



Evaluación ex–post de sistemas de riego familiares con reservorios (atajados) en la comunidad Llallaguita, municipio de Chayanta, departamento de Potosí

Cesar Sánchez Coronel y David Gordillo Romero

RESUMEN:

El trabajo de investigación se ha realizado en la comunidad de Llallaguita, con la construcción de 20 sistemas de riego familiares con (reservorios o atajados) por el Programa de Desarrollo Agropecuario Sostenible (PROAGRO) que forma parte de la Corporación técnica alemana (GTZ), en convenio con el Municipio Chayanta, Provincia Rafael Bustillo Departamento de Potosí. La Evaluación Ex Post, considera los siguientes aspectos, Técnico (área de recarga, disponibilidad de agua, disponibilidad de tierra, infraestructura, operación y mantenimiento) Económico (Área regable y área regada, cedula de cultivos Beneficio Costo), Social (gestión, migración) y ambiental (erosión de las tierras, salinidad y riesgo de contaminación). Se ha llegado a las siguientes conclusiones, el área de aporte promedio de los reservorios fue de 1,16 ha, el cual no justifica, puesto que se recomienda 6 ha, la pendiente promedio del área de recarga está comprendido entre 40 a 45 %, los suelos donde se ha emplazado gran parte de los reservorios tienen una textura de franco arenoso, de los 20 reservorios uno ha colapsado, de los 20 reservorios uno es el que conserva agua menos de 1/3 de su volumen, el resto de los reservorios han sido abandonado debido a las perdidas por infiltración y evaporación y no conservan agua para el mes de agosto inicio de la siembra. Por lo tanto, se puede afirmar que estos sistemas de riego familiares con reservorios no tuvieron ningún tipo de impacto, económico ni socialmente, por lo que se recomienda revestirlos con geomembrana a fin de evitar las perdidas por infiltración.

PALABRAS CLAVE:

Evaluación, ex – post, reservorio, disponibilidad de agua.

AUTORES:

Cesar Sánchez Coronel: Universitario, Carrera de Ingeniería Agronómica. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional Siglo XX. e.umsa.aa@gmail.com

David Gordillo Romero: MSc. Ing. Tutor. Carrera Ingeniería Agronómica. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional Siglo XX. pdgordilloromero@gmail.com

Recibido: 23/03/2020. **Aprobada:** 25/05/2020.



INTRODUCCION

El almacenamiento de agua en reservorios (atajados), es una técnica novedosa en áreas áridas y semiáridas (precipitaciones entre 300 – 800 mm/año), mediante la cual se almacena la escorrentía superficial de la precipitación pluvial, o agua de otras fuentes (vertientes o ríos) en estanques excavados en la tierra. El agua almacenada en época de lluvia se pueda utilizar para riego complementario, para la producción agrícola y para abrevar agua para el consumo del ganado, durante el periodo de estiaje.

La implementación de reservorios (atajados) en diferentes partes de la región boliviana desde los años 2000, ha permitido incrementar áreas bajo riego, con el objetivo de erradicar el hambre y pobreza y buscar la seguridad alimentaria de las familias más empobrecidas. Sin embargo, según la fundación

PROIMPA, municipio de Anzaldo Cochabamba, se han construido más de 300 atajados y más del 50 % están abandonados, porque no conservan los volúmenes de agua debido por la pérdida por evaporación e infiltración.

En el país se construyeron sistemas de riego familiares con reservorios (atajados) desde el año 2000, en las ciudades de Cochabamba Municipios de Tarata y Sacabamba, según la fundación PROIMPA, municipio de Anzaldo Cochabamba, se han construido más de 300 atajados y más del 50 % están abandonados, en el Norte de Potosí en los municipios de Chayanta, Pocoata, Colquechaca, San Pedro de Buena Vista, Toro Toro Arampampa y Llallagua se construyeron más de 308, en el año 2010 y se desconoce los impactos que tuvieron para mejorar la situación económica en los beneficiarios.

El Gobierno Municipal de Chayanta del departamento de Potosí y la GTZ construyeron veinte sistemas de riego familiares con reservorios (atajados), en la comunidad de Llallaguita con una capacidad de embalse de 1200 m³ y se desconoce su impacto económico y social.

MATERIALES Y METODOS

Ubicación política y geográfica

La investigación se realizó en la comunidad de Llallaguita, ubicado en el Municipio Chayanta, Provincia Rafael Bustillo Departamento de Potosí. Geográficamente está ubicado entre las coordenadas latitud sud 18° 25' 39,29" y longitud 66° 26' 46,32" una altura de 3.750 msnm.

Materiales de campo

- GPS (Sistema de Posicionamiento Global)
- Cámara fotográfica
- Planillas – registros
- GPS (Sistema de Posicionamiento Global)
- Equipo de computación

Materiales de escritorio

- Hojas papel bond
- Calculadora
- Tablero de apuntes
- Programa (Google Earth pro)

Metodología

La investigación corresponde al paradigma cualitativo y cuantitativo, se utiliza el método de inductivo, deductivo y estudio de caso, la sistematización de información de acuerdo con la frecuencia relativa y estas expresada en gráficos.

Unidad de análisis

La unidad de análisis comprende los 20 sistemas de riego familiares con reservorios (atajados), las cuales se encuentran en las siguientes coordenadas.

Para realizar el trabajo se realizó la visita de campo en dos épocas del año agosto - septiembre (2017) y enero – febrero (2018), en las que se realizaron entrevistas a través de cuestionarios estructurados a los beneficiarios de los sistemas de riego.

Ámbitos de estudio inherentes a la Evaluación Ex Post

Para la evaluación Ex post de proyectos de riego se utilizó como referencia las planillas propuesto por el Ministerio de medio ambiente y aguas (MMA y A) y Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego (2014), Técnico, Económico, Social y Ambiental TESA.

Variables que determinaron en impacto del proyecto

Técnico

- Área de aporte
- Disponibilidad de agua
- Disponibilidad de tierra
- Infraestructura hidráulica
- Operación y mantenimiento

Económico

- Producción
- Beneficio costo

Impacto Social

- Gestión del agua
- Migración
- Generación de empleo

Impacto Ambiental

- Erosión de suelos
- Riegos de contaminación
- Salinidad de los suelos

RESULTADOS

Evaluación técnica

Área de aporte

Se realizó el levantamiento de áreas de aporte con la ayuda del programa de Google Earth, con un promedio 1.16 ha/reservorios. Según Tammes, B; Villegas, E; Guamán, L

(2000), indica que, para el funcionamiento de los reservorios (atajados) debe tener un área de aporte de 6 hectáreas.

Disponibilidad de agua en el reservorio (atajado)

De acuerdo con el diagnóstico y visita a los reservorios (atajados) se menciona lo siguiente:



Figura 1. Disponibilidad de agua en los reservorios.

En la figura 1, para el mes de noviembre solo 6 reservorios (atajados) tenían agua como volumen muerto, ni para un primer riego, en 14 reservorios (atajados) no se evidencio la existencia de agua, en el mes de febrero época de lluvia en 19 reservorios, existía agua, los beneficiarios mencionan que para el mes de abril - mayo ya no se tenía agua almacenado.

Estado de la infraestructura

Canal de captación

¿Existe el mantenimiento de las zanjas de captacion?

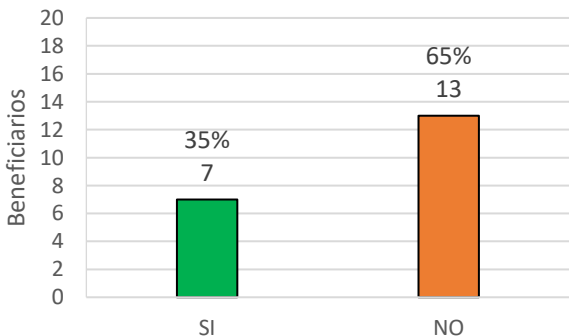


Figura 2. Mantenimiento del canal de captación.

En la figura 2, podemos indicar que el 65 %, de los beneficiarios indica que no realizan mantenimiento.

Cámara desarenadora

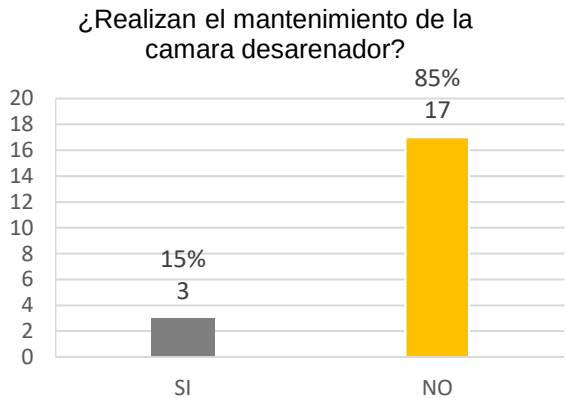


Figura 3. Mantenimiento y estado de la cámara de desarenadora.

En la figura 3, se indica que el 85 %, no realizan mantenimiento

Vertedero de excedencia

Según la visita a los reservorios (atajados) se evidencio lo siguiente:

Estado del vertedero

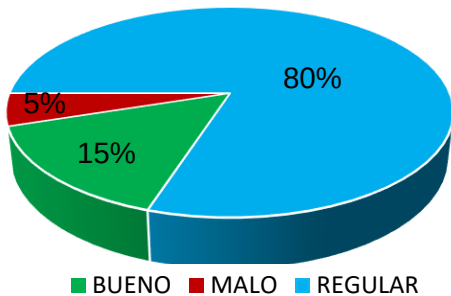


Figura 4. Estado del vertedero de excedencias.

En la figura 4, se indica que el 80 %, se encuentran en regular estado y un 15 % en buen estado y 5 % en mal estado.

Cámara de llaves

De acuerdo, al diagnóstico y visita a los reservorios (atajados) se menciona lo siguiente:

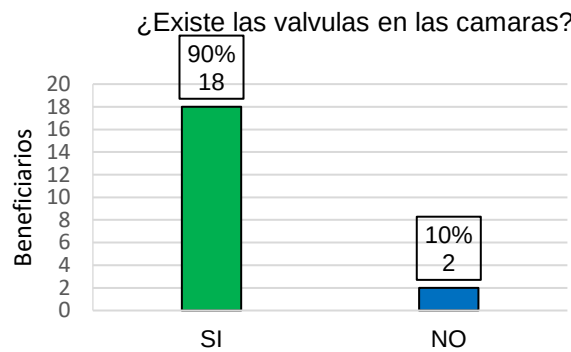


Figura 5. Existencia y estado de las cámaras de llaves.

En la figura 5, podemos indicar que el 90%, tiene sus cámaras y llaves y un 10 % indican que no tienen sus llaves o válvulas.

Impacto Económico

Según las encuestas realizadas a través de cuestionarios, los beneficiarios mencionan que ya no realizan la siembra de cultivos desde hace cuatro y cinco años atrás, ya que los reservorios (atajados) no conservan ni almacenan agua para riego. Por tal motivo no existe impacto económico.

Impacto Social

Actividades de los beneficiarios

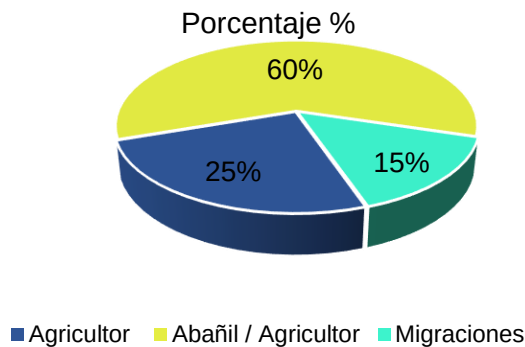


Figura 6. Actividades principales.

En la figura 6, el 25% se dedica a la agricultura, el 60 % tiene doble oficio de albañil y agricultor y 15 % de los beneficiarios migran temporalmente hacia las ciudades del país, se

evidencia que su actividad principal es la agricultura.

Organización conformada

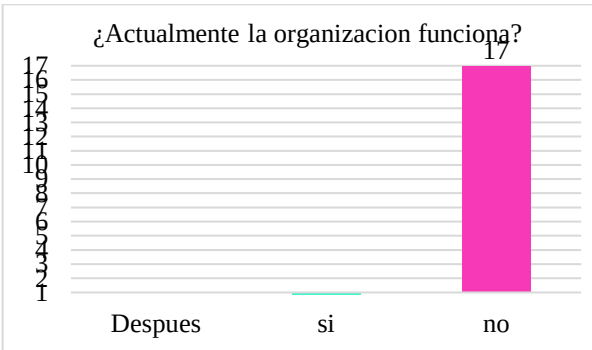


Figura 7. Existencia de una organización.

En la figura 7, indican que ya no existe una organización para realizar la gestión de los sistemas de riego a la fecha, pero si existía a inicio para la construcción.

Comunicación entre beneficiarios

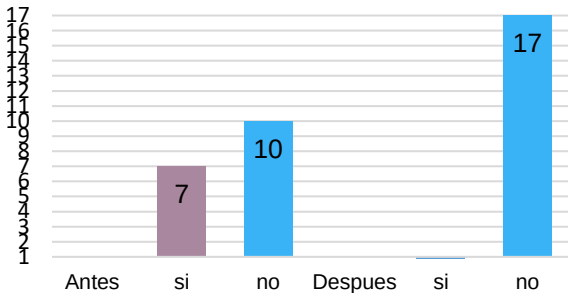


Figura 8. Existe comunicación entre los beneficiarios.

En la figura 8, se puede mencionar que antes de la ejecución del proyecto había comunicación entre beneficiarios y actualmente el 85 %, indica que ya no existe.

Impacto del riesgo ambiental

Erosión de las tierras

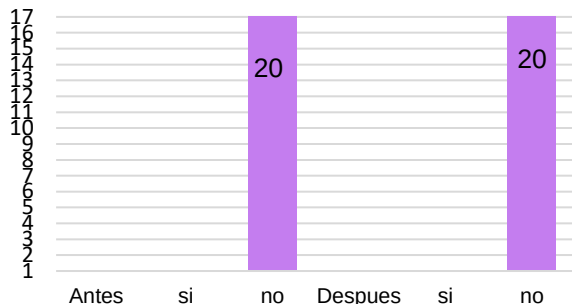


Figura 9. Erosión de las tierras.

En la figura 9, podemos indicar que no existe erosión de las tierras en el área antes ni después, porque no funciono los sistemas de riego.

Salinización de tierras

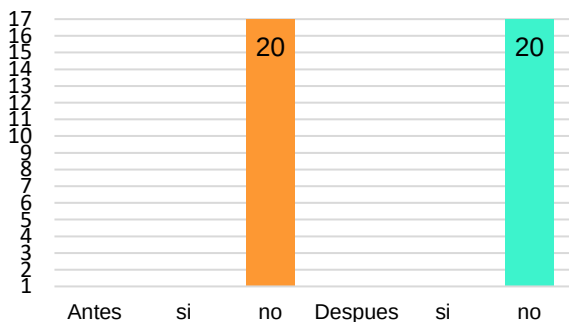


Figura 10. Salinización de las tierras.

En la figura 10, se muestra que antes y después del proyecto no se pudo evidenciar o apreciar la salinización de los terrenos, por el crecimiento de pajas, tholas, en los 20 sistemas de riego que equivalen el 100%.

CONCLUSIONES

De acuerdo con la evaluación Ex Post (impactos) Técnico, Económico, Social y Ambiental de los sistemas de riego en la comunidad de Llallaguita del Municipio de Chayanta, Norte Potosí se llega a las siguientes conclusiones:

El área de aporte del escurrimiento superficial tiene 1,16 ha/reservorio lo que es muy poco, puesto que se recomienda 6 hectáreas, nos indica que desde inicio no debería de construirse los sistemas de riego familiares.

Con referencia a la disponibilidad de agua, en dos épocas del año mes de noviembre solo en 6 reservorios, existía agua en mínima cantidad (volumen muerto no se puede usar), los 14 reservorios, estaban totalmente secos, la segunda evaluación meses de Enero – Febrero (época de lluvia), 19 reservorios tenían agua más de la mitad de su capacidad de almacenamiento, para los meses de mayo ya no existe agua disponible.

Los suelos donde se construyeron los reservorios son de textura franco arenoso, a esto se debe las perdidas por infiltración.

Se pudo evidenciar que no existe impacto económico esto debido a que de las 20 familias beneficiarios ninguno ya realiza actividad agrícola con los sistemas de riego reservorios (atajados), solo realizan siembras a secano en diferentes lugares (mantas).

Se pudo evidenciar que ya no cuentan con una organización establecida y que solo se organizaron en la etapa de construcción de los sistemas de riego reservorios (atajados).

Respecto al impacto ambiental podemos indicar que no existe impacto negativo ya que solo los reservorios (atajados) funcionaron 2 a 3 años y a la fecha están abandonados.

RECOMENDACIONES

De acuerdo con los resultados, discusiones y conclusiones del trabajo de investigación se puede recomendar lo siguiente:

Se recomienda realizar un profundo estudio de suelos para emplazar el reservorio (suelos franco-arcillosos o arcillosos) y que el área de aporte debe de ser mayor o igual a 6 ha.

Se recomienda construir el reservorio impermeabilizados con geomembrana la cual es una alternativa para evitar la pérdida de agua por infiltración y para prevenir la evaporación se propone el colocado de botellas desechables.

Se deben de realizar asistencias técnicas, teóricas y prácticos, talleres de socialización a los

beneficiarios para que sepan cual importante es el manejo de los sistemas de riego reservorios.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMA y A), (2014). Asistencia técnica de la Cooperación Sueca y alemana, a través del Programa de Desarrollo Agropecuario Sustentable (PROAGRO), ejecutado en Bolivia por la GIZ.

Comisión Europea (1998), Evaluación del programa agroambiental. Documento de trabajo de la comisión-DGVI(VI/7655/98), Bruselas.

Baker Judy L. (2000). Evaluating the Impact of Development Projects on Poverty. A Handbook for Practitioners. The World Bank. Washington D.C. 2000.

Yin Robert K. (2010), Investigación sobre estudios de casos diseño y método, segunda edición, publicación SAGE International Educational And Profesional Publisher Thousand Oaks London New Delhi.

Medianero, Burga, D. (2013), Metodología de evaluación ex post. Pensamiento crítico N° 13, pp 71-90.

Roca, F.; A. y Rojas, J. (2012), Evaluación de Proyectos para emprendedores. Amazon Kindle Publishing. ASIN: B00ANAQ1ZU.

Sabalza, M. (2006), Evaluación económica de proyectos de cooperación, Hegoa, diciembre, Bilbao.

Ministerio de Medio Ambiente y Aguas (MMA y A) y Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego (2014). Guía para la evaluación Ex post de proyectos de riego.

Socorro, Arzaluz, S. (2005), La utilización del estudio de caso en el local – En revista, Región y Sociedad, Vol. XVII. No 32.

Vanclay, F. (2015), Universidad de Groningen Ana María Esteves, Community Insights Group Ilse Aucamp, Equispectives Research & Consulting Services, Universidad de Queensland abril 2015

Villegas. E. (2006) Gestión y Diseño de Atajados Para Cosecha de Aguas Norte Potosí-Bolivia, 17, 18, 69, 77, 78, 80 P.

Pérez P, J. (2014) definición de taludes (<https://definicion.de/talud/>)

Tammes, B; Villegas, E; Guamán, L (2000), Atajados Diseño y Construcción La Paz. GTZ.

Bottega, A. Hoogendam, P. (2004), Obras de riego para Zonas Montañosas Ministerio de asuntos campesinos y agropecuarios, Programa Nacional de riego. Cochabamba – Bolivia pp17-83

Snellen W, B (1997), Manual de campo N° 10 Operación y Mantenimiento de Sistemas de Riego Roma. Pág. 11-20

PGRSAP (2005), Proyecto de Gestión de Riego y Seguridad Alimentaria en la Cuenca del Rio San Pedro, UCORE-PGRSAP-GTZ, La Paz: 2005.

Richard Guzmán C; Miguel Castro V; Jeannette Jungwirth M; y Wayra Palenque N. (2002) Proceso de Acompañamiento hacia la autogestión de sistemas de riego FUNDACION PIEB Editorial Entrelineas comunicación editorial Sergio Cáceres La Paz julio 2002.

Marco Fernando Polo Arnés (2006), Proyecto de atajados para zonas montañosas de topografía accidentada y agreste, Universidad Privada del Valle Facultad de Ingeniería Civil. Cochabamba – Bolivia

Torres de la A. (2004), La degradación de los suelos por salinidad en la región desértica de la costa peruana, Ministerio de Agricultura; instituto Nacional de Recursos Naturales

FOTOGRAFIAS



Figura 11. Estado del reservorio época de lluvia febrero.



Figura 12. Recorrido en compañía de los usuarios.