

Evaluación final del programa Agua Segura  
para las escuelas de Calakmul, Campeche.

Ciclo 2019-2021

Grelsvia Argelia Aguiluz Casas

Marzo 2021

# **Instituto para el Desarrollo Sustentable en Mesoamérica A.C.**

Ma. Cristina Reyes Barrón

*Presidenta y Coordinadora del Círculo Calakmul*

Arturo V. Arreola Muñoz

*Vicepresidente y Coordinador Círculo Coordinación Técnica*

Armando Hernández González

*Director y Coordinador del Círculo Altos*

Dacia Karina Martín González

*Técnico Monitoreo del Agua*

Diana Guadalupe Meneses Vázquez.

*Técnico del Programa Agua Segura*

Guillermo Lenin Lara

*Técnico del Programa Agua Segura*

Autor: Grelsvia Argelia Aguiluz Casas.

Forma de citar:

Aguiluz C, Grelsvia A. 2021. Evaluación Final del Programa Agua Segura en las escuelas de Calakmul, Campeche. Periodo 2019-2021. Instituto para el Desarrollo Sustentable en Mesoamérica A.C. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas.

**CON EL APOYO DE LA FUNDACIÓN W.K. KELLOGG.**

# Contenido

---

Resumen ejecutivo .....	4
Introducción .....	7
CAPÍTULO I. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	8
Contexto de la situación del agua en el municipio Calakmul.....	9
Evaluación de Medio Término (diciembre 2019).....	12
Descripción de los actores del proyecto.....	14
CAPÍTULO 2. CONTEXTO TEÓRICO- METODOLÓGICO .....	15
Diseño de la evaluación.....	16
Eje conceptual del proyecto .....	17
EJE METODOLÓGICO. ....	23
Evaluación de metas.....	23
Evaluación de procesos .....	23
Sistema de indicadores para la evaluación de procesos.....	26
Herramientas para la evaluación de procesos.....	38
Capítulo III. EVALUACIÓN DE METAS.....	39
Análisis de calidad y coherencia .....	40
Valoración cuantitativa .....	48
CAPÍTULO IV. EVALUACIÓN DE PROCESOS .....	50
Valoración general del proyecto. ....	51
Resultados por categorías .....	54
Resultados por ámbitos.....	55
Resultados por variables .....	57
Resultados por actores.....	58
Análisis cualitativo de los indicadores .....	59
Indicadores tangibles .....	59
Indicadores intangibles .....	62
CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	69
Conclusiones .....	69
Recomendaciones .....	71
PLAN DE MEJORA PARA DEL PROYECTO AGUA SEGURA. ....	73

Anexos.....	75
Guía de entrevistas.....	75
Ejemplo de fichas de captadores de agua .....	79
Ejemplo de ficha de huertos.....	83

## Resumen ejecutivo

---

El programa “**Agua Segura en las escuelas de Calakmul, Campeche**”, actualmente se lleva a cabo en 43 escuelas de 33 comunidades en las 9 microrregiones del municipio de Calakmul, Campeche. La presente evaluación final del proyecto Agua Segura en las escuelas de Calakmul, Campeche, dentro del periodo de febrero 2019 a enero de 2021

La evaluación de procesos se realiza con la metodología evaluación social para la sustentabilidad (EVASS), desarrollada por el Área Independiente de Evaluación, basada en incorporar los enfoques de la teoría social de Vygotski, el marco de desarrollo de base de la IAF y la teoría de cambios. El análisis de la información se basa en la teoría fundamentada. Por su parte, el programa de Agua Segura comprende Los conceptos teóricos en los que se basa el proyecto refieren a gobernanza del agua, manejo integral del agua, seguridad hídrica, sistema de captación, sistema integral de monitoreo del agua, ecotecnias y tecnologías alternativas

La evaluación consiste en realizar una evaluación de metas y una evaluación de procesos. La primera corresponde a una de revisión de los documentos elaborados por el equipo de trabajo, presentados como evidencia del cumplimiento de los objetivos y resultados esperados del proyecto. Para lo cual se asigna un valor a los productos con base en criterios de calidad y coherencia.

El sistema de indicadores consiste en seis variables y 18 indicadores (6 tangibles y 12 intangibles), organizados en seis categorías o campos de intervención. El campo de construcción el potencial corresponde a Alternativas para tener acceso al agua, para el campo próximo Atención y vinculación microrregional y el campo potencial es Vinculación con la conservación y gestión informada del agua. Las variables definidas son: 1) Formación de capacidades, 2) Grupo interinstitucional, 3) Guardianes del agua, 4) gestión del conocimiento, 5) habilitación de obras de captación de agua y 6) centros demostrativos.

Los indicadores tangibles son: T1. Conformación del mecanismo de coordinación (Grupo Interinstitucional), T2. Implementación del reúso del agua (Huertos escolares), T3. Involucramiento en acciones de conservación, T4. Recopilación de conocimientos y experiencias, T5. Opciones para incremento en las capacidades para la gestión del agua y T6. Alternativas para el abasto de agua.

Los indicadores intangibles son: I1. Reconocimiento del GI, I2. Relevancia de la campaña de guardianes del agua, I3. Relevancia de la sistematización de la experiencia, I4. Uso de los conocimientos aprendidos, I5. Eficiencia en el reúso del agua, I6. Apropiación de los huertos escolares, I7. Impacto de la campaña de guardianes del agua, I8. Sistematización de los conocimientos adquiridos, I9. Relevancia de los contenidos de la capacitación, I10. Efectividad del Grupo Interinstitucional, I11. Acceso al agua limpia, I12. Integración de la experiencia a la vida cotidiana. Para obtener la información se identificaron seis actores: 1) Grupo interinstitucional, 2) Diplomantes, 3) Personal escuela, 4) Alumnos escuela, 5) Comités escolares y 6) Equipo de IDESMAC.

La evaluación de metas se realizó por medio de la revisión documental de 703 productos y la verificación en campo de los sistemas de captación de agua y las instalaciones de los huertos en 37 centros escolares. Con relación a las metas programadas, la valoración final alcanzó el 80%, dos puntos más arriba que en la evaluación intermedia. La meta 7 no se consideró en la evaluación debido a que siguiendo con las indicaciones de gobierno para atender la emergencia sanitaria por el COVID 19 no se permitía realizar reuniones o eventos presenciales desde marzo 2020, y dadas las condiciones de infraestructura en las localidades de Calakmul no había una certeza de que las personas pudieran participar en un evento a través de sistemas remotos. Las metas que alcanzaron la valoración de 100% son: Meta 3) Realizar 14 obras de captación, potabilización, tratamiento y reúso de agua en igual número de centros educativos, meta 5) Dar seguimiento a las 11 parcelas escolares para la producción de alimentos ya establecidas, instalar sistemas de bombeo fotovoltaico-inteligente en tres CETAL, Meta 8) Editar y publicar el video del proyecto Agua Segura y Meta 9)- Realizar la evaluación final del proyecto.

La valoración general de la evaluación final es de 70%, 25 puntos más que la evaluación intermedia (45%). El campo actual, vinculación con la conservación y gestión informada del agua, alcanzó un avance del 79.9%, el campo próximo que corresponde a la Atención y vinculación microrregional, es de 65.8% y el potencial es de 46.2%, alternativas para tener acceso al agua.

Los valores tangibles se mantienen constantes para ambos años (51 y 50%), pero los intangibles sí tienen un incremento para el final del proyecto de 11 puntos, que corresponde de 43 a 56%. La mayoría de los indicadores tangibles se ubican en el campo próximo.

Con relación a las variables, “Centros demostrativos” obtuvo el mayor puntaje (84%), siendo que sus tres indicadores aumentaron 54 puntos en promedio (t2, I5, I6). La “Formación de capacidades” (integrada por T5, I4, e I9), aumentó 33 puntos (de 50 a 83%); y La variable “obras de captación” (T6, I11, I12) fue la tercera en obtener mayor valoración, incrementando en 30 puntos con la anterior (79%). Las variables con menor puntuación fueron “guardianes del agua” (13%), “Grupo interinstitucional (17%) y “Gestión del conocimiento” (50%).

En cuanto al conocimiento del proyecto por los actores, destaca el equipo de IDESMAC (70%), seguido de los estudiantes del Diplomado (44%); los comités de la escuela (28%) y el personal de la escuela (27%). No se realizaron entrevistas al grupo interinstitucional y los alumnos de la escuela, debido a los cambios generados por la atención a la pandemia del COVID 19.

En la evaluación final los indicadores con más altos valores son T2. Implementación del reúso del agua (90%), I5. Eficiencia en el reúso del agua (88%), I4. Uso de los conocimientos aprendidos (87%) e I9. Relevancia de los contenidos de la capacitación (85%). Los indicadores con los valores más bajos corresponden a la variable de guardianes del agua (I2), gestión del conocimiento (I2, I8, T4) y el grupo interinstitucional (I1).

El equipo de trabajo presenta las siguientes conclusiones:

1. Cumplimiento en el mejoramiento del acceso al agua limpia para las comunidades de Calakmul.

2. Generación de espacios alternativos resilientes para la cooperación interinstitucional
3. Fortalecimiento de las capacidades locales para la gestión del agua a través de comités comunitarios
4. Establecimiento de alternativas del uso del agua a través de 43 sistemas de captación de agua de lluvia y reúso del agua en 18 huertos.
5. Oportunidades de conservación y restauración en cuatro cuerpos de agua.
6. Desarrollo de habilidades y conocimientos sobre las experiencias en la gestión del agua de Calakmul

Se recomienda orientar las acciones hacia 1) Incremento de los sistemas de captación y reúso del agua., 2) Fortalecimiento de las capacidades locales, 3) Desarrollo del Programa Guardianes del Agua, 4) Participación social y 5) Sistematización de la experiencia.

## Introducción

---

El programa “**Agua Segura en las escuelas de Calakmul, Campeche**”, actualmente se lleva a cabo en 43 escuelas de 33 comunidades en las 9 microrregiones del municipio de Calakmul, Campeche. El proyecto es una iniciativa del Instituto para el Desarrollo Sustentable en Mesoamérica A.C (IDESMAC) dirigido a atender el problema del insuficiente acceso al agua en Calakmul, que para los La situación en los Centros educativos es particularmente difícil, ya que las niñas y niños no cuenta con acceso a este servicio, o bien lo tienen de manera muy limitada; acarreado con ello diversos problemas como enfermedades gastrointestinales, cutáneas, entre otras. Del total de escuelas de Calakmul, menos de la tercera parte tiene un sistema adecuado de captación, distribución y potabilización de agua (SMAPAC; 2015). Cabe señalar que, durante el periodo de estiaje, que va de febrero a junio (es decir, en pleno ciclo escolar), la situación se torna muy grave, incluso las escuelas que cuentan con infraestructura, muchas veces no tienen acceso al agua, pues el servicio de pipas del municipio apenas cubre la demanda de abasto doméstico en las comunidades.

La implementación del **Programa Agua Segura** es una iniciativa que permitirá revertir de manera definitiva estos problemas en los Centros escolares de Calakmul, ya que trata de atender de manera integral las deficiencias existentes, no solo referidas a las instalaciones, sino a todo el entramado de organización social y capacitación especializada necesaria para poder construir un manejo sustentable del recurso.

El cambio generacional que se pretende introducir con los proyectos, apuesta a que, las y los estudiantes que disfruten de agua suficiente y potable en sus escuelas, exigirán que en sus domicilios se cumpla también con ese derecho a través del Programa Guardianes del Agua.

Como parte de los componentes del proyecto, se realizó la evaluación final de febrero a marzo de 2021, con el objetivo realizar un análisis de los resultados obtenidos. El proceso de evaluación se orienta desde dos perspectivas, la revisión de las metas cuantitativamente, junto con la comprensión de la percepción de los sujetos considerados como beneficiarios, aliados o actores relevantes en el proceso de implementación, quienes forman parte de la población a considerar para la obtención de información a fin de analizar el avance desde el enfoque cualitativo.

# CAPÍTULO I. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

---

## Resumen

El 'Proyecto Agua Segura en las escuelas de Calakmul, Campeche' pretende alcanzar una gestión sustentable y de valor, éste se ha implementa en el marco diagnóstico que identificó la situación de los Centros Educativos de la región y el acceso al agua, reconociendo una deficiencia en el suministro y acceso limitado al agua, pues al menos la tercera parte tiene un sistema adecuado de captación, distribución y potabilización de agua. También se identificó implicaciones de salud, ya que se han presentado diversas situaciones relacionadas a enfermedades gastrointestinales, cutáneas, entre otras.

## Objetivos:

1. Fortalecer el Comité Temático del Agua dentro del Consejo Municipal de Desarrollo Rural Sustentable a partir de la renovación y capacitación de los comités de agua comunitarios, microrregionales y de los centros escolares.
2. Conformar e implementar el Grupo Técnico Interinstitucional del Agua para la operación de los esquemas de abastecimiento de agua para los centros escolares a través de obras de captación pluvial, la ejecución de tecnologías alternativas y la dotación de infraestructura para la potabilización, tratamiento y reutilización del agua.
3. Establecer el programa de Guardianes del Agua en los centros educativos para la conservación y restauración de cuerpos de agua y el establecimiento de parcelas escolares para la producción de alimentos.
4. Visibilizar y sistematizar la experiencia de Calakmul como municipio modelo

La Evaluación de medio término del proyecto Implementación del Programa Agua Segura en las Escuelas de Calakmul, Campeche, comprendió el periodo de septiembre de 2017 a febrero de 2019. La evaluación de metas se realizó a través de la revisión documental de 79 productos. La valoración general de metas obtuvo un 77.99%. Para el análisis y la evaluación del proceso, sólo se emplearon 15 de los 18 indicadores definidos; debido a que los 3 indicadores restantes, pertenecientes a la Variable Guardianes del Agua, no corresponden a esta etapa del Proyecto. El resultado final de la evaluación cuantitativa del proceso fue del 45%.

## Contexto de la situación del agua en el municipio Calakmul

El municipio de Calakmul inició su poblamiento entre 1960 y 1970, a partir de una estrategia de reparto agrario implementada por el gobierno federal, de esta manera en este territorio convergen personas y familias originarias de 27 estados, principalmente de Chiapas, Tabasco y Veracruz, además se identifican 13 pueblos indígenas, lo que ha generado una relación particular de convivencia al coincidir tan diversos estilos de vida y prácticas culturales y actividades productivas<sup>1</sup>. De acuerdo con el INEGI (2015) Calakmul tiene 28 424 habitantes, siendo 51% hombres y 49% mujeres.

Este municipio se encuentra al sureste del estado de Campeche, y se ubica en la Reserva de la Biósfera, la cual constituye la selva tropical más grande de México con una extensión de 723 184 hectáreas de superficie. Debido a las condiciones geográficas la situación del agua resulta particular, la región cuenta con aguas superficiales como ríos o lagunas, sin embargo, se trata de caudales con poca corriente y alta permeabilidad del suelo por lo que resultan de poca importancia para la población, además de que el suelo tipo kárstico propio de la Península de Yucatán, afecta la calidad del agua para el consumo humano, siendo un agua dura, es decir un líquido con presencia de calcio y magnesio por lo que necesita ser tratada para el consumo humano. Por otro lado, existen áreas bajas que constituye humedales permanentes, depósitos naturales de la precipitación pluvial (dolinias), llamadas localmente aguadas que funcionan como depósitos de almacenamiento para el abastecimiento de la población, sin embargo, resultan insuficientes ante la irregularidad de las precipitaciones.

El sistema de abastecimiento municipal no cuenta con las condiciones necesarias para operar de forma adecuada y permanente. Solo el 4.2% de las viviendas tiene acceso directo al agua entubada, y el 42% depende exclusivamente de la captación de agua de lluvia<sup>2</sup> para satisfacer sus necesidades. La infraestructura con la cuenta el municipio de Calakmul para dar cobertura a su población radica en tres acueductos de abastecimiento con pozos de agua subterránea que beneficia a 60 de 82 ejidos, sin embargo, de estos 49 están en funcionamiento y 11 tienen problemas de mantenimiento (22 ejidos no cuentan con acueducto). Por otro lado, en el municipio hay pozos profundos y excavados de donde se extraen pequeños caudales, estos son abundantes en los ejidos para uso agrícola, doméstico y abrevadero. Además, para la captación pluvial existen contenedores comunitarios o aljibes, así como captadores familiares<sup>3</sup> que de acuerdo con el INEGI (2010) 7.6% de la población de Calakmul tiene un captador pluvial domiciliario.

---

<sup>1</sup> Las principales actividades económicas son: ganadería, apicultura, conservación forestal, agricultura (maíz, frijol, chile jalapeño, calabaza, entre otras)

<sup>2</sup> Las precipitaciones fluctúan entre mayo y noviembre, siendo de junio a octubre tiempo de mayor lluvia. En diciembre y abril se considera periodo de sequía

<sup>3</sup> Se agrupan entre tres y cuatro familias con capacidad de entre 10 mil y 12 mil litros

La actual situación ambiental en torno al cambio climático ha agravado la situación de acceso y desabasto de agua para la comunidad de Calakmul, en los últimos años se han presentado largas y persistentes sequías, esto debido a la disminución de lluvias estacionales y su traslado a diferentes etapas del año; derivando en un desabastecimiento para los hogares, para el consumo humano, las actividades productivas y agropecuarias, así como el turismo, teniendo afectaciones económicas, en la biodiversidad, sus humedales y la vida silvestre, además de presentarse problemas de salud en la población y la vulneración a una vida digna y su derecho humano al agua.

Es importante resaltar que el problema de acceso y desabastecimiento del agua también ha dependido de gestión y consolidación de las estructuras de planeación y toma de decisiones, los limitados económicos con los que el Ayuntamiento cuenta para cubrir los servicios básicos de provisión de agua, la inexistencia de un sistema municipal de tratamiento y reúso de aguas residuales, una baja capacitación del personal local para el mantenimiento de la infraestructura lo cual genera gran dependencia del exterior, dificultad para lograr consensos operativos entre las instancias de los gobiernos, federal, estatal y municipal y de estas con los actores civiles nacionales e internacionales, así como la ausencia de campañas de difusión y educación para una cultura de manejo sustentable del agua.

### **Los Acuerdos de Colaboración para la Gestión Hídrica de Calakmul**

Los Acuerdos de Colaboración para la Gestión Hídrica de Calakmul buscan articular a las organizaciones y actores sociales involucrados para el desarrollo sustentable del municipio, se trata de un instrumento que representa una visión de carácter regional, así como de largo plazo, y parte de la identificación de lo existente, con inversiones mínimas para lograr una cobertura integral de la infraestructura y de los servicios comunitarios. Estos acuerdos fueron elaborados entre 2012-2014 por el Consejo Municipal de Desarrollo Rural Sustentable<sup>4</sup>, quienes validaron las propuestas para la solución de la problemática del agua en el municipio de Calakmul.

Lo fundamental del Plan de Gestión Hídrica en Calakmul es el involucramiento de las diversas instancias presentes en el Municipio, pues las herramientas de planeación se consolidan con métodos participativos que incorporen las experiencias, conocimientos y opiniones de las organizaciones de base, siendo a su vez un proceso de cohesión social e innovación institucional para el desarrollo regional, a través de estructuras y mecanismos de planeación acorde a la realidad del Municipio de Calakmul.

En este trabajo conjunto se definieron seis grandes objetivos:

1. Respaldo esfuerzos a través de herramientas participativas que detonen procesos de coordinación social, a través de la ejecución del Plan Municipal del Agua de Calakmul

---

<sup>4</sup> Órgano central de toma de decisiones, en cuyo seno se constituyó el Comité Municipal del Agua con la representación de las 9 micro regiones que conforman Calakmul. Su función principal es planificar, validar, ejecutar, monitorear y evaluar las acciones establecidas en torno a los recursos hídricos, desde un enfoque territorial.

2. Utilizar la Cuenca Hidrológica como unidad de planeación y administración del agua
3. Considerar el agua como factor de desarrollo regional, fomentando el manejo integrado y sustentable del recurso, la eficiencia y su reuso
4. Garantizar los seis principios de Agua Segura del municipio
5. Implementar sistemas de tratamiento de aguas residuales, así como mayor cobertura en obras de alcantarillado
6. Construir una Nueva Cultura del Agua en el Municipio que contemple le pago de tarifas adecuadas

De igual manera, se establecieron líneas de acción estratégicas, así como medidas para transformar y optimizar el aprovechamiento del recurso hídrico en el Municipio de Calakmul, e impulsando así el desarrollo de la región y la mejoría en de las condiciones de vida de los pobladores (IDESMAC, 2018):

- Línea estratégica 1: Estructuras e instrumentos de gobernanza y gestión hídrica: incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento
- Línea estratégica 2: Infraestructura y servicios hídricos: conservación de servicios ambientales para el abastecimiento del agua
- Línea estratégica 3: Gestión y planificación de riesgo: acciones para la adaptación y mitigación del cambio climático
- Línea estratégica 4: cultura del Agua: mayor participación de la comunidad en el manejo y buen uso del agua

### **Breve descripción del proyecto Agua Segura**

Atendiendo la complejidad del problema de desabastecimiento y acceso al agua en Calakmul, se pretende un acercamiento holístico y se pone énfasis en la difusión de una Nueva Cultura del Agua (NCA) como una de las líneas de acción. Este trabajo busca fortalecer los esfuerzos en el manejo de los recursos hídricos del municipio, estudiar las posibles opciones para llegar a la valoración del agua, con base en la adquisición de principios éticos, así como en la socialización del conocimiento. Se ha diseñado el 'Proyecto Agua Segura' que pretende alcanzar una gestión sustentable y de valor, éste se ha implementa en el marco diagnóstico que identificó la situación de los Centros Educativos de la región y el acceso al agua, reconociendo una deficiencia en el suministro y acceso limitado al agua, pues al menos la tercera parte tiene un sistema adecuado de captación, distribución y potabilización de agua. También se identificó implicaciones de salud, ya que se han presentado diversas situaciones relacionadas a enfermedades gastrointestinales, cutáneas, entre otras.

Objetivos:

1. Fortalecer el Comité Temático del Agua dentro del Consejo Municipal de Desarrollo Rural Sustentable a partir de la renovación y capacitación de los comités de agua comunitarios, microrregionales y de los centros escolares.

2. Conformar e implementar el Grupo Técnico Interinstitucional del Agua para la operación de los esquemas de abastecimiento de agua para los centros escolares a través de obras de captación pluvial, la ejecución de tecnologías alternativas y la dotación de infraestructura para la potabilización, tratamiento y reutilización del agua.
3. Establecer el programa de Guardianes del Agua en los centros educativos para la conservación y restauración de cuerpos de agua y el establecimiento de parcelas escolares para la producción de alimentos.
4. Visibilizar y sistematizar la experiencia de Calakmul como municipio modelo.

El proyecto se orienta a implementar un programa integral que garantice el suministro suficiente de agua en los centros escolares de Calakmul con el fin de generar espacios educativos dignos y sustentables para niñas, niños y jóvenes el cual incluye un sistema de purificación, tratamiento y reutilización. Se considera el componente de capacitación de las estructuras comunitarias y escolares para la gestión integral de los recursos hídricos a través de un proceso de Formación continua de Promotores y la operación del Programa Guardianes del Agua.

La alternativa propuesta por la NCA parte de un modelo de desarrollo sustentable integral que evalúa las estrategias para la apropiación social del agua en términos de su limitada disponibilidad, de los diversos valores ambientales del líquido, así como su efecto sobre la equidad social e intergeneracional.

### Evaluación de Medio Término (diciembre 2019)

La presente Evaluación de medio término del proyecto Implementación del Programa Agua Segura en las Escuelas de Calakmul, Campeche, consideró el periodo de septiembre de 2017 a febrero de 2019

Considerando como conceptos centrales la *gobernanza del agua*, el *manejo integral del agua* y la *seguridad hídrica*; el proyecto se orienta a implementar un programa integral que garantice el suministro suficiente de agua en los Centros escolares de Calakmul con el fin de generar espacios educativos dignos y sustentables para niñas, niños y jóvenes.

Se considera el componente de capacitación de las estructuras comunitarias y escolares para la gestión integral de los recursos hídricos a través de un proceso de Formación continua de Promotores y la operación del Programa Guardianes del Agua. Como parte del fortalecimiento de la iniciativa se fortalece el Comité Municipal del Agua y se promueve la visibilización de la experiencia.

Para efectos de la misma, se definieron 18 indicadores, 6 tangibles y 12 intangibles. Tomando en cuenta la Teoría de los campos de Vygotski se establecieron tres categorías: 1) *Vinculación con la conservación y gestión informada del agua* en el campo potencial, 2) *Atención y vinculación microrregional* en el campo próximo y 3) *Alternativas para tener acceso al agua* en el campo actual.

Metodológicamente, el proceso se llevó a cabo mediante la aplicación de la Teoría Fundamentada, por lo que se realizaron 25 entrevistas semi estructuradas; considerando seis tipos de actores: 1)

Grupo Interinstitucional, 2) Diplomantes, 3) Directivos y personal de Centros educativos, 4) Alumnado, 5) Padres de familia y, 6) Personal del Instituto para el Desarrollo Sustentable (IDESMAC).

La evaluación de metas se realizó a través de la revisión documental de 79 productos. Se valoró el alcance de las metas considerando lo programado para la primera etapa de la implementación del Proyecto. La valoración general de metas obtuvo un 77.99%.

Para el análisis y la evaluación del proceso, sólo se emplearon 15 de los 18 indicadores definidos; debido a que los 3 indicadores restantes, pertenecientes a la Variable Guardianes del Agua, no corresponden a esta etapa del Proyecto. Esta evaluación, se realizó en dos partes: 1) *Evaluación cuantitativa de los indicadores*: realizando la valoración general, por categorías, por ámbitos y por actores. El resultado final de la evaluación cuantitativa del proceso fue del 45%; mostrando un avance adecuado al tiempo de ejecución del proyecto. 2) *Análisis cualitativo de los indicadores*: Incluyendo la narrativa de los actores entrevistados.

Por último, se presentan las conclusiones y recomendaciones generales obtenidas a partir de la evaluación de medio término:

1. Los avances del proyecto son consistentes de acuerdo con lo programado para su ejecución.
2. Se presenta un mayor avance en la ejecución de las actividades en el ámbito local, sobresaliendo el avance en la construcción de la infraestructura como los captadores de agua.
3. Los huertos escolares se reconocen como espacios educativos que promueven el aprendizaje significativo e inclusivo.
4. Los estudiantes del Diplomado han implementado los conocimientos adquiridos en la gestión de mejoras y propuestas ante los actores institucionales.
5. La relación con los beneficiarios es sólida, debido a que éstos vinculan los resultados con mejoras en las condiciones locales.
6. La participación local está comenzando a involucrarse en las actividades para el seguimiento y mantenimiento de las estructuras diseñadas para garantizar el agua segura en las Escuelas de Calakmul.
7. Se requiere el fortalecimiento de las capacidades locales para la transferencia de los procesos de seguimiento y/o la gestión del Agua Segura en las comunidades.
8. Se identifica el reto de establecer mecanismos de seguimiento y continuidad de los procesos en el mediano y largo plazos para el Grupo Interinstitucional manifiesta altibajos.

Las recomendaciones se orientan a fortalecer las capacidades de los centros educativos para mejorar y mantener las instalaciones de los sistemas de captación de agua. También se recomienda enfocar los esfuerzos en el Diplomado para la capacitación de cuadros en puestos de tomas de decisiones y mejorar la vinculación interinstitucional.

## Descripción de los actores del proyecto

En el proyecto se identifican los siguientes actores clave:

### **Grupo Técnico Interinstitucional del Agua**

Equipo de trabajo integrado por profesionistas del ámbito gubernamental, académica, así como sociedad civil organizada, especializados en el tema del agua a nivel, local, regional y nacional, con el objetivo de realizar propuestas y aportar datos relevantes para la toma de decisiones para la gestión hídrica.

### **Personal de Centros escolares**

Personal directivo, maestras, maestros y personal de las escuelas primarias, secundarias y de bachillerado del municipio de Calakmul en donde se implementa el Proyecto Agua Segura.

### **Estudiantes de centros escolares.**

Estudiantes de las escuelas beneficiados con las instalaciones de los sistemas de captación de agua a través de los bebederos, o el uso del agua para cocina, baños y lavado de manos. También se considera a los estudiantes que participan en los huertos escolares y el programa de guardianes del agua.

### **Comités de padres**

Se incluye a los comités de padres de familia y a los padres involucrados en las actividades del proyecto para el mantenimiento de los sistemas de captación, el monitoreo de la calidad del agua y huertos escolares.

### **Escuela de Formación para Promotores Comunitarios en Gestión Hídrica**

Espacio para el fortalecimiento de organizaciones para la gestión hídrica, en el que se lleva a cabo el ‘Diplomado de la Escuela del Agua’ con el objetivo de compartir herramientas para la producción y rescate de conocimientos y habilidades de actores locales, y así construir puentes de diálogo y acción eficaces, para dar continuidad a la planificación colaborativa existente.

### **Instituto para el desarrollo Sustentable en Mesoamérica A.C**

Asociación Civil que atiende proyectos orientados a la Conservación y Desarrollo Comunitario en la Selva Lacandona y otras comunidades, con el objetivo de que las propuestas sean en conjunto con la propia población local, y desarrollando estrategias que posibiliten en el mediano plazo hacer una contribución a la superación de la pobreza y la conservación de los recursos naturales en el medio rural del Sureste de México.

## CAPÍTULO 2. CONTEXTO TEÓRICO- METODOLÓGICO

---

### Resumen

Los conceptos teóricos en los que se basa el proyecto refieren a gobernanza del agua, manejo integral del agua, seguridad hídrica, sistema de captación, sistema integral de monitoreo del agua, ecotecnias y tecnologías alternativas

La evaluación consiste en realizar una evaluación de metas y una evaluación de procesos. La primera corresponde a una de revisión de los documentos elaborados por el equipo de trabajo, presentados como evidencia del cumplimiento de los objetivos y resultados esperados del proyecto. Para lo cual se asigna un valor a los productos con base en criterios de calidad y coherencia.

La evaluación de procesos se realiza con la metodología evaluación social para la sustentabilidad (EVASS), desarrollada por el Área Independiente de Evaluación, basada en incorporar los enfoques de la teoría social de Vygotski, el marco de desarrollo de base de la IAF y la teoría de cambios. El análisis de la información se basa en la teoría fundamentada.

El sistema de indicadores consiste en seis variables y 18 indicadores (6 tangibles y 12 intangibles), organizados en seis categorías o campos de intervención. El campo de construcción el potencial corresponde a Alternativas para tener acceso al agua, para el campo próximo Atención y vinculación microrregional y el campo potencial es Vinculación con la conservación y gestión informada del agua. Las variables definidas son: 1) Formación de capacidades, 2) Grupo interinstitucional, 3) Guardianes del agua, 4) gestión del conocimiento, 5) habilitación de obras de captación de agua y 6) centros demostrativos.

Los indicadores tangibles son: T1. Conformación del mecanismo de coordinación (Grupo Interinstitucional), T2. Implementación del reúso del agua (Huertos escolares), T3. Involucramiento en acciones de conservación, T4. Recopilación de conocimientos y experiencias, T5. Opciones para incremento en las capacidades para la gestión del agua y T6. Alternativas para el abasto de agua.

Los indicadores intangibles son: I1. Reconocimiento del GI, I2. Relevancia de la campaña de guardianes del agua, I3. Relevancia de la sistematización de la experiencia, I4. Uso de los conocimientos aprendidos, I5. Eficiencia en el reúso del agua, I6. Apropiación de los huertos escolares, I7. Impacto de la campaña de guardianes del agua, I8. Sistematización de los conocimientos adquiridos, I9. Relevancia de los contenidos de la capacitación, I10. Efectividad del Grupo Interinstitucional, I11. Acceso al agua limpia, I12. Integración de la experiencia a la vida cotidiana

Para obtener la información se identificaron seis actores: 1) Grupo interinstitucional, 2) Diplomantes, 3) Personal escuela, 4) Alumnos escuela, 5) Comités escolares y 6) Equipo de IDESMAC

## Diseño de la evaluación

El área ha desarrollado una metodología para la evaluación de proyectos orientada dentro de la investigación evaluativa<sup>5</sup> (Weiss, 1998); por lo tanto, es un proceso sistemático y riguroso que sigue los pasos de una investigación social. El Área Independiente de Evaluación ha desarrollado una propuesta metodológica (Arreola y colaboradores en 2009).

Es importante definir, junto con la dirección del proyecto varios aspectos antes de comenzar el diseño de la evaluación; por ejemplo, el objetivo de la evaluación; las preguntas que desean conocer a través de la evaluación; la duración del proyecto y si se trata de una evaluación ex post, en curso o ex post; así como a los interlocutores que participarán en los diferentes momentos de la evaluación, dado que la evaluación tiene un carácter participativo.

La evaluación se realiza a partir de dos tipos de evaluación: la Evaluación de metas y la evaluación de procesos (Ilustración 1). En la evaluación de metas se valora cuantitativamente el alcance de las metas comprometidas, de acuerdo con los documentos probatorios presentados por la coordinación del proyecto. Este tipo de evaluación tiene una utilidad práctica para tomar decisiones gerenciales y la reprogramación de actividades. La evaluación de procesos cuenta con una valoración cuantitativa y una valoración cualitativa, ambas sustentadas en información proporcionada por los actores del proyecto y recogidas en entrevistas a semiestructuradas a actores clave, de acuerdo con un sistema de indicadores construido *exprofeso* para la evaluación.

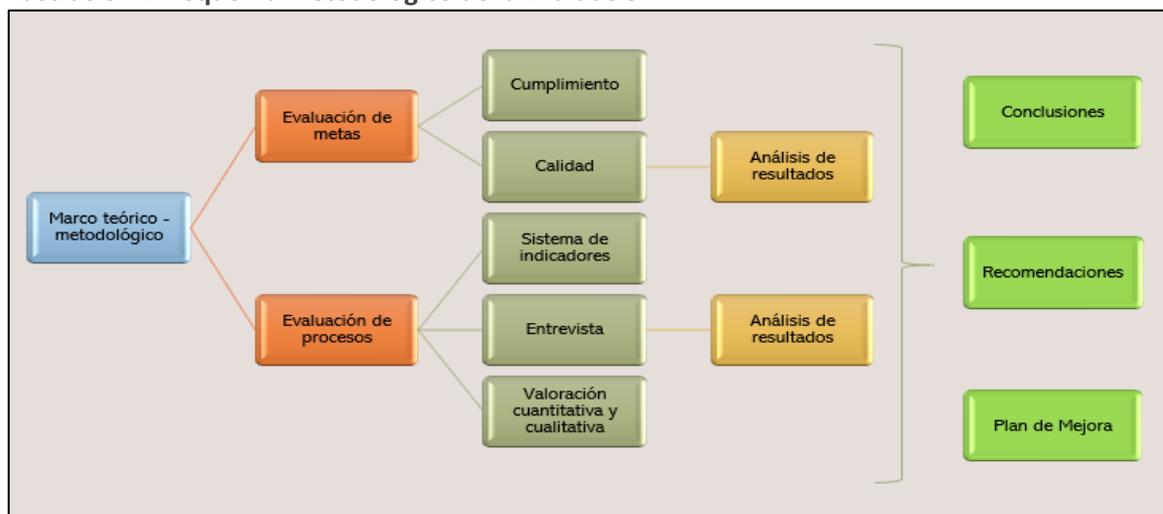
El primer paso es comprender la epistemología del proyecto e identificar el contexto y el marco teórico que lo orientan. Como segundo paso, se planifican las acciones para la evaluación de procesos y metas. Cada una conlleva sus propios procedimientos que se describen más adelante.

Finalmente, de los análisis de ambas evaluaciones se elaboran las conclusiones, las recomendaciones y se sugiere un Plan de Mejora. Al finalizar la evaluación se entregan los resultados a los coordinadores y directivos y en caso de solicitarlo se reúne con el equipo de trabajo para compartir los hallazgos, orientando a fortalecer el proceso del proyecto.

---

<sup>5</sup> “[...] el evaluador en este escenario utiliza métodos de investigación de las ciencias sociales para lograr que el proceso de evaluación se vuelva más sistemático y preciso. En su carácter indagatorio, la evaluación establece cuestiones claras para investigar; recoge evidencia sistemáticamente de una variedad de personas involucradas en un programa dado; algunas veces traduce la evidencia en términos cuantitativos (por ejemplo, 23% de los participantes en el programa, calificaciones de 85 o más) y en ocasiones transforma los datos en narrativas convincentes.” (Weiss, 1998, pp. 4)

**Ilustración 1. Esquema metodológico de la Evaluación**



Fuente: Aguiluz, 2020. Metodología para la evaluación de proyectos de desarrollo del área independiente de evaluación.

## Eje conceptual del proyecto

El proceso de ejecución de un proyecto cualquiera sea su naturaleza, requiere un eje conceptual y epistemológico, que permita centrar el trabajo hacia una dirección clara y definida. Estos conceptos, tomados como fundamento para el diseño del proyecto, el planteamiento de sus objetivos y de las estrategias operativas, nos permitirá entender los resultados obtenidos de la evaluación, así como, plantear una serie de observaciones y recomendaciones, con la intención de conseguir la apuesta o sueño deseado por el proyecto y por la institución.

### Gobernanza del agua

La gobernanza hace referencia a procesos y mecanismos de interacción entre actores no gubernamentales, como organizaciones de la Sociedad Civil, empresas económicas, centros de investigación, ciudadanía; y gubernamentales en el diseño e instrumentación de políticas públicas y la prestación de servicios (Colegio de México, 2012<sup>6</sup>; Díaz-Müller, 2009<sup>7</sup>).

Específicamente, la gobernanza del agua consiste en la buena gestión del agua y en la participación social en la toma de decisiones referentes al agua. Por esta razón, un aspecto importante en este enfoque es, la creación de espacios de participación, que promuevan la corresponsabilidad y

<sup>6</sup> Colegio de México. (2012). Hacia una buena gobernanza para la gestión integrada de los recursos hídricos: VI Foro Mundial del Agua. Colegio de México.

<sup>7</sup> Díaz-Müller, J. T. (2009). Reflexiones en torno al concepto de gobernanza global y su impacto en el ámbito jurídico. En Memorias del Seminario Permanente de Derechos Humanos: V Jornada. UNAM

permitan a la sociedad conocer la situación hídrica prevalente en sus cuencas e involucrase en las decisiones de gobierno en torno al tema del agua (Galindo-Sosa y Jiménez-Alcázar, 2015<sup>8</sup>).

En esta participación, se debe incluir a la mayor cantidad posible de actores; esto permitirá realizar diagnósticos completos y ajustados a la realidad, reducir la aparición de conflictos entre los actores involucrados en el problema, aumentar la corresponsabilidad de los actores y legitimar las decisiones tomadas y posibilitar la eficiencia en la implementación de las acciones (Ballester y La Calle, 2015<sup>9</sup>).

En este sentido, la Organización de las Naciones Unidas (2019<sup>10</sup>) reitera que, a fin de garantizar un acceso equitativo en el abastecimiento de agua y su saneamiento, es necesario contar con estructuras institucionales inclusivas para el diálogo y la cooperación de las partes interesadas.

### **Manejo integral del agua**

En los ríos del país existen diferencias entre el volumen de agua entre la época se seca y la de lluvias; la deforestación y la erosión del suelo producen la disminución de la infiltración de agua de lluvia; esto, y las malas prácticas humanas sobre los recursos hídricos, evidencian la necesidad de realizar un adecuado manejo del agua (Rodríguez-Orozco, Ruíz-Rosado y Fajersson, 2010<sup>11</sup>).

Por otro lado, el desafío del manejo de los recursos hídricos radica en alcanzar el equilibrio entre el uso de los recursos para el sustento y protección de la población y la conservación de este recurso; a fin de sustentar sus funciones (Asociación Mundial para el Agua, 2000<sup>12</sup>).

En este sentido, es importante destacar que la gestión del agua afecta a intereses económicos y sociales como, el abastecimiento de poblaciones, la producción de electricidad, las actividades turísticas; además, del suministro de agua depende la preservación de los ecosistemas acuáticos (Ballester y La Calle, 2015).

Ante el problema de la escasez de agua, se puede afrontar a través del aumento del suministro, es decir, incrementando el acceso a fuentes de agua convencionales, reutilizando aguas residuales, el control de la contaminación y la desalinización o a través de la gestión de la demanda, es decir,

---

<sup>8</sup> Galindo-Sosa, J. A.; Jiménez-Alcázar, A. (2015). Gobernanza del Agua en México. Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento.

<sup>9</sup> Ballester, A.; La Calle, A. (2015). Gobernanza del Agua: Participación pública en la Planificación Hidrológica. Fundación Nueva Cultura del Agua.

<sup>10</sup> UNESCO. (2019). Informe Mundial de Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2019: No dejar a nadie atrás. París: UNESCO.

<sup>11</sup> Rodríguez-Orozco, N., Ruíz-Rosado, O., Fajersson, P. (2010) Acciones y reflexiones para la conservación y el manejo del agua en México. *Rev. Ciencia Administrativa*, 1, 11-18.

<sup>12</sup> Asociación Mundial para el Agua. (2000). Manejo integrado de recursos hídricos. Estocolmo: Global Water Partnership.

realizar un conjunto de acciones que controlen la demanda como la reasignación de recursos hídricos entre los diversos sectores involucrados (FAO, 2013<sup>13</sup>).

### **Seguridad hídrica**

El acceso al agua potable y saneamiento son derechos humanos fundamentales, que se encuentran reconocidos en el artículo 11 del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (UNESCO, 2019).

En cuanto a la política nacional, el artículo 4º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece que toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible<sup>14</sup>.

En este marco de derechos humanos, se debe garantizar agua segura y libre de sustancias químicas, microorganismos y riesgos radiológicos que amenazan la salud de las personas; posibilitando la seguridad hídrica (UNESCO, 2019).

### **Sistema de captación**

Diferentes formas de captación de agua de lluvia se han utilizado tradicionalmente a través de la historia de las civilizaciones; pero estas tecnologías sólo se han comenzado a estudiar y publicar recientemente. Con base en la distribución de restos de estructuras de captación de agua de lluvia en el mundo y el continuo uso de estas obras en la historia, se puede concluir que las técnicas de captación de agua de lluvia cumplen un papel importante en la producción agrícola y en satisfacer las necesidades domésticas, con un uso intensivo en las regiones áridas o semiáridas del planeta<sup>15</sup>.

A través de la tecnología conocida como captación o cosecha del agua de lluvia, comunidades o unidades de producción agropecuaria, escuelas, etc. pueden asegurar el abastecimiento del agua para uso doméstico y agropecuario. Aunque en los tiempos actuales el uso de esta tecnología es limitada, cada vez, por la necesidad de contar con el líquido vital, se va valorando y retomando su uso<sup>16</sup>.

---

<sup>13</sup> FAO. (2013). Afrontar la escasez de agua: Un marco de acción para la agricultura y la seguridad alimentaria. Roma: FAO.

<sup>14</sup> Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. (2019).

<sup>15</sup> Ballén Suárez, José Alejandro, et al (2006). HISTORIA DE LOS SISTEMAS DE APROVECHAMIENTO DE AGUA LLUVIA, VI SEREA - Seminario Iberoamericano sobre Sistemas de Abastecimiento Urbano de Agua, João Pessoa (Brasil).

<sup>16</sup> Quispe Limaylla, Aníbal, Captación de agua de lluvia para la agricultura familiar, una experiencia en comunidades rurales de Tlaxcala, Boletín del Archivo Histórico del Agua,

En el caso del proyecto, los sistemas de captación de agua de lluvia se destinan a la atención de la demanda de los estudiantes de escuelas de los tres niveles primaria, secundaria y bachillerato, con los componentes siguientes:

- Forjado de canaleta de mampostería con capacidad de 400 litros por minuto,
- Tubería de PVC para la recolección de agua de lluvia en techos.
- Trampa de primeras lluvias.
- Batea de concreto para filtrado .80X1.5 metros.
- Cisterna de concreto armado
- Filtros para sedimentos autolimpiable de malla de PVC lavable de 50 micras.
- Purificador cerámico Doulton modelo RIO 2000 con porta cartuchos BP-10 y anclaje de pared.
- Purificador de osmosis inversa y rayos UV PKRO400-6UVP.
- Bomba hidroneumática de ½ hp con tanque presurizado de 43 litros.
- Filtro sanitario para trampa de grasas con tres mamparas de concreto.
- Registro sanitario para trampa de lodos.
- Bebederos modelo H2INOX-SP de tres tomas.

Los sistemas consideran entonces, la captación de la lluvia empleando los techos de las escuelas o construcción de la escuela, una red de conducción con tubos de PVC, para llenar un tanque captador de ferrocemento, con capacidad de al menos 50 mil litros, para que mediante el bombeo del agua almacenada se pase por los filtros que hacen potable el líquido que se sirve a los usuarios a través de los bebederos individuales.

### **Sistema de monitoreo de agua**

El agua constituye un recurso indispensable para el desarrollo socioeconómico de las comunidades, por lo que es indispensable contar con agua con parámetros que garanticen su calidad (UICN, 2018)<sup>17</sup>.

La calidad el agua son las características físicas, químicas y biológicas que hacen el agua apta para su uso. Esta calidad es determinada a través de la comparación de las características de la muestra tomada con una norma determinada, línea de base; esto permitirá determinar si el agua es segura para su uso (UICN, 2018).

Para determinar la calidad del agua se debe seguir una metodología rigurosa, lo cual permitirá el monitoreo de la calidad del agua; un monitoreo se puede definir como la medición sistemática de variables y procesos a través del tiempo (Spellerberg, 2005).

Uno de los métodos empleados en el monitoreo de la calidad del agua es el monitoreo participativo; éste consiste en un proceso colaborativo para la recogida y análisis de los datos relacionados a la

---

<sup>17</sup> UICN (2018). Guía de Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua. Quito: UICN.

calidad del agua; permitiendo empoderar a las organizaciones sociales y a las comunidades (UICN, 2018).

Para la implementación de este método, se requiere capacitar a los actores involucrados en el proceso en los parámetros químicos y físicos a tomar en cuenta, esto debe realizarse de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994.

### **Biodigestión**

La producción de biogás es un proceso natural que ocurre en forma espontánea en un entorno anaerobio, es decir, carente de oxígeno. Dicho proceso lo realizan microorganismos como parte del ciclo biológico de la materia orgánica, el cual involucra la fermentación o digestión de materiales orgánicos para obtener el biogás. Los biodigestores son sistemas diseñados para optimizar la producción de biogás por medio de desechos orgánicos, lo que permite obtener energía limpia, renovable y de bajo costo<sup>18</sup>.

Una de las alternativas tecnológicas para la depuración de las aguas residuales que ha tenido un gran desarrollo en las últimas décadas ha sido la de los tratamientos biológicos en ambientes anaerobios<sup>19</sup>. Por lo que en los sistemas de captación se instala un Biodigestor autolimpiable de 750 litros. El funcionamiento es muy sencillo, el agua entra por un tubo hasta el fondo donde las bacterias empiezan la descomposición; luego sube y pasa por el filtro donde los microorganismos adheridos al material filtrante retienen los agentes contaminantes. Posteriormente el agua tratada sale por otro tubo y se descarga en un pozo de absorción en el suelo. En cuanto al mantenimiento, la purga de lodos se hace anualmente.

### **Ecotecnias y Tecnologías alternativas**

A partir de los años 60's se ha tenido distintas aproximaciones a la definición de ecotecnología y tecnologías alternativas, por lo que Jorge Ortiz<sup>20</sup> y otros (Ortíz-Moreno et al., 2014), la definen como:

“Dispositivos, métodos y procesos que propician una relación armónica con el ambiente y buscan brindar beneficios sociales y económicos tangibles a sus usuarios, con referencia a un contexto socio ecológico específico”

---

<sup>18</sup> Rivas-Solano, O., Faith-Vargas, M., & Guillén-Watson, R. (2011). Biodigestores: factores químicos, físicos y biológicos relacionados con su productividad. *Revista Tecnología En Marcha*, 23(1), pág. 39. Recuperado a partir de [https://revistas.tec.ac.cr/index.php/tec\\_marcha/article/view/132](https://revistas.tec.ac.cr/index.php/tec_marcha/article/view/132)

<sup>19</sup> Giraldo Gómez, Eugenio. (1993) Tratamientos anaerobios de las aguas residuales domésticas. Limitaciones y potencialidades. *REVISTA DE INGENIERIA UNIANDÉS*, Quito- Ecuador.

<sup>20</sup> Ortíz-Moreno, J. A. et al (2014) La Ecotecnología en México, UNAM, México.

- **Huertos escolares**

Un huerto escolar es un espacio dentro de la comunidad educativa donde se cultivan granos básicos, hortalizas, frutas, hierbas comestibles, plantas medicinales, hierbas ornamentales e incluso, se da la cría de animales de corral (FAO, 2009)<sup>21</sup>.

La importancia de un huerto escolar radica en aspectos tales como el abastecimiento de productos frescos y saludables a la cocina o tienda escolar, la promoción del uso de productos orgánicos, la protección del medio ambiente y la salud de los participantes en el huerto escolar, ofrece a la comunidad un modelo de huerto para ser implementado en los hogares (FAO, 2009).

Para la implementación de un huerto escolar es necesaria la conformación de un Comité, el Comité de huerto escolar “es un equipo de trabajo, cuya función se fundamenta en participar en el establecimiento, manejo y sostenibilidad del huerto escolar” (FAO, 2009:14). Lo recomendable es conformarlo a inicio del año escolar, para esto, se deben establecer las funciones y tareas de cada integrante, a fin de facilitar el trabajo en el huerto.

Para que un huerto escolar funcione se necesita el apoyo de todos los integrantes del Comité, se deben incluir a los directivos, el personal docente, el alumnado, padres y madres de familia y en caso de ser necesario, autoridades locales e integrantes de la comunidad (FAO, 2009; Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2007<sup>22</sup>).

Es importante destacar que los huertos escolares funcionarán mejor si se establecen objetivos claros con los que estén de acuerdo todos los actores involucrados, si se elige a una persona responsable del huerto que sepa trabajar con las personas y las plantas, si se incentiva al alumnado, el personal docente y los colaboradores, si se divulgan los éxitos en el manejo del huerto a toda la escuela y al público en general y si se promueve la pertenencia (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2007).

Además, la sostenibilidad del huerto escolar será posible si se empieza con un huerto pequeño y se amplía después, si se establece y mantiene un buen suministro de agua y vallados, si se sabe cómo se autofinanciará el huerto, si se usan métodos orgánicos para la mejora y conservación del suelo y si se eligen cultivos que se adapten a las condiciones de la comunidad y a sus hábitos alimentarios (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2007).

---

<sup>21</sup> FAO (2009). El Huerto escolar: Orientaciones para su implementación. El Salvador: FAO.

<sup>22</sup> Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (2007). Crear y manejar un huerto escolar: Un Manual para Profesores, Padres y Comunidades. Roma: FAO.

## EJE METODOLÓGICO.

### Evaluación de metas.

Se caracteriza por medir los logros de los programas en función de las metas inicialmente planteadas a alcanzar, con el fin técnico de mejorar la toma de decisiones gerenciales y la reprogramación de acciones.

Esta evaluación trata de explicar las discrepancias entre lo programado y lo alcanzado con la preocupación de que los resultados tengan una repercusión práctica (Muench, 1999). Hartle (1978, citado por Torgerson, 1996) la denomina como el análisis convencional, el cual “con su orientación tecnocrática, era ciego a la realidad política; no lograba entender la naturaleza de su contexto”.

El proceso para la evaluación de metas consiste en una reunión con el coordinador del área o del proyecto, quien hará entrega de los productos de verificación de acuerdo con las metas contenidas en el proyecto o programa a evaluar. Son considerados los distintos documentos probatorios e insumos como Informes, documentos, ayudas de memoria, memorias de talleres, listas de asistencia, fotografías, videos, comprobantes de pagos y actas.

La Evaluación de Metas corresponde a un trabajo de gabinete, principalmente, durante el cual se revisan la calidad y congruencia en los documentos y productos elaborados que dan certeza al cumplimiento de las metas planteadas por cada proyecto. A esta evaluación se asigna un valor que representa el porcentaje de cumplimiento de las metas en un periodo de tiempo determinado.

### Evaluación de procesos

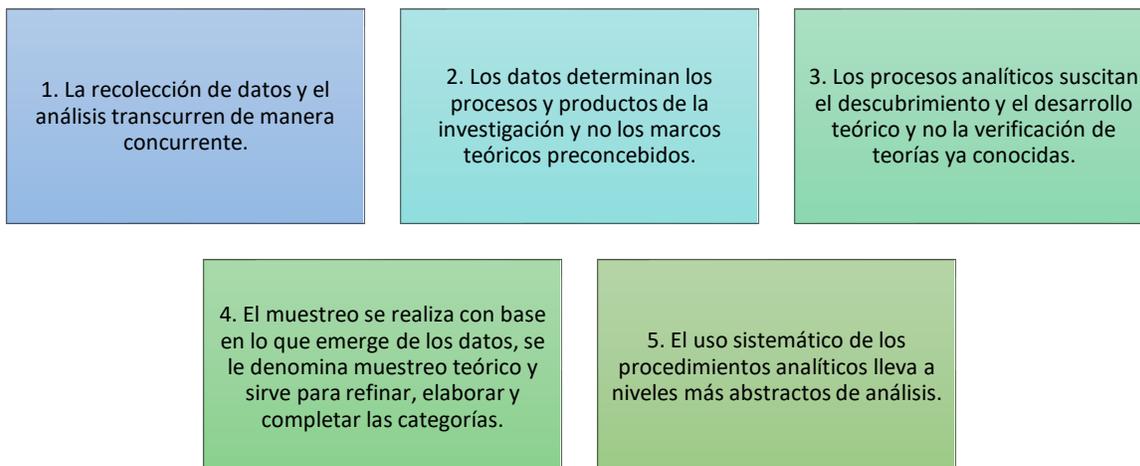
#### **Teoría fundamentada.**

Glaser y Strauss desarrollan la teoría fundamentada en 1967 como método para derivar sistemáticamente teorías sobre el comportamiento humano y el mundo social con una base empírica (Kendall, 1999: 744). Glaser la define como “una metodología de análisis, unida a la recogida de datos, que utiliza un conjunto de métodos, sistemáticamente aplicados, para generar una teoría inductiva sobre un área sustantiva. El producto de investigación final constituye una formulación teórica, o un conjunto integrado de hipótesis conceptuales, sobre el área sustantiva que es objeto de estudio. (Glaser, 1992: 30)<sup>23</sup>.

---

<sup>23</sup> Glaser, B. (1992). Basic of Grounded Theory Analysis: Emergence vs. Forcing. Mill Valley: C. A. Sociology Press.

Para la implementación del método, en cuanto a las estrategias características de este tipo de investigación, son de interés estas cinco acciones fundamentales:



**Figura 1 Acciones fundamentales**

Este método, se basa en un interrogatorio sistemático a través de preguntas generativas, que buscan relacionar conceptos, un muestreo teórico, los procedimientos de categorización (codificación) sistemáticos, y el seguimiento de algunos principios dirigidos a conseguir un desarrollo conceptual sólido (no solamente descriptivo) (De la Torre, 2016).

El planteamiento central es, entonces, que la teoría surge de la interacción con los datos aportados por el trabajo de terreno. En este contexto, el análisis cualitativo de los datos es el proceso no matemático de interpretación, llevado a cabo con el propósito de descubrir conceptos y relaciones y de organizarlos en esquemas teóricos explicativos.

### **Teoría del constructivismo social y aprendizaje de Lev Vygotsky**

Dentro del concepto de constructivismo social en el campo de la educación, que plantea que los sujetos son constructores y conductores de su propio desarrollo, basado en la interrelación de los sujetos con su ambiente; es decir que los sujetos humanos son activos, que aprenden y construyen un mundo a través de sus propias acciones de pensamiento, los conducen a seleccionar aquello que les es significativo y a transformarlo de acuerdo con sus estructuras cognitivas. Así, propone que las instituciones sociales y culturales se convierten en mediadoras del desarrollo de las funciones superiores, tales como el pensamiento, el lenguaje, el razonamiento, la memoria (Vielma y Salas, 2000).

Aunado a ello plantea que existe una interrelación con el ambiente entendido como Zonas de Desarrollo, que, en este caso, se denominan Campos y son equiparables a las categorías propuestas por el Marco de desarrollo de base:

- 1) Campo Actual. Es la medida que refiere al estado en que se encuentra el sistema socio-territorial (la comunidad, el municipio, la región) en el momento actual. Representa lo que históricamente han podido construir los grupos sociales de manera autogestiva. Es propiamente un diagnóstico situacional que permite reconocer fortalezas y debilidades internas, así como la forma en que se ha respondido a los desafíos externos.
- 2) Campo Próximo de Construcción. Similar a la Zona de Desarrollo Próximo, representa un espacio de construcción colectiva para la transformación de la realidad; refiere a los acuerdos sociales y culturales que el grupo realiza con base al reconocimiento de sus fortalezas cuyo propósito es modificar el estado actual de las cosas. En concordancia con lo establecido en la planificación, el Campo Próximo de Construcción (CPC) significa un cambio dirigido por los actores sociales que es mediado por los facilitadores de manera colaborativa.
- 3) Campo Potencial. Constituye el umbral de las aspiraciones y deseos de los actores con respecto a su futuro. En él se encuentran nociones que generalmente afirman la igualdad, la equidad, la no violencia, la autosuficiencia, la autogestión y la sustentabilidad, Son los grandes objetivos y propósitos que un grupo social tiene, ello permite que continúen articulados, con identidad cultural propia. Los alcances del Campo Potencial son indefinidos, ya que corresponden en muchos casos a utopías imaginadas, pero posibles.

### **Marco de Desarrollo de Base (MDB)**

El planteamiento central del enfoque del sistema de evaluación del Marco de Desarrollo de Base (MDB) o el modelo del “cono” (Ritchey-Vance, 1999, 2009); es que considera que los resultados de proyectos de desarrollo no sólo se pueden medir en una dimensión tangible, sino que hay una intangible, que incluso tiene la misma importancia para medir los resultados de un proyecto. Por otra parte, concibe tres niveles de alcances<sup>24</sup> de los proyectos correspondientes a *“el desarrollo sostenible actúa en tres niveles: 1) mejorar las condiciones de vida de los participantes; 2) fortalecer las organizaciones comunitarias y redes sociales; y 3) confrontar las políticas, prácticas y actitudes que perpetúan la pobreza”* (Ritchey-Vance, 2009).

A partir de estos elementos se identifican 6 ventanas o categorías que engloban los principales tipos de resultados o efectos. Además, considera que en esta evaluación deben participar los beneficiarios de los proyectos y no sólo desde la óptica de las fuentes de financiamiento.

---

<sup>24</sup> En ese sentido es que el esquema es un cono que simula la ampliación de un efecto directo en las intervenciones.

## Sistema de indicadores para la evaluación de procesos

Aplicando la teoría fundamentada (Grounded Theory) para la evaluación de procesos, el sistema de indicadores se diseñó tanto a partir de los conceptos definidos en el apartado teórico ya enunciado, como desde un análisis de los indicadores propuestos en la evaluación anterior. Se definieron tres categorías, seis variables y 18 indicadores, 9 tangibles y 9 intangibles.

En el nivel del campo actual se definió *Alternativas para tener acceso al agua*, para el campo próximo *Atención y vinculación microrregional* y el campo potencial es *Vinculación con la conservación y gestión informada del agua*.

Las variables propuestas fueron las siguientes:

- 1. Formación de capacidades**, se construye con los elementos del proceso de formación de recursos humanos a partir del Diplomado, considerando los cuatro temas y el desarrollo de las actividades en el periodo de evaluación, por lo que la población objetivo son los asistentes a los módulos implementados. Se definen los indicadores siguientes: Opciones para incremento en las capacidades para la gestión del agua (T5), Relevancia de los contenidos de la capacitación (I9) y Uso de los conocimientos aprendidos (I4).
- 2. Grupo interinstitucional**, se define con el propósito de comprender la funcionalidad, la trascendencia y la sostenibilidad de la coordinación, así como su vinculación con los temas relacionados con el proyecto, en este caso, la fuente de información serán las evidencias de la conformación, operación y resultados del trabajo del GI, además de las entrevistas realizadas a los integrantes. La información se agrupará en los indicadores: Conformación del mecanismo de coordinación (Grupo Interinstitucional) (T1), Efectividad del Grupo Interinstitucional (I10) y Permanencia (reconocimiento) del GI (I1).
- 3. Guardianes del agua**, este componente que se implementa con alumnos de los niveles secundaria y bachillerato, además del personal docente que participa el diplomado, considera las actividades de planeación e implementación de medidas para la protección, restauración, vigilancia y monitoreo de los cuerpos de agua que están bajo custodia de los guardianes, por lo que se consideran los indicadores: Involucramiento en acciones de conservación (T3), Relevancia de la campaña de guardianes del agua (I2) e Impacto de la campaña de guardianes del agua (I7).
- 4. Gestión del conocimiento**, este componente por su definición como herramienta de sistematización de experiencias y para la comunicación del conocimiento generado y/o adquirido, contempla a los líderes de los procesos, así como al o los responsables de la formulación del libro "Calakmul: sustento hidrológico de la Península", Por lo que se definen los indicadores: Recopilación de conocimientos y experiencias (T4), Sistematización de los conocimientos adquiridos (I8) y Relevancia de la sistematización de la experiencia (I3).
- 5. Habilitación de obras de captación de agua**, aquí se consideran los componentes del sistema de recolección, almacenamiento, purificación y acceso al agua de las ecotecnologías aplicadas en las diferentes escuelas, de acuerdo con las fichas correspondientes, los indicadores son:

Alternativas para el abasto de agua (T6), Acceso al agua limpia (I11) e Integración de la experiencia a la vida cotidiana (I12).

- 6. Centros demostrativos**, se incluyen los huertos escolares, como estrategias de reúso del agua que permiten la producción de insumos para la preparación de alimentos en las cocinas, con la participación de los alumnos y maestros. Este componente incluye los indicadores: Implementación del reúso del agua (T2), Eficiencia en el reúso del agua (I5) y Apropiación de los huertos escolares (I6).

Ilustración 2. Sistema de indicadores para la evaluación de procesos



**Tabla 1. Sistema de indicadores para la evaluación de procesos de agua segura**

Indicadores	Descripción	Índice	Preguntas	Fórmula
<b>Variable: Grupo inter institucional</b>				
T1: Conformación del mecanismo de coordinación	Para garantizar la toma y firma de acuerdos consensuados que involucren a las partes interesadas a nivel federal, estatal, municipal y micro regional se propone la integración de un mecanismo de coordinación intersectorial e intersecretarial a través del cual se planifiquen, prioricen y atiendan las necesidades identificadas en el tema del agua	El grupo está integrado por al menos 8 aliados: IDESMAC y SMAPAC, Fondo para la Paz, Pronatura Yucatán, CRIPX, organismos internacionales (PNUD) e instituciones públicas (IMTA, CDI) y privadas.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Cuántas instituciones participan en el Grupo?</li> <li>2. ¿Desde cuándo existe el Grupo?</li> <li>3. ¿Desde cuándo participa su institución en el Grupo?</li> <li>4. ¿Con cuánta frecuencia se reúne el Grupo?</li> <li>5. ¿Existe una estructura para la operativa del GI? / ¿Cómo se elige al coordinar del GI?</li> </ol>	<p>1 = reconoce al menos 6 de los participantes y conoce los datos de creación del grupo, reuniones y estructura</p> <p>0.5 = Reconoce menos de 5 actores y no refiere la información de operación del GI</p> <p>0 = No tiene mayor conocimiento del GI</p>
I1. Permanencia (reconocimiento) del GI	Se plantea el identificar si los actores visualizan su permanencia en el GI como un proceso de largo plazo en relación a la importancia del mismo para la atención de la problemática del agua en el municipio o microrregiones.	Los actores en el GI mantienen el interés por la gestión colectiva del agua y proyectan su participación en el largo plazo manteniendo constante vinculación con el territorio	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Es de interés de su institución continuar en este GI?</li> <li>2. ¿Por qué es importante que su institución siga participando en el GI?</li> <li>3. ¿Cuál es la actividad más importante del GI?</li> <li>4. ¿Considera que el GI es reconocido por los beneficiarios o población objetivo?</li> <li>5. ¿Cómo interactúa el GI con las personas a quienes representa (beneficia)?</li> </ol>	<p>1 = El GI es considerada una plataforma de gestión colectiva del agua de largo plazo en el ayuntamiento</p> <p>0.5 = La participación de los actores del GI se limita a la temporalidad de sus proyectos</p> <p>0 = No se tiene un plan de permanencia en el GI de los que lo conforman</p>
I10. Efectividad del Grupo Interinstitucional	El GI tiene un propósito por el cual se conformó, ha operado	Los representantes de las instituciones y	1. ¿Conoce los objetivos del Grupo? / ¿Sabe Usted para que	1 = Es clara la importancia del GI así como la razón y motivos para

Indicadores	Descripción	Índice	Preguntas	Fórmula
	desde el inicio del proyecto y procura lograr la concurrencia para la atención de la problemática del agua en Calakmul, por lo tanto es importante conocer la actuación del mismo desde la óptica de sus integrantes	organizaciones que integran el GI identifican la razón por la cual son parte de éste y además tienen conocimiento de los procesos implementados en conjunto	se formó el Grupo? 2. ¿Cuál es el papel de su institución en el Grupo? 3. ¿Qué ejemplo serviría para demostrar la coordinación interinstitucional? 4. ¿Los resultados de los acuerdos han dado respuesta a la problemática identificada por el GI? 5. ¿Quién se encarga del seguimiento a los acuerdos tomados por el GI?	ser parte del mismo  0.5 = Se reconoce la relevancia del GI pero no se participa activamente  0 = Se desconoce la importancia del GI y sus procesos
<b>Variable: Centros demostrativos (huertos)</b>				
T2. Implementación del reúso del agua	Se desarrolla infraestructura básica para el tratamiento de aguas residuales y servidas y en particular la reutilización de aguas grises para agricultura y su replicación, en el mediano y largo plazo, al resto de los centros educativos.	El huerto escolar es una zona cultivada en escuelas que está bajo el cuidado de maestros, alumnos y padres de familia, quienes integran un comité.	1. ¿Qué alternativas para el reúso del agua conoce? 2. ¿Quiénes participan en el comité del huerto escolar? 3. ¿Qué actividades han realizado para instalar el huerto escolar? 4. ¿Qué se produce en el huerto escolar?	1 = Identifica los huertos escolares como estrategias de reúso del agua y quienes lo trabajan  0.5 = Sabe de los huertos pero no los relaciona con los propósitos  0 = Participa esporádicamente en los huertos
I5. Eficiencia en el reúso del agua.	La escasez de agua en el municipio de Calakmul, requiere de la implementación de medidas para el uso eficiente del líquido, a través de estrategias como los huertos escolares	Los huertos escolares son una estrategia para inducir el reúso del agua	1. ¿Qué usos se le da al agua derivada de los sistemas de captación de agua de lluvia? 2. ¿Cuánto del agua se reusa para el riego del huerto escolar? 3. ¿Qué acciones se realizan para que no se desperdicie el agua de reúso?	1 = los integrantes del Comité reconocen la relación entre el reúso del agua y la producción en los huertos escolares  0.5 = Se producen las hortalizas sin relacionar la importancia del reúso del agua

Indicadores	Descripción	Índice	Preguntas	Fórmula
			4. ¿Qué otras opciones tienen para el riego de las hortalizas?	0 = no se reusa el agua
I6. Apropiación de los huertos escolares.	Los integrantes del Comité del huerto escolar, se han apropiado de la actividad, reconocen sus beneficios y planean mantenerlos en el largo plazo.	El huerto escolar es una estrategia colectiva vinculada con el cuidado del agua y la producción de alimentos con posibilidades de replicarse y ser autogestiva	1. ¿Cuántas personas participan en el cuidado del huerto escolar? 2. ¿Cuántas cosechas han obtenido desde que comenzó el proyecto? 3. ¿Qué beneficios tiene el huerto escolar? 4. ¿Para qué se utilizan los productos obtenidos del huerto escolar? 5. ¿Cómo planean mantener la producción de hortalizas? 6. ¿Ha implementado el huerto en su casa?	1 = los integrantes del Comité se han apropiado de los huertos escolares y reconocen los beneficios  0.5 = El huerto escolar operan de manera irregular y con escasa participación del Comité  0 = los integrantes del Comité no refieren la relevancia de los huertos escolares.
<b>Variable Guardianes del agua</b>				
T3. Involucramiento en acciones de conservación	En las secundarias y bachilleratos se implementará la campaña Guardianes del Agua para la protección de un acuífero por escuela.	Se diseña e implementa el programa Guardianes del Agua en cinco cuerpos de agua para la restauración, conservación y protección de cuerpos de agua.	1. ¿Desde cuándo participa en la campaña de guardianes del agua? 2. ¿Qué acciones se desarrollan en la campaña? 3. ¿En cuántas actividades ha participado? 4. ¿Con quienes colabora para el desarrollo de las actividades? 5. ¿Cuántos guardianes comenzaron el proyecto en la escuela?	1 = Conoce el programa, participa en las etapas de planeación e implementación de las campañas identificando a los involucrados  0.5 = Conoce del programa pero no de las actividades planeadas y/o implementadas  0 = no está vinculado con los guardianes del agua

Indicadores	Descripción	Índice	Preguntas	Fórmula
			6. ¿Cuántos guardianes participan actualmente?	
I2. Relevancia de la campaña de guardianes del agua.	La campaña de guardianes del agua es una estrategia que involucra a las escuelas en la conservación consiente y organizada de los cuerpos de agua de su comunidad	Los guardianes del agua reconocen la importancia de su existencia ante la situación de la escasez de agua y la conservación de los reservorios que mantienen la vida de sus comunidades	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Cómo define a un Guardián del Agua?</li> <li>2. ¿Por qué es importante llevar a cabo la campaña de los guardianes del agua?</li> <li>3. ¿Cuál de las actividades de la campaña le parece la más relevante? ¿porqué?</li> <li>4. ¿En qué actividades de restauración ha participado?</li> <li>5. ¿Cuál es la importancia de la protección de los cuerpos de agua?</li> <li>6. ¿Qué se hace en la vigilancia y monitoreo de la calidad del agua en el acuífero?</li> <li>7. ¿Ahora los alumnos le dan más valor al cuerpo de agua? / ¿Ha sobresalido el cuerpo de agua entre la población escolar?</li> </ol>	<p>1 = Los guardianes del agua reconocen la importancia de su vinculación directa con las actividades de conservación y mantenimiento de los cuerpos de agua</p> <p>0.5 = La campaña de guardianes del agua no ha trascendido en el reconocimiento de la importancia del cuidado de los cuerpos de agua</p> <p>0 = No es clara la importancia de participar en la campaña de los guardianes del agua</p>

Indicadores	Descripción	Índice	Preguntas	Fórmula
17. Impacto de la campaña de guardianes del agua.	La campaña de guardianes del agua es una experiencia personal de los alumnos que promueve la importancia de los cuerpos de agua de la comunidad desde los centros escolares	Los guardianes del agua impactan a la comunidad a través de las actividades que realizan en la conservación de los cuerpos de agua	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿A quiénes les comenta de las actividades y procesos de la campaña?</li> <li>2. ¿Cómo difunden en la escuela y/o comunidad los resultados de las acciones de la campaña?</li> <li>3. ¿Con quienes ha compartido su experiencia de ser guardián del agua?</li> <li>4. ¿Se han integrado nuevos voluntarios durante el desarrollo de la campaña?</li> </ol>	<p>1 = a través de la campaña de guardianes del agua se vincula a población escolar y a la comunidad en la conservación de los cuerpos de agua</p> <p>0.5 = Los guardianes del agua se limitan a su entorno escolar</p> <p>0 = La campaña no impacta a la comunidad</p>
<b>Variable Gestión del conocimiento</b>				
T4. Recopilación de conocimientos y experiencias.	Se sistematizan las experiencias del proyecto, mediante la edición y publicación del libro Calakmul: sustento hidrológico de la Península	Editar y publicar el libro de sistematización de la experiencia Calakmul: sustento hidrológico de la Península	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Qué contenidos tiene el guion para la integración del libro <i>Calakmul: Sustento Hidrológico de la Península</i>?</li> <li>2. ¿Quiénes participan en la integración del libro?</li> <li>3. ¿Cuántas ocasiones han sesionado para tomar los acuerdos en la integración del libro?</li> <li>4. ¿Qué avance considera tiene el libro?</li> </ol>	<p>1 = Se cuenta con los componentes para la edición y publicación del libro, incluyendo los contenidos y fuentes de información</p> <p>0-5 = Es posible la obtención de la información pero no se tiene claro el contenido</p> <p>0= No se tienen los elementos para el proceso de edición del libro.</p>
13. Relevancia de la sistematización de la experiencia.	El proyecto cuenta con un componente de visibilidad y sistematización que incluye la publicación del Libro Calakmul sustento hidrológico de la Península	El libro se diseña para ser una herramienta de gestión visible para distintos contextos, útil para la continuación de las acciones en el municipio y	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Por qué es importante la integración del libro?</li> <li>2. ¿A qué público estará dirigido el libro?</li> <li>3. ¿Cómo el libro sirve para visibilizar y sistematizar la</li> </ol>	<p>1 = El libro se diseña con la claridad y objetividad para visibilizar las todas las experiencias de las 6 variables del proyecto y es para un público amplio</p>

Indicadores	Descripción	Índice	Preguntas	Fórmula
		su réplica en otros territorios	experiencia de Calakmul como municipio modelo? 4. ¿Cuál es la estrategia de socialización del libro? 5. ¿Qué subproductos se generarán a partir de la información contenida en el libro?	0.5 = El diseño del libro considera las experiencias sin definir como se hará su socialización  0 = El libro no incluye todas las experiencias y no es del conocimiento del público meta
I8. Sistematización de los conocimientos adquiridos.	Se analizará la sistematización de los conocimientos compartidos y generados desde las experiencias de la implementación de los componentes del proyecto, mismas que se plasmarán en el libro Calakmul: sustento hidrológico de la Península	Los contenidos de libro corresponden a la sistematización de las experiencias de los componentes del proyecto	1. ¿Qué componentes del proyecto están plasmados en el libro? 2. ¿Cuáles son las fuentes de información empleadas en la edición del libro? 3. ¿Cómo se integran las experiencias de los actores del proyecto en el contenido del libro? 4. ¿Cómo se priorizan las experiencias para ser los insumos del libro?	1 = todos los componentes del proyecto, las experiencias y actores aportan información para la generación del libro  0.5 = se consideran únicamente las experiencias exitosas  0 = no se incluye a todos los actores en la generación de información para el libro
<b>Variable Formación de capacidades</b>				
T5. Opciones para incremento en las capacidades para la gestión del agua	El diplomado, es el mecanismo encargado de la formación, capacitación y fortalecimiento permanente de conocimientos y habilidades en temas de gestión del agua para los diversos sectores sociales en el territorio, en aspectos como mejora y mantenimiento de los servicios de abastecimiento,	El diplomado está conformado por 4 módulos: I. Gobernanza, II. Cultura Del Agua, III. Monitoreo y IV. Mantenimiento De La Infraestructura.	1. ¿Cuántos módulos conforman el diplomado? 2. ¿En cuántos ha participado usted? 3. ¿Qué módulo es para usted el de mayor relevancia?	1 = menciona al menos 3 de los 4 módulos  0.5 = Conoce o a participado en al menos 2 módulos  0 = No conoce de los módulos

Indicadores	Descripción	Índice	Preguntas	Fórmula
	uso y tratamiento de agua domiciliaria, infraestructura hidroagrícola y de los centros escolares, organización social y gobernanza del agua.			
I4. Uso de los conocimientos aprendidos	Tomando en cuenta la importancia de la participación en el diplomado, se espera que los participantes los vinculen con sus actividades cotidianas o comunitarias	Los participantes en el diplomado identifican acciones u opciones en las que pueden o han implementado los contenidos e instrucciones recibidas en los tres módulos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿cómo ha utilizado lo aprendido en el módulo de gobernanza en su vida diaria o comunidad? / ¿En qué momento ha aplicado los conceptos de gobernanza en su comunidad?</li> <li>2. ¿Qué acciones ha tomado con su familia o comunidad respecto a lo que aprendió de la cultura del agua?</li> <li>3. ¿Qué necesitaría usted para hacer el monitoreo del agua en su comunidad o microrregión?</li> <li>4. ¿Cuál de las opciones de mantenimiento de la infraestructura puede implementar en su comunidad?</li> </ol>	<p>1 = los participantes identifican al menos una oportunidad de implementar lo analizado en cada uno de los 3 módulos</p> <p>0.5 = los participantes correlacionan la importancia de hacer uso de la información de al menos uno de los tres módulos</p> <p>0 = no saben cómo utilizar la información en su entorno</p>
I9. Relevancia de los contenidos de la capacitación	Es relevante identificar el interés de los diplomantes en participar, su motivación y el conocimiento de los temas de los módulos en los que participaron	Se han desarrollado los módulos de gobernanza, cultura del agua y monitoreo por lo que los asistentes deben conocer los contenidos y comprender su importancia en la gestión del agua	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Qué es lo que llamó más su atención del tema de la gobernanza?</li> <li>2. ¿Qué es lo más importante del módulo de cultura del agua?</li> <li>3. ¿Considera importante el monitoreo en el tema del agua?</li> <li>4. ¿Cuál es el tema en el que no ha participado?</li> </ol>	<p>1 = Logran reconocer los contenidos y la relevancia de los tres módulos impartidos</p> <p>0.5 = participaron en al menos dos módulos pero no relacionan los temas con la gestión local del agua</p> <p>0 = No identifican la importancia de los temas tratados en los módulos</p>

Indicadores	Descripción	Índice	Preguntas	Fórmula
<b>Variable Habilitación de obras de captación de agua</b>				
T6. Alternativas para el abasto de agua	Se desarrollan técnicas innovadoras de uso y manejo eficiente de los recursos naturales, particularmente del agua, promoviendo la implementación de metodologías ya probadas, pero adaptándolas al contexto local, o bien la generación de nuevos modelos. Para el proyecto se propone constituirse como Centros demostrativos de Agua segura a las 60 escuelas beneficiarias .	Los sistemas se componen de: un captador, un almacén, dos filtros con dos purificadores, los bebederos y biodigestores, se reconocen cuatro procesos: captación, almacenamiento, purificación y disponibilidad del agua	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Qué partes componen el sistema de captación de agua de lluvia?</li> <li>2. ¿En cuál de los componentes participó en su construcción o instalación?</li> <li>3. ¿Cuánta agua puede almacenar el sistema?</li> <li>4. ¿Con que frecuencia utiliza los bebederos de agua?</li> </ol>	<p>1 = identifica los componentes del sistema y los procesos correspondientes</p> <p>0.5 = conoce por lo menos dos de las etapas del proceso</p> <p>0 = no distingue los componentes ni el proceso</p>
I11. Acceso al agua limpia.	Los sistemas de captación de agua proveen de agua suficiente y de calidad a los estudiantes de las escuelas supliendo la demanda cuando es requerida	Los beneficiarios de los sistemas de captación cubren su demanda de agua limpia durante su estancia en los centros escolares y consideran esto como una mejora escolar.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Encuentra agua suficiente cada vez que la necesita?</li> <li>2. ¿Considera que el agua de los sistemas está limpia? / ¿Le preocupa enfermarse por tomar agua del bebedero?</li> <li>3. ¿Cómo ha mejorado la escuela con los sistemas de captación de agua de lluvia?</li> <li>4. ¿Considera suficiente el agua que abastecen los sistemas?</li> <li>5. ¿Qué acciones se realizan para cuidar los sistemas de captación de agua de lluvia?</li> </ol>	<p>1 = Los beneficiarios consideran que han mejorado pues está satisfecha su demanda de agua limpia mediante los sistemas instalados</p> <p>0.5 = Los beneficiarios solo reconocen el abasto de agua sin relacionarlo con mejoras en la escuela.</p> <p>0 = no son significativos los sistemas para cubrir la demanda de los beneficiarios de agua limpia</p>

Indicadores	Descripción	Índice	Preguntas	Fórmula
I12. Integración de la experiencia a la vida cotidiana.	Se espera que exista una correlación entre los beneficios observados con los sistemas de captación en los centros escolares con la solución de la problemática familiar y/o comunitaria	Los beneficiarios han integrado algunos de los componentes de los sistemas de captación de agua escolares a su experiencia familiar o comunitaria	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Le gustaría contar con un sistema de captación de agua de lluvia en su casa?</li> <li>2. ¿Qué parte del sistema instalaría primero? / ¿Qué componente del sistema instalaría primero en su casa?</li> <li>3. ¿Cuál sería la principal limitante para colocar un sistema en su domicilio?</li> <li>4. ¿Qué parte de la instalación de los componentes del sistema de captación de agua de lluvia se le hace el más difícil?</li> <li>5. ¿A quién le ha contado de los sistemas de captación de agua de lluvia?</li> </ol>	<p>1 = Los beneficiarios incorporan a su vida cotidiana alguno de los componentes de los sistemas y comparten la relevancia con su comunidad</p> <p>0.5 = Los beneficiarios reconocen la importancia de los sistemas pero no los han replicado por alguna limitante</p> <p>0 = Los sistemas solo son importantes en los centros escolares.</p>

## Herramientas para la evaluación de procesos.

### ENTREVISTAS

Para la obtención de la información requerida se diseñó una guía de preguntas para las entrevistas semiestructuradas y abiertas, basada en el sistema de indicadores. Para la selección de informantes clave se consideraron los siguientes aspectos:

- Los actores se agruparon de la misma forma que en la evaluación anterior para que se puedan comparar los resultados
- Los actores fueron seleccionados en coordinación con el equipo técnico debido a su *expertise* con el proyecto.

El diseño muestral quedó de la siguiente forma:

Entrevistas			
	Descripción general	Evaluación intermedia	Evaluación final
<b>Grupo interinstitucional</b>	No se identificaron actores; debido a la pandemia, durante ese ciclo el grupo no ha podido sesionar y ha habido cambios en los representantes de las instituciones.	3	0
<b>Diplomantes</b>	Se identificaron a estudiantes que actualmente cursan el diplomado	3	6
<b>Personal escuela</b>	Se refiere a autoridades escolares como directores o maestros encargados de las escuelas	8	3
<b>Alumnos escuela</b>	Debido a la pandemia, no hubo acceso a las instalaciones escolares por parte de los niños	6	0
<b>Comités escolares</b>	Son padres de familia de las escuelas que se han hecho cargo del mantenimiento y monitoreo del sistema de agua, así como de los huertos escolares.	2	16
<b>Idesmac</b>	Participan a nivel de coordinación del proyecto y técnicos profesionistas que colaboran actualmente.	2	4
		24	29

## Capítulo III. EVALUACIÓN DE METAS

---

### Resumen

**La evaluación de metas se realizó por medio de la revisión documental de 703 productos y la verificación en campo de los sistemas de captación de agua y las instalaciones de los huertos en 37 centros escolares. Con relación a las metas programadas, la valoración final alcanzó el 80%. Cuatro metas se valoraron con el 100%: 3.- Realizar 14 obras de captación, potabilización, tratamiento y reúso de agua en igual número de centros educativos, 5.- Dar seguimiento a las 11 parcelas escolares para la producción de alimentos ya establecidas, 8.- Editar y publicar el video del proyecto Agua Segura, y 9.- Realizar la evaluación final del proyecto.**

En este apartado se realiza la verificación de cada una de las metas definidas en el proyecto de acuerdo a la información y evidencias de cumplimiento. Con base en el **Informe Narrativo Anual II** del proyecto “Implementación del Programa Agua Segura en las escuelas de Calakmul, Campeche”, Grant Reference No. P0130398, las metas para el tercer año son:

1. Concluir la formación de la 2da y 3ra Generación de la Escuela del Agua.
2. Fortalecer la integración del Comité Municipal del Agua como órgano civil integrado al CMDRS.
3. Realizar 14 obras de captación, potabilización, tratamiento y reúso de agua en igual número de centros educativos.
4. Implementar el programa Guardianes del Agua en nueve cuerpos de agua.
5. Dar seguimiento a las 11 parcelas escolares para la producción de alimentos ya establecidas.
6. Integrar y publicar el libro Calakmul, sustento hidrológico de la península.
7. Realizar el 3er Foro Municipal del Agua con la participación de los sectores público, privado, civil y académico.
8. Editar y publicar el video del proyecto Agua Segura.
9. Realizar la evaluación final del proyecto.

Para la valoración de las metas, se realiza una observación al cumplimiento de las metas del tercer año, se realizar un análisis de calidad y coherencia a los productos probatorios proporcionados por la coordinación del proyecto, así como la información obtenida en la verificación de campo realizada del 21 al 28 de febrero de 2021.

## Análisis de calidad y coherencia

Para la valoración de coherencia se revisaron los documentos entregados por la coordinadora del programa M. en C. María Cristina Reyes Barrón, que consta de 703 documentos correspondientes a minutas, actas, listas de asistencia, croquis y mapas, proyectos ejecutivos, memorias, presentaciones, fichas técnicas de los sistemas de captación de agua,

La evaluación de calidad y congruencia de las evidencias presentadas y encontradas en la fase de cumplimiento, considera a los distintos documentos probatorios e insumos como listas de asistencia, mapas, fotografías, entrevistas y las observaciones de la visita de campo, para la asignación de los siguientes criterios:

- **Nivel Satisfactorio:** valores mayores o igual al 90%. Si las evidencias muestran alta calidad y/o presentan alto grado de congruencia
- **Nivel Suficiente:** Se asignan valores de 70 a 89%, si las evidencias tienen mediana calidad y/o una congruencia media
- **Nivel Bajo:** con valores menores a 70% si la calidad de las evidencias es mínima y/o su congruencia es nula.

Para el análisis de calidad de la documentación recibida para la evaluación, se procedió a hacer una revisión y lectura detallada de cada uno de los productos que sustentan la realización de actividades para el cumplimiento de las metas planteadas.

### **METAS DEL PROGRAMA CONTEMPLADAS PARA EL TERCER AÑO DE EJECUCIÓN.**

#### **1.- Concluir la formación de la 2da y 3ra Generación de la Escuela del Agua.**

La Escuela del Agua se compone de cuatro módulos: I. Gobernanza del Agua, II. Monitoreo de la calidad del agua, III. Infraestructura hídrica, IV. Huertos escolares y cultura del agua. Se revisaron las memorias de la segunda generación completa y las memorias de los módulos I y II de la tercera generación, por lo que tiene un cumplimiento del 80%. También se presentan los oficios de invitación enviados a las localidades para que participen en los distintos módulos.

En cuanto a la calidad y coherencia de los productos presentados se asigna la valoración de suficiente.

#### **2.- Fortalecer la integración del Comité Municipal del Agua como órgano civil integrado al CMDRS.**

Se presentaron las actas de conformación de los comités de agua de las 9 microrregiones. También se presentan 31 Actas de entrega- recepción de la infraestructura y componentes para el desarrollo del programa Agua Segura a los Comités de Padres de Familia de las escuelas, que tendrán bajo su responsabilidad el mantenimiento y desarrollo de:

- a. Sistema de tres (3) infraestructuras civiles con medidas específicas que permiten operar la captación, trampa para primeras lluvias, caseta de máquinas de tratamiento y módulo para bebederos escolares.
- b. Conjunto de dispositivos tecnológicos (diversos filtros) conectados en serie, y de forma tal que, formen una pequeña planta purificadora para el agua de lluvia colectada.
- c. Sistema para la recolección y el reuso de desperdicios de agua potable ya utilizada en baños y cocinas escolares, así como en el módulo para bebederos escolares.
- d. Suministro de insumos tecnológicos que permiten desarrollar a cabalidad, las responsabilidades pertinentes al monitoreo de la calidad del agua suministrada. Kits de monitoreo de la calidad del agua bajo aspectos físico-químicos y kits para el monitoreo bacteriano de la calidad del agua.
- e. Parcela escolar de medidas específicas que generan un espacio didáctico y sustentable para las niñas y los niños del centro escolar, con insumos tecnológicos para la infraestructura, los trabajos culturales, sistemas de riego por goteo y la producción de hortalizas.
- f. Sistema de distribución y suministro de agua segura mediante una serie de tuberías y mangueras que proporcionan el líquido purificado a los bebederos escolares.

La meta tiene un 90% de avance sobre su cumplimiento. Se asigna una valoración de suficiente sobre la calidad y coherencia de los documentos presentados.

### **3.- Realizar 14 obras de captación, potabilización, tratamiento y reuso de agua en igual número de centros educativos.**

Se presentan los siguientes documentos probatorios:

- 31 documentos ejecutivos correspondientes a 31 escuelas (ver tabla), donde se detallan los objetivos y descripción del proyecto, así como los componentes y funcionamiento del sistema captador de Agua.
- 43 “Fichas de seguimiento y mantenimiento de infraestructuras y Tecnologías implementadas en el Programa de Agua Segura en Escuelas de Calakmul”, con información sobre: Centro escolar, coordenadas de ubicación, breve descripción del proyecto. Uso del agua de la Cisterna. Componentes, número de beneficiarios y registro fotográfico de la instalación del captador, ya sea de sus avances o del término de éstas (ver ejemplo en anexos).
- “Plan estratégico de mantenimiento para sistemas de captación y filtración de agua, y huertos escolares”, que es un Protocolo para el seguimiento, mantenimiento, seguridad y vigilancia para el mantenimiento preventivo, correctivo y reparación de daños.
- Protocolo de Mantenimiento y Seguimiento, sugerencias y tareas para los sistemas de infraestructura, purificación y tratamiento. Componentes y limpieza); la Programación

anual de mantenimiento, Seguimiento de Tareas de manera semanal en el periodo de mayo 2019 a abril 2020.

- Mapas Mapa “Escuelas beneficiadas por Captadores de Agua del Programa Agua segura, del Municipio de Calakmul, Campeche-México (IDESMAC,2018). Identificación de 21 escuelas con sistemas captadores en las nueve microrregiones de Calakmul.

Con base en la documentación presentada y las visitas realizadas a las escuelas para la verificación en campo (ver tabla), se considera un cumplimiento del 100% de la meta y un valor de satisfactorio en cuanto a la calidad y congruencia de los productos probatorios.

**Tabla 2. Listado de comunidades que cuentan con el sistema de captación de agua.**

Microrregión	Comunidad	Escuela	Fichas de captadores instalados	Lista de captadores visitados	Cuentan con documento ejecutivo
<b>Cibalito</b>	Arroyo Negro	Primaria Cuauhtémoc	1	1	Si
	Arroyo Negro	Telesecundaria Mariano Matamoros	1	1	Si
	Dos Naciones	Telesecundaria 130	1	1	Si
	José María Morelos y Pavón (Cibalito)	Primaria Ramón López Velarde	1	1	Si
	José María Morelos y Pavón (Cibalito)	Telesecundaria Silvia del Carmen Matus (Icaiché)	1	1	Si
	Ojo de Agua	Telesecundaria N. 22	1	1	
	Pioneros del Río	Primaria Leona Vicario	1	1	Si
	Tambores de Emiliano Zapata	Telesecundaria Manuel Cauich Balam	1	1	Si
<b>Constitución</b>	Constitución	Telesecundaria No11	1	1	
	Santa Lucía	Primaria Miguel Hidalgo y Costilla	1	0	
<b>Josefa Ortiz de Domínguez</b>	16 de septiembre	Primaria Manuel Jesús Llanes Paz	1	1	Si
	21 de mayo	Telesecundaria	1	1	
	Carlos A. Madrazo	Primaria Emiliano Zapata	1	1	Si
	El Tesoro	Primaria Benito Juárez	1	1	Si
	El Tesoro	Telesecundaria 69	1	0	
	Josefa Ortiz de Domínguez	Telesecundaria Ignacio Allende	1	1	Si
	Los Ángeles	Telesecundaria N. 78	1	1	Si
	Santa Rosa	Primaria Francisco González Bocanegra	1	1	
<b>Ley de Fomento</b>	Carmen II	Primaria Indígena Artículo tercero	1	1	Si

Microrregión	Comunidad	Escuela	Fichas de captadores instalados	Lista de captadores visitados	Cuentan con documento
	Carmen II	Telesecundaria N. 41	1	1	
	El Sacrificio	Telesecundaria N. 149	1	1	Si
	Niños Héroes	Primaria Cuauhtémoc	1	1	Si
	Plan de Ayala	Primaria Leyes de Reforma	1	1	
	Quiché de las Paylas	Primaria Guadalupe Victoria	1	1	
	Quiché de las Paylas	Telesecundaria N. 102	1	1	
<b>Manuel C. Brito</b>	Manuel C. Brito	Telesecundaria N. 132	1	1	Si
<b>Nueva Vida</b>	Bel-ha	Primaria Justo Sierra	1	1	
	Dos Lagunas	Primaria Melchor Ocampo	1	1	
	La Mancolona	Telesecundaria N. 138	1	1	
	Nueva Vida	Primaria Manuel Acuña	1	1	Si
	Nueva Vida	Telesecundaria N. 133	1	1	Si
<b>Puebla de Morelia</b>	Km 120	Primaria Lic. Pablo García	1	1	Si
	Puebla de Morelia	Primaria Miguel Hidalgo	1	1	Si
<b>Ricardo Payró</b>	El Manantial	Telesecundaria N. 119	1	1	Si
	La Guadalupe	Telesecundaria N. 131	1	1	Si
	Narciso Mendoza	Telesecundaria N. 103	1	1	Si
	Ricardo Payró	Telesecundaria N. 21	1	1	
<b>Xpujil</b>	Becan	Primaria Cinco de Febrero	1	0	
	Xpujil	Bachillerato COBACAM Plantel 14	1	1	si
	Xpujil	Primaria El Bicentenario	1	0	si
	Xpujil	Primaria Manuel Crescencio Rejón.	1	0	si
	Xpujil	Preescolar Mejen Paalal.	1	0	si
	Xpujil	Primaria Emiliano Zapata	1	1	si
			43	37	31

**Tabla 3. Número de sistemas de captación por microrregiones**

	Microrregión	Comunidades	Preescolar	Primaria	Secundaria	Bachillerato	
1	Cibalito	6	0	3	5		8
2	Constitución	2	0	1	1		2
3	Josefa Ortiz	7	0	4	4		8
4	Ley de Fomento	5	0	4	3		7
5	Manuel C. Brito	1	0	0	1		1
6	Nueva Vida	4	0	3	2		5
7	Puebla de Morelia	2	0	1	1		2
8	Ricardo Payró	4	0	0	4		4
9	Xpujil	2	1	4	0	1	6
	TOTAL	33	1	20	21	1	43

**4.- Implementar el programa Guardianes del Agua en nueve cuerpos de agua.**

Se presentaron los siguientes documentos probatorios:

Presentación del estudio en los Cuerpos de Agua: Laguna de Alvarado (Josefa), Zoh-Laguna (Xpujil), Arroyo Negro (Civalito), Río del Km 120 (Puebla de Morelia)

Informe sobre “Monitores del Agua en las Escuelas de Calakmul”. Resultados de inspecciones sanitarias y de monitoreo a los sistemas captadores de agua, en los centros escolares de Calakmul. Comportamiento del semáforo respecto al monitoreo fisicoquímico en el año 2020.

Monitoreo de calidad del agua Calakmul. Es una base de datos en Excel que presenta los resultados del monitoreo realizado en 42 escuelas de agosto a diciembre 2020 y enero-febrero 2021). Comprende el Monitoreo físico-químico y Monitoreo bacteriológico, el Control de equipo y el Seguimiento en el Kit de monitoreo y visitas de monitoreo.

Presentación PPT sobre “Kits para el monitoreo de la calidad del agua”. Explicación sobre los componentes del kit, su funcionamiento y explicación de la medición

Ficha monitoreo de Agua (Word). Datos del monitoreo con color Q y con Total coliform, Elementos que mide: cloro, bromo, ph, alcalinidad, dureza

La meta presenta un avance del 75%, falta completar los monitoreos; en cuanto a calidad y congruencia de los documentos probatorios, se asigna un valor de suficiente.

**5.- Dar seguimiento a las 11 parcelas escolares para la producción de alimentos ya establecidas.**

Se cuenta con el registro de 18 huertos escolares establecidos, a 13 de ellos se realizó una visita de verificación (ver tabla). Se revisaron siguientes documentos probatorios:

- 1) Fichas huertos escolares. 15 fichas de huertos escolares. Con información sobre: Centro escolar, coordenadas de ubicación, breve descripción del proyecto, uso del agua y uso del huerto. Componentes, número de beneficiarios y registro fotográfico de su instalación con la participación de la comunidad escolar y comités de padres de familia.
- 2) Mapa “Escuelas beneficiadas por Captadores de Agua del Programa Agua segura, del Municipio de Calakmul, Campeche-México (IDESMAC,2018). Identificación de 21 escuelas con sistemas captadores en las nueve microrregiones de Calakmul.
- 3) Mapa “Centro de Ecotecnias y Tecnologías Alternativas (CETAL) del Programa Agua segura, del Municipio de Calakmul, Campeche-México (IDESMAC,2018)
  1. Santa Lucia, Primaria Miguel Hidalgo y Costilla
  2. Puebla de Morelia, Primaria Miguel Hidalgo
  3. Xpujil, COBACAM 14
  4. Arroyo Negro, Primaria Cuauhtémoc
  5. Cibalito, Telesecundaria Silvia del Carmen Matus Courtenay
  6. Pioneros del Río Xnohá, Primaria Leona Vicario
  7. El Tesoro, Primaria Benito Juárez
  8. El Sacrificio, Telesecundaria No. 143
  9. Nueva Vida, Primaria Manuel Acuña
  10. Narciso Mendoza, Telesecundaria No. 103

Microrregión	Comunidad	Escuela	Nivel	en la página web	Visitadas evaluación	Proy ejecutivo
<b>Cibalito</b>	Arroyo Negro	Primaria Cuauhtémoc	Primaria	1	0	
		Telesecundaria Mariano Matamoros	Secundaria	1	1	si
	José María Morelos y Pavón (Cibalito)	Telesecundaria Silvia del Carmen Matus (Icaiché)	Secundaria	1	1	Si
	Pioneros del Río	Primaria Leona Vicario	Primaria	1	1	Si
	Tambores de Emiliano Zapata	Telesecundaria Manuel Cauich Balam	Secundaria	1	1	
<b>Constitución</b>	Constitución	Telesecundaria No11	Secundaria	1	1	
	Santa Lucía	Miguel Hidalgo y Costilla	Primaria	1	0	si
<b>Josefa Ortíz</b>	16 de septiembre	Primaria Manuel Jesús Llanes Paz	Primaria	1	1	Si
	El Tesoro	Primaria Benito Juárez	Primaria	1	0	Si
		Telesecundaria 69	Secundaria	1	0	
	Josefa Ortiz de Domínguez	Telesecundaria Ignacio Allende	Secundaria	1	0	

Microrregión	Comunidad	Escuela	Nivel	en la página web	Visitadas evaluación	Proy ejecutivo
<b>Ley de Fomento</b>	El Sacrificio	Telesecundaria N. 149	Secundaria	1	1	si
<b>Manuel Castilla Brito</b>	Manuel Castilla Brito	Telesecundaria N. 132	Secundaria	1	1	si
<b>Nueva Vida</b>	Nueva Vida	Primaria Manuel Acuña	Primaria	1	1	si
<b>Puebla de Morelia</b>	Km 120	Primaria Lic. Pablo García	Primaria	1	1	si
	Puebla de Morelia	Primaria Miguel Hidalgo	Primaria	1	1	si
<b>Ricardo Payró</b>	Narciso Mendoza	Telesecundaria N. 103	Secundaria	1	1	si
<b>Xpujil</b>	Xpujil	COBACAM Plantel 14	Bachillerato	1	1	Si
				18	13	13

Con base en la documentación presentada y las visitas realizadas a las escuelas para la verificación en campo, se considera un avance del 100% de la meta y un valor de suficiente en cuanto a la calidad y congruencia de los productos probatorios.

#### 6.- Integrar y publicar el libro Calakmul, sustento hidrológico de la península.

Para esta meta se cuenta con listado del contenido del libro del agua y el avance de los productos. Se revisaron los productos terminados. Con base en la documentación presentada se considera un avance del 75% de la meta y un valor de suficiente en cuanto a la calidad y congruencia de los productos probatorios.

Componentes	Tema
<b>Artículos</b>	Un capítulo del Ordenamiento Territorial de Calakmul.
	sistematización proyecto Agua Segura
	Artículo Cuerpos de Agua
	Sistematización Foros del Agua
	Las aguadas de la península
<b>Entrevistas a</b>	1. CEMDA
	2. INAH
	3. ECOSUR
	4. CINVESTAV
	5. CRIPX
	6. Reserva de Calakmul, área de Estrategia de Cambio Climático
	7. CONAGUA
	8. CAPAE
	9. Pro Natura
	11. Fondo para la Paz

**7.- Realizar el 3er Foro Municipal del Agua con la participación de los sectores público, privado, civil y académico.**

Para esta meta no se realizaron acciones, debido al seguimiento de las indicaciones normadas por el Gobierno Federal frente a la pandemia del COVID-19, desde marzo de 2020. Una de las indicaciones fue que no se debían realizar reuniones presenciales hasta que se indicara lo contrario. La incertidumbre ante esta situación no permitió organizar un evento de intercambio de experiencias sobre el tema del agua en Calakmul. Por otra parte, tampoco se organizó un evento vía remota debido a las condiciones de precariedad de las comunidades para contar con sistemas eficaces de comunicación vía remota.

**8.- Editar y publicar el video del proyecto Agua Segura.**

Se presenta la liga del video [Agua Segura en las escuelas de Calakmul, Campeche - YouTube](https://www.youtube.com/watch?v=J45340bQlh8).



Con base en la documentación presentada y las visitas realizadas a las escuelas para la verificación en campo, se considera un avance del 100% de la meta y un valor de satisfactorio en cuanto a la calidad y congruencia de los productos probatorios.

### 9.- Realizar la evaluación final del proyecto.

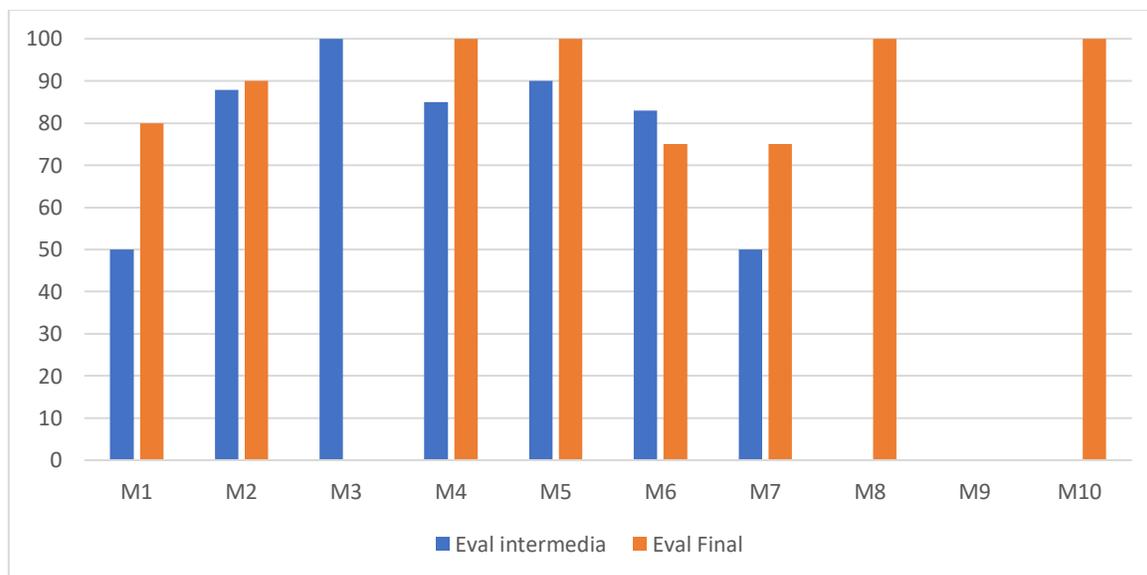
La evaluación final del agua se realizó de enero a abril de 2021. Se realizó la evaluación de metas y de procesos con base en 29 entrevistas realizadas.

Con base en la documentación presentada y las visitas realizadas a las escuelas para la verificación en campo, se considera un avance del 100% de la meta y un valor de satisfactorio en cuanto a la calidad y congruencia de los productos probatorios.

## Valoración cuantitativa

Con base el análisis realizado y la verificación en campo se asigna un 80% de avance en el cumplimiento de metas consideradas para la evaluación final. Las metas valoradas con el 100% corresponden a las metas 3.- Realizar 14 obras de captación, potabilización, tratamiento y reúso de agua en igual número de centros educativos, 5.- Dar seguimiento a las 11 parcelas escolares para la producción de alimentos ya establecidas, 8.- Editar y publicar el video del proyecto Agua Segura, y 9.- Realizar la evaluación final del proyecto. De manera comparativa con relación a las metas evaluadas en la evaluación intermedia, se observa que aumentaron los valores en la mayoría de las metas.

*comparativa de los resultados de la evaluación intermedia y la evaluación final.*



Correspondencia de las metas en la gráfica

	Eval intermedia	%	Eval Final	%
<b>M1</b>	Meta 2. 1ra. Generación Del Diplomado De Formación Para	88	1.- Concluir la formación de la 2da y 3ra Generación de la Escuela del Agua.	80

	Promotores Comunitarios En Gestión Hídrica			
<b>M2</b>	Meta 1. Integración del Comité Municipal del Agua como órgano civil integrado al CMDRS	50	2.- Fortalecer la integración del Comité Municipal del Agua como órgano civil integrado al CMDRS. (A nivel microrregional)	90
<b>M3</b>	Meta 3. Establecer el Grupo Técnico Interinstitucional del Agua	100		
<b>M4</b>	Meta 4. 1ra fase del Fondo Comunitario del Agua	85	3.- Realizar 14 obras de captación, potabilización, tratamiento y reúso de agua en igual número de centros educativos.	100
<b>M5</b>	Meta 5 Centros demostrativos de agua segura	90	5.- Dar seguimiento a las 11 parcelas escolares para la producción de alimentos ya establecidas, instalar sistemas de bombeo fotovoltaico-inteligente en tres CETAL.	100
<b>M6</b>	Meta 6. Guardianes del Agua	83	4.- Implementar el programa Guardianes del Agua en nueve cuerpos de agua	75
<b>M7</b>	Meta 7. la recopilación de artículos y experiencias de manejo del agua	50	6.- Integrar y publicar el libro Calakmul, sustento hidrológico de la península.	75
<b>M8</b>			8.- Editar y publicar el video del proyecto Agua Segura.	100
<b>M9</b>			7.- Realizar el 3er Foro Municipal del Agua con la participación de los sectores público, privado, civil y académico.	0
<b>M10</b>			9.- Realizar la evaluación final del proyecto.	100
		78		80

La meta 7 no se consideró en la evaluación debido a que siguiendo con las indicaciones de gobierno para atender la emergencia sanitaria por el COVID 19 no se permitía realizar reuniones o eventos presenciales desde marzo 2020, y dadas las condiciones de infraestructura en las localidades de Calakmul no había una certeza de que las personas pudieran participar en un evento a través de sistemas remotos.

## CAPÍTULO IV. EVALUACIÓN DE PROCESOS

---

### *Resumen*

La valoración general de la evaluación final es de 70%, 25 puntos más que la evaluación intermedia (45%). El campo actual, vinculación con la conservación y gestión informada del agua, alcanzó un avance del 79.9%, el campo próximo que corresponde a la Atención y vinculación microrregional, es de 65.8% y el potencial es de 46.2%, alternativas para tener acceso al agua.

Los valores tangibles se mantienen constantes para ambos años (51 y 50%), pero los intangibles sí tienen un incremento para el final del proyecto de 11 puntos, que corresponde de 43 a 56%. La mayoría de los indicadores tangibles se ubican en el campo próximo.

Con relación a las variables, “Centros demostrativos” obtuvo el mayor puntaje (84%), siendo que sus tres indicadores aumentaron 54 puntos en promedio (t2, I5, I6). La “Formación de capacidades” (integrada por T5, I4, e I9), aumentó 33 puntos (de 50 a 83%); y La variable “obras de captación” (T6, I11, I12) fue la tercera en obtener mayor valoración, incrementando en 30 puntos con la anterior (79%). Las variables con menor puntuación fueron “guardianes del agua” (13%), “Grupo interinstitucional (17%) y “Gestión del conocimiento” (50%).

En cuanto al conocimiento del proyecto por los actores, destaca el equipo de IDESMAC (70%), seguido de los estudiantes del Diplomado (44%); los comités de la escuela (28%) y el personal de la escuela (27%). No se realizaron entrevistas al grupo interinstitucional y los alumnos de la escuela, debido a los cambios generados por la atención a la pandemia del COVID 19.

En la evaluación final los indicadores con más altos valores son T2. Implementación del reúso del agua (90%), I5. Eficiencia en el reúso del agua (88%), I4. Uso de los conocimientos aprendidos (87%) e I9. Relevancia de los contenidos de la capacitación (85%). Los indicadores con los valores más bajos corresponden a la variable de guardianes del agua (I2), gestión del conocimiento (I2, I8, T4) y el grupo interinstitucional (I1).

## Valoración general del proyecto.

La valoración de procesos se realizó con base en el sistema de indicadores diseñado, que consta de 6 variables con un total de 18 indicadores, 6 tangibles y 12 intangibles. Debido a las dificultades enfrentadas por el COVID-19, y a las medidas restrictivas para realizar eventos públicos y mantener las reuniones de trabajo, cuatro indicadores no fueron considerados para la evaluación final, dos corresponden a la variable “Grupo interinstitucional” (T1. Conformación del mecanismo de coordinación (Grupo Interinstitucional), I10. Efectividad del Grupo Interinstitucional) y dos a la variable “Guardianes del agua” (T3. Involucramiento en acciones de conservación e I7. Impacto de la campaña de guardianes del agua)

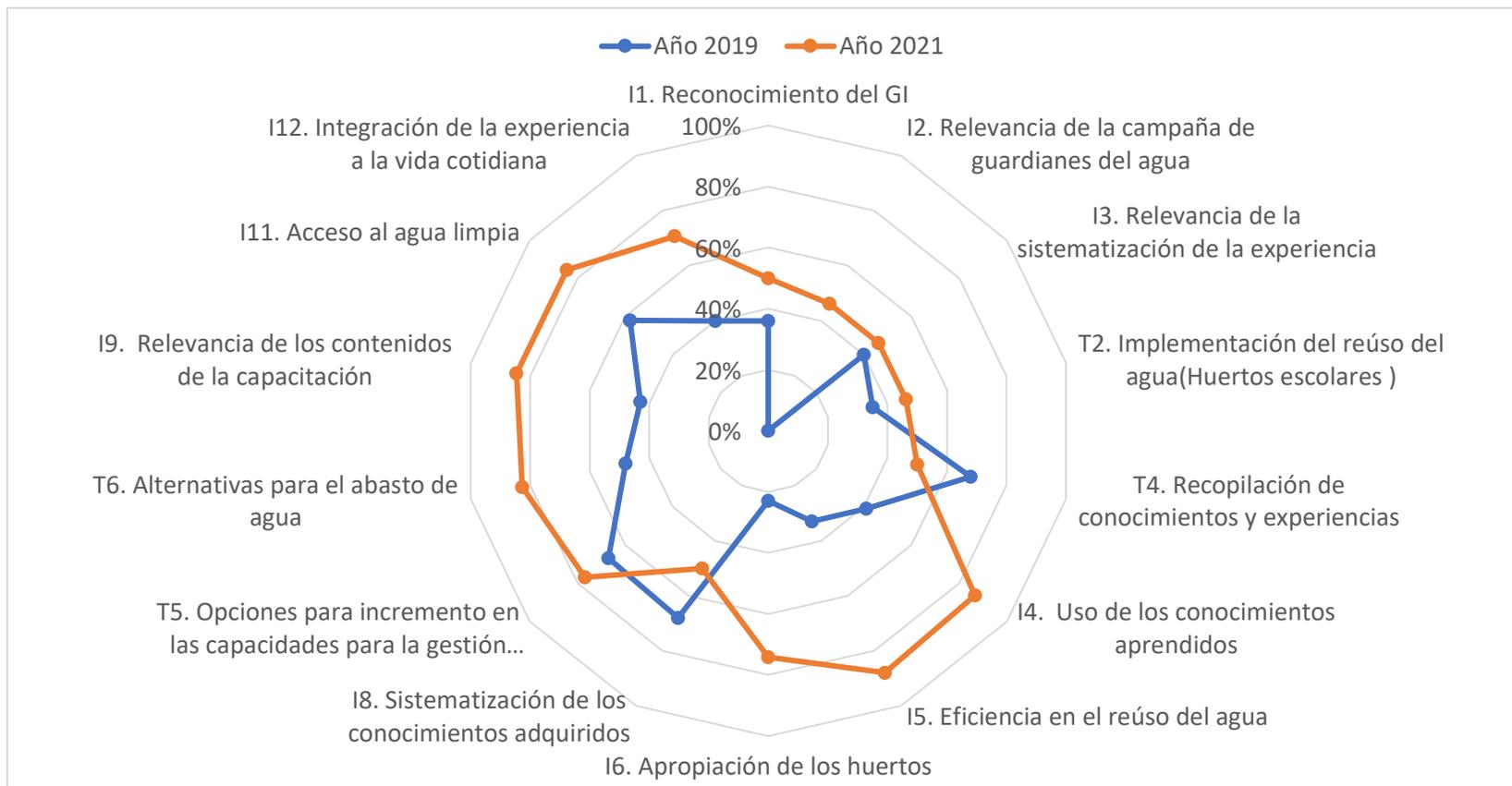
La valoración general para el ciclo 2019-2020 corresponde a 70%, teniendo un aumento de 25 puntos (45%), como puede observarse en la Tabla 4 y la Gráfica 1. Los indicadores que más aumentaron fueron el T2 (55%+), I5 (55%+), y el I6 (51%+) que corresponden a las actividades de la variable de centros demostrativos, específicamente con relación a la instalación y producción de los huertos escolares. Por el contrario, los indicadores que disminuyeron fueron los relacionados con el grupo interinstitucional (I10 y T1).

Por otra parte, se observa que en la evaluación final los indicadores con más altos valores son T2. Implementación del reúso del agua (90%), I5. Eficiencia en el reúso del agua (88%), I4. Uso de los conocimientos aprendidos (87%) e I9. Relevancia de los contenidos de la capacitación (85%). Los indicadores con los valores más bajos corresponden a la variable de guardianes del agua (I2), gestión del conocimiento (I2, I8, T4) y el grupo interinstitucional (I1).

**Tabla 4. Resultados de la evaluación de procesos.**

Categoría	VARIABLES	INDICADORES	Año 2019	Año 2021
Vinculación con la conservación y gestión informada del agua	Grupo inter institucional	T1. Conformación del mecanismo de coordinación (Grupo Interinstitucional)	36%	0%
	Grupo inter institucional	I1. Reconocimiento del GI	36%	50%
	Guardianes del agua	I2. Relevancia de la campaña de guardianes del agua	0%	38%
	Gestión del conocimiento	I3. Relevancia de la sistematización de la experiencia	40%	50%
Atención y vinculación microrregional	Centros demostrativos	T2. Implementación del reúso del agua (Huertos escolares)	35%	90%
	Guardianes del agua	T3. Involucramiento en acciones de conservación	0%	0%
	Gestión del conocimiento	T4. Recopilación de conocimientos y experiencias	68%	50%
	Formación de capacidades	I4. Uso de los conocimientos aprendidos	41%	87%
	Centros demostrativos	I5. Eficiencia en el reúso del agua	33%	88%
	Centros demostrativos	I6. Apropiación de los huertos escolares	23%	74%
	Guardianes del agua	I7. Impacto de la campaña de guardianes del agua	0%	0%
	Gestión del conocimiento	I8. Sistematización de los conocimientos adquiridos	68%	50%
Alternativas para tener acceso al agua	Formación de capacidades	T5. Opciones para incremento en las capacidades para la gestión del agua	67%	77%
	Obras de captación de agua	T6. Alternativas para el abasto de agua	48%	83%
	Formación de capacidades	I9. Relevancia de los contenidos de la capacitación	43%	85%
	Grupo inter institucional	I10. Efectividad del Grupo Interinstitucional	44%	0%
	Obras de captación de agua	I11. Acceso al agua limpia	58%	84%
	Obras de captación de agua	I12. Integración de la experiencia a la vida cotidiana	40%	71%
		TOTAL	45%	70%

**Gráfica 1 Comparación de las evaluaciones intermedia y final.**



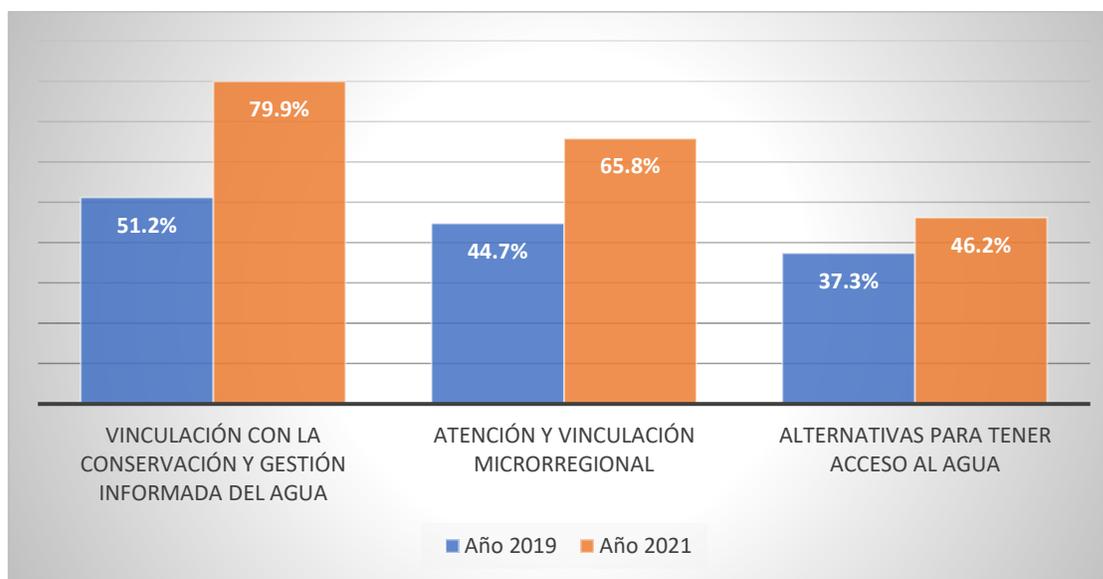
## Resultados por categorías

Todos los campos aumentaron sus valores para la evaluación final del proyecto. En el campo actual se presenta un incremento de 28.7 puntos, destacando la relevancia de los contenidos de la capacitación (I9), el acceso al agua limpia (I11) y la integración de la experiencia (I12).

En el campo próximo (Atención y vinculación microrregional) se encuentran la mayoría de los indicadores (10 de 18), la mitad son tangibles y la mitad intangibles. Los resultados muestran que presenta un incremento de 21.1%, debido a cuatro indicadores (T2, I4, I5 y T6) con más del 80% en sus valoraciones.

Finalmente, el campo potencial (alternativas para tener accesos al agua), es el que tiene los valores más bajos de los tres campos. El campo está compuesto por cuatro indicadores, siendo los más altos, en ambos ciclos de evaluación los indicadores I3. Relevancia de la sistematización de la experiencia (36%/ 50%) y el I2. Reconocimiento del grupo interinstitucional (40%/ 50%).

**Gráfica 2. Comparación del campo actual, próximo y potencial.**



### Conclusiones:

A partir de ambas evaluaciones se puede observar el cambio que realizaron las comunidades en la apropiación del proyecto a través de la oportunidad de contar con el acceso al agua limpia y que ellos mismos dan un alto valor a sus aprendizajes sobre el uso y aprovechamiento del agua, de tal forma que integran la experiencia en su vida diaria. Destaca que en la evaluación intermedia el grupo interinstitucional tenía una importante presencia en las microrregiones, y a pesar de que en la evaluación final no se consideró el indicador I10, los demás indicadores se incrementaron

La mayoría de los indicadores se encuentra en el campo próximo debido a que las actividades del proyecto están dirigidas principalmente a nivel de organización comunitaria a través de los centros escolares. En este campo también se observa que los sistemas de captación instalados en las escuelas (T6) han cambiado la percepción de las personas. Aumentaron el número de instalaciones de sistemas de captación (T6 incrementó 35 puntos) y los huertos escolares (T2, de 35 a 90%) y aumentaron la percepción sobre la eficiencia en el reúso del agua y el uso de los conocimientos adquiridos (I5, de 33 a 88% e I4, de 41 a 87%).

Por su parte en el campo potencial, se observa que fue el más afectado por las indicaciones establecidas ante el COVID 19 y aunque no se logró consolidar el mecanismo de coordinación institucional a través del grupo inter institucional (GI), incluso hasta el grupo dejó de funcionar; las personas reconocen la importancia de la vinculación entre representantes de los grupos en distintos niveles (comités escolares, autoridades comunitarias, representantes de microrregiones, representantes de instancias de gobierno).

#### Recomendaciones

Mantener las acciones comprendidas en el campo potencial para fortalecer los grupos organizados de los comités escolares, mantener las instalaciones establecidas e incrementar las prácticas hacia los hogares de las niñas y niños en Calakmul.

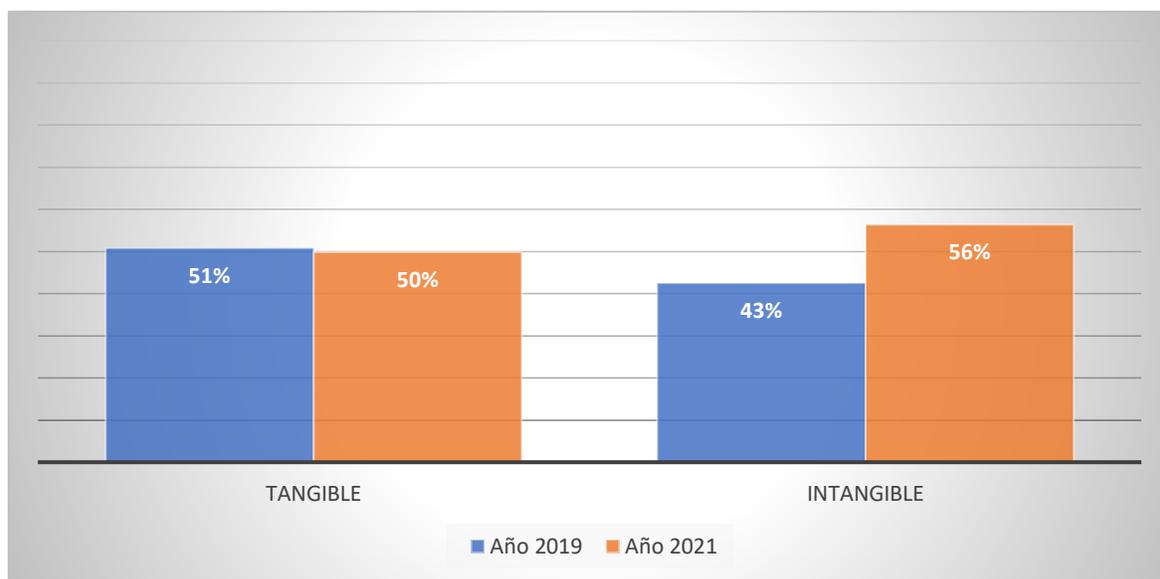
## Resultados por ámbitos

El sistema de indicadores contempla 24 indicadores en total, siendo 6 tangibles y 12 intangibles. La mayoría de los indicadores tangible se ubican en el campo potencial del proyecto (atención y vinculación microrregional).

En la gráfica se observa que los valores tangibles se mantienen constantes para ambos años, pero los intangibles sí tienen un incremento para el final del proyecto del 11%. Los indicadores tangibles con mayores valores en la evaluación final son la instalación de los huertos escolares (T2, 90%), las instalaciones para los sistemas de captación de agua (T6, 83%) y la Escuela del Agua (T5, 77%), estos dos últimos coinciden con los resultados de la evaluación intermedia.

Para el ámbito intangible, los indicadores más altos en la evaluación final corresponden a riego por goteo de los huertos escolares (I5), y a los aprendizajes adquiridos (I4, I9). En la anterior valoración se encontraban la Sistematización de la experiencia (68%), el acceso al agua limpia (I11) y la efectividad del grupo interinstitucional (44%).

**Gráfica 3. Comparación de las evaluaciones por ámbitos**



#### Conclusiones.

En el ámbito tangible no se presentan cambios significativos, pero es importante mantener estos indicadores y no dejar que se pierdan los avances en el mantenimiento de las instalaciones establecidas de los sistemas de captación y de los huertos escolares.

Para el ámbito intangible es evidente que la participación directa de los comités escolares está trascendiendo el espacio escolar y les ha dado la confianza para valorar los conocimientos adquiridos para el uso del agua potable en beneficio de las familias y las comunidades locales.

#### Recomendaciones.

Incrementar la participación en la Escuela del Agua para fortalecer las capacidades a nivel microrregional. También se sugiere desarrollar la campaña de Guardianes del agua que puede tener un alto impacto en las comunidades sobre el uso y aprovechamiento de los cuerpos de agua locales.

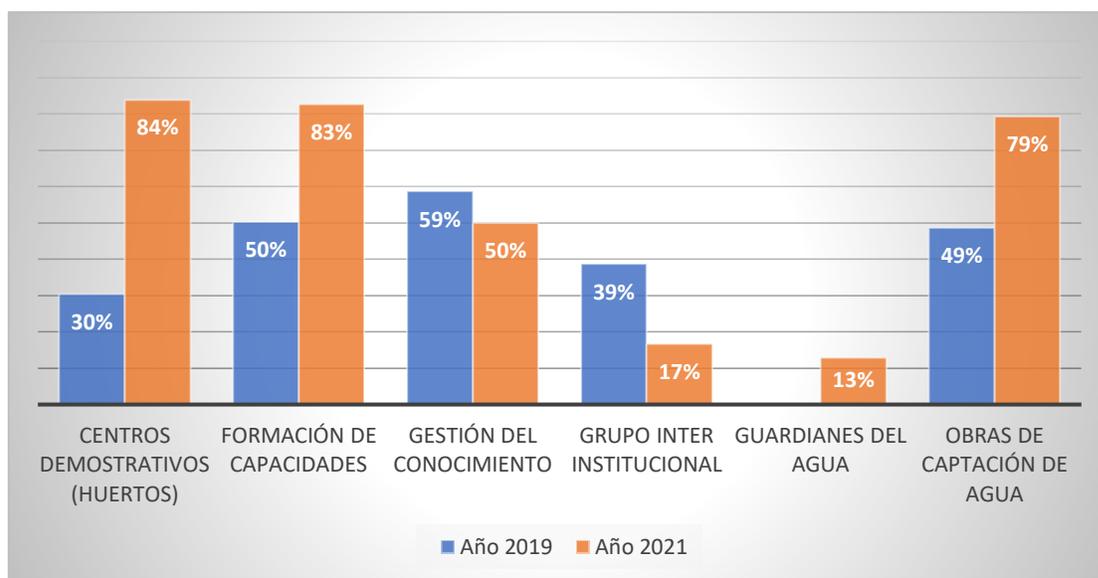
Identificar los actores y espacios de participación y toma de decisiones para el uso del agua potable, a fin de crear o fortalecer estructuras sociales que permitan la continuidad a largo plazo y la interacción entre las autoridades locales con la microrregión y el municipio en materia de agua.

## Resultados por variables

Con base en los objetivos y metas del proyecto se identificaron seis variables y a cada una se asignaron tres indicadores. Por los resultados de los indicadores cuatro variables incrementaron sus valores y dos disminuyeron.

La variable “Centros demostrativos” obtuvo el mayor puntaje, siendo que sus tres indicadores aumentaron 54 puntos en promedio (t2, I5, I6). La variable se refiere al funcionamiento de huertos escolares como una alternativa al reuso del agua. La siguiente variable corresponde a “Formación de capacidades” (integrada por T5, I4, e I9), aumentó 32 puntos; aunque la variable se refería únicamente a la Escuela del Agua, en las entrevistas las personas valoraron los aprendizajes y los espacios de intercambio de conocimientos que se realizaron en todas las actividades del proyecto, principalmente en los centros demostrativos, con relación a las obras de captación y los procesos de gestión. La variable “obras de captación” (T6, I11, I12) fue la tercera en obtener mayor valoración, incrementando en 30 puntos con la anterior. Las personas valoran los sistemas de captación como una alternativa para obtener agua potable, así como la provisión de agua limpia y reconocen que la han integrado a sus vidas diarias, generando también formas de captura de agua y cuidados de la misma en sus hogares.

**Gráfica 4. Resultados de las evaluaciones por variables**



### Conclusiones.

Con base en los resultados de las variables se identifica que las acciones del proyecto orientadas al establecimiento de los huertos escolares y las obras de captación de agua, son los más importantes para las comunidades. En el caso de la formación de capacidades resalta que las personas valoran todos los procesos de aprendizaje y no sólo los de la Escuela del Agua. Las variables del grupo

interinstitucional y guardianes del agua son las que han tenido menor repercusión, en gran parte por las dificultades generadas ante el covid 19.

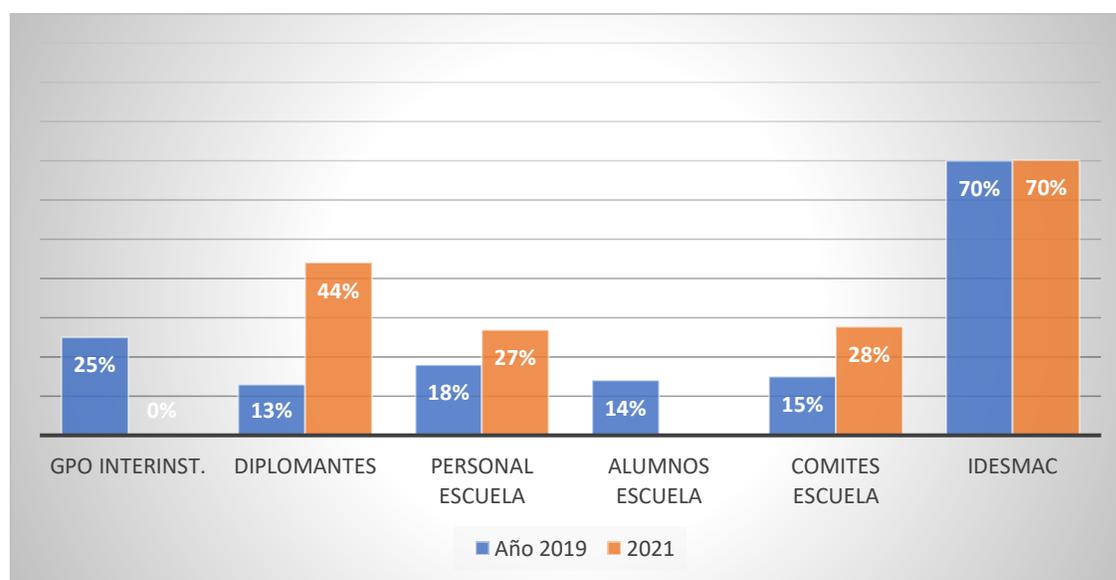
Por otra parte, el tema de la gestión del conocimiento también redujo sus avances y ello se debe al re cambio de personal que ocurrió en este último periodo, en el que el equipo de IDESMAC identificó nuevos responsables para las actividades del proyecto, pero en ese sentido, también refleja el compromiso de la organización por atender las otras áreas del proyecto en beneficio de las comunidades.

## Resultados por actores

Se tomaron en cuenta los mismos grupos de actores que en la evaluación intermedia. Sin embargo, debido a los cambios ocurridos en el 2020 por la pandemia del COVID 19, no se encontraron representantes de los grupos de actores “grupo interinstitucional” debido a que no ha sesionado desde el 2019 y el de “Alumnos escuela” tampoco se realizaron entrevistas, debido a que las escuelas permanecen cerradas desde marzo del 2020, sólo llegan personal de la escuela y padres de familia.

Con relación a los resultados, en la gráfica se observa que todos los actores actuales tienen un buen conocimiento del proyecto. El equipo de IDESMAC es el actor con el valor más alto (70%), seguido de los diplomantes (44%), los comités (28%) y el personal de la escuela (27%).

**Gráfica 5. comparación de resultados por actores**



## Conclusiones

Cabe destacar que el equipo de IDESMAC logró mantenerse constante a pesar del cambio de personal del equipo, pues en el periodo sólo dos personas se mantuvieron en el proyecto, lo cual indica un alto compromiso de IDESMAC por cumplir con los compromisos establecidos.

Por su parte el grupo “Diplomantes” incrementó ampliamente sus resultados, debido a que los estudiantes, también son autoridades ejidales, responsables de comités de agua o comisariados ejidales, por lo que tienen una mayor interacción con otros actores del proyecto. Por su parte, los comités escolares tienen mayor participación como responsables del monitoreo de agua de los sistemas de captación, del mantenimiento de los sistemas de captación y de la instalación, mantenimiento y producción de los huertos escolares.

## Recomendaciones

Mantener actualizados los registros de entrega recepción para asegurar que los comités de padres se hagan cargo de los procesos de las instalaciones y de los sistemas de captación y de los huertos. Esto es porque los comités de padres de familia, cambian conforme cambia el ciclo escolar.

Mejorar los procesos de fortalecimiento institucional para evitar el alto recambio de personas en el equipo de Calakmul.

Hacer un análisis de contexto para identificar los actuales actores que indiquen en los procesos de toma de decisiones del tema de agua segura a nivel local, microrregional y municipal.

## Análisis cualitativo de los indicadores

### Indicadores tangibles

#### **T1. Conformación del mecanismo de coordinación**

Valor del indicador: no aplica

Definición: Para garantizar la toma y firma de acuerdos consensuados que involucren a las partes interesadas a nivel federal, estatal, municipal y micro regional se propone la integración de un mecanismo de coordinación intersectorial e intersecretarial a través del cual se planifiquen, prioricen y atiendan las necesidades identificadas en el tema del agua

Resultado: este indicador no se tomó en cuenta ya que no se realizaron actividades durante el 2020, debido a dos motivos principales: por una parte, la atención a las indicaciones del gobierno ante la pandemia del COVID 19 en que se estableció que no debería de haber reuniones presenciales hasta que el semáforo para el Estado se encontrara en verde. Lo cual ocurrió hasta noviembre de 2020, pero el grupo interinstitucional dejó de funcionar. La segunda razón por la cual no se dio seguimiento es que hubo una alternancia en los periodos de Gobierno y de acuerdo al presidente

Municipal se realizaron cambios estructurales sobre la relación con otros actores y el grupo interinstitucional ya no era la figura que podía tener una interlocución para establecer acuerdos en la región.

## **T2. Implementación del reúso del agua**

Valor del indicador: 90%

Descripción: Se desarrolla infraestructura básica para el tratamiento de aguas residuales y servidas y en particular la reutilización de aguas grises para agricultura y su replicación, en el mediano y largo plazo, al resto de los centros educativos.

Resultado: Este indicador es el que obtuvo la valoración más alta en la evaluación de procesos. Los centros escolares que cuentan con la infraestructura para el establecimiento de los huertos lo identifican como una actividad importante, algunas localidades están solicitando la instalación del huerto aún cuando no habían sido considerados dentro del proyecto. Durante el 2019 y 2020 participaron los padres de familia para su instalación y en algunos obtuvieron cosechas. A pesar de la pandemia que limita la presencia de los padres en las escuelas, la mayoría de los comités de huerto siguen funcionando, organizando las actividades para cumplir con las normas restrictivas.

Conclusión. el resultado y la gran aceptación obtenidos por el establecimiento de los huertos ha sido un gran hallazgo para el proyecto. Las comunidades valoran ampliamente esta actividad y durante la pandemia ha funcionado como un espacio para mantener el vínculo entre los padres de familia.

## **T3. Involucramiento en acciones de conservación**

Valor del indicador: no aplica

Descripción: En las secundarias y bachilleratos se implementará la campaña Guardianes del Agua para la protección de un acuífero por escuela.

Resultado: No se realizaron acciones debido a que en las escuelas no se han llevado actividades de manera presencial desde marzo de 2020 en que se declaró la emergencia sanitaria por el covid 19.

En la evaluación anterior no se evaluó este indicador ya que las actividades de la campaña estaban considerados posteriores a la evaluación anterior.

## **T4. Recopilación de conocimientos y experiencias**

Valor del indicador: 50%

Descripción: Se sistematizan las experiencias del proyecto, mediante la edición y publicación del libro Calakmul: sustento hidrológico de la Península

La principal actividad para este indicador es editar y publicar el libro de sistematización de la experiencia Calakmul: sustento hidrológico de la Península. El avance se considera en 50% porque se cuenta con el diseño del libro, se van a integrar la experiencia que se ha tenido en la región sobre la gestión del agua que involucra a otras organizaciones como Fondo para la Paz, Pronatura, el sistema municipal de agua potable (SMAP), también se tuvo una dificultad porque la persona encargada de hacer el trabajo dejó de laborar en IDESMAC. Pero debido a la pandemia no se han realizado algunas entrevistas, pero se va a retomar el trabajo.

Conclusión. la organización contaba con la programación para desarrollar el trabajo de la integración de las experiencias y la elaboración del libro. Sin embargo, debido a la pandemia ante el COVID 19, el proceso no se ha concluido de manera continua porque los responsables de elaborar el libro se retiraron de IDESMAC, además que algunos actores importantes no han querido dar las entrevistas programadas.

Recomendaciones: Se recomienda reestructurar la estrategia de recopilación y sistematización de las experiencias para la edición del libro; en la que se incluyan a actores claves del Proyecto, además se deben realizar reuniones periódicas para el análisis de la información.

#### **T5. Opciones para incremento en las capacidades para la gestión del agua**

Valor del indicador: 77%

Descripción: El diplomado, es el mecanismo encargado de la formación, capacitación y fortalecimiento permanente de conocimientos y habilidades en temas de gestión del agua para los diversos sectores sociales en el territorio, en aspectos como mejora y mantenimiento de los servicios de abastecimiento, uso y tratamiento de agua domiciliaria, infraestructura hidroagrícola y de los centros escolares, organización social y gobernanza del agua.

Resultado. El diplomado está conformado por 4 módulos: I. Gobernanza, II. Cultura Del Agua, III. Monitoreo y IV. Mantenimiento De La Infraestructura. Las personas entrevistadas mencionan que les ha gustado la capacitación, que han aprendido sobre la importancia de cuidar el agua, cómo pueden ver que su agua está limpia, sobre el monitoreo. Algunos de los asistentes a los módulos del Diplomado, también forman parte de los comités de monitoreo, de huerto o de captador en las escuelas y tienen algún cargo de autoridad en las comunidades, por lo tanto, mencionan otros aprendizajes que han recibido por parte de IDESMAC en otros espacios además del Diplomado.

Conclusión. Se están fortaleciendo las capacidades locales para tomar acciones sobre el manejo del agua a través del Diplomado de Agua y otras capacitaciones que las comunidades reciben por las actividades relacionadas con el monitoreo y mantenimiento de los sistemas de captación de agua, además de los huertos escolares.

Recomendaciones. Mantener el Diplomado y ampliar el número de participantes por cada localidad, asegurando que se integren personas de los comités escolares para reforzar los conocimientos adquiridos en beneficio de las comunidades.

#### **T6. Alternativas para el abasto de agua**

Valor del indicador: 83%

Definición: Se desarrollan técnicas innovadoras de uso y manejo eficiente de los recursos naturales, particularmente del agua, promoviendo la implementación de metodologías ya probadas, pero adaptándolas al contexto local, o bien la generación de nuevos modelos. Para el proyecto se propone constituirse como Centros demostrativos de Agua segura a las 60 escuelas beneficiarias.

Resultado. Las personas mencionan que contar con los sistemas de captación de agua son importantes para las escuelas y la comunidad. En algunos casos personal de la escuela ha acompañado y realizado la instalación de los sistemas. También mencionan que algunos sistemas presentan problemas porque no se hicieron bien las instalaciones y también por la pandemia las escuelas estuvieron cerradas y no se les dio mantenimiento; sin embargo, agradecen que la comunidad cuente con ellos. En cuanto a los bebederos, mencionan que en algunas escuelas los niños si vieron el beneficio de los bebederos, pero con la pandemia ya no van a las escuelas. Les gustaría contar con estos sistemas en sus casas o en sus parcelas.

Conclusión. Las comunidades reconocen la importancia de los sistemas de captación de agua instalados. En algunas localidades, se tomó el acuerdo de que la comunidad también podía hacer uso de los sistemas de captación. En la mayoría de los Centros educativos todos los componentes están instalados y en operación.

**Recomendaciones:** Se recomienda dar más acompañamiento técnico a las comunidades para verificar y asegurar el funcionamiento de los componentes del Sistema, se le debe dar mantenimiento y realizar el monitoreo de la calidad del agua.

### Indicadores intangibles

#### **I1. Permanencia (reconocimiento) del GI Valor del indicador:**

Valor del indicador: 50%

Definición: Se plantea el identificar si los actores visualizan su permanencia en el GI como un proceso de largo plazo en relación a la importancia del mismo para la atención de la problemática del agua en el municipio o microrregiones.

Resultados. Con relación a este indicador, los actores reconocen la conformación del grupo interinstitucional, su funcionamiento y su importancia. Sin embargo, en el último año no se logró la

consolidación del grupo debido a los cambios en la estructura de gobierno y por el distanciamiento generado ante el covid-19. El grupo estaba conformado por al menos 8 aliados: IDESMAC y SMAPAC, Fondo para la Paz, Pronatura Yucatán, CRIPX, organismos internacionales (PNUD) e instituciones públicas (IMTA, CDI) y privadas.

Conclusión. En comparación con la evaluación anterior, el indicador aumentó 14 puntos porque las personas consideran que es importante la conformación de un grupo de organizaciones en el cual haya una coordinación de los apoyos que llevan a las comunidades.

Recomendaciones: Se recomienda realizar un análisis del contexto actual bajo las nuevas condiciones generadas por el covid 19 para identificar nuevas formas de colaboración entre las instituciones públicas, las privadas, las comunidades y otras organizaciones que trabajen en la región.

## **12. Relevancia de la campaña de guardianes del agua.**

Valor del indicador: 38%

Descripción La campaña de guardianes del agua es una estrategia que involucra a las escuelas en la conservación consiente y organizada de los cuerpos de agua de su comunidad.

Resultado: Debido a las condiciones adversas en que las escuelas no se llevó a cabo la campaña de guardianes del agua con los estudiantes de las escuelas; sin embargo, el equipo técnico de IDESMAC menciona que las comunidades protegen sus cuerpos de agua estableciendo normas como la prohibición de la pesca en las lagunas. Los estudiantes del diplomado mencionan que anteriormente se realizó un estudio sobre los animales que viven en los cuerpos de agua y saben que esos lugares son importantes porque incluso han llegado a tomar agua de esos lugares en la temporada de sequía, les preocupa que personas de otras comunidades extraigan agua o lleguen a pescar.

Conclusión. Las comunidades reconocen las ventajas de contar con un cuerpo de agua y los protegen haciendo acuerdos comunitarios.

Recomendaciones: rediseñar la campaña de Guardianes del Agua bajo las condiciones actuales ante el COVID 19 involucrando además a la comunidad y no sólo a las Escuelas.

## **13. Relevancia de la sistematización de la experiencia**

Valor del indicador: 50%

Definición: El proyecto cuenta con un componente de visibilidad y sistematización que incluye la publicación del Libro "Calakmul sustento hidrológico de la Península".

Resultado. De acuerdo con las entrevistas, se reconoce que sería importante contar con un libro en el que se vean las actividades que han realizado las comunidades para el cuidado del agua, que se

vea lo de las cisternas, para que otras generaciones puedan aprender. También mencionan que es importante registrar el trabajo que hacen en las comunidades y darlo a conocer porque en la misma comunidad no cuentan con esa información y por eso algunas personas no ayudan a cuidar el agua o no entienden cómo funciona lo de la cisterna y los bebederos. En cuanto al libro de Calakmul no saben sobre el libro, pero sí mencionaron que se ha publicado el estudio de los cuerpos de agua de la revista de IDESMAC.

Conclusión. La gente reconoce que es importante sistematizar la experiencia que se tiene en la región con los sistemas de captación de agua y darla a conocer para que haya más personas interesadas en el cuidado del agua. También mencionan que es importante hacer difusión de lo que ya se está haciendo.

Recomendación. Contar con una estrategia de sistematización que mejore la recuperación de la experiencia del proyecto y que permita la difusión de los conocimientos adquiridos.

#### **14. Uso de los conocimientos aprendidos**

Valor del indicador: 87%

Definición: Tomando en cuenta la importancia de la participación en el diplomado, se espera que los participantes los vinculen con sus actividades cotidianas o comunitarias

Resultado. Varias de las personas que participan en el Diplomado son parte de los comités escolares o de los comisariados ejidales o comunitarios; por lo tanto, lo que van aprendiendo lo comparten en la comunidad, ya que en algunos casos las Asambleas le preguntan de qué se trata el Diplomado que cursa; en el caso de los comités escolares también saben cómo funciona el sistema de captación de agua. Con una de las personas entrevistadas comentó que en su casa también hizo adecuaciones para captar el agua de lluvia y hacer uso de la misma para lavar, aunque no sea para consumo.

Conclusión. Debido a la escasez de agua en la zona, los temas que mencionan en el diplomado son relevantes para hacer acuerdos en las comunidades sobre el uso del agua, también analizan y valoran los sistemas de captación y el cuidado para que no se pierda la calidad del agua.

#### **15. Eficiencia en el reúso del agua**

Valor del indicador: 88%

Definición: La escasez de agua en el municipio de Calakmul, requiere de la implementación de medidas para el uso eficiente del líquido, a través de estrategias como los huertos escolares

Resultado. Los comités de huertos escolares mencionan que ha sido muy importante aprender sobre los huertos, cómo hacer la producción de hortalizas. Mencionan que antes de la pandemia ya estaban trabajando en su cuidado y se tuvieron cosechas que se aprovecharon para la escuela. Pero los huertos se han mantenido a pesar de la pandemia y la producción de alimentos les ha ayudado

porque la venden en la comunidad y les ha ayudado un poco, ya que con la pandemia la gente no sale de las comunidades y no todos pueden trabajar. Las hortalizas se riegan usando el agua de las cisternas y hasta ahora ha alcanzado para la producción de las hortalizas. Algunos están interesados en hacer sus hortalizas en sus casas con el mismo sistema.

Conclusión. Los huertos escolares son una estrategia para inducir el reúso del agua y una oportunidad para incidir en la cultura del agua en las localidades.

## **16. Apropriación de los huertos escolares**

Valor del indicador: 74%

Definición. Los integrantes del Comité del huerto escolar, se han apropiado de la actividad, reconocen sus beneficios y planean mantenerlos en el largo plazo.

Resultado. Las escuelas que han sido beneficiadas por los huertos escolares, se han organizado para instalar los huertos con la participación de los padres y algunos alumnos. Después se organizaron los comités de huertos, que son los padres de familia encargados de darle continuidad. Antes de marzo de 2020, se capacitó a padres de familia, maestros y alumnos en la preparación de tierra, germinación y siembra de semillas, elaboración de composta, etc. Después del cierre de las escuelas en marzo de 2020, los comités de huertos reanudaron sus actividades, sin la participación de los alumnos, pero continuaron con el cuidado y riego de las hortalizas y la producción. Comentan que cuando cosecharon, una parte la usaron para el consumo y otra para la venta. Algunas comunidades solicitaron que se instalaran otros huertos.

Conclusión. El huerto escolar ha sido una estrategia exitosa para la apropiación de los sistemas de captación de agua y mejorar la apreciación sobre el cuidado y gestión del agua. En el huerto participan los padres de familia en acuerdo con la comunidad y autoridades escolares.

Recomendación. Mantener e incrementar las actividades de los huertos en las comunidades, para fortalecer la estrategia colectiva vinculada con el cuidado del agua y la producción de alimentos con posibilidades de replicarse y ser autogestiva.

## **17. Impacto de la campaña de guardianes del agua.**

Valor del indicador: no aplica.

Descripción: La campaña de guardianes del agua es una experiencia personal de los alumnos que promueve la importancia de los cuerpos de agua de la comunidad desde los centros escolares

Resultado: No se realizaron acciones debido a que en las escuelas no se han llevado actividades de manera presencial desde marzo de 2020 en que se declaró la emergencia sanitaria por el covid 19.

En la evaluación anterior no se tomó en cuenta este indicador ya que las actividades de la campaña estaban considerados posteriores a la evaluación anterior.

### **18. Sistematización de los conocimientos adquiridos**

Valor del indicador: 50%

Definición: Se analizará la sistematización de los conocimientos compartidos y generados desde las experiencias de la implementación de los componentes del proyecto, mismas que se plasmarán en el libro “Calakmul: sustento hidrológico de la Península”.

Resultado. El equipo de IDESMAC menciona que para el proyecto realizan varias actividades donde registran las salidas a las comunidades, las visitas de seguimiento, se preparan los materiales para las reuniones, también se lleva el registro del monitoreo de agua y de las instalaciones y se elaboran documentos como informes y fichas de registro de todos los sistemas de captación. Cuando han salido los compañeros del equipo se les pide que entreguen toda la información que tenían en su resguardo para que se le dé continuidad a los compromisos y las actividades realizadas. Se ha avanzado en organizar la información para el libro, pero no se cuenta con todos los artículos para su publicación.

Conclusión. el equipo de IDESMAC cuenta con un sistema de registro y sistematización de la información. Sin embargo, debido al cambio de personal durante el año 2020 y la inestable disponibilidad y acceso para mantener reuniones de trabajo durante la pandemia, no se ha logrado sistematizar por completo la elaboración del libro “Calakmul: sustento hidrológico de la Península”.

Recomendaciones: Se recomienda establecer con claridad los contenidos y estrategias para obtener la información en los formatos adecuados para ser considerados en los capítulos del libro.

### **19. Relevancia de los contenidos de la capacitación**

Valor del indicador: 85%

Definición: Es relevante identificar el interés de los diplomantes en participar, su motivación y el conocimiento de los temas de los módulos en los que participaron.

Resultado. Durante el año, se realizó la segunda generación de la Escuela del Agua y se comenzó con la Tercera Generación que no concluyó debido a la pandemia. Los estudiantes comentaron que les habían gustado los cursos porque habían aprendido sobre la contaminación del agua, vieron cómo se toman las muestras para que puedan ver si el agua que toman está limpia, analizaron sobre el agua que hay en Calakmul, como se previenen enfermedades del agua, también vieron temas de cómo organizarse mejor en la comunidad. Mencionaron que ahora conocen cómo se construyeron los captadores de agua que hay en las comunidades y las actividades que realizan para mejorar y cómo ponerse de acuerdo para que el municipio les proporcione agua.

Conclusión. El diseño del diplomado responde al contexto local y las condiciones de las comunidades, también ha contribuido para que las autoridades locales y los responsables del mantenimiento de los sistemas le den importancia al trabajo que realizan y lo comparte con la comunidad a través de la escuela o las asambleas ejidales.

#### **I10. Efectividad del Grupo Interinstitucional**

Valor del indicador: no aplica

Descripción: El GI tiene un propósito por el cual se conformó, ha operado desde el inicio del proyecto y procura lograr la concurrencia para la atención de la problemática del agua en Calakmul, por lo tanto, es importante conocer la actuación del mismo desde la óptica de sus integrantes.

Resultado: Este indicador no fue incluido en los indicadores este año debido a que no se realizaron actividades por las condiciones generadas de la emergencia sanitaria ante el covid 19.

El resultado de la evaluación anterior fue de 44%, algunos actores reconocían que el espacio del grupo interinstitucional permitía un primer acercamiento para atender el problema del agua en Calakmul, durante las reuniones se daba a conocer las acciones que realizaban varios actores y permitía la posibilidad de vinculación entre ellos para mejorar el servicio del agua, gestionar proyectos a las comunidades o coordinar acciones.

#### **I11. Acceso al agua limpia**

Valor del indicador: 84%

Definición: Los sistemas de captación de agua proveen de agua suficiente y de calidad a los estudiantes de las escuelas supliendo la demanda cuando es requerida

Resultado: Para este indicador la gente comentó que han visto los beneficios de contar con agua limpia para las escuelas y también les ha ayudado en las comunidades que no son muy grandes y alcanza para todos. Dicen que antes en las escuelas los baños no estaban limpios porque no había mucha agua para utilizar y ahora los niños tienen mejores instalaciones. Algunas escuelas han pintado las cisternas con motivos de plantas, animales y agua para que se vea mejor. Aunque no han ido a la escuela la mayoría de los meses en el 2020, si han utilizado los captadores para el consumo de la comunidad.

Conclusión. Los sistemas de captación y uso de agua de lluvia, son bien recibidos por los beneficiarios, se percibe que se ha mejorado en la capacidad de la escuela de atender a los alumnos, reduciendo el esfuerzo de los estudiantes ya que al contar con agua suficiente y de calidad en su propia escuela, no tienen que ir a sus casas para satisfacer la sed que se produce en el ambiente caluroso de la región.

Recomendación. A pesar de la pandemia, mantener las actividades de limpieza y mantenimiento de los sistemas de captación y bebederos para que pueden funcionar de manera eficiente y estén listos para cuando los niños regresen a la escuela.

## **I12. Integración de la experiencia a la vida cotidiana**

Valor del indicador: 71%

Definición: Se espera que exista una correlación entre los beneficios observados con los sistemas de captación en los centros escolares con la solución de la problemática familiar y/o comunitaria

Resultado. Los beneficiarios han integrado algunos de los componentes de los sistemas de captación de agua escolares a su experiencia familiar o comunitaria. Algunas personas les gustaría contar con un sistema de captación en sus casas y dicen que sí podían hacerlo porque estuvieron viendo cuando llegaron a construirlos. También mencionan que también hablan con sus hijos para que cuiden el agua y no la desperdicien, en la temporada de lluvia, algunos han instalado tambos y conexiones para captar el agua de lluvia, aunque no la usan para tomarla.

Conclusión. Estos modelos de captación y purificación del agua de lluvia, han generado interés en los padres de familia de los alumnos usuarios y vecinos de las localidades donde se han instalado, resaltando el tratamiento que se le da al agua para hacerla potable, ya que la acción de almacenar la precipitación pluvial forma parte de la cultura de manera colectiva, representada en los aljibes

Recomendaciones: Se recomienda continuar con las capacitaciones para el uso y mantenimiento de los componentes del Sistema y realizar en la localidad actividades de difusión del Sistema y sus beneficios.

## CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

---

El equipo de trabajo presenta las siguientes conclusiones:

- 1. Cumplimiento en el mejoramiento del acceso al agua limpia para las comunidades de Calakmul.**
- 2. Generación de espacios alternativos resilientes para la cooperación interinstitucional**
- 3. Fortalecimiento de las capacidades locales para la gestión del agua a través de comités comunitarios**
- 4. Establecimiento de alternativas del uso del agua a través de 43 sistemas de captación de agua de lluvia y reúso del agua en 18 huertos.**
- 5. Oportunidades de conservación y restauración en cuatro cuerpos de agua.**
- 6. Desarrollo de habilidades y conocimientos sobre las experiencias en la gestión del agua de Calakmul**

Se recomienda orientar las acciones hacia 1) Incremento de los sistemas de captación y reúso del agua., 2) Fortalecimiento de las capacidades locales, 3) Desarrollo del Programa Guardianes del Agua, 4) Participación social y 5) Sistematización de la experiencia.

### Conclusiones

Como resultado de la evaluación del proyecto, se emiten las siguientes conclusiones:

- 1. Cumplimiento en el mejoramiento del acceso al agua limpia para las comunidades de Calakmul.**

El programa Agua Segura ha logrado establecer las instalaciones adecuadas para que opere el sistema de captación de agua de lluvia en 33 comunidades de 9 microrregiones de Calakmul, Campeche, con lo que se han beneficiado las niñas y niños de 43 centros escolares del municipio de Calakmul (1 pre escolar, 20 primarias, 21 secundarias y 1 bachillerato). Los resultados muestran que las comunidades se están apropiando de los sistemas a través de la organización de comités de padres de familia y comunitarios para la atención del monitoreo del agua y el mantenimiento de las instalaciones

- 2. Generación de espacios alternativos resilientes para la cooperación interinstitucional**

Debido a los cambios en la dinámica de organización institucional por atención a la pandemia, en el último año no se ha dado continuidad al Grupo Técnico Interinstitucional, porque no se han tenido reuniones de trabajo formales. El Grupo Técnico Interinstitucional fue creado inicialmente para ser

el espacio de coordinación y comunicación entre organizaciones civiles, instancias gubernamentales y representaciones comunitarias para acordar acciones en la gestión del agua a nivel municipal.

Por otra parte, debido a los cambios en la dinámica de organización institucional por atención a la pandemia; los primeros meses se cerraron las escuelas y el seguimiento de las actividades fue irregular.

Se observa que, en los últimos meses, se fueron conformando los grupos organizados a nivel comunitario para darle continuidad al proyecto y actualmente, los canales de comunicación, coordinación y seguimiento de las actividades del proyecto se han establecido principalmente con los comités de monitoreo del agua, de captadores, de huertos y los representantes de comités del agua de la comunidad y de mujeres.

Asimismo, también comentan que han aprovechado la Escuela del Agua que reúne a representantes comunitarios y de los Comités Microregionales de Agua (CMDRS) por microrregiones para intercambiar experiencias sobre las problemáticas locales y cómo las han ido solucionando, de esa forma, los representantes acuden ante las autoridades correspondientes para hacer las gestiones necesarias para sus comunidades.

### **3. Fortalecimiento de las capacidades locales para la gestión del agua a través de comités comunitarios**

Derivado de la situación anterior, los procesos formativos no se han limitado a la Escuela del Agua, sino que además las personas reconocen los procesos formativos generados por IDESMAC a través de distinto espacios como son la Escuela del Agua, la Escuela de Gobernanza, las capacitaciones para el monitoreo de la calidad de agua, de los sistemas de captación y las capacitaciones para la instalación y producción de los huertos escolares. En ese sentido se cuenta con la formación de 104 comités formados, más tres generaciones de la Escuela del Agua, en la que además han participado autoridades ejidales y comunitarias.

### **4. Establecimiento de alternativas del uso del agua a través de 43 sistemas de captación de agua de lluvia y reúso del agua en 18 huertos.**

La tecnología desarrollada para establecer los sistemas de captación de agua de lluvia para obtener agua potable de uso en los centros escolares ha tenido un gran impacto en las comunidades y las personas están interesadas en incrementar los sistemas e incluso usar algunos modelos adaptados a las casas.

Por otra parte, el huerto escolar ha sido una estrategia exitosa para la apropiación de los sistemas de captación de agua y mejorar la apreciación sobre el cuidado y gestión del agua. En el huerto participan los padres de familia en acuerdo con la comunidad y autoridades escolares. En el último año aumentó se incrementó a la instalación de 18 huertos en 16 comunidades, 8 escuelas primarias, 9 secundarias y 1 bachillerato. Debido a la situación de la pandemia y las pocas oportunidades de interacción fuera de las localidades, los huertos han sido una importante fuente de alimento y de

recursos para las escuelas y los padres de familia. Hay una demanda creciente de las comunidades para incrementar los huertos.

### **5. Oportunidades de conservación y restauración en cuatro cuerpos de agua.**

Se realizaron estudios en cuatro cuerpos de agua de Calakmul<sup>25</sup> sobre la calidad de agua y representación faunística. Se encontró que en todos los humedales existe una buena calidad del agua y en el muestreo de avifauna se identificaron un total de 434 individuos pertenecientes a 112 especies, que corresponde al 31% del total de las especies reportadas para Calakmul, mientras que en el muestreo de herpetofauna se identificaron 160 individuos pertenecientes a 29 especies, que corresponde al 31% del total de especies de anfibios y reptiles del municipio.

Con la información obtenida se esperaba activar el programa de Guardianes del Agua dirigido a los alumnos de las escuelas secundarias y de bachillerato en cada región donde se presentan los cuerpos de agua. Sin embargo, debido a que hasta la fecha no se han reanudado las clases presenciales en las escuelas. Por lo que será necesario reorientar la campaña de conservación y manejo de los cuerpos de agua.

### **6. Desarrollo de habilidades y conocimientos sobre las experiencias en la gestión del agua de Calakmul**

En el periodo de ejecución del proyecto, se han desarrollado capacidades y habilidades en las comunidades y en las organizaciones para mejorar los procesos y sistemas para buscar alternativas en el uso y manejo del agua, principalmente para proveer de agua potable a las niñas y niños de las escuelas del municipio de Calakmul.

IDESMAC como un grupo gestor se ha dado a la tarea de recuperar la experiencia y editar el libro “Calakmul: sustento hidrológico de la Península”. Aunque se tenía una buena programación para terminar la obra en el tiempo establecido, las condiciones laborales ante la pandemia han generado un retraso en el cumplimiento para la publicación del libro, principalmente para tener reuniones con otros actores de organizaciones e instituciones locales. No obstante, IDESMAC también ha tenido la capacidad para adaptarse a las condiciones y se cuenta con la mayor parte de la información sistematizada para la publicación del libro.

## **Recomendaciones**

### **1. Incremento de los sistemas de captación y reuso del agua.**

---

<sup>25</sup> Arroyo Negro en la microrregión de Civalito, el río de la localidad Km. 120 en la microrregión de Puebla de Morelia, la laguna de Zoh-Laguna en la microrregión de Xpujil y Laguna de Alvarado en la microrregión de Josefa Ortiz de Domínguez

Es evidente del éxito del proyecto en cuanto a la instalación y aceptación de los sistemas alternativos para asegurar la obtención de agua potable para consumo humano. Se recomienda buscar apoyos financieros y/o alianzas para replicar la experiencia y dar oportunidad a más comunidades o bien ampliar el beneficio a las comunidades.

## **2. Fortalecimiento de las capacidades locales.**

Una de las acciones para fortalecer las capacidades locales es formalizar la entrega-recepción de las instalaciones de todas las escuelas y establecer los acuerdos formales también con los grupos emergentes de los Comités para asegurar la continuidad del mantenimiento de la infraestructura ya instalada.

Otra recomendación es mantener y fortalecer las capacidades del equipo técnico y los promotores de campo de IDESMAC para asegurar la apropiación de los captadores y los huertos establecidos por parte de las comunidades.

Con relación a la Escuela del Agua, se recomienda ampliar la convocatoria para que se involucren y acompañen en los procesos formativos y mejoren las capacidades a nivel local y microrregional. Se recomienda mantener la realización de los módulos en las microrregiones siguiendo las medidas precautorias establecidas por las autoridades competentes.

## **3. Desarrollo del Programa Guardianes del Agua.**

Se recomienda re activar el programa de Guardianes del Agua dirigido a los jóvenes de las comunidades para realizar actividades encaminadas a la conservación de los cuerpos de agua. Se deben tomar precauciones y adecuar las actividades a las condicionantes ante el COVID 19.

También se recomienda incorporar información de las actividades de los comités de monitoreo de agua y de huertos como estrategias de manejo del agua para dar a conocer los esfuerzos locales en el cuidado y manejo del agua.

## **4. Participación social**

Se recomienda hacer un análisis del contexto actual para identificar los actores y espacios de participación y toma de decisiones para el uso del agua potable, a fin de crear o fortalecer estructuras sociales que permitan la continuidad a largo plazo y la interacción entre las autoridades locales con la microrregión y el municipio en materia de agua.

Con base a los resultados establecer contacto con los actores vinculados a la gestión del agua e iniciar un proceso de vinculación institucional que asegure el funcionamiento de los sistemas instalados en el cumplimiento de los Acuerdos Municipales del Agua.

Identificar y dar seguimiento a los estudiantes que han participado en las tres generaciones de la Escuela del Agua para identificar si se han incorporado a espacios de toma de decisiones. Se ser así buscar la colaboración con ellos en las actividades del proyecto que apoyen a las comunidades.

## **5. Sistematización de la experiencia**

Se recomienda dar continuidad a la edición y publicación del libro “Calakmul: sustento hidrológico de la Península”.

También se recomienda mejorar los sistemas de registro y sistematización de la experiencia generada con las comunidades para replicar los modelos en otros espacios.

## PLAN DE MEJORA PARA DEL PROYECTO AGUA SEGURA.

Componente: Diplomado de Formación para Promotores Comunitarios en Gestión Hídrica														
Acción de mejora	Plazo	Meses											Fuente de verificación	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
Propuesta de Diplomado ante COVID 19	Corto													Informe de cada módulo implementado
Desarrollo de módulos por microrregiones	Corto													Minutas
Seguimiento a estudiantes	Mediano													Minutas e informes

Componente: Sistema integral de agua														
Acción de mejora	Plazo	Ejecución											Fuente de verificación	
		Ene	Feb	Mar	Abril	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov		
Formalizar la entrega-recepción de los sistemas instalados en los centros educativos	Corto													Actas
Formalizar los comités de monitoreo, captadores y huertos	Corto													Actas
Realizar visitas periódicas para la verificación de daños informados por los Centros Educativos	Mediano													Reporte de actividades con fichas de verificación
Atención constante a los huertos formados	Mediano													Reporte de actividades

	an o												
--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Componente: Participación social														
Acción de mejora	Plazo	Ejecución											Fuente de verificación	
		Ene	Feb	Mar	Abril	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov		
Realizar un análisis del contexto e identificación de actores	Co rto													Reporte
Establecer contacto con los actores identificados	Co rto													Minutas, Actas
Propuesta de vinculación para mejorar la participación social en beneficio del manejo del Aguaen Calakmul	M edi an o													Reporte

# Anexos

---

## Guía de entrevistas

Mencione su nombre completo: \_\_\_\_\_

¿Cuántos años tiene? \_\_\_\_\_ ¿De dónde es originaria? \_\_\_\_\_

¿qué Idiomas habla? \_\_\_\_\_

¿cuál es su grado de estudio? \_\_\_\_\_

¿cuál es el cargo que tiene? \_\_\_\_\_

¿cuánto tiempo lleva en ese cargo? \_\_\_\_\_

### **1. Cuestionarios para las entrevistas a los participantes/beneficiarios del proyecto** **Variable Formación de capacidades**

Indicador T5. Opciones para incremento en las capacidades para la gestión del agua

1. ¿Cuántos módulos conforman el diplomado?
2. ¿En cuántos ha participado usted?
3. ¿Con cuántas personas usted ha interactuado en el diplomado?
4. ¿Qué módulo es para usted el de mayor relevancia?

Indicador I9. Relevancia de los contenidos de la capacitación

1. ¿Qué es lo que llamó más su atención del tema de la gobernanza?
2. ¿Qué es lo más importante del módulo de cultura del agua?
3. ¿Considera importante el monitoreo en el tema del agua?
4. ¿En el tema del mantenimiento de infraestructura que es lo que más recuerda?

Indicador I4. Uso de los conocimientos aprendidos

1. ¿cómo ha utilizado lo aprendido en el módulo de gobernanza en su vida diaria o comunidad? / ¿En qué momento ha aplicado los conceptos de gobernanza en su comunidad?
2. ¿Qué acciones ha tomado con su familia o comunidad respecto a lo que aprendió de la cultura del agua?
3. ¿Qué necesitaría usted para hacer el monitoreo del agua en su comunidad o microrregión?
4. ¿Cuál de las opciones de mantenimiento de la infraestructura pude implementar en su comunidad?

### **Variable Grupo interinstitucional**

Indicador T1. Conformación del mecanismo de coordinación

1. ¿Cuántas instituciones participan en el Grupo?
2. ¿Desde cuándo existe el Grupo?

3. ¿Desde cuándo participa su institución en el Grupo?
4. ¿Cuántas sesiones realiza el Grupo cada año? / ¿Con cuánta frecuencia se reúne el Grupo?
5. ¿Existe una estructura para la operativa del GI? / ¿Cómo se elige al coordinador del GI?

Indicador I10. Efectividad del GI

1. ¿Conoce los objetivos del Grupo? / ¿Sabe Usted para qué se formó el Grupo?
2. ¿Cuál es el papel de su institución en el Grupo?
3. ¿Qué ejemplo serviría para demostrar la coordinación interinstitucional?
4. ¿Los resultados de los acuerdos han dado respuesta a la problemática identificada por el GI?
5. ¿Quién se encarga del seguimiento a los acuerdos tomados por el GI?

Indicador I11. Permanencia (reconocimiento) del GI

1. ¿Es de interés de su institución continuar en este GI?
2. ¿Por qué es importante que su institución siga participando en el GI?
3. ¿Cuál es la actividad más importante del GI?
4. ¿Considera que el GI es reconocido por los beneficiarios o población objetivo?
5. ¿Cómo interactúa el GI con las personas a quienes representa (beneficia)?

**Variable Habilitación de obras de captación de agua**

Indicador T6. Alternativas para el abasto de agua

1. ¿Qué partes componen el sistema de captación de agua de lluvia?
2. ¿En cuál de los componentes participó en su construcción o instalación?
3. ¿Cuánta agua puede almacenar el sistema?
4. ¿Con qué frecuencia utiliza los bebederos de agua?

Indicador I11. Acceso al agua limpia

1. ¿Encuentra agua suficiente cada vez que la necesita?
2. ¿Considera que el agua de los sistemas está limpia? / ¿Le preocupa enfermarse por tomar agua del bebedero?
3. ¿Cómo ha mejorado la escuela con los sistemas de captación de agua de lluvia?
4. ¿Considera suficiente el agua que abastecen los sistemas?
5. ¿Qué acciones se realizan para cuidar los sistemas de captación de agua de lluvia?

Indicador I12. Integración de la experiencia a la vida cotidiana

1. ¿Le gustaría contar con un sistema de captación de agua de lluvia en su casa?
2. ¿Qué parte del sistema instalaría primero? / ¿Qué componente del sistema instalaría primero en su casa?
3. ¿Cuál sería la principal limitante para colocar un sistema en su domicilio?

4. ¿Qué parte de la instalación de los componentes del sistema de captación de agua de lluvia se le hace el más difícil?
5. ¿A quién le ha contado de los sistemas de captación de agua de lluvia?

### **Variable Centros demostrativos (huertos)**

#### Indicador T2. Implementación del reúso del agua

1. ¿Qué alternativas para el reúso del agua conoce?
2. ¿Quiénes participan en el comité del huerto escolar?
3. ¿Qué actividades han realizado para instalar el huerto escolar?
4. ¿Qué se produce en el huerto escolar?

#### Indicador I5. Eficiencia en el reúso del agua

1. ¿Qué usos se le da al agua derivada de los sistemas de captación de agua de lluvia?
2. ¿Cuánto del agua se reusa para el riego del huerto escolar?
3. ¿Qué acciones se realizan para que no se desperdicie el agua de reúso?
4. ¿Qué otras opciones tienen para el riego de las hortalizas?

#### Indicador I6. Apropiación de los huertos escolares

1. ¿Cuántas personas participan en el cuidado del huerto escolar?
2. ¿Cuántas cosechas han obtenido desde que comenzó el proyecto?
3. ¿Qué beneficios tiene el huerto escolar?
4. ¿Para qué se utilizan los productos obtenidos del huerto escolar?
5. ¿Cómo planean mantener la producción de hortalizas?
6. ¿Ha implementado el huerto en su casa?

### **Variable 3.1. Guardianes del agua (secundaria y bachillerato)**

#### Indicador T3. Involucramiento en acciones de conservación

1. ¿Desde cuándo participa en la campaña de guardianes del agua?
2. ¿Qué acciones se desarrollan en la campaña?
3. ¿En cuántas actividades ha participado?
4. ¿Con quienes colabora para el desarrollo de las actividades?
5. ¿Cuántos guardianes comenzaron el proyecto en la escuela?
6. ¿Cuántos guardianes participan actualmente?

#### Indicador I2. Relevancia de la campaña de guardianes del agua

1. ¿Cómo define a un Guardián del Agua?
2. ¿Por qué es importante llevar a cabo la campaña de los guardianes del agua?
3. ¿Cuál de las actividades de la campaña le parece la más relevante? ¿porqué?
4. ¿En qué actividades de restauración ha participado?
5. ¿Cuál es la importancia de la protección de los cuerpos de agua?
6. ¿Qué se hace en la vigilancia y monitoreo de la calidad del agua en el acuífero?

7. ¿Ahora los alumnos le dan más valor al cuerpo de agua? / ¿Ha sobresalido el cuerpo de agua entre la población escolar?

Indicador I7. Impacto de la campaña de guardianes del agua

1. ¿A quiénes les comenta de las actividades y procesos de la campaña?
2. ¿Cómo difunden en la escuela y/o comunidad los resultados de las acciones de la campaña?
3. ¿Con quienes ha compartido su experiencia de ser guardián del agua?
4. ¿Se han integrado nuevos voluntarios durante el desarrollo de la campaña?

**Variable. Gestión del conocimiento (líderes de los procesos)**

Indicador T4. Recopilación de conocimientos y experiencias

1. ¿Qué contenidos tiene el guion para la integración del libro Calakmul, Sustento Hidrológico de la Península?
2. ¿Quiénes participan en la integración del libro?
3. ¿Cuántas ocasiones han sesionado para tomar los acuerdos en la integración del libro?
4. ¿Qué avance considera tiene el libro?

Indicador I8. Sistematización de los conocimientos adquiridos

1. ¿Qué componentes del proyecto están plasmados en el libro?
2. ¿Cuáles son las fuentes de información empleadas en la edición del libro?
3. ¿Cómo se integran las experiencias de los actores del proyecto en el contenido del libro?
4. ¿Cómo se priorizan las experiencias para ser los insumos del libro?

Indicador I3. Relevancia de la sistematización de la experiencia

1. ¿Por qué es importante la integración del libro?
2. ¿A qué público estará dirigido el libro?
3. ¿Cómo el libro sirve para visibilizar y sistematizar la experiencia de Calakmul como municipio modelo?
4. ¿Cuál es la estrategia de socialización del libro?
5. ¿Qué subproductos se generarán a partir de la información contenida en el libro?

## Ejemplo de fichas de captadores de agua



### FICHA SISTEMA INTEGRAL DE AGUA

<b>Código</b>	Cap 30	
<b>Proyecto:</b>	Implementación de Programa Agua Segura para las escuelas de Calakmul, Campeche.	
<b>Estado:</b>	Campeche.	
<b>Municipio:</b>	Calakmul.	
<b>Localidad:</b>	16 de Septiembre.	
<b>Centro Escolar:</b>	Manuel Jesús Llanes Pasos.	
<b>Clave:</b>	23DPR0500C	
<b>Coordenadas Geográficas:</b>	18°01'05.2"N 89°16'22.1"O	
<b>Descripción:</b>	Sistema de captación de agua pluvial, de 50,000 litros que consta de:	
	<b>Componente</b>	<b>Clave CODEX Agua</b>
	Forjado de canaleta de mampostería con capacidad de 400 litros por minuto.	A010101
	Tubería de PVC para la recolección de agua de lluvia en techos.	A010101
	Trampa de primeras lluvias.	A010101
	Batea de concreto para filtrado 80X1.5 metros.	A010101
	Cisterna de concreto armado	A010109
	Filtros para sedimentos autolimpiable de malla de PVC lavable de 50 micras.	A040101
	Purificador cerámico Doulton modelo RIO 2000 con portacartuchos BP-10 y anclaje de pared.	A04020102
	Bomba hidroneumática de 1hp con tanque presurizado de 70 litros.	A020204
	Filtro sanitario para trampa de grasas con tres mamparas de concreto.	S0202
	Registro sanitario para trampa de lodos.	S0202
	Biodigestor autolimpiable de 1300 litros	S020404
	Bebederos modelo H2INOX-SP de tres tomas.	Sin Clave
<b>Uso del agua de la cisterna</b>	Uso para servicio de la escuela (baños, cocina, bebederos) y riego de huerto escolar.	
<b>Beneficiarios directos:</b>	29	
<b>Alumnos</b>	27	

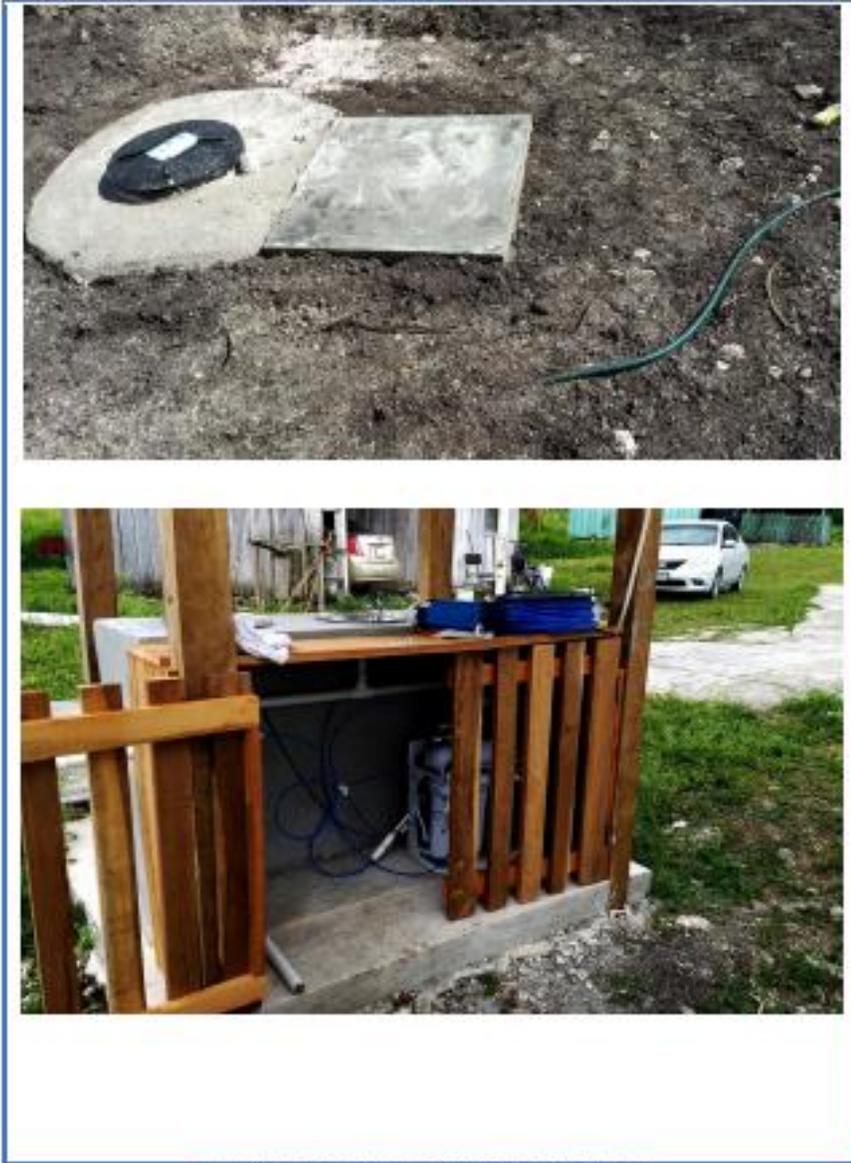


INSTITUTO PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE EN MESOAMÉRICA, A.C.  
 Av. Cristóbal Colón No. 35-B Barrio El Centillo  
 San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México  
 Tel. y Fax (987) 679-2103  
 E-mail: [ideasmac@ideasmac.net.mx](mailto:ideasmac@ideasmac.net.mx)



Profesores	2
Familias	33
Beneficiarios indirectos	85
Fotografías	





INSTITUTO PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE SIN BARRERAS, A.C.

Av. Cristóbal Colón No. 2648, Barrio El Centro  
San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México  
Tel. y Fax (967) 676-2163  
E-mail: [informacion@idssn.org](mailto:informacion@idssn.org)



## Ejemplo de ficha de huertos



### FICHA HUERTO ESCOLAR

<b>Código</b>	HuEsc_12
<b>Proyecto:</b>	Implementación de Programa Agua Segura para las Escuelas de Calakmul, Campeche.
<b>Estado:</b>	Campeche.
<b>Municipio:</b>	Calakmul.
<b>Localidad:</b>	16 de Septiembre.
<b>Centro Escolar:</b>	Primaria Manuel Jesús Llanes Pasos
<b>Clave:</b>	23DPR0500C
<b>Coordenadas Geográficas:</b>	18°01'05.2"N 89°16'22.1"O
<b>Descripción:</b>	El huerto escolar es una herramienta pedagógica y productiva, que consiste en un terreno de 15mX15m, cercado con malla periférica (gallinera) y malla sombra, con un sistema de riego por goteo, en el que se prepara la tierra para la siembra de hortalizas, plantas medicinales y flores con prácticas agroecológicas. Que está bajo el cuidado de maestros, alumnos y padres de familia, quienes integran un comité de huerto.
	<b>Componente</b>
	Huertos escolar de 15x15.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cercado perimetral con malla gallinera.</li> <li>• Bomba periférica de 1/2 HP.</li> <li>• Conector de inserción de 1".</li> <li>• Malla sombra con 50%</li> <li>• Cintilla de riego con conectores de 16 mm y goteros ajustables.</li> </ul>
	Kit de herramientas de trabajo
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pala, azadón, machete, rastrillo y tijeras.</li> </ul>
<b>Uso del agua de la cisterna.</b>	El sistema de riego que se instaló es localizado (por goteo), es decir el uso del agua es eficiente, de esta manera se contribuye a que el suelo se mantenga húmedo
<b>Uso del huerto.</b>	Abastecimiento de la cocina, comedor, actividades educativas y formativas complementarias.
<b>Nombre del huerto</b>	Las hormigas trabajadoras
<b>Beneficiarios directos</b>	53
<b>Alumnos</b>	30
<b>Profesores</b>	2
<b>Familias</b>	21
<b>Beneficiarios indirectos</b>	100
<b>Fotografías</b>	

INSTITUTO PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE EN MEXICOMÉRICA, A.C.

Av. Cristóbal Colón No. 25-B, Barrio El Centro  
San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México  
Tel. y Fax (987) 676-2193  
E-mail: [info@desarrollosustable.org.mx](mailto:info@desarrollosustable.org.mx)





INSTITUTO PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE EN MEXICO A.C.

Av. Cristóbal Colón No. 20-8, Barrio El Centro  
San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México  
Tel. y Fax (967) 676-2763  
E-mail: [idesmac@idesmay.net.mx](mailto:idesmac@idesmay.net.mx)





INSTITUTO PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE DE MICHAMÉRICA, A.C.

Av. Chetumal Cuzco No. 38-8 Barrio El Cuervo  
San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México.  
Tel. y Fax (962) 879-2163  
E-mail: [idesmac@idesmac.org.mx](mailto:idesmac@idesmac.org.mx)





INSTITUTO PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE EN MESOMERICA, A.C.  
Av. Cristóbal Colón No. 26-8, Barrio El Centro  
San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México  
Tel. y Fax (962) 678-0788  
E-mail: [idsmac@forodex.net.mx](mailto:idsmac@forodex.net.mx)

