNDP. Global partnership for development. Annual report. New York: United Nations Development Programme, 2006.
- [15] Yadoo, A. and Cruickshank, H., The value of cooperatives in rural electrification. *Energy Policy*, 38, pp. 29-47, 2010. DOI: 10.1016/j.enpol.2010.01.031
- [16] Zamudio, C., Gobernabilidad sobre el recurso hídrico en Colombia: entre avances y retos. *Revista Gestión y Ambiente.* 15(3). pp. 99-112, 2012. DOI: 10.1016/j.rser.2010.08.023
- [17] Zhang, X. and Kumar, A., Evaluating renewable energy-based rural electrification program in western China: emerging problems and possible scenarios. *Renew Sustain Energy Rev.* 15, pp. 773-779, 2011.

**A.L. Rivera-Contreras**, es Ing. Ambiental de la Universidad Libre de Colombia en 2008, en 2015 MSc. en la Industria de los Hidrocarburos con la Universidad Viña del Mar, Chile, inició estudios en el Centro Panamericano de Estudios Superiores de México (CEPES), con el ánimo de lograr para el 2018 el título de Dr. en Proyectos. Se destacó laboralmente en consultorías relacionadas con saneamiento básico para diferentes alcaldías del Tolima, gerente de la Empresa de Aseo de Yopal y gerente del Consorcio Casanare Inclusivo, jefe de la oficina de proyectos de la Empresa de Servicios Públicos de Aguazul y director operativo, del área ambiental de la Secretaría de Desarrollo Económico y Ambiental de la Alcaldía Municipal de Aguazul. Inició en el 2013 con labores de docencia universitaria en universidades como Unitolima, Unisangil y Uniremington, docencia para posgrados con universidades con presencia en Casanare como la Universidad Unitropico y Uniboyacá.  
ORCID: 0000-0003-3568-5233



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MEDELLÍN

FACULTAD DE MINAS

Área Curricular de Medio Ambiente

Oferta de Posgrados

Especialización en Aprovechamiento de  
Recursos Hidráulicos

Especialización en Gestión Ambiental

Maestría en Ingeniería Recursos Hidráulicos

Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo

Doctorado en Ingeniería - Recursos Hidráulicos

Doctorado Interinstitucional en Ciencias del Mar

Mayor información:

E-mail: [acma\\_med@unal.edu.co](mailto:acma_med@unal.edu.co)

Teléfono: (57-4) 425 5105