

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
MAESTRÍA EN FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS**



**“EVALUACIÓN EX POST DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN PARAJE  
PAMUMUS, ALDEA LOS CIPRESES, BARRIO SANTA ISABEL, CASERIO CHIQUINOM Y  
CASERIO CHONIMATUX DEL MUNICIPIO DE MOMOSTENANGO, DEPARTAMENTO DE  
TOTONICAPÁN ”**

**INGA. ELISA CRISTINA CASTILLO SIPAQUE**

**GUATEMALA, FEBRERO DE 2017**

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
MAESTRÍA EN FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS



**“EVALUACIÓN EX POST DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN PARAJE PAMUMUS, ALDEA LOS CIPRESES, BARRIO SANTA ISABEL, CASERIO CHIQUINOM Y CASERIO CHONIMATUX DEL MUNICIPIO DE MOMOSTENANGO, DEPARTAMENTO DE TOTONICAPÁN ”**

**Informe final de tesis para la obtención del Grado de Maestría en Ciencias, con base en el Normativo de Tesis, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas, en el punto séptimo inciso 7.2 del acta 5-2005 de la sesión celebrada el veintidós de febrero de 2005, actualizado y aprobado por Junta Directiva en el numeral 6.1 punto SEXTO del acta 15-2009 de la sesión celebrada 14 de julio de 2009.**

Asesor

**MSc. José David Hernández Olesinski**

Autor:

**INGA. ELISA CRISTINA CASTILLO SIPAQUE**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**  
**HONORABLE JUNTA DIRECTIVA**

Decano: Lic. Luis Antonio Suarez Roldán  
Secretario: Lic. Carlos Roberto Cabrera Morales  
Vocal I: Lic. Carlos Alberto Hernández Gálvez  
Vocal II: MSc. Byron Giovanni Mejía Victorio  
Vocal IV: P.C. Marlon Geovani Aquino Abdalla  
Vocal V: P.C. Carlos Roberto Turcios Pérez

**JURADO EXAMINADOR QUE PRACTICÓ**  
**EL EXAMEN GENERAL DE TESIS SEGÚN**  
**EL ACTA CORRESPONDIENTE**

Presidente: MSc. Carlos Humberto Valladares Gálvez  
Secretario: MSc. José Ramón Lam Ortiz  
Vocal I: MSc. Aníbal Rogelio Sandoval Fabián



### ACTA No. 16-2016

En la Sala de Reuniones del Edificio S-11 de la Escuela de Estudios de Postgrado, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de San Carlos de Guatemala, nos reunimos los infrascritos miembros del Jurado Examinador, el **25 de julio** de 2016, a las **18:00** horas para practicar el **EXAMEN GENERAL DE TESIS** de la Ingeniera Civil **Elisa Cristina Castillo Sipaque**, carné No. **100015608**, estudiante de la Maestría en Formulación y Evaluación de Proyectos de la Escuela de Estudios de Postgrado, como requisito para optar al grado de Maestro en Formulación y Evaluación de Proyectos. El examen se realizó de acuerdo con el normativo de Tesis, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas en el numeral 6.1, Punto SEXTO del Acta 15-2009 de la sesión celebrada el 14 de julio de 2009.-----

Cada examinador evaluó de manera oral los elementos técnico-formales y de contenido científico profesional del informe final presentado por el sustentante, denominado **"EVALUACIÓN EX POST DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN PARAJE PAMUMUS, ALDEA LOS CIPRESES, BARRIO SANTA ISABEL, CASERIO CHIQUINOM Y CASERIO CHONIMATUX DEL MUNICIPIO DE MOMOSTENANGO, DEPARTAMENTO DE TOTONICAPÁN"**, dejando constancia de lo actuado en las hojas de factores de evaluación proporcionadas por la Escuela. El examen fue **APROBADO** con una nota promedio de **70** puntos, obtenida de las calificaciones asignadas por cada integrante del jurado examinador. El Tribunal hace las siguientes recomendaciones: Que el sustentante incorpore las enmiendas señaladas dentro de los 45 días hábiles siguientes.

En fe de lo cual firmamos la presente acta en la Ciudad de Guatemala, a los veinticinco días del mes de julio del año dos mil dieciséis.

MSc. Carlos Humberto Valladares Gálvez  
Presidente

MSc. José Ramón Lam Ortiz  
Secretario



MSc. Anibal Rogelio Sandoval Fabián  
Vocal I

Ing. Elisa Cristina Castillo Sipaque  
Postulante



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

**ADENDUM**

ACTA No. 18-2016

El infrascrito Presidente del Jurado Examinador CERTIFICA que la estudiante Elisa Cristina Castillo Sipaque, incorporó los cambios y enmiendas sugeridas por cada miembro examinador del Jurado.

Guatemala, 25 de septiembre de 2016.

(f)

**MSc. Carlos Humberto Valladares Gálvez  
Presidente**



Msc. Ángel Rogelio Simón Barrios  
Vocal I



Msc. Ángel Rogelio Simón Barrios  
Vocal II

Ing. Elisa Cristina Castillo Sipaque  
Postulante



FACULTAD DE CIENCIAS  
ECONOMICAS

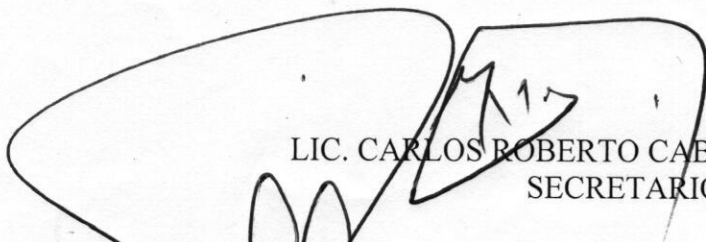
EDIFICIO "S-8"  
Ciudad Universitaria zona 12  
GUATEMALA, CENTROAMERICA

**DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS,  
GUATEMALA, QUINCE DE NOVIEMBRE DE DOS MIL DIECISÉIS.**

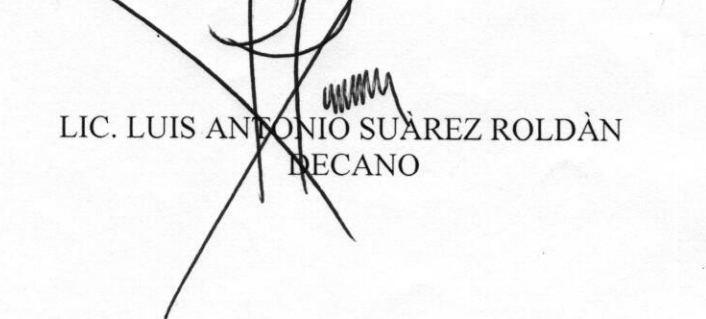
Con base en el Punto CUARTO, inciso 4.5, subinciso 4.5.3 del Acta 23-2016 de la sesión celebrada por la Junta Directiva de la Facultad el 08 de noviembre de 2016, se conoció el Acta Escuela de Estudios de Postgrado No. 16-2016 de aprobación del Examen Privado de Tesis, de fecha 25 de julio de 2016 y el trabajo de Tesis de la Maestría en Formulación y Evaluación de Proyectos: "EVALUACIÓN EX POST DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN PARAJE PAMUMUS, ALDEA LOS CIPRESES, BARRIO SANTA ISABEL, CASERIO CHIQUINOM Y CASERIO CHONIMATUX DEL MUNICIPIO DE MOMOSTENANGO, DEPARTAMENTO DE TOTONICAPÁN", que para su graduación profesional presentó la Ingeniera Civil **ELISA CRISTINA CASTILLO SIPAQUE**, autorizándose su impresión.

Atentamente,

**"ID Y ENSEÑAD A TODOS"**



LIC. CARLOS ROBERTO CABRERA MORALES  
SECRETARIO



LIC. LUIS ANTONIO SUÁREZ ROLDÁN  
DECANO



## AGRADECIMIENTOS

A Dios	Ser Supremo, por darme Fortaleza, Inteligencia, Sabiduría y Paciencia para poder alcanzar un objetivo más en la vida.
A mi madre	Por tanto.
A mi hermano	Por su apoyo
A mis compañeros de maestría	Por las experiencias vividas
A la Universidad de San Carlos de Guatemala	Casa máxima de estudios, a quien debo mi formación Universitaria, por darme la oportunidad de obtener un título a nivel de Postgrado.

## **i. ÍNDICE**

1. INTRODUCCIÓN	13
1.1. ANTECEDENTES	14
1.2. JUSTIFICACIÓN	15
2. MARCO TEÓRICO	16
2.1. Definición de evaluación	16
2.1.1. Efecto, impacto y la evaluación ex post	17
2.2. Objetivos de la evaluación ex post	18
2.3. La Evaluación desde una perspectiva histórica	18
2.4. Organismos internacionales y agencias de cooperación técnica	20
2.5. Experiencia en otros países	22
2.5.1. Colombia	22
2.5.2. Chile	23
2.5.3. Perú	23
2.6. Experiencia Centroamericana	23
2.7. Guatemala y la evaluación ex post	24
2.8. Tipos de evaluación ex post	25
2.9. Criterios que se aplican a una evaluación ex post	26
2.10. Indicadores de desempeño	29
2.10.1. Propiedades de los indicadores	31
3. MARCO METODOLÓGICO	33
3.1. Descripción del problema	33
3.2. Objetivos	34
3.2.1. General	34
3.2.2. Específicos	34
3.3. Descripción de las etapas de la investigación	35
3.4. Participantes	35
3.4.1. Muestra	36
3.5. Limitaciones	36
3.6. Instrumentos de recolección de información	37
3.7. Aplicación de criterios para evaluación ex post	38
3.8. Observación Estructurada	47
3.9. Taller de Evaluación Participativa	47
3.10. Entrevista a informantes claves	48



3.10.1.	Funciones básicas del Comité de mantenimiento y mejoramiento	49
3.10.2.	Estructura del Comité de mantenimiento y mejoramiento	49
4.	DESCRIPCION DEL PROYECTO	50
4.1.	Descripción del Sistema	50
4.2.	Objetivo del proyecto	51
4.3.	Bases de diseño	52
4.4.	Descripción del área de influencia	52
4.4.1.	Macro Localización	52
4.4.2.	Micro Localización	52
4.4.3.	Descripción de la población	53
5.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	55
5.1.	Evaluación de Pertinencia	55
5.1.1.	El objetivo central fue válido dentro del marco de las políticas del sector	55
5.1.2.	Cambios de políticas y prioridades, desde la declaración de viabilidad del proyecto	55
5.1.3.	El objetivo del proyecto en el contexto actual	56
5.1.4.	Satisfacción de los beneficiarios directos con los bienes y servicios del proyecto.	56
5.1.5.	Comprensión de las necesidades de las comunidades	56
5.2.	Evaluación de Eficacia	57
5.2.1.	Comparación de metas físicas ejecutadas con las metas físicas propuestas	57
5.2.2.	Comparación de las metas financieras programadas con las metas financieras ejecutadas. Indicadores de costos durante la ejecución	58
5.2.3.	Verificación de la calidad de los productos generados, a través de entrevistas	60
5.2.4.	Comparación de plazos proyectados con los plazos de ejecución.	61
5.2.5.	Fue apropiado el diseño del proyecto	62
5.3.	Evaluación de Eficiencia	62
5.3.1.	Indicadores de cobertura	63
5.3.2.	Indicadores de rentabilidad	64
5.4.	Evaluación de Sostenibilidad	66
5.4.1.	Los beneficiarios sienten el proyecto como propio	66
5.4.2.	Sostenibilidad organizacional	66
5.4.3.	Sostenibilidad financiera	66
5.4.4.	Sostenibilidad en las áreas de recursos humanos, equipo y tecnología	67
5.4.5.	Mantenimiento del proyecto	67
5.4.6.	Sostenibilidad ambiental	67

CONCLUSIONES	68
RECOMENDACIONES	70
BIBLIOGRAFIA	72
EGRAFÍA	74
ANEXO A INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	75
ANEXO B EVALUACIÓN FINANCIERA EX ANTE	81
ANEXO C EVALUACIÓN FINANCIERA EX POST	89

## ii. ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1	Fórmulas para el cálculo de indicadores de cumplimiento de metas físicas	39
Tabla 3.2	Fórmulas para el cálculo de indicadores de costos	41
Tabla 3.3	Fórmulas para el cálculo de indicadores de cumplimiento temporal	42
Tabla 3.4	Fórmulas para el cálculo de indicadores de cobertura	44
Tabla 3.5	Fórmulas para el cálculo de indicadores de rentabilidad	45
Tabla 4.1	Distribución de la población beneficiada	54
Tabla 4.2	Distribución de conexiones prediales por comunidad	54
Tabla 5.1	Cálculo de indicadores de Eficacia	57
Tabla 5.2	Cálculo del monto de la pre inversión	58
Tabla 5.3	Cálculo del monto contratado	58
Tabla 5.4	Cálculo del monto gastado	59
Tabla 5.5	Cálculo de indicadores de costos	60
Tabla 5.6	Comparación de los plazos proyectados en la pre inversión contra los plazos Reales	61
Tabla 5.7	Cálculo de indicadores de cumplimiento temporal	62
Tabla 5.8	Cálculo de indicadores de cobertura	63
Tabla B.1	Resumen de precios de construcción presupuestada en la pre inversión	81
Tabla B.2	Resumen de presupuesto de inversión inicial	83
Tabla B.3	Cálculo ex ante de gastos anuales	85
Tabla B.4	Cálculo ex ante de gastos y tarifa mensual	86
Tabla B.5	Cálculo ex ante de ingresos anuales	87
Tabla B.6	Cálculo ex ante del Valor Actual Neto	88
Tabla C.1	Cálculo de inversión inicial ejecutada	89
Tabla C.2	Cálculo ex post de gastos y tarifa mensual	91
Tabla C.3	Cálculo ex post de gastos anuales	92
Tabla C.4	Cálculo ex post de ingresos anuales	93
Tabla C.5	Cálculo ex post del Valor Actual Neto	94
Tabla C.6	Cálculo ex post de la relación Beneficio/Costo	95
Tabla C.7	Cálculo ex post del punto de equilibrio	96

## iii. ÍNDICE DE FIGURAS

Figura No. 3.6	Estructura del comité de mantenimiento y operación Manantial Viva	49
Figura No. 4.1	Croquis de partes de un sistema de agua potable por gravedad	51
Figura No. 4.2	Croquis de micro localización del proyecto	53

#### iv. ACRÓNIMOS

AECA	Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas
BCIE	Banco Centroamericano de Integración Económica
CAD	Comité de Asistencia para el Desarrollo
FIS	Fondo de Inversión Social
GEA	Gabinete Especifico del agua
GTZ	Agencia Alemana de Cooperación Técnica
INFOM	Instituto del Fomento Municipal
JICA	Agencia de Cooperación Internacional del Japón
l/s	Litros por segundo
M	Metros
m <sup>3</sup>	Metros cúbicos
MEF	Ministerio de Economía y Finanzas
OCDE	Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico
ODM	Objetivos del Milenio
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONU	Organización de Naciones Unidas
OPS	Organización Panamericana de la Salud
PVC	Policloruro de vinilo
SEGEPLAN	Secretaría de Planificación y Coordinación de la Presidencia
SICA	Sistema de Integración Centroamericana
SNIP	Sistema Nacional de Inversión Publica
UNEPAR	Unidad Ejecutora del Programa de Acueductos Rurales
VAN	Valor Actual Neto

## RESUMEN

La evaluación ex post del sistema de abastecimiento agua en Paraje Pamumus, Aldea los Cipreses, Barrio Santa Isabel, Caserío Chiquinom y Caserío Chonimatux del municipio de Momostenango del departamento de Totonicapán busca determinar si el proyecto cumplió con los objetivos planteados en la pre inversión, si respondió a las necesidades planteadas por las comunidades y si los recursos fueron invertidos adecuadamente.

El proyecto se ejecutó en el área rural del occidente del país con predominancia de habitantes indígenas donde 225 familias distribuidas en las cinco comunidades no contaban con servicio de agua en sus hogares y acudieron a una intervención gubernamental para la ejecución de un proyecto agua por gravedad en el año 2004 y que se ejecutaría tres años después.

En esta investigación se evalúan los criterios de pertinencia, eficiencia, eficacia y sostenibilidad a través de un enfoque mixto por contener una parte cualitativa, donde se involucran a los miembros de la comunidad y una parte cuantitativa, donde se trata de un diseño no experimental de tipo correlacional que busca confrontar los datos de la pre inversión con los datos ex post del proyecto.

Las actividades realizadas incluyen la revisión bibliográfica de evaluaciones ex post, revisión de documentos relacionados al proyecto, entrevistas semi estructuradas con los líderes comunitarios, talleres de evaluación participativa con miembros de la comunidad y trabajo de gabinete, donde se compara lo encontrado ex post con lo estimado en la pre inversión a través de índices que evidencian los porcentajes de variación entre la situación ex ante y ex post.

La evaluación de pertinencia busca establecer si los objetivos del proyecto están de acorde el contexto nacional, dentro de las políticas y prioridades del sector. En el caso del proyecto de abastecimiento de agua a las cinco comunidades, constituye una medida para reducir la pobreza, la desnutrición crónica, los índices de morbilidad, mejorar el ambiente y mejorar la situación de mujeres y niños en el área rural siendo un objetivo de desarrollo del país.

La evaluación de eficacia incluye comparar los objetivos específicos del proyecto de la pre inversión con los ejecutados a través del cálculo de índices que reflejan por medio de porcentajes las variaciones. Entre los principales hallazgos se evidencia que un aumento de 33.87% entre la tubería que fue contratada en comparación a la instalada debido a cambios del diseño durante la ejecución del proyecto. Al comparar el monto estimado con el contratado se calculó una diferencia de un 16% menor, de igual forma existe una diferencia del -6% entre el monto gastado y el monto estimado.

La evaluación de eficiencia busca comparar los objetivos específicos del proyecto de la pre inversión con los recursos utilizados, para esto se calcularon índices de cumplimiento temporal, indicadores de cobertura e indicadores de rentabilidad. Dentro de los índices de cumplimiento temporal la razón de mayor representatividad y donde se observa mayor diferencia es la relación que guarda el plazo real de gestión y el plazo proyectado es de  $28/6=4.66$  veces, ocasionado por los problemas burocráticos de la identidad contratante. En contraste se guarda una relación favorable entre el plazo estimado y el plazo en que se ejecutó ya que solo necesito el 60% del tiempo considerado. Respecto a los indicadores de cobertura se encontró que la cobertura real es igual a la contratada finalmente, mientras que la cobertura real excede a la estimada en un 2.66%.

Siguiendo con la evaluación de eficiencia se encuentra el cálculo de la relación existente entre la inversión total y el beneficiario final que nos indica la inversión de Q2,178.22 por cada habitante, la relación entre la inversión total y la longitud total de Q58.82 por cada metro de tubería instalado, la relación entre la inversión total y la cantidad de conexiones domiciliarias con un monto de Q13,069.33 por conexión y el indicador de eficiencia que compara el Valor Actual Neto –VAN- Ex post con el Valor Actual Neto Ex ante dando como resultado -0.816 indicando claramente que el proyecto a la fecha de corte de la evaluación registra un grado de eficiencia, por debajo de lo esperado, es decir, los beneficios (flujos reales) han sido inferiores a los previstos inicialmente. La lógica de esta conclusión se deduce del comportamiento que han venido presentando la tarifa que difieren de las proyecciones realizadas, además de los costos difieren de los adoptados por la comunidad a cargo del mantenimiento del proyecto.

La evaluación de sostenibilidad busca determinar si el proyecto tiene gran probabilidad de ser operado y cumplir con los objetivos durante su vida útil a través de determinar si los beneficiarios se sienten identificados con el proyecto y si cuentan con organización para poder sobrellevar los problemas que se presenten a nivel técnico, financiero y ambiental. En el caso del proyecto de abastecimiento de agua de las cinco comunidades los beneficiarios son agentes activos durante la gestión y asignación de recursos del proyectos y se hacen partícipes con la colaboración de mano de obra no calificada durante su ejecución, tomando conciencia de sobre el mantenimiento y de los beneficios que se reciben y creando un comité dentro de las comunidades encargado de la operación y mantenimiento del proyecto.

El proyecto estudiado presenta vulnerabilidad en su sostenibilidad debido a que desde el inicio de la fase de operación se definió una cuota mensual de Q2.50 que es cobrada por el comité y que ha permanecido durante estos años y aunque no se perciben niveles altos de morosidad, los recursos no son suficientes para sufragar los gastos de mantenimiento preventivo. Otra vulnerabilidad detectada es la sostenibilidad ambiental determinada por el caudal producido por la fuente de

abastecimiento y que ha disminuido durante su operación. Para solventar la falta de agua los vecinos conectaron un nacimiento cercano (perteneciente a la comunidad) al sistema pero de seguir la tendencia el proyecto podría dejar de funcionar.

La evaluación ex post realizada al proyecto concluye, en base a los datos presentados, que el proyecto ha cumplido con los objetivos planteados en su pre inversión mejorando la calidad de vida de sus habitantes y apoyando a disminuir los niveles de pobreza en el área rural. El proyecto al momento de su evaluación ex post ha sido sostenible, debido a que los beneficiarios lo sienten como propio y cuentan con buena organización, sin embargo, su sostenibilidad es vulnerable debido a que no cuentan con suficientes fondos para solventar imprevistos, ni asesoría técnica profesional en caso de ser necesario.

# 1. INTRODUCCIÓN

La evaluación ex post de proyectos de inversión constituye la última de las etapas del ciclo de proyectos, ya que es a través de ella que se pretende examinar acciones pasadas relacionadas con los objetivos, los recursos utilizados y los resultados obtenidos. Con la ejecución de la evaluación ex post se retroalimentan futuros proyectos, incorporando soluciones a los posibles problemas que se presenten, corregir errores, brindar información a los beneficiarios para apreciar el valor del proyecto, y generar información, con el objeto de tener datos de referencia y con ello ayudar a los encargados en la toma de decisiones a mejorar las inversiones y contribuir a la acumulación de conocimiento en el país sobre este tipo de evaluaciones.

La presente investigación, comprendió la evaluación ex post del Proyecto de Abastecimiento de agua potable en Paraje Pamumus, Aldea los Cipreses, Barrio Santa Isabel, Caserío Chiquinom y Caserío Chonimatux del Municipio de Momostenango, departamento de Totonicapán donde el objetivo fue examinar los criterios de pertinencia, eficacia, eficiencia, impacto y sostenibilidad del servicio prestado a las familias beneficiadas.

Para el cumplimiento de los objetivos, se desarrollaron cinco etapas: a) la planificación y diseño de la evaluación ex post, b) la recolección de información específica, c) la comparación de lo real contra lo estimado, d) la discusión de resultados y la elaboración de conclusiones y e) recomendaciones.

Las etapas descritas se desarrollan en 5 capítulos. En el primero se presentan los antecedentes y justificación de la presente investigación donde se dan las generalidades del proyecto, el capítulo dos presenta las bases teóricas que se elaboró a partir de revisión bibliográfica y revisión documental de evaluaciones realizadas a proyectos similares. En el tercer capítulo se refiere al marco metodológico, en el que se muestran los instrumentos y criterios a utilizar en la evaluación ex post del proyecto, mientras en el cuarto capítulo se describe la caracterización del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable, para que el lector se conozca los parámetros del proyecto evaluado.

El capítulo final, el quinto, lleva como título Discusión de Resultados presenta las evaluaciones bajo los criterios propuestos de pertinencia, eficiencia, eficacia y sostenibilidad y se analizan las diferencias encontradas entre lo planificado y lo ejecutado. Como siguiente punto se presentan conclusiones y recomendaciones que validan los objetivos propuestos. Para finalizar se presentan tres anexos que describen los instrumentos de recolección de información, el cálculo de la evaluación financiera ex ante y el cálculo de evaluación financiera ex post.



## **1.1. ANTECEDENTES**

Las comunidades de Paraje Pamumus, Aldea Los Cipreses, Barrio Santa Isabel, Caserío Chiquinom y Caserío Chonimatux se encuentran situadas en el occidente del país, en el municipio de Momostenango del departamento de Totonicapán. En estas comunidades habían 225 familias que en el año de intervención del proyecto 2007 no contaban con un servicio de agua sanitariamente segura en sus hogares y se acarreaban agua desde pozos artesanales dentro de la comunidad hasta sus viviendas.

En esta situación los habitantes se organizan en el año 1998 para formar el comité Pro introducción de agua potable “Manantial Viva” y comprar la primera fuente, continuando así hasta el 2003 para adquirir más fuentes y poder conseguir el caudal necesario para abastecer a las cinco comunidades. Es en este año donde realizan el estudio de técnico de un proyecto de abastecimiento de agua por gravedad para que en el 2004 se inicie la gestión ante el Fondo de Inversión Social – FIS– para la asignación de financiamiento.

En el año 2005 el FIS realiza la evaluación de la pre inversión, completa el estudio de pre inversión e inicia su ejecución en el año 2007 y a principios del 2008 tan solo 6 meses luego del inicio de la ejecución, el proyecto se encuentra en funcionamiento y se crea el comité de mantenimiento mejoramiento de agua potable integrado por miembros de la comunidad que velan porque el proyecto siga en funcionamiento.

A partir de la ejecución del proyecto hasta la fecha las comunidades siguieron gestionando proyectos que van desde la mejora de acceso, letrinas para algunas viviendas y ampliación de la escuela, en busca de mejorar su nivel de vida, aunque con una nueva organización porque el comité Pro Introducción de agua potable “Manantial Viva” cumple su objetivo y es liquidado.

En el año 2015 se plantea realizar una evaluación ex post que tiene como finalidad determinar si se cumplieron con los objetivos planteados en la pre inversión del sistema de abastecimiento de agua potable en dichas comunidades, contribuyendo así a futuros proyectos de igual naturaleza y que da como resultado un año más tarde este trabajo.

El presente trabajo de investigación se realizó con fondos propios de la autora, con información de la preinversión del Fondo de Inversión Social, visitas de campo a las comunidades estudiadas, con colaboración del comité mantenimiento y mejoramiento Manantial Viva, beneficiarios del proyecto y apoyo por parte del asesor.

## 1.2. JUSTIFICACIÓN

La realización de una evaluación ex post al sistema de abastecimiento de agua en las comunidades de Paraje Pamumus, Aldea Los Cipreses, Barrio Santa Isabel, Caserío Chuiquinom y Caserío Chonimatux del municipio de Momostenango, Departamento de Totonicapán, responde a la necesidad identificar y valorar las contribuciones del proyecto al desarrollo del país, si el proyecto respondió a las necesidades y prioridades planteadas antes de su ejecución por los beneficiarios.

Los beneficiarios de la investigación son los habitantes de las cinco comunidades objeto de la misma porque se identifican factores de éxito en futuros proyectos que se ejecuten; los entes responsables de garantizar que se consigan los resultados en la forma prevista (administradores de programas y funcionarios gubernamentales); quienes deben dar cuenta de los recursos que suministran a los programas y proyectos (responsables de las políticas y autoridades presupuestarias nacionales) y otras instituciones (entidades privadas, organizaciones de la sociedad civil) que se encuentran en el entorno del proyecto y que pueden tener algún interés en él.

El hecho de determinar los resultados del proyecto estudiado, el grado de cumplimiento de los objetivos planteados y la validez de las proyecciones ex ante busca derivar acciones correctivas para mejorar los procesos de inversión vigentes en proyectos de agua potable, no con el objetivo de fiscalizar, sino para mejorar la calidad de inversión y cumplir los objetivos previstos en futuros proyectos que se siguen ejecutando en el país.

La investigación busca aplicar y difundir metodologías y criterios de evaluación de proyectos en el país, que aún no cuenta con instrumentos normalizados para la evaluación ex post de proyectos. Este documento formará parte de un banco de proyectos con evaluación ex post realizada y que se puede consultar para futuras evaluaciones en proyectos de igual o similar naturaleza. Ello permitirá entonces identificar y aprender de aquellos con mayor rentabilidad social y enmendar rumbos en aquellos de dudosa efectividad.

La aplicación de metodologías realizadas para la presentación de esta investigación permite afianzar los conocimientos adquiridos durante el tiempo de formación en la Maestría de Formulación y Evaluación de proyectos de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, fomentar la actitud investigadora, impulsar el pensamiento crítico y divulgar conocimiento para la adecuada evaluación de proyectos en el país que se realicen por parte de la universidad o de otra institución interesada.

## 2. MARCO TEÓRICO

El marco teórico, que se desarrolló a continuación, permite conocer los conceptos básicos necesarios para el entendimiento del desarrollo de este proyecto. El contenido expuesto abarca desde la definición de evaluación, los objetivos de la evaluación ex post, la experiencia en esta evaluación alrededor del mundo hasta los criterios que se aplican en este tipo de evaluación.

### 2.1. **Definición de evaluación**

Para el concepto de evaluación existen varias definiciones de diversos autores, a continuación se expondrán algunas de ellas:

Muñoz Saravia (2007) afirma que la evaluación se refiere a asignar un valor a cada objeto. Para llevarlo a cabo de existir un procedimiento o metodología de comparación respecto a un criterio.

“Alternativamente se ha definido a la evaluación como aquella rama de la ciencia que se ocupa del análisis de la eficiencia (Musto, 1975 en Cohen y Franco, 1992)”

Weiss (1982) señala que la investigación evaluativa busca analizar el impacto de un proyecto y compararlo con los objetivos propuesto, a fin de mejorar las decisiones futuras e influir en la planificación de dicho proyecto.

Por su parte Banners *et al.* (1975) amplían este concepto afirmando que, además la evaluación analiza el cumplimiento de los objetivos propuestos.

La ONU (1984) considera a la evaluación un proceso sistemático que define los aspectos de impacto, eficiencia y eficacia de las actividades realizadas, comparándolos con los objetivos propuestos. Dicho proceso busca enriquecer las actividades presentes, mejorarlas e influir en las actividades futuras.

Complementariamente la OMS (1981) se refiere a la evaluación como un medio organizado para planificar las diversas posibilidades de ciertas acciones. Esto es, un análisis de todos los aspectos involucrados en la planificación, ejecución, eficiencia, eficacia y costo de un programa, en el que las partes involucradas estén satisfechas.

La evaluación es una función que consiste en hacer una apreciación, tan sistemática y objetiva como sea posible, sobre un proyecto en curso o acabado, un programa o un conjunto de líneas de acción, su concepción, su realización y sus resultados. Se trata de determinar la pertinencia de los objetivos y su grado de realización, la eficiencia en cuanto al desarrollo, la eficacia, el impacto y la viabilidad. Una evaluación debe proporcionar unas informaciones creíbles y útiles, que permitan

integrar las enseñanzas sacadas en los mecanismos de elaboración de las decisiones, tanto de los países de acogida como de los donantes (CAD, 1995a, p. 178).

### **2.1.1. Efecto, impacto y la evaluación ex post**

Aunque existen varias definiciones de efecto e impacto, se hace necesario definir las dentro del marco de la evaluación ex post de proyectos. A continuación se presentan algunas definiciones de efecto e impacto dentro de la evaluación ex post.

Bond (1985) define el efecto como un comportamiento resultado de la influencia de un aspecto presente en el proyecto elaborado.

Por definición, un proyecto debe tener efectos buscados, es decir, cumplir con los objetivos propuestos, previstos, positivos y relevantes. Sin embargo, puede haber efectos no buscados que sean, al mismo tiempo, previstos, positivos y sumamente relevantes desde el punto de vista de la organización que tiene a cargo el proyecto.

Es pertinente en este punto diferenciar entre objetivos y efectos. Los objetivos, constituyen la situación o el estado deseado que se pretende alcanzar con la realización del proyecto. Vale decir, se ubican temporalmente antes de la realización del proyecto y son fijados según los valores sustentados por sus diseñadores. En cambio, los efectos constituyen resultados de las acciones llevadas a cabo por el proyecto y, por tanto, se verifican durante o después del mismo (OMS, 1981 en Cohen y Franco, 1992).

El impacto es entonces consecuencia de los efectos de un proyecto. En este sentido, expresa el grado de cumplimiento de los objetivos respecto a la población-meta del proyecto. El impacto puede ser medido en distintas unidades de análisis: la del individuo o grupo familiar, o en distintos agregados sociales, sean comunitario regional o nacional.

En el mismo orden de ideas el impacto se define como un resultado de los efectos de un proyecto (ONU, 1984 en Cohen y Franco, 1992). La determinación del impacto exige el establecimiento de objetivos operacionales y de un modelo causal que permita vincular el proyecto con los efectos resultantes de su implementación.

## **2.2. *Objetivos de la evaluación ex post***

Es importante señalar que la evaluación ex post no es sinónima de control o fiscalización; se trata de analizar los resultados de los proyectos y obtener lecciones aprendidas para mejorar la calidad de la inversión, así como proveer de información a las autoridades y población. A través de la evaluación de los éxitos y fracasos, se genera valiosa información la cual puede retroalimentar y ayudar a mejorar la inversión.

La evaluación ex post tiene dos objetivos principales:

- a. Retroalimentación a través de las lecciones y recomendaciones para mejorar la administración y desempeño de la inversión pública, para el mismo proyecto evaluado, proyectos similares y políticas del sector.
- b. Transparencia del proceso y los resultados de la inversión (Ministerio de Economía y Finanzas, Perú, s.f.).

## **2.3. *La Evaluación desde una perspectiva histórica***

Según lo expresa Hogan (Hogan, 2007) en el desarrollo de la evaluación, se distinguen etapas históricas que van desde lo que ellos denominan Etapa de la Reforma, anterior a 1990, hasta la presente que ellos consideran la Etapa de la Profesionalización de la evaluación.

- a) Etapa de la Reforma: Acontecimientos históricos como la Revolución Industrial y la aparición de poblaciones masivas de trabajadores desatendidas en sus necesidades sociales, conllevó al establecimiento de Comisiones Reales para el estudio de estas situaciones. En años posteriores empiezan a aparecer asociaciones dedicadas al estudio de problemas sociales y que generan con sus aportes polémicas y discusiones sobre estas situaciones. Publicaciones derivadas de estos estudios constituyen por ejemplo la investigación sobre la condición sanitaria de la población trabajadora en Gran Bretaña en 1842 y en Estados Unidos en 1897 que trata de un estudio comparativo del sistema educativo en distintas escuelas públicas.
- b) Etapa de eficiencia: que se ubica entre los años 1900 y 1930 coincide ya con el desarrollo industrial de algunos países y la atención que paulatinamente se le brinda a la evaluación de resultados, en el caso de los programas educativos. Estos estudios se concentraron más en niveles locales que nacionales, como fue el caso de los Estados Unidos. La depresión económica mundial en los años treinta, marcó para los gobiernos, la necesidad de administrar eficientemente los recursos invertidos en los programas sociales. En Estados Unidos cabe citar, el impulso dado por la administración Roosevelt a la evaluación de programas de amplia cobertura. Durante la

segunda guerra mundial países como Gran Bretaña y Alemania se interesaron también en el estudio de la evaluación para poder brindar un mayor apoyo logístico a sus operaciones. El período posterior a la posguerra enfrentó a muchos países, a la necesidad de poner en funcionamiento programas sociales de amplia cobertura, en los campos de salud, nutrición, vivienda y otros para los que era necesario desarrollar técnicas e instrumentos de evaluación.

- c) La Etapa tyleriana: (1930-1945) Ralph Tyler, considerado el padre de la evaluación educativa, hizo considerables contribuciones a la evaluación. Tyler dirigió un estudio de ocho años (1932-1940), que evalúa los resultados de programas en 15 escuelas secundarias progresivas y 15 tradicional alta escuelas. Tyler reveló que los objetivos de instrucción podrían aclararse en términos de comportamiento, y esos objetivos podrían servir como base para la evaluación de la efectividad de la instrucción (Tyler, 1975). Tyler escribió, "cada objetivo debe definirse en términos que aclaran el tipo de comportamiento que el curso debe ayudar a desarrollar.
- d) La edad de la inocencia (1946 a 1957). A partir de mediados de 1940, la sociedad estadounidense experimenta un período de gran crecimiento; hubo una mejora y ampliación de oferta educativa, el personal y las instalaciones. Debido a esto el optimismo nacional, poco interés se le dio a la rendición de cuentas de los fondos nacionales destinados a la educación; por lo tanto, la se le dio este nombre a esta etapa. En ella no había una relación jerárquica entre los diversos tipos de resultados y se establece que las pruebas deben ser diseñados para medir cada tipo de resultado.
- e) Etapa de expansión 1958-1972. Representó para el caso de Estados Unidos, un cambio decisivo en el campo de la evaluación. Como consecuencia del envío del satélite ruso Sputnik en 1957 el gobierno de ese país, consideró que debía incentivar el mejoramiento de nuevos programas educacionales en todos los campos y los idiomas. Por inspiración de políticos como Hubert Humphrey y Lyndon Johnson, los programas sociales se expandieron fuertemente en distintos campos. Se sentía también la necesidad de evaluar el mérito de los recursos invertidos. A finales de 1960 y 1970 ocurre un crecimiento pleno en la búsqueda de la tecnificación de la evaluación en ese país. Surgen autores como Cook, que impulsó la utilización del análisis de sistemas para la evaluación, o también como Scriven considerado como clásico en el campo de la evaluación y que facilitó grandes avances con su obra. Stufflebeam fue también otro innovador con el denominado método CIPP en el que combina cuatro diferentes tipos de enfoques evaluativos creando un modelo propio. La sigla CIPP comprende las palabras "CONTEXT, INPUT, PROCESS Y PRODUCT". La evaluación bajo esta metodología busca integrar el examen del contexto, los recursos, el proceso y el producto o resultados del programa o programas que va a ser evaluados. Los años sesenta representan para los países latinoamericanos, no solamente una época de crecimiento estatal, favoreciendo e impulsado por empresarios y convenios internacionales, sino también un acatamiento formal a planes de desarrollo que funcionaron más como requisito para la obtención de financiación exterior que como una planificación real por parte de los gobiernos.

- f) Etapa de la profesionalización la que abarca desde 1973 hasta el presente. Especialmente en Estados Unidos la evaluación para las ciencias sociales ha adquirido una connotación global: no se habla específicamente de evaluación en el campo psicológico, psiquiátrico, de trabajo social, o de enseñanza especial, sino que las ciencias sociales se han agrupado en asociaciones profesionales para la evaluación. Anualmente se realizan simposios en los distintos estados, en donde se reúnen a discutir sus problemas, avances y limitaciones en las distintas áreas (Hogan, 2007).

#### **2.4. Organismos internacionales y agencias de cooperación técnica**

Vera (1997) establece que las organizaciones internacionales poseen unidades de evaluación ex post de proyectos y los aplican a los programas financiados. Los objetivos establecidos por estas organizaciones para las evaluaciones ex post son siempre más elevados que la evaluación económica, pues aborda temas como aspectos técnicos, institucionales, sociales, etc.

“Desde los años 80 la comunidad internacional se preocupa, de manera creciente, por los aspectos relacionados con el seguimiento y la evaluación de los proyectos de cooperación técnica internacional. Por eso, en el 1991 el Comité de Asistencia para el Desarrollo (CAD) de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) aprobó los criterios para la evaluación de cada proyecto, que son los utilizados hasta el día de hoy por toda la comunidad internacional. Estos criterios son: a) Eficiencia b) Efectividad c) Impacto d) Pertinencia y e) Sostenibilidad”

Un organismo internacional que aplica estos criterios en el desarrollo de sus proyectos y en la evaluación ex post es el Banco Mundial.

El Banco Mundial aparece como líder en la introducción de la evaluación ex post como un componente relevante en el ciclo de vida de los proyectos. (Vera, 1997)

Vera (1997) afirma que la evaluación ex post a la que el Banco Mundial se refiere es una etapa del proyecto orientada en el campo económico, ya que ésta calcula costos contra beneficios, efectuando una comparación entre el antes y después del proyecto.

Bamberger & Hewitt (1987) consideran que el Banco Mundial asiste a países latinoamericanos en la elaboración de sistemas de evaluación y seguimiento. Para ellos el banco fortalece las habilidades y estrategias para la evaluación de proyectos logrando los objetivos y resultados que intenta conseguir el país y respaldar así la relación del banco en dicho proyecto.

“Los estudios más amplios sobre aspectos del desarrollo nacional y sectorial que ejecuta el Banco son, entre otros:

- estudios anuales sobre los resultados de la evaluaciones de proyectos,
- el “*Project Analysis Methodology*”, que es una revisión de la metodología que retroalimenta las experiencias, y
- la guía “*Application of Findings*”, con experiencias de las evaluaciones y aplicaciones de nuevas metodologías” (Vera, 1997)

El Sistema de Integración Centroamericana (2014) afirma que la Unión Europea posee 3 objetivos en la evaluación ex post: a) Determinar si el proyecto obtuvo los efectos deseados en los beneficiarios, b) Si los cambios en los usuarios están asociados al proyecto, y c) las mejoras en el programa para aumentar los beneficios.

Por su parte, “La evaluación ex post del BID (Banco Interamericano de Desarrollo) no se focaliza sólo en el área económica y financiera, sino que también toma en cuenta factores institucionales, técnicos y los aspectos sociales. En general, los objetivos de la evaluación ex post para el BID son:

- aprender de la experiencia acumulada en la evaluación de proyectos y programas del Banco para incorporar dichas lecciones a nuevos proyectos,
- proveer una evaluación independiente de los resultados e impactos de los proyectos,
- mejorar la selección, análisis y ejecución de proyectos para maximizar su efectividad, y
- analizar los resultados en función de un conjunto de objetivos o parámetros, previamente fijados durante la preparación de los proyectos.” (Sistema de Integración Centroamericana, 2014)

El Sistema de Integración Centroamericana (2014) advierte que la Comunidad Europea se enfoca en auxiliar a los proyectos donde se involucran Organizaciones No Gubernamentales. El procedimiento de dicha comunidad se centra en los grupos beneficiarios, ya que el proyecto es elaborado por ellos y para ellos.

Caballero Sanz (2005) afirma que anteriormente la evaluación en la Unión Europea estaba limitada a la evaluación ex post de gastos. Posteriormente se amplió a los campos agrarios, de investigación y desarrollo. La importancia de la evaluación aumentó desde el año 2001. En dicho año se terminaron 82 evaluaciones y en el 2004 ascendió a 143, mientras entre 1996 y 1998 solo se realizaron alrededor de 66 evaluaciones al año. Caballero Sanz (2005) continúa asegurando que, la evaluación ex post se expandió más allá del gasto para cubrir áreas internas como gestión, administración, formulación y aplicación de leyes comunitarias.



Caballero Sanz (2005) asevera que la Dirección de Proyectos y Programación de Inversiones del Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES), desarrolló en 1995, un Manual de Indicadores compuesto de dos módulos: uno sobre la evaluación de resultados sociales y otro sobre gestión institucional de inversión municipal, que evalúan los resultados alcanzados en el área de desarrollo humano sostenible.

Es posible evaluar situaciones ex ante y ex post en la ejecución de proyectos municipales, a través de una fusión de un sistema de indicadores sociales directos e indirectos, actualizados periódicamente y estableciendo una línea base de diagnóstico junto con encuestas a los hogares urbanos y rurales, afirma Caballero Sanz (2005).

## **2.5. *Experiencia en otros países***

En la capital de Marruecos, Morocco, la responsabilidad de la evaluación ex post se encomienda a Divisiones evaluadoras, establecidas en cada Ministerio y en cada Administración de provincia. Esto con el fin de garantizar la independencia y la objetividad y todo informe debe ser remitirse a esa autoridad, asegura Alfaro Carvajalino.

Alfaro Carvajalino (2009) manifiesta que las evaluaciones ex post, en Pakistán, se desarrollaron gracias a la fiscalización de las empresas nacionalizadas que el Contralor General efectuó por orden del Parlamento del país. También en China, la Contraloría General realiza grandes esfuerzos como auditor independiente en la ejecución de todos los proyectos.

### **2.5.1. Colombia**

Alfaro Carvajalino (2009) declara que, en Colombia, la Constitución Política de 1991 solo hace mención de la evaluación de resultados de Gestión Pública, sin que esta esté normada por la evaluación ex post. El Marco Legislativo presenta muchas deficiencias, principalmente en el marco metodológico de la evaluación, principalmente porque deja a criterio del evaluador la evaluación ex post.

“Como resultado de la ausencia de la evaluación ex post en el marco legislativo colombiano y normas que reglamenten, se puede observar el poco desarrollo y avance que se le ha dado a este método evaluativo en la Entidades Públicas.” (Alfaro Carvajalino, 2009).

### **2.5.2. Chile**

Chile cuenta con un sistema de evaluación ex post, “el Departamento de Estudios de la División de Evaluación Social de Inversiones coordina a nivel nacional el proceso de Evaluación Ex Post con los respectivos Encargados Ex Post de cada una de las regiones del país en las Secretarías Ministeriales de Desarrollo Social” (Ministerio de Desarrollo Social, s.f.)

La División de Planificación, Estudios e Inversiones (2007) afirma que desde el 2003, por orden de la Ley de Presupuestos, la evaluación ex post simplificada debe efectuarse. Ese año se evaluó solo una parte de los proyectos, pero en el 2004 se extendió a los programas de inversión. Esto permite analizar el cumplimiento de los objetivos propuestos y los resultados reales al término del proyecto.

### **2.5.3. Perú**

El año 2012 fue un gran avance para este tipo de evaluaciones en Perú porque “El Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), a través de la Dirección General de Política de Inversiones, pone a disposición de los operadores del Sistema Nacional de Inversión Pública los instrumentos metodológicos para poder efectuar la evaluación ex post de los proyectos de inversión pública, los que fueron elaborados gracias al esfuerzo conjunto del MEF y la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA)”. (Ministerio de Economía y Finanzas, Perú, s.f.)

## **2.6. *Experiencia Centroamericana***

Para la evaluación ex post en la región centroamericana el momento cumbre fue en 1991 con la firma del Protocolo de Tegucigalpa, en el cual Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá crean el Sistema de la Integración Centroamericana (SICA), con la posterior ratificación de Belice como miembro y la unión de República Dominicana como Estado Asociado, señala el Sistema de Integración Centroamericana (2014).

Este sistema ha buscado durante estos años la integración de criterios para la cooperación internacional y por consiguiente la evaluación en toda las etapas del ciclo del proyecto.

En marzo del 2005 los países miembros de SICA aprobaron la Declaración de París, donde se reconoce la necesidad por parte de los países beneficiarios de cooperación, de reforzar su capacidad de planificación, gestión, implementación y justificación de los resultados de los programas, a partir de una mejor supervisión y evaluación de las diferentes actividades implementadas. (Sistema de Integración Centroamericana, 2014)

El Sistema de Integración Centroamericana (2014) expone que, a pesar de los avances que suponen estos acuerdos, actualmente no existe un control para determinar si los proyectos gestionados a través de SICA están en las bases de datos, las cuales aún no permiten el monitoreo y la evaluación de proyectos. Aunado a esto la información de SICA a los usuarios está restringida.

Aunque SICA es un avance en la implementación de evaluaciones ex post en Centroamérica aún está en proceso para cumplir sus objetivos, por lo que, cada país de cuenta con su propia institución a cargo de realizar la evaluación ex post. Como es caso de Costa Rica quien cuenta con el Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica o El Salvador donde la Unidad de Monitoreo y Evaluación de la Secretaría técnica de la Presidencia, está a cargo de esta labor.

## **2.7. Guatemala y la evaluación ex post**

Con el ánimo de mejorar la calidad de la inversión pública y de responder adecuadamente a las demandas de la población, Guatemala incursionó a mediados de los años noventa, asistido por la Agencia Alemana de Cooperación Técnica (GTZ), con establecer las bases para el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP). (Sistema Nacional de Inversión Pública, 2007)

Desarrollar y divulgar los procedimientos, la metodología, las normas e instructivos necesarios para formular, evaluar y analizar el aspecto técnico, económico y ejecución y seguimiento de las iniciativas de inversión, son objetivos fundamentales del Sistema Nacional de Inversión Pública, enuncia el SNIP (2007).

El marco legal donde se ampara la evaluación de proyectos en todas sus etapas se encuentra en la literal b) del artículo 14 del Decreto 11497 del Congreso de la República y por Acuerdo Gubernativo 79497 de creación del Sistema Nacional del Financiamiento de la Preinversión. Donde literalmente establece como una función de la Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (SEGEPLAN): Diseñar, coordinar, monitorear y evaluar el Sistema Nacional de Proyectos de Inversión Pública y el Sistema Nacional de Financiamiento a la pre inversión.

La evaluación es una actividad dividida en el entorno legal guatemalteco. La evaluación en primera instancia corresponde a la autoridad superior de cada organismo o entidad que realicen inversión pública. También la Ley le asigna la función de evaluación presupuestaria a la Dirección Técnica del Presupuesto del Ministerio de Finanzas, quien evalúa básicamente los resultados físicos y financieros obtenidos y los efectos producidos.

Es necesario hacer una sana distinción en el ámbito de la evaluación, pues la señalada anteriormente se refiere específicamente a los resultados presupuestarios, lo que semejaría una evaluación ex post limitada.

La evaluación en todo su contexto (ex ante, concurrente y ex post), en donde el presupuesto es solo uno de los elementos, corresponde a SEGEPLAN, conforme la literal b) del artículo 14 de la Ley del Organismo Ejecutivo. Como se puede apreciar, existe en algunos casos dualidad de funciones y de competencias, que lejos de favorecer el proceso de inversión, lo satura de indefiniciones funcionales e institucionales. Para corregir esta situación, es preciso la institucionalización de la Ley de Inversiones Públicas, que asigne categóricamente las funciones y delimite las competencias, además que establezca las normas básicas que deben regir el proceso de inversión. (Sistema Nacional de Inversión Pública, 2007)

Uno de los grandes avances es que el SNIP establece dentro del ciclo del proyecto realizar la evaluación ex post, y delega las responsabilidades de esta actividad, por un lado, en la unidad ejecutora del proyecto como responsable directa por los resultados obtenidos y por otro, a SEGEPLAN, como encargada de analizar la información y verificar que se haya ejecutado el mismo proyecto que se aprobó originalmente, y de medir el impacto en los indicadores y las estrategias de desarrollo.

La Secretaria de Planificación y Programación de la Presidencia –SEGEPLAN- es el ente rector del proceso de la Inversión Pública y a partir del año 2001 puso en marcha el Sistema Nacional de Inversión Pública -SNIP-, el cual tiene como propósito ordenar el proceso de la inversión para poder concretar las opciones de inversión más rentables económica y socialmente.

Aunque no se encuentre institucionalizada y normalizada por parte del Gobierno Central la evaluación ex post no está ausente en los proyectos en Guatemala, ya que existen organizaciones internacionales que las financian para evaluar sus inversiones dentro del país. También existen profesionales nacionales que se dedican a realizar este tipo de evaluaciones.

## **2.8. Tipos de evaluación ex post**

“Hay dos tipos de evaluación ex post, según el momento en que se efectúe:

- La evaluación ex post de la fase de inversión o ejecución. Se lleva a cabo una vez se ha finalizado la fase de ejecución, apenas se terminan de construir las obras del proyecto o de realizar las actividades contempladas en esa fase. A pesar de que su nombre hace referencia a la fase de ejecución, pues es la fase que acaba de finalizar, esta evaluación (administrativamente) se realiza cuando el proyecto se encuentra iniciando la fase de

operación. Su objetivo, por su proximidad temporal, es similar al de la evaluación “durante” y viene a ser una evaluación final e integral de la fase de ejecución del proyecto. Se considera como una evaluación general del proyecto, que señala las desviaciones, los logros y los problemas surgidos en la ejecución respecto a: a) Lo realizado versus lo programado y reprogramado física y financieramente, b) los problemas que se presentaron, sus causas y consecuencias, c) las recomendaciones que se plantearon y si fueron aplicadas, d) la calidad de los materiales utilizados para la realización del proyecto, e) el logro de las metas planteadas y f) el logro de los objetivos inmediatos. Este tipo de evaluación ex post de la fase de inversión tiene como propósito estimar la eficacia del proyecto y, a la vez, si los recursos fueron suficientes y si se utilizaron con eficiencia

- La evaluación ex post de la fase de operación o funcionamiento. Se lleva a cabo durante la fase de operación del proyecto, ya sea recién iniciado el funcionamiento, en el intermedio o en el final de la fase. Los momentos citados se encuentran relacionados con las variables que se desean medir o juzgar en relación al proyecto (producto del proyecto, efectos e impactos). Lo fundamental es verificar cuales indicadores de éxito y resultados se alcanzaron y cuáles son sus efectos, siempre con base en los objetivos trazados originalmente o replanteados.

Rosales Posas (2007) expone que, ambos tipos de evaluación poseen objetivos y características propias, pero de manera general se puede afirmar que la evaluación ex post es una exploración detallada de variables como la calidad de los servicios, los objetivos a seguir, los resultados, la satisfacción de los beneficiarios, la producción, todos sujetos a la realidad de los beneficiarios.

## **2.9. Criterios que se aplican a una evaluación ex post**

Para que exista una evaluación ex post es necesario que exista antes una ejecución de un proyecto, para poder desarrollar la pregunta ¿Qué habría ocurrido con los niveles de desarrollo de la población objetivo del proyecto sin la intervención?

La respuesta variara en función del campo, empresa u organización de que se trate, es que se emplearán una serie de criterios u otros que guarden relación con los objetivos estratégicos que se persigan. No existen criterios únicos, por lo general los criterios surgen en función de la naturaleza de cada proyecto; sin embargo, en la mayoría de casos se toman en cuenta los siguientes cinco criterios definidos por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD) para la cooperación internacional: la pertinencia, eficacia, eficiencia, impacto y sostenibilidad.

**Pertinencia:** Esta es descrita en la metodología de evaluación de la cooperación española como la adecuación de los resultados y los objetivos de la intervención al contexto en el que se realiza. Para su análisis será preciso considerar:

- Los problemas y las necesidades de la población beneficiaria (tal como son percibidos por ella misma).
- Las políticas de desarrollo nacionales, regionales o locales en el sector sobre el que se interviene.
- La existencia de otras actuaciones sinérgicas, complementarias o competitivas, de la cooperación oficial, de la cooperación descentralizada o de otros donantes bilaterales o multilaterales.
- La política (objetivos y prioridades) de cooperación para el desarrollo.
- Las capacidades técnicas y financieras con las que cuenta el donante.

En términos específicos a la actuación gubernamental es definida por Medianero Burga:

Medianero Burga (2012) también explica que, la pertinencia es la estimación general que determina si los objetivos orientan al desarrollo del país, cubriendo sus necesidades. Es entonces para los funcionarios públicos una referencia sobre la continuidad, formulación o conclusión de una evaluación.

**Eficacia:** Es una medida del grado o nivel de alcance del objetivo y resultados de una actividad en una población beneficiaria y en un periodo temporal determinado, sin considerar los costos en los que se incurre para obtenerlos. Es evidente que la determinación de la eficacia exige la definición clara y precisa de los resultados y el objetivo específico de la actividad, así como de los beneficiarios directos e indirectos sobre los que se quiere influir y los tiempos previstos. Su medición será mucho más sencilla cuanto mejor formulada se encuentre la acción, y cuanto más consistente sea la lógica vertical entre resultados y objetivos. La correcta definición de indicadores y fuentes de verificación también constituye una ventaja importante para hacer más sencilla la labor de evaluación. La información necesaria para medir la eficacia en cuanto a los resultados debería proceder, en la mayoría de los casos, de los informes de seguimiento y de finalización de la actividad, aunque en ciertas ocasiones será preciso realizar una comprobación adicional sobre el terreno. La información necesaria para medir la eficacia en cuanto al objetivo específico de la intervención, en cambio, casi siempre deberá surgir del trabajo de campo. Es preciso considerar que existe una alta probabilidad de que los equipos de evaluación se encuentren con alguna intervención cuyo objetivo específico —o incluso sus resultados— esté definido de manera vaga o ambigua. En este caso, se deberá señalar este problema y plantear, según la lectura de los documentos presentados y los datos obtenidos de informadores clave, un objetivo específico —o resultados— que sea suficientemente operativo (preciso, verificable

y realista) para poder determinar qué es lo que se ha alcanzado. Otro problema común que es posible encontrar es la definición de múltiples objetivos específicos de la intervención, en lugar de uno. En este caso, el equipo evaluador deberá hacer un esfuerzo destinado a: 1) comprobar que todos los objetivos específicos que se pretende alcanzar realmente sean tales y no resultados o actividades; y 2) intentar unificar los objetivos planteados en uno solo. En el caso de que el punto 2 sea imposible, y como una excepción, podría analizarse la eficacia de más de un objetivo específico, aunque habría que intentar determinar qué resultados contribuyen a alcanzar cada uno de ellos. En el caso de que el proyecto se demuestre eficaz con respecto a los resultados pero ineficaz para alcanzar el objetivo específico, el equipo evaluador deberá señalar las causas probables de esta situación, indicando si se trata de un problema de mala formulación o de aparición de factores externos imprevistos.

**Eficiencia:** Se entiende como el nivel de los resultados haciendo uso de los recursos de manera óptima. Define si los insumos se transforman de manera económica en otros artículos. Analizar la eficiencia determina evaluación de la calidad de la ejecución según el presupuesto designado, explica Medianero Burga (2012).

Este aspecto se analiza para determinar si el desarrollo del proyecto fue llevado a cabo en forma eficiente o no, en su proceso de operación, incluyendo la fórmula de seleccionar el proyecto y la ejecución de la cooperación, destacando si se completó oportunamente la cooperación y la operación del proyecto después de la transferencia del mismo. Asimismo, se analizan los productos del proyecto en relación con los insumos utilizados (relación costo beneficio).

**Impacto:** Como se explica en la metodología de evaluación de la cooperación española el término impacto considerado como criterio de valoración de una acción hace referencia al análisis de los efectos que la intervención planteada tiene sobre la comunidad en general.

Es un concepto mucho más amplio que el de eficacia, ya que:

- No se limita a revisar el alcance de los efectos previstos;
- No se circunscribe al análisis de los efectos deseados;
- No se reduce al estudio de dichos efectos sobre la población identificada como beneficiaria.

La consideración del impacto consiste, por lo tanto, en el análisis de todo posible efecto o consecuencia de una intervención a nivel local, regional o nacional.

Se trata de un criterio central de la evaluación *ex post* de la intervención, ya que las consideraciones obtenidas del análisis del impacto rara vez son significativas en el corto plazo.

Se trata de identificar efectos netos. Es decir, de comprobar la relación de causalidad entre la intervención y el impacto una vez que se dejan de lado las consecuencias provocadas por otras

acciones, ya sean intrínsecas a la población analizada o provocadas por una política ajena a la intervención que se evalúa.

Existen diferentes diseños posibles para la evaluación de impacto, aunque por razones de tiempos y costos, así como por consideraciones éticas, resulta recomendable evitar los diseños experimentales y cuasi experimentales con grupo de control.

**Sostenibilidad:** Aunque muchos lo denominan también como Viabilidad, Medianero Burga (2012) lo expresa como la habilidad de prolongar en el tiempo los impactos positivos. Un claro ejemplo a largo plazo es la reducción de la pobreza, en términos generales.

Según se expresa en la metodología de evaluación de la cooperación española la sostenibilidad sólo puede ser verificada con posterioridad a la finalización de la intervención. Por esta razón, constituye uno de los temas centrales de la evaluación *ex post*, aunque puede presentarse el caso de que, aun en esta etapa, la valoración deba ser estimativa.

Es fundamental tener en cuenta que, sin embargo, los beneficios de un proyecto no tienen por qué ser sostenibles a cualquier coste, lo que sugiere que la importancia de este criterio no es razón suficiente para eludir la revisión de otros componentes de la evaluación.

El estudio de la sostenibilidad considera todos los elementos de la lógica de la intervención: se analiza la generación de los recursos necesarios para continuar ejecutando actividades que permitan la obtención de resultados, con el fin de asegurar el objetivo específico del proyecto, contribuyendo, en definitiva, a la consecución del objetivo global de desarrollo.

## **2.10. Indicadores de desempeño**

Una definición general de indicador de desempeño, sin entrar aún a especificar los ámbitos o niveles de su uso, es la siguiente: los indicadores de desempeño son medidas que describen cuán bien se están desarrollando los objetivos de un programa, un proyecto y/o la gestión de una institución. (Bonney & Armijo, 2005)

Un indicador establece lo que será medido a lo largo de varias escalas o dimensiones, sin especificar un nivel determinado de desarrollo. La definición anterior implica que el indicador es una parte del problema y los niveles esperados de desempeño o metas a lograr son otra parte.

Otra aproximación interesante al concepto de indicador es la que permite desagregar las funciones que cumple el indicador:



La Asociación Española de contabilidad y Administración de Empresas -AECA- (2002) expresa que, los indicadores son medidas que posibilitan el seguimiento y evaluación continua de las variables, comparándolas en el tiempo con sus referentes, ya sea internos o externos.

Desde la perspectiva de las funciones que puede tener el indicador se pueden señalar dos: una primera función descriptiva que consiste en aportar información sobre el estado real de una actuación pública o programa, y por otro lado una función valorativa que consiste en añadir a la información anterior un “juicio de valor” basado en antecedentes objetivos sobre si el desempeño en dicho programa o actuación pública es o no el adecuado.

En la misma idea anterior, un complemento interesante es el que aporta Weiss (1998) al diferenciar el concepto de “medición de variable” respecto del concepto “indicador”. Un indicador es una medición ordinal que tiene siempre una dirección o rumbo esperado. Por ejemplo, “número de desempleados” sería una medición sobre la cual no se puede pronunciar sobre si ésta es buena o mala por sí sola, sin embargo un indicador de esta medición es la “tasa de desempleo” al cual normalmente se espera que tenga una evolución hacia la baja. Asimismo ocurre con la medición de crecimiento económico, respecto de la “tasa de crecimiento”, a la que siempre se espera que tenga una evolución positiva. Weiss explicita el desempeño esperado de la manera siguiente:

Weiss (1998) explica que regularmente en la evaluación se sabe de antemano la dirección del indicador, ya que dicho indicador sería limitado si no se conoce, ni interesa en la manera en que este se mueve. Con la finalidad de incorporar definiciones conceptuales que surgen de la praxis latinoamericana, a continuación se presenta la definición utilizada por el sistema de indicadores del Perú:

El Ministerio de Economía y Finanzas del Perú (2000) explica que, los indicadores de desempeño se definen como herramientas que miden la ejecución y el cumplimiento y alcance de los objetivos. determinando si se han alcanzado los objetivos en su totalidad y la satisfacción de los beneficiarios. El propósito final de esta es estimar el nivel de desempeño del organismo público encargado para complementar y mejorar la dirección del proyecto. Las reflexiones anteriores respecto del concepto de indicador llevan a tener en cuenta varios elementos:

- a. La calidad y utilidad del indicador (en tanto instrumento de medición de las variables asociadas al cumplimiento de objetivos) estarán determinadas por la claridad y relevancia de la meta que tiene asociada.
- b. El requisito fundamental para el diseño del indicador es el establecimiento previo de los objetivos y metas “lo que será medido”.
- c. El resultado de la medición del indicador entrega un “valor” de comparación el cual está referido a alguna meta asociada.

- d. El indicador deberá estar focalizado y orientado a “medir aquellos aspectos claves”, lo cual implica la necesidad de tener claridad cuáles son los “objetivos o propósitos” de la institución, y no todos, sino aquellos más relevantes que se relacionan con los productos estratégicos, dirigidos a los usuarios externos (Bonney & Armijo, 2005).

### 2.10.1. Propiedades de los indicadores

La Secretaría Distrital de Desarrollo Económico, Dirección de estudios Socioeconómicos y Regulatorios muestra como las cualidades más representativas de los indicadores las siguientes:

- **Validez:** Deben reflejar y medir los efectos y resultados del programa o proyectos, y los factores externos a éstos.
- **Pertinencia:** Deben guardar correspondencia con los objetivos y la naturaleza del programa o proyecto, así como con las condiciones del contexto (Medio social) en donde se gestiona.
- **Demostrables:** Deben evidenciar los cambios buscados.
- **Relevancia:** Deben servir efectivamente al usuario para la toma de decisiones. Es decir, debe captar un aspecto esencial de la realidad que buscan expresar, en términos descriptivos y en su dimensión temporal, teniendo en cuenta que su importancia se dará según el momento en el que se brinden resultados; en otras palabras, pueden ser irrelevantes en determinado momento.
- **Representatividad:** Deben expresar efectividad el significado que los actores le otorgan determinada variable.
- **Confiabilidad:** Las mediciones que se realicen, por diferentes personas deben arrojar los mismos resultados.
- **Sensibilidad:** Deben reflejar el cambio de la variable en el tiempo, es decir, debe cambiar de forma efectiva y persistente a lo largo del periodo de análisis.
- **Fácticos:** Deben ser objetivamente verificables
- **Eficiencia:** Deben ser exactos al expresar el fenómeno
- **Suficiencia:** Por sí mismo, deben expresar el fenómeno, sin ser redundantes.
- **Flexibilidad:** Con la virtud de adecuarse a la realidad de lo que se pretende medir y a la disponibilidad y confiabilidad de la información.

Igualmente se enuncia en documentos como el de Salvatore Chiavo-Campo “Performance in the Public Sector”, que seleccionar la “crema” de los indicadores, resulta de aplicar las letras de dicha palabra para cada uno de los indicadores que se pretenda seleccionar, así:

- C Claro (Entendible)
- R Relevante (Oportuno)
- E Económico (Medirlo no debe ser muy costoso a no ser que sea relevante)
- M Monitoreable (Se puede validar)
- A Adecuado (Provee suficientes bases para medir)

### 3. MARCO METODOLÓGICO

Para evaluar mediante un análisis ex post el cumplimiento de los objetivos del sistema de abastecimiento de agua potable en Paraje Pamumus, Aldea Los Cipreses, Barrio Santa Isabel, Caserío Chuiquinom y Caserío Chonimatux del Municipio de Momostenango, departamento de Totonicapán.

El estudio examina la situación del proyecto a través de evaluar ex post los criterios de pertinencia, eficiencia, eficacia, impacto y sostenibilidad del servicio prestado a las familias de las comunidades beneficiadas se propone una investigación-acción participativa.

El diseño de investigación es un enfoque mixto por contener una parte cualitativa a través de un análisis de acción participativo donde se involucran a los miembros de la comunidad en el proceso, se recolectan datos, se entrevistan a actores claves vinculados con el problema, se observan sitios en el ambiente, actividades que se relacionen con el problema, además de revisar documentos, registros y materiales pertinentes; y una parte cuantitativa donde se trata de un diseño no experimental de tipo correlacional que busca confrontar los datos de la pre inversión con los datos ex post del proyecto.

#### 3.1. *Descripción del problema*

El 51.5% de la población del país viven en el área rural (Instituto Nacional de Estadística, 2014), donde la participación de Organizaciones No Gubernamentales (ONGs) e instituciones gubernamentales se hacen necesarias para realizar proyectos que contribuyan al desarrollo de la población. Pero aunque se tengan las mejores intenciones y se cuenten con recursos no todas la inversiones son exitosas, ya que existen factores culturales, sociales, políticos y ambientales que en cada proyecto suscitan preguntas, que solo podrán resolverse cuando el proyecto se encuentre en operación y se pueda observar la relación que tiene con el usuario final.

La comparación de los resultados esperados y los resultados reales permiten medir la calidad del gasto, es decir, su eficiencia; el cumplimiento de los objetivos propuestos, es decir, la eficacia, brinda información a los beneficiarios para apreciar el valor de los proyectos y ayuda a los encargados en la toma de decisiones para mejorar la calidad de futuras inversiones. La falta de comparación hace que no sea posible retroalimentar las experiencias, optimizar los procesos, verificar la sostenibilidad y la calidad de los productos entregados a los beneficiarios. Estas evaluaciones son solo posibles luego de algún tiempo desde que el proyecto esté en operación, es decir, se debe ejecutar una evaluación ex post para realizarlas.

En esta situación se encuentran Paraje Pamumus, Aldea Los Cipreses, Barrio Santa Isabel, Caserío Chuiquinom y Caserío Chonimatux, del municipio de Momostenango, Departamento de Totonicapán; donde desde el año 2007 cuentan con un sistema de abastecimiento de agua, pero aún no se han establecido las respuestas a preguntas claves para evaluar la pertinencia, eficacia, eficiencia y sostenibilidad de dicho proyecto, tales como: ¿el proyecto contribuye a los objetivos de desarrollo del país? ¿Existieron cambios en las metas físicas programadas con las metas físicas propuestas? ¿Los beneficiarios consideran que cuentan con la calidad necesaria del producto? ¿Se cubre a la población en su totalidad? ¿Los beneficiarios sienten el proyecto como propio? ¿Existe sostenibilidad organizacional? ¿Cuenta el proyecto con sostenibilidad financiera? ¿Existe sostenibilidad en las áreas de recursos humanos, equipo y tecnología? ¿Recibe mantenimiento el proyecto?

Todas las interrogantes anteriores se encierran en una sola, que fue el objeto de este estudio: ¿Se cumplieron con los objetivos planteados en la pre inversión del sistema de abastecimiento de agua potable en paraje Pamumus, Aldea Los Cipreses, Barrio Santa Isabel, Caserío Chuiquinom y Caserío Chonimatux del municipio de Momostenango, Departamento de Totonicapán?

## **3.2. Objetivos**

### **3.2.1. General**

Evaluar mediante un análisis ex post el cumplimiento de los objetivos del sistema de abastecimiento de agua potable en Paraje Pamumus, Aldea Los Cipreses, Barrio Santa Isabel, Caserío Chuiquinom y Caserío Chonimatux del Municipio de Momostenango, Departamento de Totonicapán.

### **3.2.2. Específicos**

1. Analizar la pertinencia del proyecto para contribuir en la mejora de la cobertura de servicios básicos en las familias beneficiadas.
2. Comparar el alcance de los resultados del proyecto con la calidad esperada (eficiencia y eficacia)
3. Distinguir las causas que intervienen en la sostenibilidad del proyecto.
4. Identificar los factores de impacto positivo y negativo ocasionado por el proyecto a las comunidades beneficiadas.

### **3.3. Descripción de las etapas de la investigación**

La evaluación ex post se desarrolló en cinco etapas:

1. Planificación y diseño de la evaluación ex post. Con esto se buscó aportar los elementos metodológicos necesarios, a través de la revisión bibliográfica y revisión documental de evaluaciones realizadas a proyectos con similitudes.  
El producto de esta etapa fue la definición de las etapas de la investigación y la identificación de los criterios que se emplearan para la evaluación ex post.
2. Recolección de información específica. Se compone de tres operaciones, la primera consiste en la búsqueda y clasificación de documentos relacionados al proyecto, tales como, informes de avance, fotografías, expediente técnico, contratos, cronograma de ejecución, actas de seguimiento, informes de liquidación física e informes de liquidación financiera. La segunda se compone de las entrevistas semi estructuradas con los líderes comunitarios y como tercera operación se efectúa el taller de evaluación participativa con miembros de la comunidad.  
La cantidad de participantes en el taller de evaluación participativa estuvo sujeta a la disponibilidad de tiempo y de recursos.
3. Comparación de lo real contra lo estimado. Después de revisar los documentos recopilados y consultar con los involucrados directos, se identifican las diferencias existentes entre lo contemplado en pre inversión y la evaluación ex post, para esto se aplicaron cuatro de los cinco criterios expuestos en el marco teórico.
4. Discusión de resultados. Luego de la estimación de los indicadores se procedió a señalar las diferencias encontradas entre lo planificado y lo ejecutado.
5. Elaboración de conclusiones y recomendaciones. En base a todo el proceso realizado.
6. procede a redactar las conclusiones y las recomendaciones para la investigación.

### **3.4. Participantes**

Como primeros participantes se cuenta con los miembros del Comité Manantial Viva por ser los habitantes más involucrados en el proyecto evaluado, y ser el medio de contacto entre el evaluador y las comunidades beneficiadas.

Del total de beneficiarios del proyecto se buscó la participación de una muestra para realizar un taller participativo, la cantidad de personas involucradas dependerá del tiempo de los habitantes del lugar y de los recursos disponibles para la realización de esta actividad. Para formar parte de este

taller deberán residir de forma permanente en las comunidades objeto de este estudio, ser mayores de edad y ser beneficiarios directos del proyecto.

Para realizar la evaluación también se contó con la asesoría de un experto en formulación y evaluación de proyectos propuesto por la Escuela de Posgrado de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad San Carlos de Guatemala y de la autora de este informe de evaluación ex post.

### **3.4.1. Muestra**

Hernández Sampieri (2010) explica que para que el tipo de muestra sea efectivo los participantes deben ser homogéneos, con un perfil similar y que sean representativos de manera real a una parte de la comunidad (no estadísticamente, sino de prototipo) y voluntarios porque son convocados de manera general.

Durante la elaboración de la investigación se encontró que la muestra también puede ser clasificada como muestra en cadena o por redes ya que a los participantes claves se les preguntó sobre los otros miembros de la comunidad para contactarlos y poder ser incluidos.

En el caso particular de este estudio para el taller participativo y entrevistas se toma la sugerencia de Hernández Sampieri que para un estudio cualitativo de análisis de acción participativo donde se formaron seis grupos de seis a diez personas para conversar sobre asuntos cotidianos. Se realizó un taller por cada comunidad a excepción de Paraje Pamumus donde se realizaron dos. En la parte del estudio con enfoque cuantitativo no es necesaria el cálculo de la muestra por diseño no experimental de tipo correlacional donde se comparan los datos de la pre inversión con los datos ex post del proyecto.

## **3.5. Limitaciones**

Durante la investigación se encuentran varias limitaciones de las cuales sobresalen:

- a. La falta de cooperación de los habitantes de las comunidades beneficiadas para suministrar información, de no ser solicitada por un miembro del comité, incluso rechazo a establecer una conversación.
- b. La falta de algún beneficio a los entrevistados implica que sea muy bajo o casi nulo el interés en participar en las actividades programadas.
- c. La limitación de recurso económico para invertir en la investigación.
- d. La limitación de recurso temporal para permanecer durante más tiempo en la comunidad.

### **3.6. Instrumentos de recolección de información**

Para la ejecución de estas etapas se utilizaron los siguientes instrumentos de recolección de información:

a) Revisión documental:

Se reunió todo el material publicado relacionado al tema; artículos, estudios críticos, monografías, ensayos, documentos de archivo, libros, tesis, recolectados en bibliotecas e internet. Se procedió a una lectura rápida con el fin de ubicar las ideas principales, conocer la calidad del material y delimitar su uso.

Se repiten nuevamente los pasos anteriores para recolección de nueva información y clasificar la información con mayor relevancia para la investigación. El resultado de esta etapa se presenta en el marco teórico del presente documento.

La segunda parte de la revisión documental es examinar los documentos del proyecto en específico y obtener información relevante como es la memoria descriptiva, el listado de beneficiarios, documentos técnicos de cálculo y planos, la estimación del tiempo de ejecución, el tiempo real de ejecución, la bitácora técnica de ejecución, el compromiso de operación y mantenimiento, los documentos que respalden los derechos de paso, la documentación que respalde la propiedad de los terrenos del tanque distribución, la documentación que respalde la propiedad de la fuente de agua, los montos de los gastos realizados en la etapa de pre inversión, el monto proyectado de ejecución en la etapa de planificación, el monto ejecutado real y los documentos que respalden los cambios financieros ejecutados. Si se desea mayor información de los resultados de esta etapa el lector puede dirigirse al anexo A del presente documento.

b) Entrevista a informantes claves.

Las entrevistas constituyen uno de los procedimientos más frecuentemente utilizados en los estudios de carácter cualitativo, se hacen preguntas sobre los aspectos del proyecto y se busca comprender en el lenguaje de los participantes los cambios que ellos consideran de mayor importancia luego de su ejecución.

En este caso, para elaborar las entrevistas semi estructuradas se 15 preguntas que buscan en conjunto a los otros instrumentos de recolección de información establecer la apreciación cualitativa del proyecto. Estas se realizaron a 6 de los 8 miembros del comité de mantenimiento y mejoramiento



por ser los que están al tanto del funcionamiento del proyecto. Las preguntas en concreto se encuentran en el anexo A.

c) Observación estructurada

Para este instrumento se utilizó un cuaderno de notas y se tomaron de fotografías por la evaluadora del proyecto. Se tomó énfasis en la observación de la evaluación de los cinco criterios pertinencia, eficiencia, eficacia, impacto y sostenibilidad. Para esto y previo a la visita se diseñó una guía que se encuentra en el anexo A de este informe.

d) Talleres de evaluación participativa

Estos talleres, 6 en total, se reunió a beneficiarios directos y se discutieron temas sobre la operación y sostenibilidad que el proyecto ha tenido en las comunidades estudiadas. Los objetivos de esta actividad y la agenda se encuentran en anexo A.

### **3.7. Aplicación de criterios para evaluación ex post**

De la bibliografía consultada y expuesta en el marco teórico se desprenden cinco grandes criterios de evaluación ex post, y que a su vez dan origen a la creación de indicadores de desempeño que son instrumentos que permiten medir los insumos, procesos, productos, resultados y efectos de los proyectos.

Las ventajas de la utilización de los indicadores de desempeño es que son un medio eficaz de cuantificar los progresos conseguidos en el logro de los objetivos y facilitan el establecimiento de puntos de referencia comparativos entre las diferentes unidades a lo largo del tiempo. Mientras que en sus inconvenientes tiene que en el momento que están mal definidos no permiten cuantificar adecuadamente los éxitos conseguidos y que muchas veces se aceptan indicadores que puedan cuantificarse utilizando datos existentes, dejando por un lado los óptimos.

#### **PERTINENCIA**

Este criterio busca responder si se cumplieron los objetivos del proyecto dentro del contexto nacional, para esto se proponen la respuesta de las siguientes interrogantes:

- a) ¿El objetivo central fue válido dentro del marco de las políticas y prioridades del sector?
- b) ¿Se dieron cambios de políticas y prioridades, desde la declaración de viabilidad del proyecto?

- c) ¿El objetivo central aún es válido, en el contexto actual?
- d) ¿Están los beneficiarios directos satisfechos con los bienes y servicios que se intervinieron con el proyecto?
- e) ¿Fueron las necesidades de la comunidad completamente comprendidas?

## EFICACIA

En este punto se evalúa el cumplimiento del objetivo general y objetivos específicos del proyecto, para esto se proponen los siguientes indicadores de eficacia:

- a) Comparación de metas físicas ejecutadas con las metas físicas propuestas

En esta comparación se propone hacer referencia a los elementos planificados, se analizan las diferencias entre las metas físicas contratadas y los finalmente construidos. Para esto se utilizan dos indicadores, los que muestran los cambios porcentuales entre la planificación y la ejecución. El indicador de eficacia de kilómetros contratados (IEf1) es la razón de los kilómetros de tubería instalada y los kilómetros de tubería construida muestra el resultado de la variación registrada. El indicador de Instalaciones domiciliarias (IEf2) señala la variación producida las conexiones instaladas y las planificadas.

Tabla 3.1

*Proyecto: Sistema de abastecimiento de agua en Paraje Pamumus, Aldea los Cipreses, Barrio Santa Isabel, Caserío Chiquinom y Caserío Chonimatux del Municipio de Momostenango, Departamento de Totonicapán*

*Fórmulas para el cálculo de indicadores de cumplimiento de metas físicas*

Nombre del Indicador	Fórmula de Cálculo (Unidad de Medición: %)	Interpretación
Tubería Contratada (IEf1)	$IEf_1 = \left( \frac{km \text{ de tubería programados}}{km \text{ de tubería instalados}} - 1 \right) \times 100$	<p><b>IEF<sub>1</sub> &gt;0</b> significa que los kilómetros de tubería programados excede a los instalados en el porcentaje determinado.</p> <p><b>IEF<sub>1</sub>=0</b> significa que los kilómetros de tubería contratado finalmente es igual a los instalados.</p>

Continúa página 40

Viene página 39

**Instalaciones**

**Domiciliares**

**(IEF<sub>2</sub>)**

$$IEf_2 = \left( \frac{\text{Conexiones programadas}}{\text{Conexiones Instaladas}} - 1 \right) \times 100$$

**IEF<sub>1</sub> <0** significa que los kilómetros de tubería programados son menores a los kilómetros instalados en el porcentaje determinado

**IEF<sub>2</sub>>0** significa que las instalaciones programadas exceden a las instalaciones programadas en el porcentaje determinado.

**IEF<sub>2</sub>=0** significa que las instalaciones contratadas son iguales a las instaladas.

**IEF<sub>2</sub><0** significa que las conexiones programadas son menores a las instaladas en el porcentaje determinado.

---

*Fuente: Elaboración propia con base al Manual Proceso Evaluación Ex-post Simplificada 2007. División de Planificación, Estudios e Inversiones Departamento de Estudios. Santiago de Chile.*

b) Comparación de las metas financieras programadas con las metas financieras ejecutadas. Se propone realizar esta comparación a través de indicadores que hacen referencia a los montos involucrados en el proceso de ejecución de la inversión, en particular, se analizan las diferencias entre los montos estimados inicialmente en la evaluación ex ante, los montos contratados y los finalmente gastados. Para esto se utilizan tres indicadores, los que muestran los cambios porcentuales entre los distintos montos. El indicador Costos Contratados (IC1), muestra el resultado de la variación registrada en el monto contratado en relación al monto estimado en la evaluación ex ante, el indicador Costos Reales (IC2) señala la variación producida en el monto gastado en relación al monto estimado en la evaluación ex ante y, finalmente el indicador Costo Real V/S Contratado (IC3) muestra la variación en el monto gastado en correspondencia con el monto contratado.

Tabla 3.2

*Proyecto: Sistema de abastecimiento de agua en Paraje Pamumus, Aldea los Cipreses, Barrio Santa Isabel, Caserío Chiquinom y Caserío Chonimatux del Municipio de Momostenango, Departamento de Totonicapán*  
*Fórmulas para el cálculo de indicadores de costos*

Nombre del Indicador	Fórmula de Cálculo (Unidad de Medición: %)	Interpretación
<b>Costos Contratados (IC1)</b>	$IC1 = 100 * \left( \frac{\text{Monto Contratado Finalmente}}{\text{Monto Estimado}} - 1 \right)$	<p><b>IC1 &gt; 0</b> significa que el monto contratado finalmente excede al monto estimado en el porcentaje determinado.</p> <p><b>IC1=0</b> significa que el monto contratado finalmente es igual a monto estimado.</p> <p><b>IC1 &lt; 0</b> significa que el monto contratado es menor al monto estimado en el porcentaje determinado.</p>
<b>Costos Reales (IC2)</b>	$IC2 = 100 * \left( \frac{\text{Monto Gastado}}{\text{Monto Estimado}} - 1 \right)$	<p><b>IC2&gt;0</b> significa que el monto gastado excede al monto estimado en el porcentaje determinado.</p> <p><b>IC2=0</b> significa que el monto gastado es igual al monto estimado.</p> <p><b>IC2&lt;0</b> significa que el monto gastado es menor al monto estimado en el porcentaje determinado.</p>
<b>Costo Real V/S Contratado (IC3)</b>	$IC3 = 100 * \left( \frac{\text{Monto Gastado}}{\text{Monto Contratado Finalmente}} - 1 \right)$	<p><b>IC3 &gt; 0</b> significa que el monto gastado excede al monto contratado finalmente en el porcentaje determinado.</p> <p><b>IC3 = 0</b> significa que el monto gastado es igual al monto contratado finalmente.</p> <p><b>IC3 &lt; 0</b> significa que el monto gastado es menor al monto contratado finalmente en el porcentaje determinado.</p>

*Fuente: Manual Proceso Evaluación Ex-post Simplificada 2007. División de Planificación, Estudios e Inversiones Departamento de Estudios. Santiago de Chile.*

- c) Verificación de la calidad de los productos generados, a través de entrevistas.
- d) Comparación de plazos proyectados con los plazos de ejecución
- e) ¿Fue apropiado el diseño del proyecto?

## EFICIENCIA

La eficiencia de un proyecto se mide al comparar los objetivos propuestos con los recursos utilizados, para lo cual se proponen los siguientes indicadores:

- a) Indicadores de cumplimiento temporal (División de Planificación, Estudios e Inversiones, 2007)

Estos indicadores hacen referencia a los plazos involucrados en el proceso de ejecución de la inversión, en particular, se analizan las diferencias entre los plazos estimados (recomendados) en la evaluación ex ante, los plazos contratados y los reales.

Para esto se utilizan tres indicadores, que muestran los cambios porcentuales entre estos distintos plazos. El indicador Plazos Contratados (IP1) muestra el resultado de la variación registrada en el plazo contratado en relación al plazo estimado en la evaluación ex ante, el indicador Plazos Reales (IP2) señala la variación producida en el plazo real en relación al plazo estimado en la evaluación ex ante y finalmente, el indicador Plazo Real V/S Contratado (IP3) muestra la variación en el plazo en correspondencia con el plazo contratado.

Tabla 3.3

*Proyecto: Sistema de abastecimiento de agua en Paraje Pamumus, Aldea los Cipreses, Barrio Santa Isabel, Caserío Chiquinom y Caserío Chonimatux del Municipio de Momostenango, Departamento de Totonicapán*  
*Fórmulas para el cálculo de indicadores de cumplimiento temporal*

Nombre del Indicador	Fórmula de Cálculo (Unidad de Medición: %)	Interpretación
<b>Plazos Contratados (IP1)</b>	$IP1 = 100 * \left( \frac{\text{Plazo Contratado Finalmente}}{\text{Plazo Estimado}} - 1 \right)$	<p><b>IP1 &gt; 0</b> significa que el plazo contratado finalmente excede al plazo estimado en el porcentaje determinado.</p> <p><b>IP1 = 0</b> significa que el plazo contratado finalmente es igual al plazo estimado</p>

*Continúa página 43*

viene de página 42

### Plazos Reales

(IP2)

$$IP2 = 100 * \left( \frac{\text{Plazo Real}}{\text{Plazo Recomendado}} - 1 \right)$$

**IP1 < 0** significa que el plazo contratado finalmente es menor al plazo estimado en el porcentaje determinado.

**IP2 > 0** significa que el plazo real excede al plazo recomendado en el porcentaje determinado.

**IP2 = 0** significa que el plazo real es igual al plazo recomendado.

**IP2 < 0** significa que el plazo real es menor al plazo recomendado en el porcentaje determinado.

### Plazo Real V/S

Contratado

(IP3)

$$IP3 = 100 * \left( \frac{\text{Plazo Real}}{\text{Plazo Contratado Finalmente}} - 1 \right)$$

**IP3 > 0** significa que el plazo real excede al plazo contratado finalmente en el porcentaje determinado.

**IP3 = 0** significa que el plazo real es igual al plazo contratado finalmente.

**IP3 < 0** significa que el plazo real es menor al plazo contratado finalmente en el porcentaje determinado

Fuente: Manual Proceso Evaluación Ex-post Simplificada 2007. División de Planificación, Estudios e Inversiones  
Departamento de Estudios. Santiago de Chile.

#### b) Indicadores de cobertura

Este análisis se realiza a través de indicadores de cobertura que relaciona el número de usuarios o beneficiarios del proyecto proyectados y los usuarios reales. Para esto se utilizan tres

indicadores, que muestran los cambios porcentuales entre la cobertura estimada, la cobertura contratada finalmente y la cobertura real. El indicador de Cobertura Contratada (ICo1) muestra el resultado de la variación registrada entre la cobertura contratada finalmente y la cobertura estimada, el indicador de Cobertura Real (ICo2) señala la variación producida en la cobertura real en comparación con la cobertura estimada y el indicador del Plazo Real V/S el Contratado (ICo3) muestra la variación en la cobertura real y la cobertura contratada finalmente.

Tabla 3.4

*Proyecto: Sistema de abastecimiento de agua en Paraje Pamumus, Aldea los Cipreses, Barrio Santa Isabel, Caserío Chiquinom y Caserío Chonimatux del Municipio de Momostenango, Departamento de Totonicapán*

*Fórmulas para el cálculo de indicadores de cobertura*

Nombre del Indicador	Fórmula de Cálculo (Unidad de Medición: %)	Interpretación
Cobertura Contratada (ICo1)	$ICo1 = 100 * \left( \frac{\text{Cobertura conrada finalmente}}{\text{Cobertura estimada}} - 1 \right)$	<p><b>ICo1 &gt; 0</b> significa que la cobertura contratada finalmente excede la cobertura estimada en el porcentaje determinado.</p> <p><b>ICo1 = 0</b> significa que la cobertura contratada finalmente es igual a la cobertura estimada</p> <p><b>ICo1 &lt; 0</b> significa que la cobertura contratada finalmente es menor a la cobertura estimada en el porcentaje determinado.</p>
Cobertura Real (ICo2)	$Co2 = 100 * \left( \frac{\text{Cobertura real}}{\text{Cobertura estimada}} - 1 \right)$	<p><b>ICo2 &gt; 0</b> significa que la cobertura real excede a la cobertura estimada en el porcentaje determinado.</p> <p><b>ICo2 = 0</b> significa que la cobertura real es igual a la cobertura estimada.</p> <p><b>ICo2 &lt; 0</b> significa que la cobertura real es menor a la cobertura estimada en el porcentaje determinado.</p>

*Continúa página 45*

Viene página 44

<p><b>Cobertura Real V/S Cobertura Contratada finalmente (ICo3)</b></p>	$ICo3 = 100 * \left( \frac{\text{Cobertura real}}{\text{Cobertura contratada finalmente}} - 1 \right)$	<p><b>ICo3 &gt; 0</b> significa que la cobertura real excede a la cobertura contratada finalmente en el porcentaje determinado.</p> <p><b>ICo3 = 0</b> significa que la cobertura real es igual a la cobertura contratada finalmente.</p> <p><b>ICo3 &lt; 0</b> significa que la cobertura real es menor a la cobertura contratada finalmente en el porcentaje determinado</p>
---	--	--

*Fuente: Manual Proceso Evaluación Ex-post Simplificada 2007. División de Planificación, Estudios e Inversiones Departamento de Estudios. Santiago de Chile.*

c) Indicadores de rentabilidad

Para esto se utilizan cinco indicadores, el primero muestra la relación entre la inversión total y el beneficiario final, el segundo es la relación existente entre la inversión total y la longitud total, el tercero relaciona la inversión total con la cantidad de conexiones, la relación beneficio costo y el indicador de eficiencia que es la relación existente entre el Valor Actual Neto –VAN- ex post con el Valor Actual Neto ex ante.

Tabla 3.5

*Proyecto: Sistema de abastecimiento de agua en Paraje Pamumus, Aldea los Cipreses, Barrio Santa Isabel, Caserío Chiquinom y Caserío Chonimatux del Municipio de Momostenango, Departamento de Totonicapán*

*Fórmulas para el cálculo de indicadores de rentabilidad*

<b>Nombre del Indicador</b>	<b>Fórmula de Cálculo</b> (Unidad de Medición: %)	<b>Interpretación</b>
<b>Relación Inversión total / beneficiario final</b>	$\frac{\text{Inversión total}}{\text{Beneficiario final}}$	Indica el monto gastado por cada beneficiario.
<b>Relación Inversión total / Longitud total</b>	$\frac{\text{Inversión total}}{\text{metros de tubería instalados}}$	Indica el monto gastado por cada metro de tubería instalado
<b>Relación Inversión Total /Conexión</b>	$\frac{\text{Inversión total}}{\text{conexiones domiciliarias}}$	Indica el monto gastado por cada conexión domiciliar

Continúa página 46



Viene página 45

<b>Relación Beneficio / Costo (B/C)</b>	$B/C = \frac{\text{Ingresos actualizados}}{\text{Costos actualizados}}$	<p>B/C &lt;1 indica que los beneficios son menores a los costos</p> <p>B/C =1 indica que los beneficios es igual a los costos</p> <p>B/C &gt;1 indica que los beneficios superan los costos</p>
<b>Indicador de Eficiencia (IE)</b>	$IE = \frac{\text{VAN ex - post}}{\text{VAN ex ante}} - 1$	<p>IE = 0 significa que la eficiencia es igual a la prevista originalmente.</p> <p>IE &gt;0 significa que la eficiencia es superior a la prevista originalmente</p> <p>IE &lt; 0 La eficiencia del proyecto es inferior a la prevista originalmente</p>

---

*Fuente: Manual Proceso Evaluación Ex-post Simplificada 2007.División de Planificación, Estudios e Inversiones*

## SOSTENIBILIDAD

Un proyecto es sostenible cuando los productos generados durante la ejecución tienen gran probabilidad de ser operados y utilizados, y seguir cumpliendo los objetivos durante la vida útil del proyecto. Para esto se evalúa:

- a) ¿Los beneficiarios sienten el proyecto como propio?
- b) ¿Existe sostenibilidad organizacional?
- c) ¿Cuenta el proyecto con sostenibilidad financiera?
- d) ¿Existe sostenibilidad en las áreas de recursos humanos, equipo y tecnología?
- e) ¿Recibe mantenimiento el proyecto?
- f) ¿Existe sostenibilidad ambiental?

## IMPACTO

El impacto de un proyecto son las consecuencias que éste genera a la sociedad, tanto las previstas como las no esperadas, sean positivas o negativas

- a) ¿Ha cambiado la vida de las personas beneficiarias directas del proyecto?
- b) ¿Existen impactos negativos?
- c) ¿Cómo han sobrellevado los problemas presentados durante la operación del proyecto?
- d) ¿Qué amenazas son identificadas por los beneficiarios?

### **3.8. Observación Estructurada**

La observación estructura se realizó el día 13 de mayo del 2016 al proyecto que abastece a las comunidades de Paraje Pamumus, Aldea los Cipreses, Barrio Santa Isabel, Caserío Choninom y Caserío Chiquinatux del municipio de Momostenango, Departamento de Totonicapán. Se recorrió puntos claves del proyecto pudiendo observar lo siguiente:

- La comunidad cuenta con vías de acceso de terracería, energía eléctrica, alumbrado público, telefonía celular, puesto de salud e iglesia.
- El sistema de abastecimiento de agua aún se encuentra en funcionamiento
- Todas las viviendas se encuentran conectadas a la red existente.
- Las fuentes originales han disminuido su caudal por lo que fue necesario que las comunidades compraran un nuevo nacimiento y lo conectaran a la red existente para completar el caudal que necesitan.
- Todas las viviendas de la comunidad cuentan con letrinas sanitarias.
- Aunque el proyecto ha sufrido daños por derrumbes, estos percances a la fecha no han sido motivo de reparaciones mayores.
- Los usuarios cancelan pagan una cuota de Q15 cada semestre equivalente a Q2.50 al mes por el servicio.
- Los beneficiarios del servicio reciben todos los días agua en sus hogares.
- Los tanques de almacenamiento se encuentran en una zona cercada y sin vegetación cercana, se encuentran en buen estado, sin grietas, ni fugas.
- La zona de la fuente es boscosa, no se observan viviendas, ni ganado alrededor.

### **3.9. Taller de Evaluación Participativa**

Se realizaron 6 talleres con grupos de seis a diez personas para conversar sobre asuntos cotidianos. Se realizó un taller por cada comunidad a excepción de Paraje Pamumus donde se realizaron dos. Las personas fueron convocadas por los miembros del comité mejoramiento y mantenimiento “Manantial Viva” y de asistencia voluntaria. Los resultados más relevantes de estos talleres se describen a continuación:

- El comité pro mantenimiento y mejoramiento tiene directiva distinta cada seis meses con el objetivo que todos los miembros de la comunidad colaboren y se involucren.
- Los participantes consideran que el haber colaborado con el acarreo de tubería, la excavación del suelo para colocar la tubería y limpiar el área de trabajo para la ejecución del proyecto los hizo parte del proyecto y creer que realmente se iba a ejecutar.

- Algunos miembros de la comunidad no han cancelado el servicio porque no cuentan con el dinero necesario para hacerlo, por lo que colaboran con labores de limpieza como parte del mantenimiento.
- Todos los miembros de la comunidades beneficiadas cuentan con servicio de agua potable.
- Luego de la construcción del proyecto algunas viviendas no contaban con letrinas por lo que entre fondos de la comunidad y apoyo municipal este problema fue resuelto y evitar la contaminación ambiental.
- Los derrumbes o deslaves han socavado algunos pasos de zanjón por lo que ha sido necesaria la reparación de los mismos.
- Se cuenta con un reglamento dentro del comité de mantenimiento y mejoramiento.
- Los usuarios consideran beneficiosa la construcción del proyecto porque ya no deben de acarrear con el agua.

### **3.10. *Entrevista a informantes claves***

Esta entrevista se realizó a 6 de los 8 miembros del comité, al inicio tuvieron cierta resistencia a conversar por lo que se realizaron como platica informal para conocer sus puntos de vistas, entre la información relevante obtenida se destaca las funciones y estructura del comité de mantenimiento y mejoramiento “Manantial Viva” que se describen en los puntos 3.10.1 y 3.10.2. Otros aspectos que destacan son:

- No consideran que el proyecto tenga ningún problema.
- El caudal durante la época seca disminuye en comparación a los meses de lluvia.
- El servicio sin importar la época del año es regular.
- El proyecto recibe mantenimiento a lo referente a limpieza del área de la fuente, limpieza de los tanques, reparaciones menores de tubería.
- Los entrevistados manifiestan que las personas con mayor beneficio son las mujeres por la facilidad de obtención de agua ya que a ellas les correspondía el acarreo de agua.
- Dentro de los efectos negativos los miembros del comité manifiestan que siempre existen vecinos que no pagan el servicio y se molestan cuando se les realiza el cobro o incluso se les corta el servicio hasta que cancelen lo adeudado.
- Un efecto positivo es que cuando se realizan construcciones de viviendas se utiliza el agua del proyecto reduciendo los gastos.
- Al punto de vista de los entrevistados no existe relación entre la incidencia de enfermedades gastrointestinales y el proyecto.

### 3.10.1. Funciones básicas del Comité de mantenimiento y mejoramiento

El comité de mantenimiento y operación cumple múltiples funciones, dentro de las principales se nombran:

- Enfrentar y resolver los problemas de manera ordenada.
- Orientar y guiar al grupo en la realización de tareas.
- Planificar adecuadamente, evitando la espontaneidad.
- Controlar las acciones derivadas de la planificación, de modo que se realicen en el tiempo previsto y por las personas que adquirieron sus responsabilidades procurando la mayor participación.
- Evaluar resultados para determinar logros en calidad y cantidad.

Aunque cumplen otras que no están reglamentadas tales como:

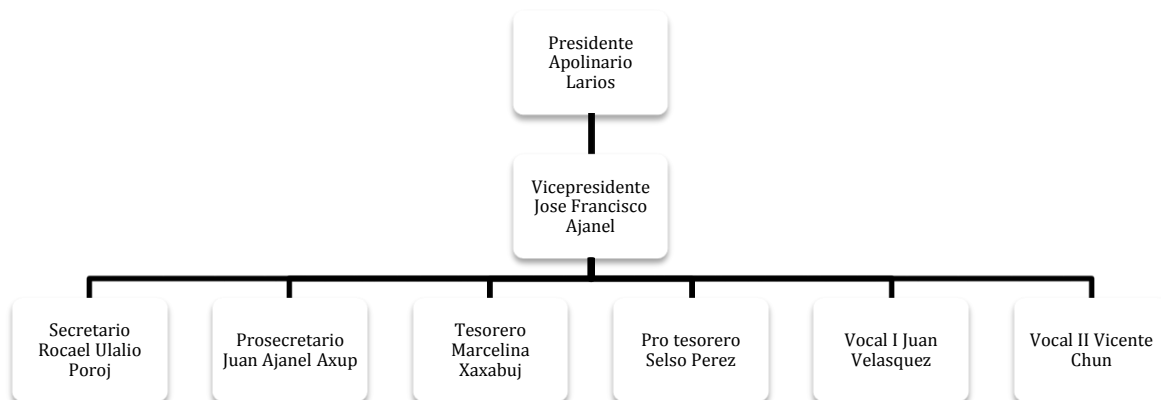
- Visitas periódicas a la línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua.
- Realizar reparaciones en caso de algún desperfecto.
- Organizar a la comunidad en caso de algún evento fortuito.

### 3.10.2. Estructura del Comité de mantenimiento y mejoramiento

La estructura del Comité tiene una vigencia de seis meses, donde nuevos miembros de la comunidad deben participar como miembros de la directiva e involucrarse en actividades relacionadas al proyecto.

Figura No. 3.6

*Proyecto: Sistema de abastecimiento de agua en Paraje Pamumus, Aldea los Cipreses, Barrio Santa Isabel, Caserío Chiquinom y Caserío Chonimatux del Municipio de Momostenango, Departamento de Totonicapán*  
*Estructura del comité de mantenimiento y mejoramiento "Manantial Viva"*



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Comité de mantenimiento y mejoramiento Manantial Viva.2016.

## 4. DESCRIPCION DEL PROYECTO

En este capítulo se busca describir el sistema de abastecimiento de agua para que el lector se familiarice con las partes del proyecto, la ubicación y las características de la población.

### 4.1. *Descripción del Sistema*

El sistema de abastecimiento de agua, objeto de esta evaluación, es un servicio por gravedad que sirve a cinco comunidades: Paraje Pamumus, Aldea los Cipreses, Barrio Santa Isabel, Caserío Chiquinom y Caserío Chonimatux todas del municipio de Momostenango del Departamento de Totonicapán.

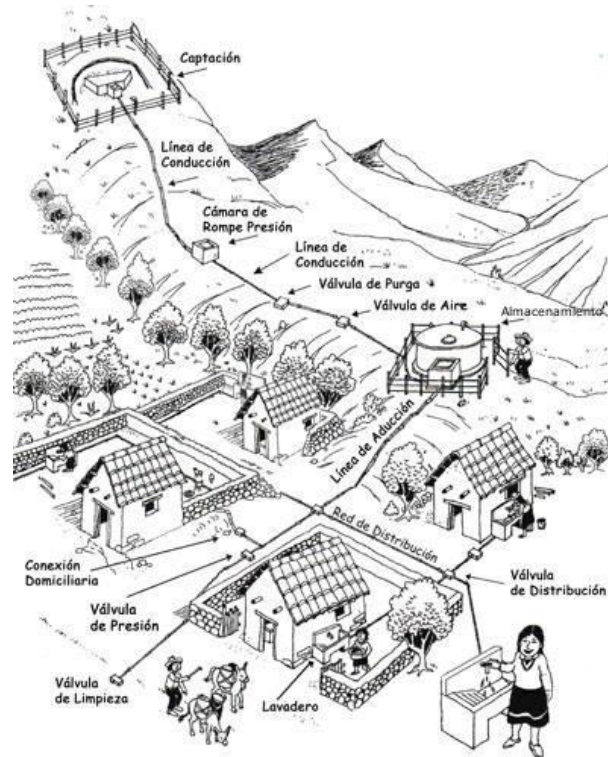
El proyecto en el 2007 era un proyecto nuevo, compuesto por unidades típicas, descritas según la Guía de normas sanitarias para el diseño de sistemas rurales de abastecimiento de agua para consumo humano de la siguiente manera:

1. Fuente: Se define como la provee el agua en cantidad y calidad suficiente al sistema. En el proyecto estudiado consiste en una serie de pequeños nacimientos y además de contar con la caja de captación cuenta con 2 cajas reunidoras de caudales para luego conectarse a la línea de conducción.
2. Línea de conducción: Está conformada por los dispositivos encargados de transportar el agua desde el punto de captación al punto de almacenamiento. La tubería utilizada en el proyecto es de policloruro de vinilo, conocido comúnmente como P.V.C. con una longitud de 21,228 metros. Dentro de la línea de conducción se pueden encontrar obras que se utilizan para salvar las irregularidades del terreno, tales como, 19 pasos aéreos, 30 pasos de zanjón, 2 cajas reunidoras de caudales, 42 cajas de concreto con válvulas de aire, 20 cajas de concreto con válvulas de limpieza y 18 cajas de concreto con el objetivo de romper la presión.
3. Almacenamiento / Tanque de distribución: Es el punto, o los puntos, en un sistema de abastecimiento de agua potable en donde se regula y almacena el agua que va a ser distribuida en una comunidad. El agua se almacena en tanques que pueden estar conformados por concreto reforzado, acero estructural y otros materiales. Los tanques están ubicados en los puntos topográficos más altos en la región de diseño. El sistema de abastecimiento de agua estudiado cuenta con 2 tanques de almacenamiento de concreto reforzado, uno con capacidad de 40 m<sup>3</sup> y otro de 15 m<sup>3</sup>
4. Distribución: Es el conjunto de dispositivos (líneas, redes, válvulas y otros dispositivos de control) que en un sistema de abastecimiento agua potable cumple con la función de distribuir el agua en

la comunidad. La red de distribución se compone de 20,412 metros lineales de tubería de PVC y 225 conexiones prediales.

Figura No. 4.1

*Croquis de partes de un sistema de agua potable por gravedad*



*Fuente: Guía de Orientación en Saneamiento Básico para Alcaldías de Municipios Rurales y Pequeñas Comunidades. 2009.*

## 4.2. Objetivo del proyecto

Según el Manual de Elegibilidad y Formulación del Fondo de Inversión Social –FIS– (Fondo de Inversión Social, 2003) el programa de sistemas de abastecimiento de agua tienen como objetivo brindar accesibilidad y disponibilidad del servicio de agua segura y suficiente para satisfacer las demandas básicas de la familias. Y los beneficiarios directos son los usuarios de estos sistemas de abastecimiento.

### **4.3. Bases de diseño**

Para el correcto funcionamiento del proyecto es necesario tomar en cuenta la producción de agua de la fuente y compararlo con la población a beneficiar con el objetivo de garantizar el abastecimiento a través del tiempo.

Caudal	1.827 litros/segundo
Dotación	60 litros / habitante / día
Conexiones prediales	231
Habitantes a servir	1386

La dotación encontrada en el estudio de preinversión es la mínima recomendada por el Instituto del Fomento Municipal –INFOM- para conexiones prediales según sus normas de diseño . (Instituto del Fomento Municipal, 2011)

En los documentos de solicitud del proyecto las conexiones solicitadas son de 225 compuestas por 223 viviendas, una iglesia y 1 escuela. Durante la ejecución del proyecto se solicitan 6 conexiones más para viviendas siendo un total de 231.

### **4.4. Descripción del área de influencia**

#### **4.4.1. Macro Localización**

El proyecto se encuentra situado en el Departamento de Totonicapán de la región VI o región Sur-occidental de Guatemala, su cabecera departamental es Totonicapán, limita al Norte con el departamento de Huehuetenango; al Sur con el departamento de Sololá; al Este con el departamento de El Quiché; y al Oeste con el departamento de Quetzaltenango. Se ubica en la latitud 14° 54' 39" y longitud 91° 29' 38". Cuenta con una extensión territorial de 1,061 kilómetros cuadrados. El monumento de elevación se encuentra en la cabecera departamental, a una altura de 2,495.30 metros sobre el nivel del mar. Esta cabecera se encuentra a una distancia de 203 kilómetros aproximadamente, de la ciudad capital (Instituto Nacional de Estadística, 2002).

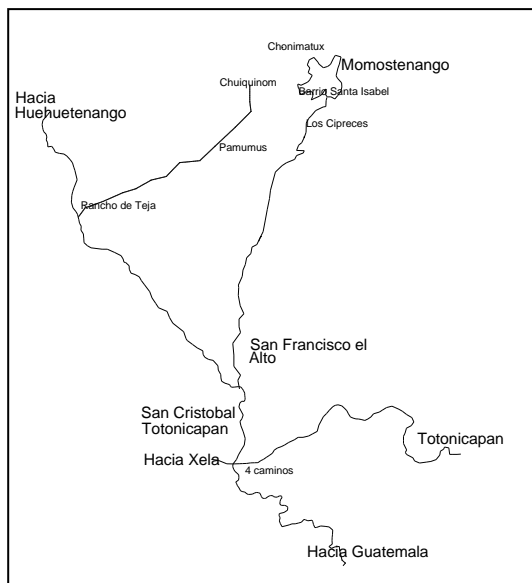
#### **4.4.2. Micro Localización**

Para llegar al área de influencia del proyecto se utiliza la carretera CA-1 occidente, desde la ciudad capital se recorren 199 km en asfalto, luego se cruza en el lugar conocido como Rancho de Teja y se recorren 21 Km en terracería para llegar a Paraje Pamumus, de allí a Momostenango de

donde se traslada a las otras cuatro comunidades por caminos vecinales, transitables por vehículos pequeños regularmente en verano.

Figura No. 4.2

*Croquis de micro localización del proyecto*



Fuente: *Elaboración propia 2016*

#### 4.4.3. Descripción de la población

Las condiciones de los lugares origen de este estudio no son muy diferentes al del resto del municipio y del departamento. El departamento de Totonicapán se forma con un 95.9% de comunidad Lingüística K'iche', la población creció 3.10% entre 2012 y 2013, porcentaje superior a la tasa de crecimiento nacional, que fue de 2.32%. Del total de la población, 47.7% son hombres y 52.3% son mujeres. Totonicapán es mayoritariamente rural debido a que el 52.4% de la población habita en esta área. En los últimos cinco años el índice de analfabetismo en el departamento presentó una tendencia decreciente, pasando de 23.1 en 2009 a 17.6 en 2013. (Instituto Nacional de Estadística, 2014)

Con base a la información generada por el IV Censo Nacional Agropecuario del año 2003, la principal producción agrícola del departamento brócoli, maíz, manzana, naranja, tomate, ayote, banano, café, frijol negro y otros productos.

La población beneficiada está distribuida dentro de las cinco comunidades de Paraje Pamumus, Aldea los Cipreses, Barrio Santa Isabel, Caserío Chiquinom y Caserío Chonimatux y aunque anterior al proyecto algunas viviendas del Barrio Santa Isabel y de Aldea los Cipreses ya contaban con servicio de agua potable, las viviendas pertenecientes a este proyecto no habían sido



incluidas debido a que la topografía no permitía poder abastecerles. La fuente propuesta para estas cinco comunidades se encuentran en un punto más alto por lo que permite abastecer a las viviendas por medio de gravedad siendo la población beneficiada distribuida en el año 2004 según lo muestra la tabla 7.1 y las conexiones por cada comunidad se describen en la tabla 7.2

La población dentro de la comunidad al año 2016 ha crecido presentando registro según actas del Comité de mantenimiento y mejoramiento de agua potable "Manantial Viva" 1386 habitantes. En base a esto se estima que su tasa de crecimiento es de 2.579%

También es importante mencionar que las conexiones en el momento de la solicitud eran de 225 pero durante la construcción del sistema de abastecimiento de agua los vecinos solicitaron la conexión de 6 viviendas más a las planificadas por lo que el total es de 231 conexiones prediales.

Tabla 4.1

*Proyecto: Sistema de abastecimiento de agua en Paraje Pamumus, Aldea los Cipreses, Barrio Santa Isabel, Caserío Chiquinom y Caserío Chonimatux del Municipio de Momostenango, Departamento de Totonicapán*  
*Distribución de la población beneficiada*  
*(En número de habitantes)*

<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>	<b>Niños</b>	<b>Niñas</b>	<b>Total</b>
183	223	299	316	1021

*Fuente: Elaboración propia 2016 con base en la Certificación del Comité Pro introducción de agua potable "Manantial viva". Diciembre 2004.*

Tabla 4.2

*Proyecto: Sistema de abastecimiento de agua en Paraje Pamumus, Aldea los Cipreses, Barrio Santa Isabel, Caserío Chiquinom y Caserío Chonimatux del Municipio de Momostenango, Departamento de Totonicapán*  
*Distribución de conexiones prediales por comunidad*  
*(En número de conexiones)*

<b>COMUNIDAD</b>	<b>CONEXIONES</b>
Paraje Pamumus	50
Aldea Los Cipreses	52
Barrio Santa Isabel	45
Caserío Chiquinom	48
Caserío Chonimatux	30
<b>Total</b>	<b>225</b>

*Fuente: Elaboración propia 2016 con base a planos de la pre inversión.*

## **5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

Este capítulo presenta las evaluaciones bajo los criterios propuestos de pertinencia, eficiencia, eficacia y sostenibilidad. La evaluación de impacto no se presenta debido a que sobrepasa los alcances de este estudio.

### **5.1. *Evaluación de Pertinencia***

#### **5.1.1. El objetivo central fue válido dentro del marco de las políticas del sector**

En el año 2007, se buscaba cumplir con los Objetivos de Desarrollo del Milenio, también conocidos como Objetivos del Milenio (ODM), que consistían en propósitos de desarrollo humano fijados en el año 2000, que los 189 países miembros de las Naciones Unidas, incluida Guatemala, acordaron conseguir para el año 2015. Estos objetivos tratan problemas de la vida cotidiana que se consideran graves y/o radicales.

Dentro de los ODM se proponía reducir a la mitad, para el año 2015, el porcentaje de personas que carezcan de acceso a agua potable y servicios de saneamiento.

El proyecto del sistema de abastecimiento de agua potable para las comunidades tenía como objetivo mejorar las condiciones de vida sus habitantes a través de proveer agua en sus hogares, colaborar con el saneamiento y reducir las enfermedades causadas por la falta del vital líquido. Con esto se vincula el proyecto objeto de estudio con los ODM y el desarrollo del país.

#### **5.1.2. Cambios de políticas y prioridades, desde la declaración de viabilidad del proyecto**

Existen cambios en la planificación de líneas estratégicas en el sector ocasionados por la necesidad de articular la gestión y gobernanza del agua al desarrollo nacional, en el 2008 el Gobierno Central crea el Gabinete Específico del Agua GEA como instancia de coordinación de política, planificación y presupuesto. Las prioridades del Estado siguen siendo las mismas desde la ejecución del proyecto de las cinco comunidades estudiadas hasta la fecha.

El objetivo de GEA ha sido generar condiciones favorables para promover e implantar un proceso nacional de gestión estratégica del agua que promueva el desarrollo de los recursos hídricos a favor

de metas y objetivos del desarrollo nacional. Con la emisión de la Política Nacional del Agua (2011), se han definido objetivos, principios, orientaciones y líneas estratégicas comunes, de manera tal que las acciones y presupuestos sectoriales de nivel nacional, cumplan tanto metas y objetivos sectoriales/temáticos como nacionales y de interés público; y los gobiernos municipales y el sistema de los consejos de desarrollo cuenta con un referente nacional. (Colom de Moran, 2011)

### **5.1.3. El objetivo del proyecto en el contexto actual**

El objetivo del proyecto de abastecimiento de agua potable para las cinco comunidades sigue siendo válido porque la Política Nacional del Agua, vigente actualmente, exhibe claramente la relación del agua con la sociedad, especialmente en el tema de los servicios públicos de agua potable y saneamiento por su vínculo directo con el desarrollo humano y cómo la falta o deficiencia de los mismos inhibe el logro de objetivos sociales. Los temas considerados urgentes y relevantes se vinculan con lograr cobertura universal de agua potable y saneamiento en el área rural y mejorar notablemente la calidad de éstos en las ciudades. Dichos servicios públicos son de importancia estratégica para el país pues constituyen las medidas más costo-efectivas para reducir la pobreza, la desnutrición crónica, los índices de morbilidad y mortalidad materno-infantil, la deserción escolar, y mejorar el cuidado del ambiente, la salud y la situación de mujeres y niños tal como lo expresan diversos informes internacionales y de avance del cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio en Guatemala (Gobierno de Guatemala, 2011)

### **5.1.4. Satisfacción de los beneficiarios directos con los bienes y servicios del proyecto.**

Están satisfechos en los cambios ocurridos en su calidad de vida a partir de la ejecución del proyecto y las mujeres expresan estar “agradecidas” por no tener que acarrear el agua hacia sus hogares, el agua es utilizada para la elaboración de alimentos, limpieza doméstica, limpieza en los espacios públicos, la construcción de viviendas, construcción de los demás proyectos ejecutados luego de su implementación.

### **5.1.5. Comprensión de las necesidades de las comunidades**

Los vecinos no expresan ningún malestar, los problemas que se han presentados no lo atribuyen a la ejecución del proyecto.

Generalmente los proyectos de introducción de agua traen consigo problemas de contaminación ambiental por no contar con tratamiento de excretas y aguas grises que corren en las calles. Durante

la visita de campo se pudo observar que las viviendas cuentan con letrinas, y no existen aguas grises que contaminen. Al consultarlo con los vecinos expresan que algunas fueron construidas por la municipalidad, otras por INFOM-UNEPAR y otras por los propios vecinos.

## 5.2. Evaluación de Eficacia

### 5.2.1. Comparación de metas físicas ejecutadas con las metas físicas propuestas

En este tipo de proyectos por contener dos elementos claves como lo son la cantidad de kilómetros instalados de tuberías y las conexiones domiciliarias. Los índices de eficiencia  $IEF_1$  y el  $IEF_2$  se calculan en la tabla 5.1 a partir de la formulas presentadas en la Tabla 3.1 con los datos del proyecto de abastecimiento de agua de las cinco comunidades estudiadas.

Tabla 5.1

*Proyecto: Sistema de abastecimiento de agua en Paraje Pamumus, Aldea los Cipreses, Barrio Santa Isabel, Caserío Chiquinom y Caserío Chonimatux del Municipio de Momostenango, Departamento de Totonicapán*  
Cálculo de indicadores de Eficacia

Nombre del Indicador	Fórmula de Cálculo (Unidad de Medición: %)	Interpretación
<b>Tubería Contratada (IEF<sub>1</sub>)</b>	$IEf_1 = \left( \frac{33.94km}{51.33km} - 1 \right) \times 100 = -33.87\%$	<b>IEF<sub>1</sub> &lt; 0</b> Los kilómetros contratados son menores a los kilómetros instalados en un 33.87%
<b>Instalaciones Domiciliarias (IEF<sub>2</sub>)</b>	$IEf_2 = \left( \frac{225}{231} - 1 \right) \times 100 = -2.59\%$	<b>IEF<sub>2</sub> &lt; 0</b> Las conexiones domiciliarias contratadas son menores a las estimadas en un 2.59%.

*Fuente: Elaboración propia 2016.*

Existe una diferencia del casi 34% entre la tubería contratada y la instalada, esto es por el cambio de la ruta propuesta durante la ejecución del proyecto. En el caso de una menor cantidad de conexiones domiciliarias en un casi 3% es aceptable en este tipo de proyecto, debido a la migración o falta de colaboración en la ejecución del proyecto.

### 5.2.2. Comparación de las metas financieras programadas con las metas financieras ejecutadas. Indicadores de costos durante la ejecución

Para realizar estas comparaciones es necesario realizar el cálculo de todos los desembolsos realizados por los entes involucrados en el proyecto desde su pre inversión. Para los montos estimados, los datos fueron tomados del estudio de Pre inversión presentado por las comunidades beneficiarias en el año 2004 y se desglosa de la siguiente manera.

Tabla 5.2

*Proyecto: Sistema de abastecimiento de agua en Paraje Pamumus, Aldea los Cipreses, Barrio Santa Isabel, Caserío Chiquinom y Caserío Chonimatux del Municipio de Momostenango, Departamento de Totonicapán*  
*Cálculo del Monto de la Pre inversión*  
*(Cifras en Quetzales)*

Fuentes, derecho de paso y terrenos	Q536,000.00
Estudio técnico	Q65,000.00
Mano de obra no calificada	Q205,951.78
Presupuesto de construcción	<u>Q2,388,572.52</u>
<b>Total de la inversión inicial</b>	<b>Q3,195,524.30</b>

*Fuente: Estudio de Pre inversión. Fondo de Inversión Social*

Para la estimación del monto contratado se toman los datos obtenidos en el estudio de pre inversión del Fondo de Inversión Social –FIS-

Tabla 5.3

*Proyecto: Sistema de abastecimiento de agua en Paraje Pamumus, Aldea los Cipreses, Barrio Santa Isabel, Caserío Chiquinom y Caserío Chonimatux del Municipio de Momostenango, Departamento de Totonicapán*  
*Cálculo del Monto Contratado*  
*(Cifras en Quetzales)*

<b>Pre inversión</b>	
Nacimientos y derechos de paso	Q536,000.00
Estudio técnico	Q65,000.00
Total pre inversión	Q601,000.00
<b>Inversión</b>	
Contrato para ejecución del proyecto	Q1,795,369.12
Supervisión técnica profesional	Q76,208.82

*Continúa página 59*

Viene página 58

Mano de obra no calificada	Q205,951.78
<b>Total ejecución</b>	Q2,077,529.72
<b>Total proyecto</b>	<b>Q2,678,529.72</b>

*Fuente: Estudio de Pre inversión. Fondo de Inversión Social*

Para el cálculo del monto gastado se toma en cuenta los desembolsos realizados por el Fondo de Inversión social –FIS- que se encuentran especificados en el estudio de pre inversión.

Tabla 5.4

*Proyecto: Sistema de abastecimiento de agua en Paraje Pamumus, Aldea los Cipreses, Barrio Santa Isabel, Caserío Chiquinom y Caserío Chonimatux del Municipio de Momostenango, Departamento de Totonicapán*  
*Cálculo del Monto Gastado*  
*(Cifras en Quetzales)*

<b>Pre inversión</b>	
Nacimientos y derechos de paso	Q536,000.00
Estudio técnico	<u>Q65,000.00</u>
Total pre inversión	Q601,000.00
<b>Inversión</b>	
Constructoras involucradas	Q2,135,856.28
Supervisión técnica profesional	Q76,208.82
Mano de obra no calificada	<u>Q205,951.78</u>
<b>Total ejecución</b>	Q2,418,016.88
<b>Total proyecto</b>	<b>Q3,019,016.88</b>

*Fuente: Estudio de Pre inversión. Fondo de Inversión Social*

En la siguiente tabla se calculan los indicadores de costos propuestos en tabla 5.5 y se utilizan los datos calculados en las tablas 5.2, 5.3 y 5.4.

Tabla 5.5

*Proyecto: Sistema de abastecimiento de agua en Paraje Pamumus, Aldea los Cipreses, Barrio Santa Isabel, Caserío Chiquinom y Caserío Chonimatux del Municipio de Momostenango, Departamento de Totonicapán*  
*Cálculo de indicadores de costos*

<b>Nombre del Indicador</b>	<b>Fórmula de Cálculo</b> (Unidad de Medición: %)	<b>Interpretación</b>
<b>Costos Contratados (IC1)</b>	$IC1 = \left( \frac{Q2,678,529.72}{Q3,195,524.30} - 1 \right) = -0.16$	El monto contratado es menor al monto estimado en un 16%
<b>Costos Reales (IC2)</b>	$IC2 = \left( \frac{Q3,019,016.88}{Q3,195,524.30} - 1 \right) = -0.06$	El monto gastado es menor al monto estimado en un 6%.
<b>Costo Real V/S Contratado (IC3)</b>	$IC3 = \left( \frac{Q3,019,016.88}{Q2,678,529.72} - 1 \right) = 0.1271$	El monto gastado excede al monto contratado finalmente en un 12.71%

*Fuente: Elaboración propia. 2016.*

Existe una diferencia de un 16% menor entre el monto contratado en comparación con el monto estimado, de igual forma existe una diferencia del -6% entre el monto gastado y el monto estimado. En contraste existe un diferencia del +12% al contrastar el costo real contra el contratado. Esta diferencia entra dentro del rango tolerable establecido en el artículo 52 de la Ley de Contrataciones del Estado donde se establece entre un  $\pm 20\%$  las variaciones de los valor de un contrato.

### **5.2.3. Verificación de la calidad de los productos generados, a través de entrevistas**

Los líderes comunitarios expresan que el proyecto ha funcionado a lo largo del tiempo, pero que ha presentado problemas debido a que el proyecto es vulnerable a deslaves, y siempre que se presentan copiosas lluvias se interrumpe el servicio. Los deslaves hasta la fecha de la evaluación no han representado un factor que deje sin funcionamiento el proyecto ya que con reparaciones menores se han solventado estos problemas. En general, se puede decir que están satisfechos con la calidad de los elementos que conforman el proyecto.

En la observación estructurada (Ver anexo A) se revisaron las principales obras del proyecto, encontrando que el total de conexiones a la red es de 231 y todas las viviendas de las comunidades se encuentran con servicio, la fuente han disminuido su caudal por lo que fue necesario comprar un

nuevo nacimiento cercano y conectarlo a la línea de conducción existente. No se observó en ninguno de los dos tanques ni grietas, ni fugas, los pasos aéreos no presentan deterioro, las captaciones se encuentran en buen estado. Algunos pasos de zanjón presentan deterioro porque se observan la tubería de P.V.C debido a que por las lluvias han aumentado su longitud a través del tiempo. En general el proyecto se encuentra en buen estado, siendo la calidad de los productos la esperada.

#### 5.2.4. Comparación de plazos proyectados con los plazos de ejecución.

Los plazos objetos de análisis abarcan la evaluación de pre inversión realizada en el año 2005 y la ejecución.

Tabla 5.6

*Proyecto: Sistema de abastecimiento de agua en Paraje Pamumus, Aldea los Cipreses, Barrio Santa Isabel, Caserío Chiquinom y Caserío Chonimatux del Municipio de Momostenango, Departamento de Totonicapán*

*Comparación de los plazos proyectados en la preinversión contra los plazos reales*

<b>Etapa</b>	<b>Plazo en la evaluación del 2005</b>	<b>Plazo real</b>
Gestión del proyecto	6 meses	Enero del 2005 a mayo 2007 es decir 28 meses
Ejecución del proyecto	10 meses	06 meses

*Fuente. Elaboración propia*

La presencia de la burocracia en el proyecto y los problemas administrativos del Fondo de Inversión Social –FIS- son evidentes al realizar este análisis ya que la relación que guarda el plazo real de gestión y el plazo proyectado es de  $28/6=4.66$  veces.

La ejecución del proyecto al contrario guarda una relación favorable ya que el plazo estimado por la ubicación y tamaño del proyecto se estimó de 10 meses, y siendo lo ocupado por la empresa contratada de tan solo 6 meses, es decir,  $6/10=0.6$  es decir, que solo necesito el 60% del tiempo estimado. Siendo la inversión ejecutada en menor tiempo a lo estimado.



### 5.2.5. Fue apropiado el diseño del proyecto

Los proyectos de abastecimiento de agua se clasifican por la fuente del agua, pudiendo ser estos aljibes (captación de agua de lluvia), fuentes subterráneas (pozos) o de aguas superficiales (ríos, lagos, etc). Cada uno de este tipo de proyectos cuenta con sus ventajas y desventajas siendo principalmente la diferencia entre cantidad de líquido y costo de mantenimiento de los usuarios.

En el caso del proyecto estudiado el diseño corresponde al apropiado, debido a que representa bajos costos de operación y mantenimiento. Al evaluar la planificación existieron diferencias entre la cantidad de los kilómetros contratados son menores a los kilómetros instalados en un 33.87% en la revisión documental se determina que la mayor diferencia fue en la tubería necesaria para conectar las viviendas a la red, por ser tubería de menor diámetro y por lo tanto de menor costo no afecta visiblemente el monto del proyecto.

Dentro de la documentación obtenida no se encuentra el diseño final del proyecto por lo que no existen parámetros para cálculo, en la visita al proyecto no se observaron problemas de diseño que no permita el funcionamiento del proyecto. Los deslaves reportados por los comunitarios han afectado tubería de P.V.C en los pasos de zanjón que por las lluvias han aumentado su longitud a través del tiempo desde la entrega del proyecto.

### 5.3. Evaluación de Eficiencia

En este punto se evaluaron los plazos previstos en comparación a los plazos reales según las fórmulas presentadas en la Tabla 3.3

Tabla 5.7

*Proyecto: Sistema de abastecimiento de agua en Paraje Pamumus, Aldea los Cipreses, Barrio Santa Isabel, Caserío Chiquinom y Caserío Chonimatux del Municipio de Momostenango, Departamento de Totonicapán*  
Cálculo de indicadores de cumplimiento temporal

Nombre del Indicador	Fórmula de Cálculo (Unidad de Medición: %)	Interpretación
<b>Plazos Contratados (IP1)</b>	$IP1 = 100 * \left( \frac{10 \text{ meses}}{10 \text{ meses}} - 1 \right) = 0$	El plazo contratado finalmente es igual al plazo estimado
<b>Plazos Reales (IP2)</b>	$IP2 = 100 * \left( \frac{6 \text{ meses}}{10 \text{ meses}} - 1 \right) = -0.4$	El plazo real es menor al plazo recomendado en un 40%.

Continúa página 63

Viene página 62

**Plazo Real V/S  
Contratado (IP3)**

$$IP3 = 100 * \left( \frac{6 \text{ meses}}{10 \text{ meses}} - 1 \right) = -0.4$$

El plazo real es menor al plazo contratado en un 40%

Fuente: Elaboración propia. 2016.

No existe diferencia entre el plazo estimado y el plazo contratado ya que ambos se estimaron que el tiempo necesario para la finalización del proyecto es de 10 meses. En contraste el proyecto solo necesito 6 meses para su finalización por lo que presenta una reducción del 40% respecto al plazo contratado.

### 5.3.1. Indicadores de cobertura

En este punto se evaluaron la cobertura contratada contra la cobertura real, y la cobertura real contra la contratada previstos en comparación a los plazos reales según las fórmulas presentadas en la Tabla 3.4

Tabla 5.8

*Proyecto: Sistema de abastecimiento de agua en Paraje Pamumus, Aldea los Cipreses, Barrio Santa Isabel, Caserío Chiquinom y Caserío Chonimatux del Municipio de Momostenango, Departamento de Totonicapán*  
Cálculo de indicadores de cobertura

Nombre del Indicador	Fórmula de Cálculo (Unidad de Medición: %)	Interpretación
<b>Cobertura Contratada (ICo1)</b>	$ICo1 = 100 * \left( \frac{231}{225} - 1 \right) = 2.66\%$	<b>ICo1 &gt; 0</b> significa que la cobertura contratada finalmente excede la cobertura estimada en 2.66%.
<b>Cobertura Real (ICo2)</b>	$ICo2 = 100 * \left( \frac{231}{225} - 1 \right) = 2.66\%$	<b>ICo2 &gt; 0</b> significa que la cobertura real excede a la cobertura estimada en 2.66%
<b>Cobertura Real V/S Cobertura Contratada finalmente (ICo3)</b>	$ICo3 = 100 * \left( \frac{231}{231} - 1 \right) = 0$	<b>ICo3 = 0</b> significa que la cobertura real es igual a la cobertura contratada finalmente.

Fuente: Elaboración propia. 2016.

Estos indicadores muestran que se cumple con las metas previstas de cobertura y que todos los habitantes de las comunidades beneficiadas fueron atendidos. En la visita de campo realizado se encontró que actualmente no existen conexiones adicionales, debido a que personas de la comunidad han emigrado a zonas urbanas o al exterior siendo aún 231 conexiones existentes.

### **5.3.2. Indicadores de rentabilidad**

#### **5.3.2.1. Relación Inversión total / beneficiario final**

Es la relación existente entre los fondos invertidos totales y el número de beneficiarios totales del proyecto. Para el cálculo de esta relación se toman los costos de la pre inversión y los costos de las fuentes de abastecimientos y terrenos, es decir Q3,019,016.88 (Ver tabla C.1) entre 1386 habitantes (Ver punto 4.3).

Esta relación además de ser un indicador financiero, también es un indicador social, ya que indica la inversión total por habitante y sirve de comparación con otros tipos de proyectos similares.

$$\frac{\text{Inversión total}}{\text{Beneficiario final}} = \frac{Q3,019,016.88}{1386} = Q2,178.22/\text{habitante}$$

#### **5.3.2.2. Relación Inversión total / Longitud total**

Al igual que en un proyecto de construcción se busca el precio por metro cuadrado, en proyectos de distribución de agua y drenajes es común el cálculo del precio final por metro lineal de tubería colocada. En el caso de estudio es equivalente a dividir Q3,019,016.88 (Ver Tabla C.1) entre 51,330 metros lineales.

$$\frac{\text{Inversión total}}{\text{metros de tubería instalados}} = \frac{Q3,019,016.88}{51330} = Q58.82/\text{metro}$$

#### **5.3.2.3. Relación Inversión Total /Conexión**

Este parámetro nos indica la inversión realizada por cada conexión instalada, es decir, Q3,019,016.88 (Ver tabla C.1) entre 231 (Ver punto 4.3) conexiones domiciliarias.

$$\frac{\text{Inversión total}}{\text{conexiones domiciliarias}} = \frac{Q3,019,016.88}{231} = Q13,069.33/\text{conexión}$$

#### 5.3.2.4. *Relación Beneficio / Costo*

Esta relación debe ser mayor que uno para que el proyecto sea viable. Ver Tabla C.6

Proyecto: Sistema de abastecimiento de agua en Paraje Pamumus, Aldea los Cipreses, Barrio Santa Isabel, Caserío Chiquinom y Caserío Chonimatux del Municipio de Momostenango, Departamento de Totonicapán

Cálculo ex post de la relación Beneficio/costo

$$\frac{\text{Ingresos actualizados}}{\text{Costos actualizados}} = \frac{Q \ 43,296.35}{Q \ 26,684.18} = 1.622$$

#### 5.3.2.5. *Indicador de Eficiencia (IE)*

El Indicador de Eficiencia resulta de la comparación porcentual entre el Valor Actual Neto ex ante (Ver Tabla B.6) y el Valor Actual Neto ex post (Ver Tabla C.5) de la ejecución del proyecto.

Una vez obtenidos los valores del VAN ex ante y calculado el VAN ex post, se calcula el IE de la siguiente manera:

$$IE = \frac{\text{VAN ex - post}}{\text{VAN ex ante}} - 1$$

$$IE = \frac{Q16,612.18}{Q90,338.59} - 1 = -0.816$$

El proyecto a la fecha de corte de la evaluación registra un grado de eficiencia, por debajo de lo esperado. Los beneficios (flujos reales) han sido inferiores a los previstos inicialmente.

La lógica de esta conclusión se deduce del comportamiento que han venido presentando la tarifa que difieren de las proyecciones realizadas, además de los costos difieren de los adoptados por la comunidad a cargo del mantenimiento del proyecto.

## **5.4. Evaluación de Sostenibilidad**

Un proyecto es sostenible cuando los productos generados durante la ejecución tienen gran probabilidad de ser operados y utilizados, y seguir cumpliendo los objetivos durante la vida útil del proyecto y después de su ejecución.

### **5.4.1. Los beneficiarios sienten el proyecto como propio**

Desde el momento que los beneficiarios se hacen partícipes con la colaboración de mano de obra no calificada se toma conciencia de sobre el mantenimiento del proyecto y de los beneficios que se reciben. Las mujeres expresan la importancia del mantenimiento y que cuando han existido cortes del servicio por derrumbes además del Comité de mantenimiento asisten beneficiarios a colaborar para las reparaciones necesarias.

### **5.4.2. Sostenibilidad organizacional**

Las comunidades beneficiadas cuentan con buena organización porque la gran mayoría de sus habitantes se encuentran involucrados en actividades para beneficios de todos. El proyecto fue gestionado por el Comité Pro-introducción de Agua potable "Manantial Viva" que luego de la ejecución del proyecto lo entregaron a la comunidad, y fueron los vecinos quienes se organizaron y formaron un nuevo Comité de mantenimiento y mejoramiento de agua potable "Manantial Viva" que cuenta con una directiva, debidamente conformada y con normativo donde se atribuyen actividades específicas a cada uno de sus miembros.

Un aspecto importante expresado por los actuales miembros de mantenimiento del proyecto es que el periodo dura 6 meses, con la idea que todos los beneficiarios formen parte del comité, colaboren activamente y se involucren para el beneficio de todos.

### **5.4.3. Sostenibilidad financiera**

El proyecto es vulnerable financieramente debido a que desde el inicio de la fase de operación se definió una cuota mensual de Q2.50 que es cobrada por el comité y que ha permanecido durante estos años y aunque no se perciben niveles altos de morosidad, los recursos no son suficientes para sufragar los gastos de mantenimiento preventivo. Algunos vecinos pagan semestralmente el servicio, y otros se atrasan en los pagos debido a que no cuentan con los recursos para cancelarlo,

aumentando la vulnerabilidad del proyecto por falta de recursos económicos para hacer frente a reparaciones mayores.

#### **5.4.4. Sostenibilidad en las áreas de recursos humanos, equipo y tecnología**

Se aprecia la existencia de recurso humano (miembros de la comunidad que han colaborado desde la construcción) y herramienta necesaria para darle mantenimiento al sistema. En cuanto al equipo si existen limitaciones para hacer reparaciones mayores ya que los recursos son limitados y la asesoría técnica profesional sería solicitada a la municipalidad de Momostenago que cuenta con la Oficina Municipal de Planificación en caso de ser necesario.

#### **5.4.5. Mantenimiento del proyecto**

Aunque con recursos limitados hasta la fecha se han podido solventar los problemas presentados en el proyecto. Aunque es necesario realizar trabajos como la impermeabilización de tanques pero que no se han ejecutado por falta de presupuesto, cabe resaltar como ya se explicó antes que actualmente los componentes del sistema se encuentran en buen estado.

#### **5.4.6. Sostenibilidad ambiental**

La sostenibilidad ambiental en este tipo de proyectos es determinada por el caudal producido por la fuente de abastecimiento. Dentro del expediente de pre inversión se encontró un aforo firmado por la ingeniera encargada de la formulación del proyecto, 1.827 litros por segundo en época de estiaje.

Actualmente el aforo es menor, según la observación estructurada se encontró un aforo de 1.03 litros por segundo con las fuentes propuestas según la planificación. Para solventar la falta de agua los vecinos conectaron un nacimiento cercano (perteneciente a la comunidad) al sistema logrando así un aforo de 1.70 litros por segundo en época seca.

## CONCLUSIONES

1. Este proyecto forma parte de los esfuerzos realizados para cumplir con el objetivo de que todos los guatemaltecos cuenten con acceso a servicios básicos, desde el momento que se formula la pre inversión del proyecto hasta el presente, este objetivo sigue siendo válido orientado a comunidades con altos niveles de pobreza, por lo que la focalización ha sido adecuada.
2. Existe una diferencia de un 16% menor entre el monto contratado en comparación con el monto estimado, de igual forma existe una diferencia del -6% entre el monto gastado y el monto estimado. En contraste existe un diferencia del +12% al contrastar el costo real contra el contratado. Esta diferencia entra dentro del rango tolerable establecido en el artículo 52 de la Ley de Contrataciones del Estado donde se establece entre un  $\pm 20\%$  las variaciones de los valor de un contrato.
3. El diseño del sistema de abastecimiento de agua es apropiado, debido a que representa bajos costos de operación y mantenimiento. Al evaluar la planificación existieron diferencias entre la cantidad de los kilómetros contratados son menores a los kilómetros instalados en un 33.87% en la revisión documental se determina que la mayor diferencia fue en la tubería necesaria para conectar las viviendas a la red, por ser tubería de menor diámetro y por lo tanto de menor costo no afecta visiblemente el monto del proyecto.
4. El Indicador de Eficiencia que compara el Valor Actual Neto ex ante y el Valor Actual Neto ex post de la ejecución del proyecto, presenta un valor de  $-0.816$ , es decir, los beneficios han sido inferiores a los previstos inicialmente. Esto se debe al comportamiento que han venido presentando la tarifa que difieren de las proyecciones realizadas, además de los costos difieren de los adoptados por la comunidad a cargo del mantenimiento del proyecto.
5. Los indicadores de cobertura muestran que se cumple con las metas previstas y que todos los habitantes de las comunidades beneficiadas fueron atendidos. En la visita de campo realizado se encontró que actualmente no existen conexiones adicionales, debido a que personas de la comunidad han emigrado a zonas urbanas o al exterior siendo aún 231 conexiones existentes.

6. Las personas se encuentran muy satisfechas con el funcionamiento del proyecto y ha colaborado a que la organización comunitaria se fortalezca, por otra parte, también existen impactos negativos como los conflictos por el desperdicio del recurso o los ocasionados por el cobro de la tarifa.
  
7. La evaluación ex post del sistema de abastecimiento de agua potable en Paraje Pamumus, Aldea Los Cipreses, Barrio Santa Isabel, Caserío Chuiquinom y Caserío Chonimatux del municipio de Momostenango, Departamento de Totonicapán concluye que el proyecto ha cumplido con los objetivos planteados en su pre inversión, mejorando la calidad de vida de sus habitantes.



## RECOMENDACIONES

1. Las autoridades que rigen el sector de agua potable deben fortalecer la evaluación ex post para enfocar mejor los recursos destinados a este rubro, evitando duplicidad de esfuerzos institucionales y se identificaran con mayor precisión las necesidades de las comunidades.
2. Las instituciones a cargo de los estudios técnicos de Sistemas de Abastecimiento de agua en el país con el objetivo de disminuir la brecha existente entre las metas físicas propuestas y las realmente construidas, deben implementar dentro de los criterios de diseño la revisión de los derechos de paso y un replanteo topográfico antes de la ejecución del proyecto.
3. Los sistemas de abastecimiento de agua se consideran como un derecho humano, de acceso esencial, básico e innegable, pero a su vez los líderes comunitarios, municipalidades, e instituciones públicas deben concientizar a los usuarios del servicio sobre que las bajas tarifas y la cultura del no pago conducen a comportamientos anómalos, erróneos y antiecológicos que apuntan contra la sustentabilidad del recurso en el largo plazo y a la vulnerabilidad financiera de los proyectos.
4. El proyecto en el momento de la evaluación ex post ha sido sostenible debido a que los beneficiarios sienten el proyecto como propio y están bien organizados. Sin embargo, su sostenibilidad es vulnerable debido a que no cuentan con suficientes fondos para solventar imprevistos, ni asesoría técnica profesional en caso de ser necesario. Por lo que el Comité de Mantenimiento debe evaluar e implementar una nueva tarifa por el servicio que se brinda.
5. Las instituciones a cargo de la ejecución de futuros proyectos de Sistemas de Agua Potable deben continuar involucrando a los beneficiarios desde la pre inversión con la información de las actividades realizadas por los comités, en la inversión con el aporte de mano de obra no calificada y durante la operación con la cancelación de la tarifa establecida, ya que esto trae consigo el empoderamiento del proyecto y crea condiciones apropiadas para su sostenibilidad.

6. Las instituciones públicas deben fortalecer la ejecución de evaluaciones ex post de proyectos de abastecimiento de agua, ya que no existe una cultura de seguimiento, ni evaluación en Guatemala a pesar que brinda importante información para medir los resultados de la inversión pública y ofrece herramientas para mejorar los procesos similares.

## BIBLIOGRAFIA

- Secretaría Distrital de Desarrollo Económico, Dirección de estudios Socioeconómicos y Regulatorios. (2007). *Metodología para la formulación de Indicadores para el Seguimiento y la Evaluación*. Bogotá.
- Alfaro Carvajalino, A. L. (2009). *La evaluación ex post en Colombia*. Bogotá: Escuela Superior de Administración Pública -ESAP- Facultad de postgrados, Especialización en proyectos de Desarrollo.
- Bamberger, M., & Hewitt, E. (1987). *Guía para directores de programas. Seguimiento y evaluación ex post de programas de desarrollo urbano*. Washington, D.C.: Banco Mundial.
- Benjumea Areas, M. L. (2012). *Metodología para la evaluación de Impacto de los emprendimientos sociales*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Minas, Departamento de Ingeniería de la Organización.
- Bonnefoy, J. C., & Armijo, M. (2005). *Indicador de desempeño en el sector público*. Santiago de Chile: Ilpes, Cepal.
- Cohen, E., & Franco, R. (2006). *Evaluación de Proyectos Sociales*. México: Siglo XXI editores.
- Colom de Moran, E. (2011). *Gabinete Específico del Agua de la Presidencia de la República de Guatemala*. Guatemala.
- División de Planificación, Estudios e Inversiones. (2007). *Manual Proceso Evaluación Ex post simplificada*. Santiago: Departamento de Estudios, Gobierno de Chile.
- Gobierno de Guatemala. (2011). *Política Nacional de Agua de Guatemala*. Guatemala.
- Hernández Sampieri, R. (2010). *Metodología de la investigación*. Mexico D.F.: Mc Graw Hill.
- Instituto Nacional de Estadística. (2014). *Caracterización departamental Totonicapán 20* Guatemala: Gobierno de Guatemala.
- Medianero Burga, D. (2012). Metodología de evaluación ex post. *Pensamiento Crítico No. 13*, 71-90.
- Medianero Burga, D. (V No. 18). Diseño de sistemas de monitoreo y evaluación de proyectos. *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas*.
- Ministerio de Asuntos Exteriores, España. (2001). *Metodología de la Evaluación de la Cooperación Española II*. Torreangulo Arte Grafico S.A.
- Muñoz Saravia, A. (2007). *Los métodos cuantitativo y cualitativo en la evaluación de impactos en proyectos de inversión social (Tesis doctorado)*. Universidad Mariano Galvez. Guatemala.
- Rosales Posas, R. (2007). *La Formulación y Evaluación de Proyectos con énfasis en el sector agrícola*. San Jose, Costa Rica: Universidad Estatal a Distancia.
- Secretaría de Planificación y Programación -SEGEPLAN-. (2007). *Guía metodológica de Formulación y Evaluación de proyectos de agua potable y saneamiento*. Guatemala: Paz Editores.

- Sistema de Integración Centroamericana. (2014). Mecanismo de Monitoreo y evaluación de proyectos de cooperación internacional en el SICA. Programa Alta formación de Cuadros dirigentes de los países del SICA.
- Sistema Nacional de Inversión Pública. (2007). Marco conceptual Sistema Nacional de Inversión Pública. Guatemala.
- Vera, P. (1997). *Guía metodológica para la evaluación ex post de proyectos*. Dirección de proyectos y programación de inversiones, Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social .
- Vivillo, G., Fernandez , M., Guerrero, M., & Sepúlvera, D. (2004). Utilización de Ethnograph 5.0 en la evaluación cualitativa ex post de proyectos en Comunidades rurales. *Revista Mad No. 11*.

## EGRAFÍA

- Caballero Sanz, F. (2005). *www.congreso.gob.pe*. Recuperado el 21 de septiembre de 2013, de [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con3\\_uibd.nsf/F065CDEFDF229E8F052578CC007010DD/\\$FILE/9\\_Eva\\_Uni%C3%B3n\\_Europea.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con3_uibd.nsf/F065CDEFDF229E8F052578CC007010DD/$FILE/9_Eva_Uni%C3%B3n_Europea.pdf)
- Hogan, R. L. (2007). THE HISTORICAL DEVELOPMENT OF PROGRAM EVALUATION: EXPLORING THE PAST AND PRESENT. *Online Journal of Workforce Education and Development*, II. Recuperado el 9 de Julio de 2015, de <http://opensiuc.lib.siu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1056&context=ojwed>
- Ministerio de Desarrollo Social. (s.f.). *Sistema Nacional de Inversiones, Gobierno de Chile*. Recuperado el 18 de septiembre de 2013, de <http://sni.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/evaluacion/ex-post/corto-plazo/proceso-vigente/>
- Ministerio de Economía y Finanzas de Perú. (2012). *Pautas Generales para la Evaluación ex post de Proyectos de Inversión Pública*. Lima: Agencia de Cooperación Internacional del Japón -JICA-
- Ministerio de Economía y Finanzas, Perú. (s.f.). *Ministerio de Economía y Finanzas*. Recuperado el 17 de septiembre de 2013, de [http://www.mef.gob.pe/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2845%3Ameff-brinda-instrumentos-para-evaluacion-posterior-de-los-proyectos-de-inversion-publica&catid=100%3Anotas-de-prensa-y-comunicados&Itemid=101108&lang=es](http://www.mef.gob.pe/index.php?option=com_content&view=article&id=2845%3Ameff-brinda-instrumentos-para-evaluacion-posterior-de-los-proyectos-de-inversion-publica&catid=100%3Anotas-de-prensa-y-comunicados&Itemid=101108&lang=es)
- Ministerio de Finanzas Públicas. (2015). *Presupuesto ciudadano*. Recuperado el 17 de septiembre de 2013, de [http://www.minfin.gob.gt/downloads/presupuesto\\_presupuesto\\_ciudadano/presupuesto\\_ciudadano2015.pdf](http://www.minfin.gob.gt/downloads/presupuesto_presupuesto_ciudadano/presupuesto_ciudadano2015.pdf)

## ANEXO A INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

### *Listado de los documentos encontrados*

1	Comunidades: Paraje Pamumus, Aldea los Cipreses, Barrio Santa Isabel, Caserío Chiquinom y Caserío Chonimatux	
2	Municipio: Momostenango	
3	Departamento: Totonicapán	
4	Memoria Descriptiva	X
5	Listado de beneficiarios	X
6	Documentos técnicos de cálculo y planos	X
7	Estimación del tiempo de ejecución	X
8	Tiempo real de ejecución	X
9	Bitácora técnica de ejecución	X
10	Compromiso de operación y mantenimiento	X
12	Documentos que respalden el derecho de paso	X
12	Documentación que respalde la propiedad de los terrenos del tanque distribución	X
13	Documentación que respalde la propiedad de la fuente de agua	X
14	Montos de los gastos realizados en la etapa de preinversión	
15	Monto proyectado de ejecución en la etapa de planificación	X
16	Monto ejecutado real	X
17	Documentos que respalden los cambios financieros ejecutados	X

### ***Resumen descriptivo de la revisión documental***

Dentro el Estudio Presentado ante el Fondo de Inversión social el comité presenta una serie de documentos que demuestran la factibilidad del proyecto, encontrándose lo siguiente:

- a. Memoria descriptiva del proyecto donde se presenta un mapa de ubicación de las comunidades, se solicita el proyecto y se menciona la cantidad de familias beneficiadas.
- b. Listado de beneficiarios, donde aparecen las firmas de los jefes de hogar.

- c. Documentos técnicos de cálculo y planos: Memoria topográfica, medición de caudal, proyección de población y presupuesto técnico de ejecución.
- d. Estimación presupuestarias y de ejecución, estos documentos fueron elaborados por el Fondo de Inversión social y muestran las cifras en Quetzales.
- e. Bitácora técnica de ejecución, muestran una serie de documentos que describen la ejecución del proyecto y muestra fotografías, son elaborados por el supervisor técnico y avalados por el ente ejecutante.
- f. Acta de compromiso de operación y mantenimiento donde los beneficiarios firman estar de acuerdo en la cancelación de una cuota para el buen funcionamiento del proyecto.
- g. Escritura Pública número 99 de fecha dos de diciembre del 1998 a favor del Comité Pro-introducción de agua potable "Manantial Viva" un inmueble con nacimiento de agua ubicado en jurisdicción de paraje Chuiperuz, cantón Tzanjon conocida como Aldea Xolajap, Municipio de Momostenango con extensión de 16 metros cuadrados. Además se les concede servidumbre de paso. El precio es de Q100,000.00
- h. Escritura Pública número 600 de fecha diecisiete de diciembre de 1998 a favor del comité Pro- introducción de agua potable "Manantial Viva" tres nacimientos de agua ubicados en Paraje Chi chuy, Aldea Xolajap, Municipio de Momostenango con área de dos metros por lado cada nacimiento, siendo un total de 12 metros cuadrados por un precio de Q22,000.00
- i. Credenciales emitidas por el Gobernador Departamental de fecha 08 de enero de 1999 para cada uno miembro del Comité Pro-introducción de agua potable "Manantial Viva" donde se autoriza llevar a cabo recaudación de fondos voluntarios hasta la cantidad de Q1,300,000.00.
- j. Certificación emitida por el Secretario de la Gobernación Departamental de fecha 8 de enero de 1999 donde se deja constancia de los miembros y puestos del Comité.
- k. Certificación de la alcaldía auxiliar de fecha 5 de abril de 1999 donde se otorga el derecho de paso en el terreno Comunal Xe Xaxjos o Pui Caxjoj.
- l. Constancia de realización de examen bacteriológico de nueve nacimientos emitida por el Centro de Salud de San Cristóbal Totonicapán de fecha 04 de agosto del 1999.
- m. Escritura Pública número 672 de fecha seis de noviembre de 1999 a favor del Comité Pro introducción de agua potable "Manantial Viva" dos nacimientos ubicados en el paraje Chuiperuz, Cantón Tzanjón, conocido como Aldea Xolajap, Municipio de Momostenango con una extensión de 25 metros cuadrados cada uno y además se les concede el derecho de servidumbre de paso. El precio es de Q75,000.00
- n. Certificación del acta de fecha 24 de diciembre del año 2000 de la Comunidad de Xolajap, Municipio de Momostenango, Departamento de Totonicapán donde se cede la salida de los 16 nacimientos no incluyendo el paso de acueductos en los terrenos de los vecinos. El precio es de Q7,000.00

- o. Escritura Pública número 443 de fecha 18 de marzo del 2002 a favor del Comité Pro introducción de agua potable “Manantial Viva” ocho nacimientos ubicados en el paraje Chuiperuz, Aldea Xolajap, Municipio de Momostenango pudiendo construir sus respectivas cajas de captación dentro de un área de cuatro por cinco metros cada caja. El precio es de Q110,000.00
- p. Contrato de Compra Venta de fecha 07 de mayo de 2003 a favor del Comité Pro introducción de agua potable “Manantial Viva” un terreno de 12.22 metros cuadrados con un nacimiento ubicados Chuizacop, Aldea Tierra Blanca, Municipio de San Bartolo Aguas Calientes. El precio es de Q60,000.00
- q. Certificación de fecha 29 de noviembre de 2003 donde la Junta Directiva de la Comunidad de Santiago Momostenango de la Aldea Xolajap del Municipio de Municipio de Momostenango del Departamento de Totonicapán donde se concede la salida de cuatro nacimientos de agua a favor del Comité Pro introducción de agua potable “Manantial Viva”, este derecho no incluye el paso de cañería en los terrenos de los vecinos. El precio es de Q12,000.00
- r. Certificación de fecha 27 de enero del 2005 donde se inscribe y avala la reorganización del Comité Pro-introducción de agua potable “Manantial Viva” y se le autoriza para que pueda continuar con la colecta de fondos hasta la cantidad de Q2,000,000.00 quedando conformada la directiva: Presidente: Abraham Ralac Cuyuch, Vicepresidente: Maximo Velasquez Perez, Secretario: Miguel Mario Poroj cutz, Prosecretario: Adan Xiloj Matias, Tesorero: Carlos Xiloj Matias, Vocal Primero: Emilio Abac Larios, vocal Segundo Juan Ajanel Ajxup.
- s. Credenciales emitidas por el Gobernador Departamental de fecha 02 de febrero de 2005 para cada miembro del Comité Pro-introducción de agua potable “Manantial Viva” donde se les autoriza llevar a cabo recaudación de fondos voluntarios hasta la cantidad de Q2,000,000.00.
- t. Contrato de Compra Venta, número 113, de fecha 26 de enero de 2005 a favor del Comité Pro introducción de agua potable “Manantial Viva” un terreno de 25 metros cuadrados con un nacimiento ubicado en Chuizacop, antiguamente Aldea Tierra Blanca y en la actualidad Buena Vista, Municipio de San Bartolo Aguas Calientes. El precio es de Q150,000.00



## **Entrevista Semiestructura**

Esta entrevista se realizó a los miembros del Comité de mantenimiento y mejoramiento de agua potable “Manantial Viva”. Como primer punto se debe presentar el entrevistador y explicar el motivo por el que se realizan las preguntas, y es su deber crear un ambiente de cordialidad para que las respuestas sean lo más espontaneas posible.

1. ¿Cuál es la función del comité de mantenimiento y mejoramiento de agua potable “Manantial Viva”?
2. ¿Cuál es su función del comité de mantenimiento y mejoramiento de agua potable “Manantial Viva”?
3. Todos los miembros de las comunidades beneficiadas cuentan con servicio de agua en su hogar. Si algunos no lo hacen, ¿cuál es el motivo?
4. ¿El proyecto cumplió con los resultados esperados?
5. ¿Qué problemas considera que tiene el proyecto?
 

Ningún problema	Si	No
La organización de los vecinos	Si	No
Vulnerabilidad ante desastres	Si	No
Falta de mantenimiento	Si	No

Otro: \_\_\_\_\_
6. ¿Cómo han resuelto los problemas presentados durante la operación del proyecto?
7. ¿Cómo es el servicio de agua durante el verano?
8. ¿Cómo es el servicio de agua durante el invierno?
9. ¿Recibe mantenimiento el proyecto?
10. ¿Cuáles considera usted que son los beneficios del proyecto?
 

Disminución de enfermedades	Si	No
Disminución de costos por el agua	Si	No
Facilidad de obtención del agua	Si	No

Otro: \_\_\_\_\_
11. ¿El proyecto cuenta con efectos negativos?
12. ¿Cuánto es la tarifa por el servicio? ¿Han tenido problemas con el pago de la tarifa? Si es así ¿cuáles?
13. En el último año, ¿se ha enfermado usted o un miembro de su familia de diarrea, amebas, cólicos, infección intestinal?
14. ¿Conoce usted otro proyecto en su comunidad que contribuya al aumento de nivel de vida de su comunidad?
15. ¿Se encuentran gestionando otro proyecto? ¿Cuál?

## Observación estructurada

Presento esta Boleta técnica de la visita realizada el día \_\_\_\_\_ del mes \_\_\_\_\_ del año 20\_\_\_\_ A  
la comunidad \_\_\_\_\_

Del municipio \_\_\_\_\_ y departamento de \_\_\_\_\_

El nombre del representante del COCODE o Comité es \_\_\_\_\_

### Situación actual

Viviendas totales \_\_\_ Viviendas sin servicio de agua \_\_\_ Viviendas parcial servicio de agua \_\_\_

Viviendas con buen servicio \_\_\_\_\_

#### Fuente:

Pozo mecánico

Manantial/Nacimiento

Río

Lago o laguna

#### Servicio de agua:

Sistema de agua

Aljibe

Llena cantaros

Pilas comunitarias

Ninguno

Otro: \_\_\_\_\_

#### Servicio de saneamiento:

Alcantarillado sanitario

Planta de tratamiento

Letrinas

Ninguno

**Servicios con que cuenta la comunidad:** Drenaje pluvial \_\_\_\_\_ Vías de acceso \_\_\_\_\_ Energía eléctrica \_\_\_\_\_

Alumbrado público \_\_\_\_\_ Telefonía \_\_\_\_\_ Puesto de salud \_\_\_\_\_ Escuela \_\_\_\_\_ Iglesia \_\_\_\_\_

### Evaluación de Pertinencia

Se observa satisfacción por el servicio Si \_\_\_ No \_\_\_

Es necesaria la ejecución de otro proyecto para cumplir las necesidades de la comunidad Si \_\_\_ No \_\_\_

Han sido los nuevos usuarios conectados a la red existente Si \_\_\_ No \_\_\_

Observaciones: \_\_\_\_\_

### Evaluación de Eficacia

Ha sido necesaria la ampliación del proyecto original Si \_\_\_ No \_\_\_

Ha sido necesaria la construcción de obras nuevas al proyecto para su buen funcionamiento Si \_\_\_ No \_\_\_

Han sido necesarias reparaciones mayores a las obras ejecutadas Si \_\_\_ No \_\_\_

### Evaluación de Eficiencia

El proyecto abastece a todas las familias de la comunidad Si \_\_\_ No \_\_\_

Los usuarios pagan cuota de mantenimiento Si \_\_\_ No \_\_\_

El servicio es irregular Si \_\_\_ No \_\_\_

De ser irregular el servicio, cada cuanto lo reciben? Cada \_\_\_\_\_ días durante \_\_\_\_\_ horas

### Evaluación de Sostenibilidad

Ha sufrido la línea de conducción daños importantes por derrumbes Si \_\_\_ No \_\_\_

Ha sufrido la red de distribución daños importantes por derrumbes Si \_\_\_ No \_\_\_

Ha sufrido la comunidad daños por derrumbes Si \_\_\_ No \_\_\_

La fuente está cerca de área de pastoreo de ganado Si \_\_\_ No \_\_\_

Se observan fallas en las obras por mala calidad Si \_\_\_ No \_\_\_

Se cuenta con un comité a cargo del proyecto Si \_\_\_ No \_\_\_

Observaciones: \_\_\_\_\_

## **Taller participativo**

### **Objetivos**

- Discutir sobre pertinencia, eficiencia, eficacia, impacto y sostenibilidad que el proyecto ha tenido en las comunidades estudiadas.
- Identificar las vulnerabilidades del proyecto.
- Comparar la situación de los beneficiarios antes y después del proyecto.

### **Agenda**

<b>Actividad</b>	<b>Tiempo estimado</b>
Presentar al moderador y a los participantes.	<b>10 minutos</b>
Explicarles a los asistentes el motivo del taller y las actividades previstas.	<b>5 minutos</b>
Dividir a los asistentes en grupo de 5 personas.	<b>5 minutos</b>
En cada grupo deberán conversar sobre la situación en que se encontraban antes de la ejecución del proyecto y luego de su ejecución.	<b>10 minutos</b>
Compartir con todos las observaciones realizadas	<b>10 minutos</b>
Conversar sobre la participación que se tuvo para la ejecución del proyecto	<b>10 minutos</b>
Compartir con todos las observaciones realizadas	<b>10 minutos</b>
En cada grupo conversar sobre el papel de la comunidad y del comité para el buen funcionamiento del sistema	<b>10 minutos</b>
Compartir con todos las observaciones realizadas	<b>10 minutos</b>
Conversar por grupos las dificultades que se han tenido desde la inauguración del proyecto y si todos los miembros de la comunidad cuentan con servicio.	<b>10 minutos</b>
Compartir con todos las observaciones realizadas	<b>10 minutos</b>
<b>RECESO Y REFACCIÓN</b>	<b>15 minutos</b>
Palabras de agradecimiento y despedida	<b>5 minutos</b>

## ANEXO B EVALUACIÓN FINANCIERA EX ANTE

### ***Criterios básicos de evaluación financiera del proyecto***

Según lo plantea la Secretaría de Planificación y Programación –SEGEPLAN- en su guía para la Formulación y Evaluación de Proyectos para realizar la evaluación financiera de los proyectos de agua potable y saneamiento, existen dos criterios:

**Sin recuperación de los costos de inversión inicial:** este sistema es usual en proyectos pequeños de agua potable, como es el caso de este estudio, donde la inversión inicial fue aportada por una institución pública en su totalidad, lo que constituye una inversión social que pretende devolver a la sociedad en forma de inversión los tributos recaudados.

**Con recuperación de los costos de inversión inicial:** Este sistema es poco usual, se fundamenta en que la inversión inicial es resultado de un préstamo que es necesario reintegrar en su totalidad, incluyendo capital e intereses. Existen diferentes variantes de reembolsos, es decir, reembolsar el 100% de la inversión o solamente una fracción, tal como el 80%, 70%, 60% o 50%. De acuerdo, a la capacidad de pago de los beneficiarios.

El procedimiento de cálculo consiste en elaborar una matriz en donde se calcula el flujo de fondos a precio de mercado, considerando los beneficios por el ingreso de la tarifa y los costos de inversión, operación, administración, y mantenimiento. A partir de los costos se calculan los indicadores económicos.

### ***Cálculo de la inversión inicial***

El monto de ejecución del proyecto es el que determina la modalidad de contratación y lo determina la institución a cargo de la administración financiera, en este caso el precio de referencia fue de Q2,388,572.52 Este presupuesto fue calculado en marzo del año 2005 con los precios del mercado.

Tabla B.1

*Proyecto: Sistema de abastecimiento de agua en Paraje Pamumus, Aldea los Cipreses, Barrio Santa Isabel, Caserío Chiquinom y Caserío Chonimatux del Municipio de Momostenango, Departamento de Totonicapán*

*Resumen de precios de construcción presupuestados en la pre inversión*

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo renglón
Línea de conducción	MI	21,228.00	Q31.76	Q674,201.28
Red de distribución	MI	20,412.00	Q24.99	Q510,095.88

Continúa en página 82

Viene de página 81

Pasos aéreos	Unidad	19.00	Q6,707.99	Q127,451.81
Pasos de Zanjón	Unidad	30.00	Q2,790.99	Q83,729.70
Cajas reunidoras de caudales de 2 vertederos	Unidad	2.00	Q5,015.59	Q10,031.18
Válvulas de aire	Unidad	42.00	Q1,431.61	Q60,127.62
Válvulas de limpieza	Unidad	20.00	Q1,439.20	Q28,784.00
Caja rompe presión	Unidad	18.00	Q5,215.93	Q93,886.74
Caja distribuidora de caudales	Unidad	1.00	Q7,510.00	Q7,510.00
Tanque de distribución de 40 m <sup>3</sup>	Unidad	1.00	Q44,446.75	Q44,446.75
Tanque de distribución de 15 m <sup>3</sup>	Unidad	1.00	Q22,045.61	Q22,045.61
Clorinadores	Unidad	2	Q4,520.56	Q9,041.12
Conexión predial	Unidad	225	Q642.08	Q144,468.00
Replanteamiento topográfico	Km	41.64	Q1,460.88	Q60,831.04
Plan de mitigación ambiental	Global	1	Q10,000.08	Q10,000.08
Fletes	Global	1	Q45,910.80	Q45,910.80
Rotulo de identificación	Unidad	1	Q1,341.97	Q1,341.97
<b>Costo directo</b>				<b>Q1,933,903.58</b>
<b>Dirección técnica</b>				<b>Q175,940.02</b>
<b>Gastos administrativos + utilidades</b>				<b>Q207,688.59</b>
<b>Supervisión técnica profesional</b>				<b>Q71,040.33</b>
<b>Precio del proyecto</b>				<b>Q2,388,572.52</b>

*Fuente: Fondo de Inversión Social*

Además de los costos presentados, la comunidad realizó gastos en la adquisición de los nacimientos, derechos de paso y los terrenos para los tanques de almacenamiento, según lo expuesto en la documentación legal del proyecto, por un total de Q536,000.00

Otro gasto a tomar en cuenta para determinar la inversión total inicial es el del estudio presentado donde se realizó el levantamiento topográfico, cálculo hidráulico y el cálculo de presupuesto valorado en Q65,000.00 a precio del mercado.

La sumatoria de las cantidades anteriores nos brinda el total de la inversión inicial según la proyección en el año 2007, que se resume en el cuadro siguiente:

Tabla B.2

*Proyecto: Sistema de abastecimiento de agua en Paraje Pamumus, Aldea los Cipreses, Barrio Santa Isabel, Caserío Chiquinom y Caserío Chonimatux del Municipio de Momostenango, Departamento de Totonicapán*

*Resumen de presupuesto de inversión inicial*

Fuentes, derecho de paso y terrenos	Q536,000.00
Estudio técnico	Q65,000.00
Mano de obra no calificada	Q205,951.78
Presupuesto de construcción	Q2,388,572.52
<b>Total de la inversión inicial</b>	<b>Q3,195,524.30</b>

*Fuente: Elaboración propia 2016*

### **Valor residual**

Es el valor residual a precios de mercado que queda de los activos fijos después de alcanzada la vida útil del proyecto. En el caso del Sistema de Agua para estas comunidades de Momostenango al final de la vida útil se cuenta con estructuras, estas por su ubicación y material no le son útiles a ninguna otra comunidad por lo que se considera su valor residual igual a cero.

En el caso de los nacimientos y derechos de paso, no poseen valor residual porque de ser vendidos se regresara a la situación del año base donde no se cuenta con el suministro de agua sanitariamente segura, por lo que también no se considera su valor residual.

### **Cálculo de ingresos y gastos**

Para darle mantenimiento al proyecto es necesario la adquisición de materiales e insumos y la contratación de un fontanero para la realización de los trabajos necesarios. También se ha identificado lo que se produce por el ingreso de efectivo a través de la tarifa que pagarán los usuarios, haciendo la salvedad que la tarifa se incrementara a través del tiempo conforme los gastos de mantenimiento aumenten.

Tomando como base el año 2004 y los datos existentes a diciembre de ese año, se calculó el promedio de la inflación de los diez años anteriores y en base a este dato se calculó el aumento de los costos, dando como resultado 6.8%

### ***Cálculo de gastos y tarifa***

Para el cálculo de gastos se toman costos fijos y variables. Como costos fijos se estima la compra de pastillas de cloro y el pago de servicios para un fontanero, mientras se estima los costos variables como los materiales, accesorios de reparación, administración y útiles. (Ver Tabla B.3) Para el cálculo de la tarifa se toma la suma de los costos fijos y variables y luego se divide dentro de las familias beneficiadas y se redondea para simplificar la forma de pago. El aumento de los gastos y ajuste de tarifa será anual, para el aumento de gastos se tomara en cuenta el promedio de la inflación de los últimos 10 años y el aumento de la tarifa se hará de modo de cubra la totalidad de los gastos proyectados. (Ver Tabla B.4)

### ***Cálculo de ingresos***

Los ingresos son producto de la entrada de efectivo a través de la tarifa que pagarán los usuarios, haciendo la salvedad que la tarifa se incrementará conforme los costos lo hagan para cubrir los gastos de operación y mantenimiento del proyecto. Este cálculo lo busca conseguir ninguna utilidad por tratarse de un proyecto social. (Ver Tabla B.5)

### ***Valor Actual Neto –VAN-***

Es un indicador que mide la recuperación de los proyectos, con valores actualizados tanto de ingresos/beneficios como de los costos, la actualización se realiza a una tasa de descuento equivalente al costo de oportunidad del capital. En proyectos de inversión total se acepta una tasa del 12% anual (Secretaría de Planificación y Programación -SEGEPLAN-, 2007). El valor del VAN debe ser mayor que uno o igual a cero para que el proyecto sea viable. (Ver Tabla B.6)

Tabla B.3

*Proyecto: Sistema de abastecimiento de agua en Paraje Pamumus, Aldea los Cipreses, Barrio Santa Isabel, Caserío Chiquinom y Caserío Chonimatux del Municipio de Momostenango, Departamento de Totonicapán*

*Cálculo ex ante de gastos anuales*

*(Cifras en Quetzales)*

<b>Renglón</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>	<b>Año 6</b>	<b>Año 7</b>	<b>Año 8</b>	<b>Año 9</b>	<b>Año 10</b>
<b>Cloro en pastillas</b>	Q4,200.00	Q4,485.60	Q4,790.62	Q5,116.38	Q5,464.30	Q5,835.87	Q6,232.71	Q6,656.53	Q7,109.18	Q7,592.60
<b>Fontanero/año</b>	Q19,200.00	Q20,505.60	Q21,899.98	Q23,389.18	Q24,979.64	Q26,678.26	Q28,492.38	Q30,429.86	Q32,499.09	Q34,709.03
<b>Total de gastos fijos</b>	Q23,400.00	Q24,991.20	Q26,690.60	Q28,505.56	Q30,443.94	Q32,514.13	Q34,725.09	Q37,086.40	Q39,608.27	Q42,301.63
<b>Materiales y accesorios de reparación=.05% del precio directo del proyecto</b>	Q14,331.44	Q15,305.97	Q16,346.78	Q17,458.36	Q18,645.53	Q19,913.42	Q21,267.54	Q22,713.73	Q24,258.26	Q25,907.83
<b>Administración, útiles y viáticos</b>	Q1,200.00	Q1,281.60	Q1,368.75	Q1,461.82	Q1,561.23	Q1,667.39	Q1,780.77	Q1,901.87	Q2,031.19	Q2,169.31
<b>Total de gastos variables</b>	Q15,531.44	Q16,587.57	Q17,715.53	Q18,920.18	Q20,206.76	Q21,580.82	Q23,048.31	Q24,615.60	Q26,289.46	Q28,077.14
<b>Gastos fijos más costos variables</b>	Q38,931.44	Q41,578.77	Q44,406.13	Q47,425.75	Q50,650.70	Q54,094.94	Q57,773.40	Q61,701.99	Q65,897.73	Q70,378.77

*Fuente: Elaboración propia.2016*



Tabla B.4

*Proyecto: Sistema de abastecimiento de agua en Paraje Pamumus, Aldea los Cipreses, Barrio Santa Isabel, Caserío Chiquinom y Caserío Chonimatux del Municipio de Momostenango, Departamento de Totonicapán*

*Calculo ex ante de gastos y tarifa mensual*

*(Cifras en Quetzales)*

<b>Renglón</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>	<b>Año 6</b>	<b>Año 7</b>	<b>Año 8</b>	<b>Año 9</b>	<b>Año 10</b>
<b>Cloro en pastillas</b>	Q350.00	Q373.80	Q399.22	Q426.37	Q455.36	Q486.32	Q519.39	Q554.71	Q592.43	Q632.72
<b>Fontanero/año</b>	Q1,600.00	Q1,708.80	Q1,825.00	Q1,949.10	Q2,081.64	Q2,223.19	Q2,374.37	Q2,535.82	Q2,708.26	Q2,892.42
<b>Total de gastos fijos</b>	Q1,950.00	Q2,082.60	Q2,224.22	Q2,375.46	Q2,537.00	Q2,709.51	Q2,893.76	Q3,090.53	Q3,300.69	Q3,525.14
<b>Total de gastos variables</b>	Q1,194.29	Q1,275.50	Q1,362.23	Q1,454.86	Q1,553.79	Q1,659.45	Q1,772.29	Q1,892.81	Q2,021.52	Q2,158.99
<b>Gastos fijos más costos variables</b>	Q100.00	Q106.80	Q114.06	Q121.82	Q130.10	Q138.95	Q148.40	Q158.49	Q169.27	Q180.78
<b>Total de gastos variables</b>	Q1,294.29	Q1,382.30	Q1,476.29	Q1,576.68	Q1,683.90	Q1,798.40	Q1,920.69	Q2,051.30	Q2,190.79	Q2,339.76
<b>Costos fijos más costos variables</b>	Q3,244.29	Q3,464.90	Q3,700.51	Q3,952.15	Q4,220.89	Q4,507.91	Q4,814.45	Q5,141.83	Q5,491.48	Q5,864.90
<b>Número de familias</b>	231	238	245	252	259	267	275	282	291	299
<b>Tarifa calculada</b>	Q14.04	Q14.56	Q15.10	Q15.68	Q16.30	Q16.88	Q17.51	Q18.23	Q18.87	Q19.62
<b>Tarifa adoptada</b>	Q15.00	Q16.00	Q20.00	Q20.00	Q20.00	Q25.00	Q25.00	Q25.00	Q30.00	Q30.00

*Fuente: Elaboración propia 2016.*

Tabla B.5

*Proyecto: Sistema de abastecimiento de agua en Paraje Pamumus, Aldea los Cipreses, Barrio Santa Isabel, Caserío Chiquinom y Caserío Chonimatux del Municipio de Momostenango, Departamento de Totonicapán*

*Cálculo ex ante de Ingresos anuales*

*(Cifras en Quetzales)*

	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>	<b>Año 6</b>	<b>Año 7</b>	<b>Año 8</b>	<b>Año 9</b>	<b>Año 10</b>
<b>Número de familias</b>	231	238	245	252	259	267	275	282	291	299
<b>Tarifa adoptada</b>	Q15.00	Q16.00	Q20.00	Q20.00	Q20.00	Q25.00	Q25.00	Q25.00	Q30.00	Q30.00
<b>Ingresos mensuales</b>	Q3,465.00	Q3,808.00	Q4,900.00	Q5,040.00	Q5,180.00	Q6,675.00	Q6,875.00	Q7,050.00	Q8,730.00	Q8,970.00
<b>Ingresos anuales</b>	Q41,580.00	Q45,696.00	Q58,800.00	Q60,480.00	Q62,160.00	Q80,100.00	Q82,500.00	Q84,600.00	Q104,760.00	Q107,640.00

*Fuente: Elaboración propia 2016.*

Tabla B.6

*Proyecto: Sistema de abastecimiento de agua en Paraje Pamumus, Aldea los Cipreses, Barrio Santa Isabel, Caserío Chiquinom y Caserío Chonimatux del Municipio de Momostenango, Departamento de Totonicapán*  
*Cálculo ex ante del Valor Actual Neto Cálculo*  
*(Cifras en Quetzales)*

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Inversión inicial</b>											
<b>Terrenos</b>	Q0.00										
Equipo de producción	Q0.00										
Inversión inicial	Q0.00										
<b>flujo de efectivo operativo adicional</b>											
Ingresos por venta		Q41,580.00	Q45,696.00	Q58,800.00	Q60,480.00	Q62,160.00	Q80,100.00	Q82,500.00	Q84,600.00	Q104,760.00	Q107,640.00
Costo de operación y mantenimiento		-Q38,931.44	-Q41,578.77	-Q44,406.13	-Q47,425.75	-Q50,650.70	-Q54,094.94	-Q57,773.40	-Q61,701.99	-Q65,897.73	-Q70,378.77
Utilidad antes de impuestos		Q2,648.56	Q4,117.23	Q14,393.87	Q13,054.25	Q11,509.30	Q26,005.06	Q24,726.60	Q22,898.01	Q38,862.27	Q37,261.23
Utilidad Neta		Q2,648.56	Q4,117.23	Q14,393.87	Q13,054.25	Q11,509.30	Q26,005.06	Q24,726.60	Q22,898.01	Q38,862.27	Q37,261.23
flujo de efectivo operativo adicional		Q2,648.56	Q4,117.23	Q14,393.87	Q13,054.25	Q11,509.30	Q26,005.06	Q24,726.60	Q22,898.01	Q38,862.27	Q37,261.23
Flujo de efectivo anual	Q0.00	Q2,648.56	Q4,117.23	Q14,393.87	Q13,054.25	Q11,509.30	Q26,005.06	Q24,726.60	Q22,898.01	Q38,862.27	Q37,261.23
Tasa	Q0.12										
VAN	Q90,338.6										

*Fuente: Elaboración propia 2016.*

## ANEXO C EVALUACIÓN FINANCIERA EX POST

### ***Cálculo de la inversión inicial***

Con los costos reales del proyecto, donde se incluyen todos los renglones necesarios para la ejecución del proyecto, incremento por alzas de precios y modificaciones de renglones, se estima que la inversión inicial se desglosa de la siguiente manera:

Tabla C.1

*Proyecto: Sistema de abastecimiento de agua en Paraje Pamumus, Aldea los Cipreses, Barrio Santa Isabel, Caserío Chiquinom y Caserío Chonimatux del Municipio de Momostenango, Departamento de Totonicapán*  
*Cálculo de inversión inicial ejecutada*

<b>Pre inversión</b>	
Nacimientos y derechos de paso	Q536,000.00
Estudio técnico	Q65,000.00
<b>Total pre inversión</b>	<b>Q601,000.00</b>
<b>Inversión</b>	
Constructoras involucradas	Q2,135,856.28
Supervisión técnica profesional	Q76,208.82
Mano de obra no calificada	Q205,951.78
<b>Total ejecución</b>	<b>Q2,418,016.88</b>
<b>Total proyecto</b>	<b>Q3,019,016.88</b>

*Fuente: Elaboración propia con base en la documentación del Fondo de Inversión Social*

### ***Cálculo de gastos e ingresos durante la operación***

Los gastos que se realizan en la operación del proyecto incluyen los materiales necesarios para el mantenimiento y el pago a un fontanero que es un usuario del servicio y solo se le reconoce una colaboración de parte de los vecinos y no recibe prestaciones laborales. Cuando es necesaria la revisión de todo el sistema el Comité recorre la línea de conducción en compañía de algunos vecinos que colaboran y en mutuo acuerdo realizan las reparaciones correspondientes. Ver tabla C.3.

La tarifa establecida en la comunidad es de Q15.00 cada seis meses es decir Q2.50 al mes que cubre el pago del fontanero y un fondo para reparaciones, un factor importante es que si el proyecto necesitara una reparación mayor por algún derrumbe u otra situación y el comité no cuenta con los fondos, los vecinos deberán colaborar con una tarifa extraordinaria para cubrir los gastos de reparación o apoyarse en la municipalidad.

### ***Valor Actual Neto –VAN-***

Al igual que el análisis realizado con los datos de pre inversión se utiliza una tasa del 12% anual. Si se observa la tabla C.5 se observa que el Valor Actual neto Ex post del proyecto es de Q16,612.18

### ***Relación Beneficio / Costo***

Este no es más que la relación existente entre el VAN de los ingresos y el VAN de los gastos. El valor para ser aceptado debe ser mayor a uno ya que significa que la rentabilidad del proyecto es mayor al costo del capital. Para este cálculo al igual que en los anteriores desestimamos la inversión inicial. Según se observa en la tabla C.6 la Relación Beneficio / Costo es de 1.6225

### ***Punto de equilibrio***

Se entiende por punto de equilibrio de un proyecto el nivel de ventas en el que no se obtienen ni utilidades ni pérdidas, es decir, cuando los ingresos totales son exactamente iguales a los costos totales del proyecto.

El punto de equilibrio se puede expresar tanto en unidades de producto como en unidades monetarias. La utilidad del punto de equilibrio es que permite establecer el nivel mínimo de operación al que debe trabar el proyecto para que no reporte pérdidas.

Entre más bajo sea el punto de equilibrio, son mayores las probabilidades de que en el proyecto sea viable y menor el riesgo de que incurra en pérdidas. Para calcularlo es necesario descomponer los costos en fijos y variables. Los costos fijos permanecen constantes, independientemente del volumen de producción. Los costos variables guardan relación directa con el volumen de producción. El punto de equilibrio variara cada año, ya que los costos, gastos e ingresos también varían año con año. Los resultados del cálculo correspondiente se encuentra en la tabla C.7

Tabla C.2

*Proyecto: Sistema de abastecimiento de agua en Paraje Pamumus, Aldea los Cipreses, Barrio Santa Isabel, Caserío Chiquinom y Caserío Chonimatux del Municipio de Momostenango, Departamento de Totonicapán*

*Cálculo ex post de gastos y tarifa mensual*

*(Cifras en Quetzales)*

<b>Renglón</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>	<b>Año 6</b>	<b>Año 7</b>	<b>Año 8</b>	<b>Año 9</b>	<b>Año 10</b>
Fontanero mensual	Q200.00	Q224.00	Q 250.88	Q280.99	Q 314.70	Q352.47	Q394.76	Q442.14	Q495.19	Q554.62
<b>Total de gastos fijos</b>	Q 200.00	Q214.56	Q230.18	Q246.94	Q264.91	Q284.20	Q304.89	Q327.09	Q350.90	Q376.44
Materiales, accesorios de reparación y administración	Q200.00	Q214.56	Q230.18	Q246.94	Q264.91	Q284.20	Q304.89	Q327.09	Q350.90	Q376.44
<b>Total de gastos variables</b>	Q100.00	Q107.28	Q 115.09	Q123.47	Q132.46	Q142.10	Q152.44	Q163.54	Q175.45	Q188.22
<b>Costos fijos más costos variables</b>	Q 300.00	Q321.84	Q345.27	Q370.41	Q397.37	Q426.30	Q 457.33	Q490.63	Q 526.35	Q564.66
Número de familias	234	237	240	244	247	250	253	256	260	263
Tarifa calculada	Q1.28	Q1.36	Q 1.44	Q1.52	Q1.61	Q1.71	Q1.81	Q 1.92	Q 2.02	Q2.15
<b>Tarifa adoptada</b>	Q2.50	Q2.50	Q2.50	Q2.50	Q2.50	Q2.50	Q2.50	Q3.00	Q3.00	Q3.00

*Fuente: Elaboración propia, 2016.*

Tabla C.3

*Proyecto: Sistema de abastecimiento de agua en Paraje Pamumus, Aldea los Cipreses, Barrio Santa Isabel, Caserío Chiquinom y Caserío Chonimatux del Municipio de Momostenango, Departamento de Totonicapán*

*Cálculo ex post de gastos anuales ex post*

*(Cifras en Quetzales)*

<b>Renglón</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>	<b>Año 6</b>	<b>Año 7</b>	<b>Año 8</b>	<b>Año 9</b>	<b>Año 10</b>
Fontanero anual	Q2,400.00	Q2,574.72	Q2,762.16	Q2,963.24	Q3,178.97	Q3,410.40	Q3,658.67	Q3,925.03	Q4,210.77	Q4,517.31
<b>Total de gastos fijos</b>	Q2,400.00	Q2,574.72	Q2,762.16	Q2,963.24	Q3,178.97	Q3,410.40	Q3,658.67	Q3,925.03	Q4,210.77	Q4,517.31
Materiales y accesorios de reparación=.05% del precio directo del proyecto/12	Q1,200.00	Q1,287.36	Q1,381.08	Q1,481.62	Q1,589.48	Q1,705.20	Q1,829.34	Q1,962.51	Q2,105.38	Q2,258.66
Administración, útiles y viáticos	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00
<b>Total de gastos variables</b>	Q1,200.00	Q1,287.36	Q1,381.08	Q1,481.62	Q1,589.48	Q1,705.20	Q1,829.34	Q1,962.51	Q2,105.38	Q2,258.66
<b>Costos fijos más costos variables</b>	Q3,600.00	Q3,862.08	Q4,143.24	Q4,444.87	Q4,768.45	Q5,115.60	Q5,488.01	Q5,887.54	Q6,316.15	Q6,775.97

*Fuente: Elaboración propia, 2016.*

Tabla C.4

*Proyecto: Sistema de abastecimiento de agua en Paraje Pamumus, Aldea los Cipreses, Barrio Santa Isabel, Caserío Chiquinom y Caserío Chonimatux del Municipio de Momostenango, Departamento de Totonicapán*

*Cálculo ex post de ingresos anuales ex post*

*(Cifras en Quetzales)*

	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>	<b>Año 6</b>	<b>Año 7</b>	<b>Año 8</b>	<b>Año 9</b>	<b>Año 10</b>
Número de familias	Q234.00	Q237.00	Q240.00	Q244.00	Q247.00	Q250.00	Q253.00	Q256.00	Q260.00	Q263.00
Tarifa adoptada	Q2.50	Q2.50	Q2.50	Q2.50	Q2.50	Q2.50	Q2.50	Q3.00	Q3.00	Q3.00
Ingresos mensuales	Q585.00	Q592.50	Q600.00	Q610.00	Q617.50	Q625.00	Q632.50	Q768.00	Q780.00	Q789.00
Ingresos anuales	Q7,020.00	Q7,110.00	Q7,200.00	Q7,320.00	Q7,410.00	Q7,500.00	Q7,590.00	Q9,216.00	Q9,360.00	Q9,468.00

*Fuente: Elaboración propia 2016*



Tabla C.5

*Proyecto: Sistema de abastecimiento de agua en Paraje Pamumus, Aldea los Cipreses, Barrio Santa Isabel, Caserío Chiquinom y Caserío Chonimatux del Municipio de Momostenango, Departamento de Totonicapán*  
*Calculo ex post del Valor Actual Neto ex post*  
*(Cifras en Quetzales)*

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Terrenos	Q0.00										
Equipo de producción	Q0.00										
Inversión inicial	Q0.00										
Ingresos por venta		Q7,020.00	Q7,110.00	Q7,200.00	Q7,320.00	Q7,410.00	Q7,500.00	Q7,590.00	Q9,216.00	Q9,360.00	Q9,468.00
Costo de operación y mantenimiento		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UAI		Q3,600.00	-Q3,862.08	Q4,143.24	Q4,444.87	Q4,768.45	Q5,115.60	-Q5,488.01	Q5,887.54	Q6,316.15	Q6,775.97
Utilidad Neta		Q3,420.00	Q3,247.92	Q3,056.76	Q2,875.13	Q2,641.55	Q2,384.40	Q2,101.99	Q3,328.46	Q3,043.85	Q2,692.03
flujo de efectivo operativo adicional		Q3,420.00	Q3,247.92	Q3,056.76	Q2,875.13	Q2,641.55	Q2,384.40	Q2,101.99	Q3,328.46	Q3,043.85	Q2,692.03
Flujo de efectivo anual	Q0.00	Q3,420.00	Q3,247.92	Q3,056.76	Q2,875.13	Q2,641.55	Q2,384.40	Q2,101.99	Q3,328.46	Q3,043.85	Q2,692.03
Tasa	12%										
VAN	Q16,612.18										

*Fuente: Elaboración propia 2016*

Tabla C.6

*Proyecto: Sistema de abastecimiento de agua en Paraje Pamumus, Aldea los Cipreses, Barrio Santa Isabel, Caserío Chiquinom y Caserío Chonimatux del Municipio de Momostenango, Departamento de Totonicapán*

*Cálculo ex post de la relación Beneficio/costo*

*(Cifras en Quetzales)*

<b>Años</b>	<b>Ingresos</b>	<b>Gastos</b>	<b>Flujo Neto de Fondos</b>	<b>Factor de Actualización 1.12</b>	<b>Ingresos Actualizados</b>	<b>Gastos Actualizados</b>	<b>Flujo Neto de Fondos Actualizados</b>
<b>1</b>	Q 7,020.00	Q 3,600.00	Q 3,420.00	0.89	Q 6,267.86	Q 3,214.29	Q 3,053.57
<b>2</b>	Q 7,110.00	Q 3,862.08	Q 3,247.92	0.8	Q 5,668.05	Q 3,078.83	Q 2,589.22
<b>3</b>	Q 7,200.00	Q 4,143.24	Q 3,056.76	0.71	Q 5,124.82	Q 2,949.08	Q 2,175.74
<b>4</b>	Q 7,320.00	Q 4,444.87	Q 2,875.13	0.64	Q 4,651.99	Q 2,824.79	Q 1,827.20
<b>5</b>	Q 7,410.00	Q 4,768.45	Q 2,641.55	0.57	Q 4,204.63	Q 2,705.75	Q 1,498.88
<b>6</b>	Q 7,500.00	Q 5,115.60	Q 2,384.40	0.51	Q 3,799.73	Q 2,591.72	Q 1,208.01
<b>7</b>	Q 7,590.00	Q 5,488.01	Q 2,101.99	0.45	Q 3,433.33	Q 2,482.50	Q 950.83
<b>8</b>	Q 9,216.00	Q 5,887.54	Q 3,328.46	0.4	Q 3,722.19	Q 2,377.88	Q 1,344.31
<b>9</b>	Q 9,360.00	Q 6,316.15	Q 3,043.85	0.36	Q 3,375.31	Q 2,277.67	Q 1,097.64
<b>10</b>	Q 9,468.00	Q 6,775.97	Q 2,692.03	0.32	Q 3,048.44	Q 2,181.68	Q 866.76
<b>TOTALES</b>	Q 79,194.00	Q 50,401.91	Q 28,792.09		Q 43,296.35	Q 26,684.18	Q 16,612.18

Relación Beneficio Costo

1.622548

Fuente: *Elaboración propia. 2016.*

Tabla C.7

*Proyecto: Sistema de abastecimiento de agua en Paraje Pamumus, Aldea los Cipreses, Barrio Santa Isabel, Caserío Chiquinom y Caserío Chonimatux del Municipio de Momostenango, Departamento de Totonicapán*  
*Cálculo ex post del punto de equilibrio*  
*(Cifras en Quetzales)*

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ventas	Q7,020.00	Q7,110.00	Q7,200.00	Q7,320.00	Q7,410.00	Q7,500.00	Q7,590.00	Q9,216.00	Q9,360.00	Q9,468.00
Costos y Gastos variables	Q1,200.00	Q1,287.36	Q1,381.08	Q1,481.62	Q1,589.48	Q1,705.20	Q1,829.34	Q1,962.51	Q2,105.38	Q2,258.66
Excedente marginal	Q5,820.00	Q5,822.64	Q5,818.92	Q5,838.38	Q5,820.52	Q5,794.80	Q5,760.66	Q7,253.49	Q7,254.62	Q7,209.34
Costos fijos	Q2,400.00	Q2,574.72	Q2,762.16	Q2,963.24	Q3,178.97	Q3,410.40	Q3,658.67	Q3,925.03	Q4,210.77	Q4,517.31
Excedente venta de activos	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00
Excedente antes de ISR	Q3,420.00	Q3,247.92	Q3,056.76	Q2,875.13	Q2,641.55	Q2,384.40	Q2,101.99	Q3,328.46	Q3,043.85	Q2,692.03
%Excedente marginal	0.8291	0.8189	0.8082	0.7976	0.7855	0.7726	0.7590	0.7871	0.7751	0.7614
Punto de Equilibrio	Q2,894.85	Q3,143.98	Q3,417.74	Q3,715.24	Q4,047.09	Q4,413.95	Q4,820.51	Q4,986.99	Q5,432.79	Q5,932.57
Margen de seguridad	Q4,125.15	Q3,966.02	Q3,782.26	Q3,604.76	Q3,362.91	Q3,086.05	Q2,769.49	Q4,229.01	Q3,927.21	Q3,535.43
% Margen de seguridad	0.5876	0.5578	0.5253	0.4925	0.4538	0.4115	0.3649	0.4589	0.4196	0.3734
Tarifa propuesta	Q2.50	Q2.50	Q2.50	Q2.50	Q2.50	Q2.50	Q2.50	Q3.00	Q3.00	Q3.00
Punto de Equilibrio en cuotas anuales	1157.94	1257.59	1367.10	1486.09	1618.84	1765.58	1928.20	1662.33	1810.93	1977.52
Punto de Equilibrio en cuotas mensuales	96.495	104.799	113.925	123.841	134.903	147.132	160.684	138.527	150.911	164.794
Punto de Equilibrio en viviendas	97	105	114	124	135	148	161	139	151	165

*Fuente: Elaboración propia.2016.*

