



Ministerio de  
Agricultura y  
Ganadería  
DE COSTA RICA



**SGP**

Programa  
Pequeñas  
Donaciones  
del FMAM

## SEXTA FASE OPERATIVA 2016-2020

El Aporte del Programa de  
Pequeñas Donaciones-Costa Rica

**Al Fortalecimiento  
de la Gestión Integral del Recurso Hídrico  
en las Cuencas de los ríos  
Jesús María y Barranca**



Ministerio de  
Agricultura y  
Ganadería  
DE COSTA RICA



SGP

Programa  
Pequeñas  
Donaciones  
del FMAM


**Publicado por Programa de Pequeñas Donaciones Costa Rica  
del Fondo para el Medio Ambiente Mundial  
Derechos 2020- PPD-FMAM/PNUD-MINAE**

Coordinador Nacional: Charles Dixon PPD-Costa Rica  
Asociada de Programa: Ingrid Sánchez  
Sistematización: Jonathan Mora Picado  
Diseño y diagramación: Alberto Quesada  
Fotografías: PPD  
Impreso: LitoGraf

**Descargo de responsabilidad:** las opiniones expresadas en este documento son de exclusiva responsabilidad de su autora/ consultora y no reflejan necesariamente la visión ni la posición del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) o de las agencias, fondos y programas del Sistema de las Naciones Unidas o de los Estados Miembros de la ONU.

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), exhorta a utilizar de forma adecuada cualquier parte del contenido textual o gráfico de la presente publicación, con debida mención a su fuente.

# Contenido




Siglas y Abreviaturas .....	4
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>5</b>
<b>2. PRESENTACIÓN DE LA SEXTA FASE OPERATIVA DEL PPD-CADETI .....</b>	<b>7</b>
<b>3. RESULTADOS .....</b>	<b>8</b>
3.1. Rol de actores.....	8
3.2. Proyectos apoyados.....	10
3.2.1. ASADA Labrador.....	10
3.2.2. ASADA Estanquillos .....	12
3.2.3. ASADA La Angostura (San José del Higuerón).....	14
3.2.4. Estudios hidrogeológicos .....	16
3.2.4.1 ASADAS Piedades Sur.....	16
3.2.4.2 Centro Agrícola Cantonal de San Mateo .....	20
3.2.5. Talleres de Fortalecimiento.....	21
3.3. La gestión integral del recurso hídrico en unidades agropecuarias.....	23
<b>4. MAPA DE UBICACIÓN DE LOS PROYECTOS .....</b>	<b>29</b>
<b>5. RESULTADOS Y LOGROS ACUMULADOS.....</b>	<b>30</b>
<b>6. CONCLUSIONES Y LECCIONES APRENDIDAS.....</b>	<b>31</b>
<b>7. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>32</b>
<b>8. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>33</b>

# Siglas y Abreviaturas



<b>ADI:</b>	Asociación de Desarrollo Integral
<b>ARESEP:</b>	Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos
<b>ASADA:</b>	Asociación Administradora de los Sistemas de Acueductos y Alcantarillados Comunes.
<b>AyA:</b>	Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados.
<b>CACSM:</b>	Centro Agrícola Cantonal de San Mateo.
<b>CADETI:</b>	Comisión Asesora Sobre Degradación De Tierras.
<b>CATIE:</b>	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.
<b>CBMA:</b>	Corredor Biológico Montes del Aguacate.
<b>CCC:</b>	Comités de Crédito Comunitario.
<b>CEDARENA:</b>	Centro de Derecho Ambiental y de Recursos Naturales.
<b>CINAT:</b>	Centro de Investigación de la Apicultura Tropical
<b>EER:</b>	Evaluación Ecológica Rápida
<b>FMAM:</b>	Fondo para el Medio Ambiente Mundial
<b>GEF:</b>	Global Environment Facility
<b>ICE:</b>	Instituto Costarricense de Electricidad.
<b>IMN:</b>	Instituto Meteorológico Nacional
<b>INA:</b>	Instituto Nacional de Aprendizaje.
<b>INTA:</b>	Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria
<b>MAG:</b>	Ministerio de Agricultura y Ganadería.
<b>MEP:</b>	Ministerio de Educación Pública.
<b>MINAE:</b>	Ministerio de Ambiente y Energía.
<b>PAN:</b>	Plan de Acción Nacional
<b>PME:</b>	Planes de Mejoras y Eficiencia
<b>PNUD:</b>	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
<b>PPD:</b>	Programa de Pequeñas Donaciones.
<b>SINAC:</b>	Sistema Nacional de Áreas de Conservación.
<b>TCU:</b>	Trabajo Comunitario universitario.
<b>TFG:</b>	Trabajos finales de graduación
<b>UCR:</b>	Universidad de Costa Rica.
<b>UNA:</b>	Universidad Nacional de Costa Rica.
<b>UNAGUAS:</b>	Unión de Asociaciones Griegas por el Ambiente y la Salud
<b>UNED:</b>	Universidad Estatal a Distancia.
<b>UTN:</b>	Universidad Técnica Nacional.

# I. Introducción



El agua, como derecho humano, representa un medio para que las diferentes poblaciones que integran cada región puedan desarrollarse a nivel social, económico y cultural de manera integral, desde sus respectivos contextos históricos y realidades actuales. Sin embargo, este vital recurso no es accesible para todas las personas, negando la dignidad a muchas de ellas, para lo cual, se hace urgente una gestión efectiva por medio de mecanismos de gobernabilidad que garanticen el abastecimiento equitativo del agua.

En nuestro planeta, solamente un 3% del agua disponible es dulce, y menos de la mitad es considerada agua potable. Sobre este pequeño porcentaje de agua para consumo humano, existe una considerable demanda hídrica que va en aumento debido a un crecimiento acelerado de la población, la cual se espera que sea de 8.600 millones de personas para el año 2030. Aunado a ello, las condiciones en calidad de aguas subterráneas y superficiales, la sobreexplotación del recurso para actividades agrícolas, industriales, municipales y para la producción energética, ha dado como resultado un alto nivel de estrés hídrico en muchos países del mundo (Ordoñez, 2011; UNESCO, 2019).

En la actualidad, diversos escenarios han hecho que el recurso hídrico sea un punto de encuentro e interés por parte de diferentes sectores a nivel local y mundial. Uno de los escenarios que más preocupa, corresponde al del cambio climático, debido a la estrecha relación del ciclo hidrológico con el clima, al depender este último de variables como la humedad relativa y la precipitación. Dándose así una relación directa de la disponibilidad del agua en cuanto a la variabilidad climática del planeta (Martínez-Austria & Patiño- Gómez, 2012).

Dentro de las principales actividades del ser humano que contribuyen al Cambio Climático en el planeta, se encuentra la ganadería (14.8%), la agricultura (15.7%) y el sector transporte (53%), las cuáles para su operación, han realizado cambios de uso de suelo reemplazando los bosques por extensos pastizales, miles de hectáreas para siembra de monocultivos, entre otros (Alpizar, Madrigal y Salas, 2018). Esto ha provocado afectaciones directas hacia el recurso hídrico debido a la capacidad natural que tienen los suelos de los bosques con la infiltración del agua de lluvia, la cual una parte es absorbida hasta llegar a formaciones geológicas con capacidad de almacenamiento y transmisión del agua, denominadas acuíferos, donde se encuentran las aguas subterráneas (Peralta & López, 2012).

En América Latina, la mayor parte de su población depende del recurso hídrico subterráneo. Por ejemplo, en Costa Rica un 80% de su población se abastece del mismo, provocando imperativamente la toma de medidas para la conservación de estas fuentes de agua, las cuales, en su mayoría en las comunidades rurales, son gestionadas por medio de las Asociaciones Administradoras de los Sistemas de Acueductos y Alcantarillados Comunales de Costa Rica (ASADAS). Dichas asociaciones, que suman más de dos mil a lo largo y ancho del territorio costarricense, abastecen de agua potable a un 30% de la población (Reynolds & Fraile, 2002)



Entre los años 1998 y 2005, el consumo de agua subterránea aumentó un 42%. Lo anterior, se contrasta con la escasa planificación a mediano y largo plazo a nivel nacional, regional y local, que permita contar con planes concretos que conduzcan soluciones dentro de un contexto social amplio, en caso de déficits de recurso hídrico, que provean un enfoque multipartidista, para la creación de compromisos entre los sectores sociales y participantes de todos los niveles que compiten por la demanda de agua (Ballesteros, 2009).

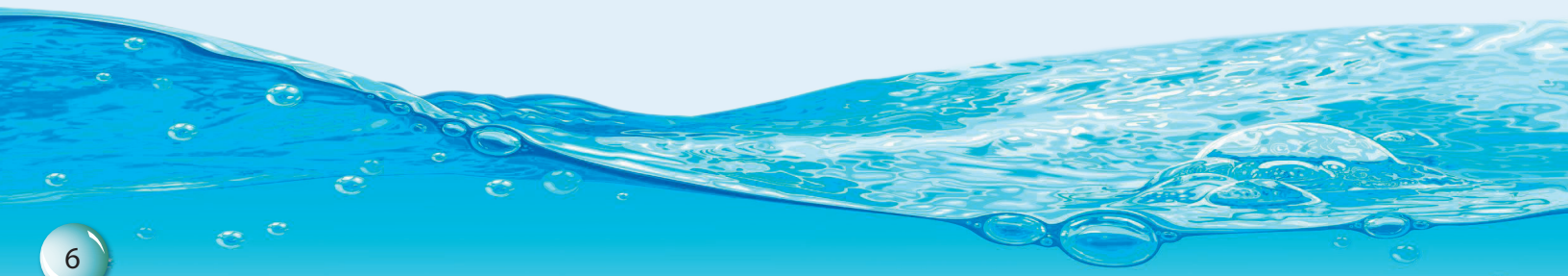
Con base a lo anterior, el Programa de Pequeñas Donaciones (PPD), dentro de la Sexta Fase Operativa (OP6) 2016 - 2020, en alianza con la Comisión Asesora sobre la Degradación de la Tierra – CADETI, se planteó el objetivo de brindar apoyo en la conservación y protección de los recursos naturales para el mejoramiento de las condiciones de vida de las personas. Para ello, impulsó una serie de proyectos que abordaron el manejo del recurso hídrico en la cuenca de los ríos Jesús María y Barranca, beneficiando a comunidades en la gestión de ASADAS, protección de nacientes, mejoramiento en infraestructura y asesoramiento técnico con buenas prácticas agrícolas para la conservación del suelo y recuperación de tierras degradadas, como parte de otros proyectos que colabores en el manejo integral del recurso hídrico.

Cabe señalar, que el área de acción es una zona que tiene poca protección de nacientes, altas pendientes, suelos degradados y sedimentación, lo cual justifica la implementación de tales proyectos. Ante esto, se identifica la necesidad de facilitar e interpretar las experiencias de los proyectos a partir de su ordenamiento y reconstrucción, así como analizar los procesos y factores que han intervenido por medio de una sistematización (Acosta, 2005).

Todo esto, en conjunto el PPD-GEF-PNUD colabora con los esfuerzos del país hacia el logro de los ODS, tales como:

- **Objetivo 5:** lograr igualdad de género y empoderamiento de todas las mujeres;
- **Objetivo 6:** Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos
- **Objetivo 11:** hacer ciudades inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles;
- **Objetivo 12:** asegurar los patrones de consumo y producción sostenibles;
- **Objetivo 15:** manejar de forma sostenible los bosques, combatir la desertificación, detener y revertir la degradación de la tierra, detener la pérdida de biodiversidad.

La presente sistematización tiene el fin de recopilar el proceso efectivo de los proyectos impulsados, para valorar sus impactos, así como fortalecerlos ante futuros escenarios.



## II. PRESENTACIÓN DE LA SEXTA FASE OPERATIVA DEL PPD-CADETI

Para la etapa VI del PPD-GEF-PNUD (2016-2020), el MINAE determina como acción estratégica país continuar con el pilotaje en el tema de la Lucha contra la Desertificación y la sequía en la cuenca del Río Jesús María y establecer como unidad de réplica la cuenca del Río Barranca ya que, según la metodología de priorización de cuencas degradadas utilizada por el Plan de Acción Nacional (PAN-CADETI), estas cuencas están catalogadas como las más degradadas del país. En esta etapa, se propone establecer un modelo de ordenamiento territorial con enfoque de cuenca que permita revertir la degradación del suelo en las cuencas antes mencionadas y fortalecer, por ende, las acciones de CADETI como comisión interinstitucional.

Como mecanismo de intervención, promueve la respuesta de las comunidades locales a los desafíos ambientales globales; en este caso, se trabaja coordinadamente con CADETI; MAG; MINAE/SINAC y AyA en la identificación de las comunidades meta y en la Asistencia Técnica en el terreno para asegurar la calidad de la intervención hacia la sostenibilidad de las diversas intervenciones.

Entre este tejido social e institucional, se consideran a las Asociaciones Administradoras de Acueductos y Alcantarillados Rurales - ASADAS, como actores centrales y exitosos en garantizar el suministro eficiente y eficaz del agua a las comunidades rurales del país; asimismo, son socios fundamentales en asegurar la protección y conservación de las fuentes de este recurso, especialmente frente los desafíos de la crisis climática.

No obstante, enfrentan múltiples desafíos ambientales, organizativos y técnicos: Desafíos relacionados con cambios en el uso de suelo, manantiales desprotegidos o amenazados, propiedad de las nacientes en manos privadas, el desperdicio del recurso hídrico, quejas recurrentes de la población por el faltante del recurso, la normalidad en el flujo o la alta demanda por nuevas previstas; condiciones que afectan el acceso a las nacientes para el mejoramiento de la infraestructura de protección y la calidad del servicio.

En este marco, el PPD está apoyando a diversas ASADAS de las dos cuencas Jesús María y Barranca mediante el apoyo financiero, técnico e institucional para que emprendan proyectos enmarcados en mejorar su gestión y proteger, de mejor manera, sus recursos hídricos, a través de la protección y conservación de las nacientes y zonas de recarga, por otro lado, en el mejoramiento de la infraestructura, la sensibilización y educación ambiental y estudios hidrogeológicos.

**CHARLES DIXON GRAY**

Coordinador Nacional

Programa de Pequeñas Donaciones, Costa Rica

# III. RESULTADOS

## 3.1. Rol de actores

Con el objetivo de lograr acciones organizadas hacia la generación de paisajes resilientes para el desarrollo sostenible y la protección del medio ambiente global, así como, el consecuente desarrollo de capacidades, intercambio de conocimientos y sostenibilidad financiera, se contó con la participación activa y alianzas de los siguientes actores del sector público como privado:

**Figura 1**  
**Principales actores y alianzas claves y estratégicas para el desarrollo de la Sexta Fase Operativa del PPD-CADETI.**

Principales actores vinculados	Alianzas estratégicas y colaboradores
<input type="checkbox"/> PNUD/UNOPS (ente ejecutor)	<input type="checkbox"/> Entidades académicas (UNED, UTN, UNA, UCR, CATIE, INA)
<input type="checkbox"/> GEF/FMAM (donante)	<input type="checkbox"/> INDER
<input type="checkbox"/> MAG & MINAE (socios)	<input type="checkbox"/> MINAE/SINAC
<input type="checkbox"/> Comité Directivo Nacional	<input type="checkbox"/> ARESEP
<input type="checkbox"/> CADETI (asistencia técnica)	<input type="checkbox"/> AYA
<input type="checkbox"/> Municipalidades	<input type="checkbox"/> MAG-INTA
<input type="checkbox"/> Universidades	<input type="checkbox"/> ICE
<input type="checkbox"/> Organizaciones de base comunitaria (OBC)	<input type="checkbox"/> Empresa privada (Durman Esquivel)
<input type="checkbox"/> Comunidades de cuencas Jesús María y Barranca	<input type="checkbox"/> Ministerio de Salud
<input type="checkbox"/> ASADAS	<input type="checkbox"/> MEP
<input type="checkbox"/> ONG's (FIDERPAC, FUBONO, NECTANDRA, UNAGUAS & FMV)	<input type="checkbox"/> Fuerza Pública
	<input type="checkbox"/> Banco Popular
	<input type="checkbox"/> Unaguas
	<input type="checkbox"/> EDARENA



Como parte del rol que ocuparon los diferentes actores durante el proceso de esta OP6 es trascendental resaltar el de las comunidades de las cuencas Jesús María y Barranca, incluidas las ASADAs y las organizaciones de base comunitaria. A continuación, se mencionan algunos de sus testimonios.

**Figura 2**  
**Testimonios representantes de principales actores vinculados.**



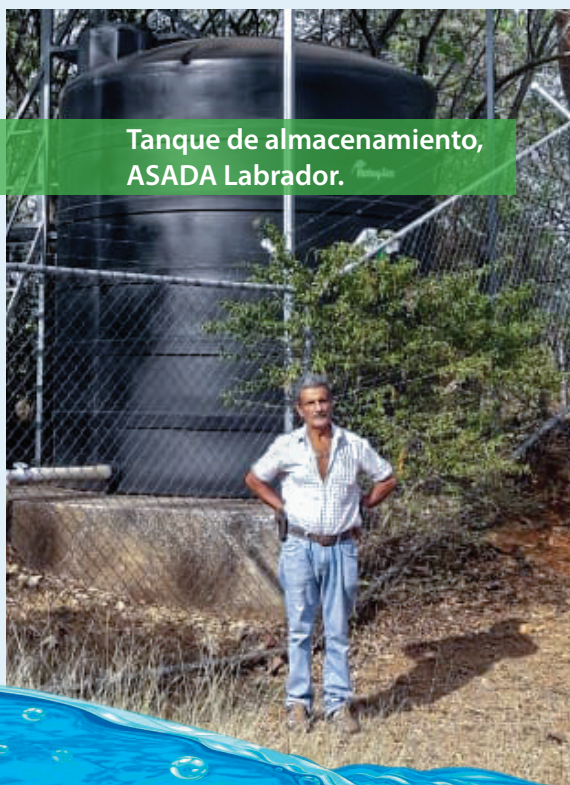


### 3.2. Proyectos apoyados

Las ASADAS son considerados actores centrales y exitosos en garantizar el suministro eficiente y eficaz del agua a las comunidades rurales del país; asimismo; son socios fundamentales en asegurar la protección y conservación de las fuentes de este recurso.

No obstante, enfrentan múltiples desafíos ambientales, organizativos y técnicos: Desafíos relacionados con cambios en el uso de suelo, nacientes desprotegidas o amenazadas, propiedad de las nacientes en manos privadas, el desperdicio del recurso hídrico, quejas recurrentes de la población por el faltante del recurso, la normalidad en el flujo o la alta demanda por nuevas previstas; condiciones que afectan el acceso a las nacientes, el progreso de la infraestructura así como el resguardo y la calidad del servicio.

Es por ello, que, con el objetivo de fortalecer las capacidades de gestión de las ASADAS ante los retos que enfrentan con respecto al recurso hídrico y la degradación de los bosques donde se encuentran sus manantiales o pozos, se apoyaron los siguientes proyectos con las asociaciones respectivas:



Tanque de almacenamiento,  
ASADA Labrador.

#### 3.2.1. ASADA Labrador

La ASADA de Labrador de San Mateo fue creada en el año 2003 y abastece aproximadamente una población de 3.200 personas. En términos de infraestructura, la ASADA cuenta con 8 pozos los cuales están cercados, una oficina de 70 m<sup>2</sup>, bodega para guardar materiales, electricidad, internet y telefonía fija. Poseen 5 hidrantes y 4 tanques: 200 m<sup>3</sup>, 36 m<sup>3</sup>, 24m<sup>3</sup>, 70.000 litros. Su tarifa es de 3.195 colones y según el consumo en m<sup>3</sup>, esta va en aumento.

El agua que se supe a los usuarios se hace por bombeo con electricidad, con una factura mensual de 2.800.000 colones. La ASADA atiende los siguientes sectores: Los Once, Centro, Lotes y Parcelas, Las Mariposas, Quintas Altamira, Quintas Don Fernando y Oricua. Estas comunidades se dedican a labores agrícolas, empleados del sector público y comercio en general, las mujeres en su mayoría se dedican a labores del hogar y a la crianza de los hijos (as).

El objetivo principal del proyecto es contribuir a la mitigación del cambio climático y protección del recurso hídrico, a través del fortalecimiento de la ASADA Labrador mediante la compra de tanques de agua, la implementación de acciones de reforestación, educación ambiental y sensibilización sobre el sobreuso de los recursos naturales y sus efectos sobre el medio ambiente. La comunidad ha ido en crecimiento lo cual por semana reciben 6 solicitudes nuevas de previstas de agua, así como también la venta de lotes para casas de veraneo por población costarricense y extranjera, lo ha generado una demanda por el recurso que va en crecimiento

**Tabla 1**  
**Acciones apoyadas en la ASADA Labrador**

ASADA Labrador			
<b>Ubicación</b>	Distrito: Labrador • Cantón: San Mateo • Provincia: Alajuela		
<b>Problemáticas</b>	Erosión de suelos, deforestación dentro de zonas de recarga acuífera, uso irracional del recurso hídrico, disminución del caudal en época seca del año, falta de tanques de almacenamiento, entre otros.		
<b>Principales actividades realizadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitaciones de conservación y uso del recurso hídrico</li> <li>• Gira de intercambio experiencias con ASADA Zaragoza Palmares</li> <li>• Compra e instalación de tres tanques de almacena (22.000 L cada uno)</li> <li>• Desarrollo de programa de reforestación</li> <li>• Asesoramiento para el mejoramiento de la sostenibilidad económica y financiera de la ASADA mediante la disminución del costo variable (electricidad)</li> </ul>		
<b>Financiamiento</b>	Total solicitado al PPD/FMAM: \$18.000	Total estimado de contrapartida: \$25.000	Costo total del proyecto: \$43.000



**Carlos Barboza del MAG y Orlando,**  
**presidente de la ASADA Labrador**

La problemática Ambiental de la comunidad se manifiesta en la evidente erosión de los suelos provocada por la dedicación agrícola y la ganadería. Este cambio de uso de suelo, genera una disminución del recurso hídrico, más que todo en época seca



### 3.2.2. ASADA Estanquillos

Estanquillos es una comunidad rural, se localiza en la serranía de los Montes del Aguacate al oeste de la capital San José a 55 km. Se encuentra en la cuenca alta del Río Jesús María. En sentido hidrológico, cuenta con gran riqueza hidrográfica en quebradas (por ejemplo, Quebrada Pato de Agua, Zapote, Concepción, Naranjo, entre otras) y nacientes, gracias a sus condiciones climáticas y posición geográfica. La comunidad cuenta con una ASADA para la administración del acueducto rural, con personería jurídica vigente. La misma, se conformó el 27 de mayo del 2008 y abastece 166 familias, así como seis instituciones, una cooperativa y una sociedad anónima.

Dado la importancia que tiene para los pobladores contar con suelos aptos para sus cultivos, ganadería, conservación del recurso hídrico, así como el mejoramiento de las condiciones de vida de las familias; este proyecto busca como resultado contribuir a mitigar la degradación del suelo mediante la gestión sostenible del recurso hídrico, esto mediante la incorporación de infraestructura adecuada para un mejor manejo del agua, y trabajando en la educación ambiental, especialmente lo que compete al uso sostenible y responsable del recurso. El proyecto pretende impactar en el área de degradación de las tierras del fondo para el Medio Ambiente Mundial GEF y producción sostenible.



Gracias a los esfuerzos entre PPD, CADETI y la ASADA Estanquillos se logró inaugurar el pozo que permitirá brindar un mejor servicio de agua potable a la comunidad. Para Carlos Humberto (miembro de la ASADA), el desafío más grande fue el tiempo y la coordinación de los recursos; sin embargo, el proyecto les permitió una oportunidad de desarrollo a la comunidad, debido a los escasos recursos de la misma.

**Inauguración del pozo con la comunidad.**

**Tabla 2**  
**Acciones apoyadas en ASADA Estanquillos**

<b>ASADA Estanquillos</b>			
<b>Ubicación</b>	Distrito: Jesús • Cantón: Atenas • Provincia: Alajuela		
<b>Problemáticas</b>	Degradación de suelos, erosión en laderas, 16% sobreuso de la tierra (36% ganadería extensiva), agricultura en sitios inadecuados, contaminación del agua por excretas de bovinos, disminución del caudal en época seca del año, nacientes descubiertas, tanques desprotegidos.		
<b>Principales actividades realizadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se construyó un pozo en la finca de café y las obras de protección de este (caseta en cemento con puerta de seguridad, la instalación eléctrica y bomba sumergible).</li> <li>• Se instaló un tanque de 22.000 litros, se cercó con malla y se hizo un techo de protección. Este pozo y tanque va a abastecer un sector de la comunidad que no ha contado con el servicio de agua del acueducto.</li> <li>• Limpieza y reforestación de la finca donde se encuentran principales nacientes. Con la participación de 14 personas de la comunidad y 150 árboles sembrados.</li> <li>• Se mejoró el estado de un abrevadero para la toma de agua del ganado y se cercó la naciente para evitar la contaminación del agua.</li> <li>• Se instalaron 2 rótulos – uno en la finca y uno por el pozo. Como contrapartida se instalaron 6 rótulos en las dos fincas dedicadas a la protección de las nacientes.</li> <li>• Se aplicó diagnóstico a beneficiarios de ASADA</li> <li>• Se capacitó a dos maestros de la escuela de Estanquillos en “elaboración de insumos orgánicos para el control de plagas y la nutrición de cultivos”. (Impartido por MAG) Para huerta escolar.</li> <li>• Con el INA se realizaron dos cursos con 15 productores de la zona de “producción de hortalizas y elaboración de abonos orgánicos”.</li> <li>• Capacitación en campo con 18 productores (as) sobre: erosión y recuperación de suelos; efecto de diferentes enmiendas sobre corrección de acidez; muestreo residual de broca.</li> <li>• Intercambio de experiencias y saberes con ASADA Zaragoza de Palmares</li> <li>• Se realizó un conversatorio sobre conservación del recurso hídrico e historia de la ASADA.</li> <li>• Gira de campo a Naranjo, para asesoramiento sobre nuevas variedades de café (marsellesa; obatan) resistentes a la roya.</li> </ul>		
<b>Financiamiento</b>	Total solicitado al PPD/FMAM: \$30.000.00	Total estimado de contrapartida: \$70.639	Costo total del proyecto: \$100.639



### 3.2.3. ASADA La Angostura (San José del Higuerón)

Esta ASADA fue conformada en el año 2003, desde entonces trabaja por mejorar las condiciones y la calidad del servicio que brinda a sus abonados, los cuales suman 100 en total. El acueducto cuenta con dos nacientes únicamente y, de acuerdo a un estudio realizado por una empresa consultora en el área, en 10 años no podrá abastecer la demanda actual del recurso hídrico y menos la demanda incremental. Ante ese panorama, la ASADA La Angostura propuso algunas acciones utilizando como base el informe técnico contratado, entre ellas en educación ambiental y mejora de la infraestructura del acueducto.

#### Mejoras en infraestructura ASADA La Angostura.

La escasez y el mal uso del agua, es la principal problemática visualizada en la ASADA San José del Higuerón; por lo cual, las obras ejecutadas son acciones estratégicas que harán posible una mayor captación para dar un mejor servicio a la comunidad.



**Tabla 3**  
**Acciones apoyadas en ASADA La Angostura/San José del Higerón.**

ASADA La Angostura			
<b>Ubicación</b>	Distrito: Santiago • Cantón: San Ramón • Provincia: Alajuela		
<b>Problemáticas</b>	En 6 años no podrá abastecer la demanda actual del recurso hídrico, poca sensibilización acerca del uso racional del agua, tubería de conducción en hierro que constituye una fuente contaminante del agua, focos de contaminación en caudales de nacientes, los tanques de almacenamiento del líquido presentan un déficit de abastecimiento para suplir la demanda.		
<b>Principales actividades realizadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reemplazo de 900 metros de tubería de conducción de la red de distribución.</li> <li>• 27 válvulas reguladoras de presión instaladas en cada casa de habitación que tienen piscina y 13 en resguardo por casos de emergencia.</li> <li>• Cercas perimetrales construidas a las nacientes "Sara" y "Carvajal".</li> <li>• Cercas perimetrales construidas para proteger los tres tanques de agua de la ASADA.</li> <li>• Nuevo tanque de 22.000 litros instalados con techo.</li> <li>• 61% incremento en la capacidad de almacenamiento del tanque "Loria".</li> <li>• Se diseñó y socializó un plan estratégico (a 10 años) con los miembros de la junta directiva de la ASADA, para el fortalecimiento del manejo y conservación del recurso hídrico.</li> <li>• Establecidas alianzas estratégicas con el SINAC de San Ramón y la Universidad de Costa Rica para diferentes acciones.</li> <li>• Se realizaron intercambios de experiencias con niños de la escuela con el fin de que conocieran cómo se gestiona el agua de la comunidad y de donde sale.</li> <li>• Se elaboró y entregó a la comunidad un brochure informativo dirigido a la comunidad local, el cual incluía las generalidades, logros alcanzados y retos de la ASADA, así como, información para un uso racional del agua.</li> <li>• 5 rótulos informativos fabricados con plástico reciclado en los tanques principales, las nacientes y el pozo.</li> </ul>		
<b>Financiamiento</b>	Total solicitado al PPD/FMAM: \$25.000,00	Total estimado de contrapartida: \$92.105,26	Costo total del proyecto: \$117.105,27

**Tanque de almacenamiento ASADA La Angostura.**



### 3.2.4 Estudios hidrogeológicos

La elaboración de estudios hidrogeológicos ayuda a determinar las variables hidráulicas del manto de agua del área en estudio, además de definir su rendimiento y calidad, así como los caudales óptimos de captación. Los estudios hidrogeológicos se convierten en el insumo fundamental que acuerpa a las ASADAS de manera técnica, como punta de lanza para solicitar, cabildear, negociar y lograr apoyo de las Instituciones del Estado Costarricense.

En este caso, las ASADAS beneficiadas con el desarrollo de estudios hidrogeológicos suman 15 en total, 7 en la cuenca del río Barranca y 8 en la cuenca del río Jesús María. Dichos entes administradores, son parte también de los esfuerzos país, al intentar compensarles con herramientas y proyectos para que logren garantizar el servicio de agua de la mejor forma en cantidad y calidad.

#### 3.2.4.1 Estudios Hidrogeológicos realizados con siete ASADAS de Piedades Sur

El proyecto “Mejora de la Resiliencia de los ecosistemas que protegen las fuentes de agua superficiales y subterráneas, de las ASADAS de la Región de San Ramón ubicadas en la cuenca del Río Barranca” tuvo como objetivo realizar estudios hidrogeológicos en 10 manantiales de 7 ASADAS en el Distrito de Piedades Sur: Bureal, El Carmen, El Salvador, La Guaría, Piedades Sur, Potrerillos y San Miguel. Estos acueductos se abastecen desde 22 manantiales, de ellos, 10 fueron priorizados para el Proyecto para así, ubicar las zonas de recarga hídrica que se deben conservar, ya sea mediante la compra de los terrenos o aplicando otras acciones para su protección (Figura 3). Estos estudios hidrogeológicos fueron realizados por el Centro de Investigaciones en Ciencias Geológicas (CICG) de la UCR.

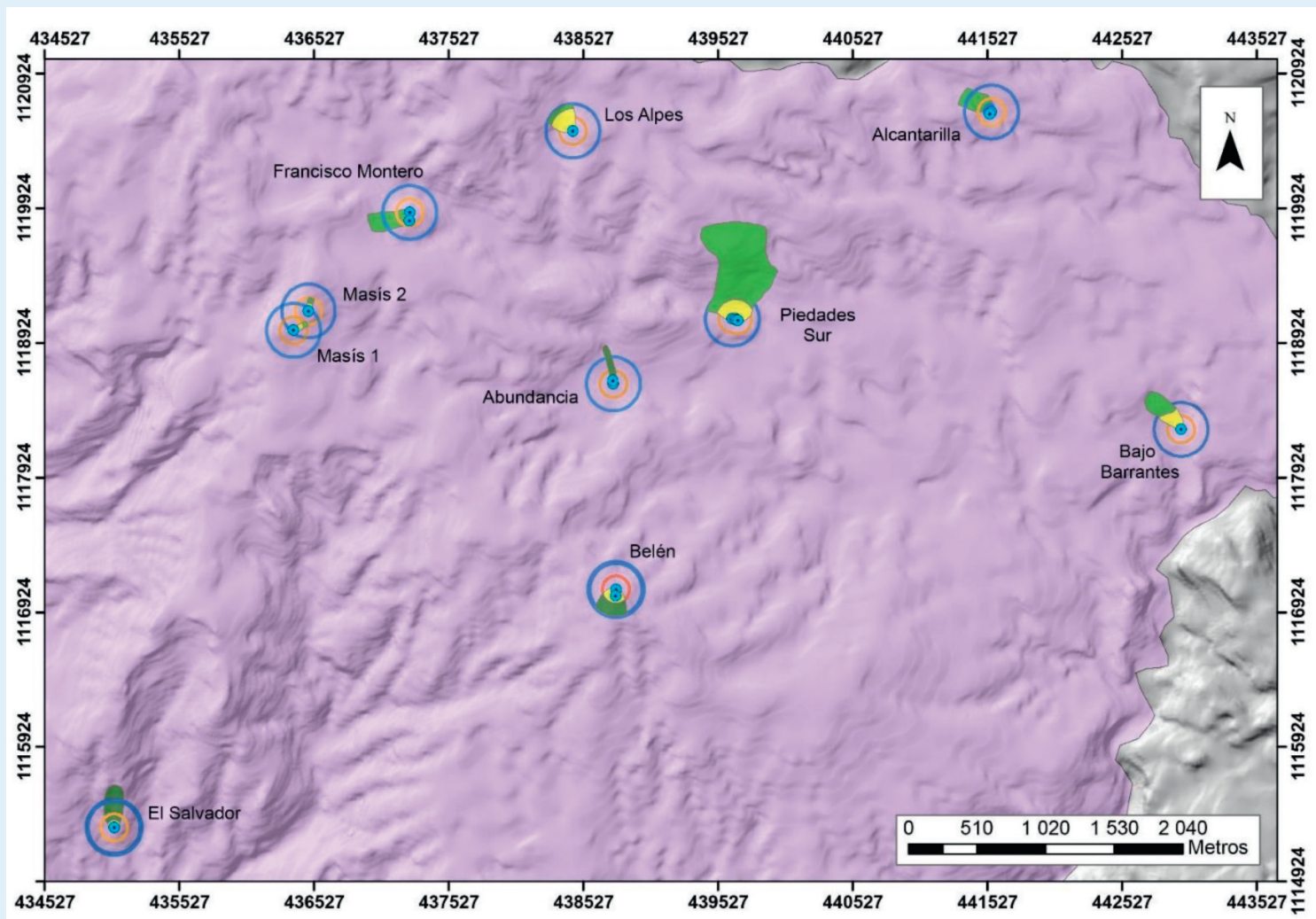
Además, se realizó un análisis técnico del informe de los estudios hidrogeológicos para construir una estrategia vinculante a la comunidad, buscando una ampliación del proceso. Proporcionando un valor añadido a los estudios. Para ello se desarrollaron planes de acción, se incorporó metodologías de cabildeo y acción participativa para valida la información y se incentivó incorporar la TPRH de ARESEP.

Construcción de planes de trabajo  
en base a los resultados obtenidos.





Figura 3  
Mapa de resultados de estudios hidrogeológicos, ubicación de zonas de protección.



Fuente: Arias (2018)

Asimismo, como componente integral de estos estudios, se optó por realizar las Evaluaciones Ecológicas Rápidas (EER) con un muestreo de cinco nacientes, con la finalidad de generar información base sobre la riqueza y diversidad de especies de fauna y flora en los ecosistemas de las zonas de protección de las nacientes, generando aun mayor información sobre los sitios de interés, y cómo la protección del recurso hídrico, puede impactar sobre la vida de todo un ecosistema; además, permite saber el tipo de vegetación, para aplicar proyectos de reforestación. Esta metodología, fue un enfoque novedoso y un valor añadido metodológicamente hablando.



Huella de puma encontrada.



Técnicas de muestreo de macroinvertebrados aplicas en las EER.

**Tabla 4**  
**Acciones apoyadas en las siete ASADAS de Piedades Sur**

<b>ASADA San Miguel de Piedades Sur</b>			
<b>Ubicación</b>	Distrito: Piedades Sur • Cantón: San Ramón • Provincia: Alajuela		
<b>Problemáticas</b>	Muchos de sus manantiales están rodeados de cultivos de café y ganado, mala captación del agua, mal almacenamiento, deficiencia en entrega de agua en los hogares, deforestación en el radio más próximo de manantiales, poco músculo económico para una gestión efectiva del acueducto.		
<b>Principales actividades realizadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se contrató la Universidad de Costa Rica a través del Centro de Investigaciones en Ciencias Geológicas, para el levantamiento de información topográfica de los 22 manantiales, pertenecientes a las 7 ASADAS, priorización de 10 manantiales distribuidos equitativamente entre las ASADAS y exposición de los resultados a las ASADAS y otros actores.</li> <li>• Se realizaron planes de trabajo por cada una de las ASADAS para la implementación de los resultados obtenidos de los estudios.</li> <li>• Se caracterizó la biodiversidad de las zonas de protección de las ASADAS por medio de una evaluación ecológica rápida.</li> </ul>		
<b>Financiamiento</b>	Total solicitado al PPD/FMAM: \$30.000	Total estimado de contrapartida: \$181.017,54	Costo total del proyecto: \$211.017,54



**Presentación de los estudios hidrogeológicos en Piedades Sur**

### 3.2.4.2 Centro Agrícola Cantonal de San Mateo

Mediante el proyecto “Intervención del PAN en las cuencas del río Jesús María y río Barranca” se logró apoyar a varias ASADAS para realizar 8 estudios hidrogeológico, los cuales están en proceso. Este proyecto fue implementado con el apoyo del CACSM, en unión con CADETI, cuyo fortalecimiento está dirigido a cumplir con las obligaciones país ante la Convención de las Naciones Unidas de lucha contra la Desertificación, la Degradación de la Tierra y la Sequía como es los informes nacionales y la actualización del PAN con la Estrategia Decenal. Además de combatir el problema erosivo de las Cuenca del Río Jesús María y Barranca, a través de la consolidación de acciones institucionales de las agencias de extensión del MAG-MINAE.

El CACSM es una organización de base comunitaria, no gubernamental, cuyo principal objetivo es mejorar el nivel socioeconómico de los productores agropecuarios y forestales asociados a través del ofrecimiento de servicios oportunos y eficientes.

Los recursos económicos con que cuenta el Centro Agrícola provienen de la venta servicios de maquinaria agrícola y de la emisión de carné de ferias del agricultor. El CACSM cuenta con 99 asociados, ha venido operando desde 1980. Las ASADAS que se representan en este proyecto, respecto a estudios hidrogeológicos son 8 en total, correspondiendo a: Río Jesús, Llano Brenes, Berlín, Dulce Nombre, Maderal, Desmonte, Estanquillos y Zapote.

**Tabla 5**  
**Acciones apoyadas para las ASADAS de Jesús María**

Centro Agrícola Cantonal de San Mateo			
<b>Ubicación</b>	Distrito: San Mateo • Cantón: San Mateo • Provincia: Alajuela		
<b>Problemáticas</b>	Mala captación del agua, mal almacenamiento, deficiencia en entrega de agua en los hogares, deforestación en el radio más próximo de manantiales, poco músculo económico para una gestión efectiva del acueducto.		
<b>Principales actividades realizadas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se contribuyó a la participación de las ASADAS en la presentación de proyectos para la compra de tierras, mediante la elaboración de documentos de proyectos y elaboración de estudios hidrogeológicos.</li><li>• Estudios hidrogeológicos comienzan en 01/2020.</li></ul>		
<b>Financiamiento</b>	Total solicitado al PPD/FMAM: \$150.000.	Total estimado de contrapartida: \$176.000	Costos totales del proyecto: \$326.000

### 3.2.5 Talleres de Fortalecimiento

Aunado a los proyectos mencionados anteriormente, se realizaron dos Talleres de Fortalecimiento, por parte del PPD-PNUD-GEF, conjuntamente con sus aliados CADETI, el MINAE/SINAC - Oficina San Ramón (ACC), con el objetivo de impulsar las capacidades de gestión de las ASADAS ubicadas en los sectores sur y norte del Corredor Biológico Montes de Aguacate (CBMA) y del Cantón de San Ramón, así como, las que forman parte de la Cuenca del Río Jesús María y, buscando mejorar la eficacia en el manejo de sus sistemas de distribución y servicio de calidad al cliente e identificar mecanismos de compra de tierras. Dichos talleres fueron apoyados por el Proyecto "Fortalecimiento de las Capacidades de Asociaciones de Acueductos Rurales (ASADAS) para enfrentar riesgos del Cambio Climático en comunidades con estrés hídrico en el Norte de Costa Rica", ejecutado por el PNUD, el cual ha desarrollado diversos instrumentos, metodologías y manuales técnicos en apoyo a las ASADAS de la zona norte y Guanacaste.

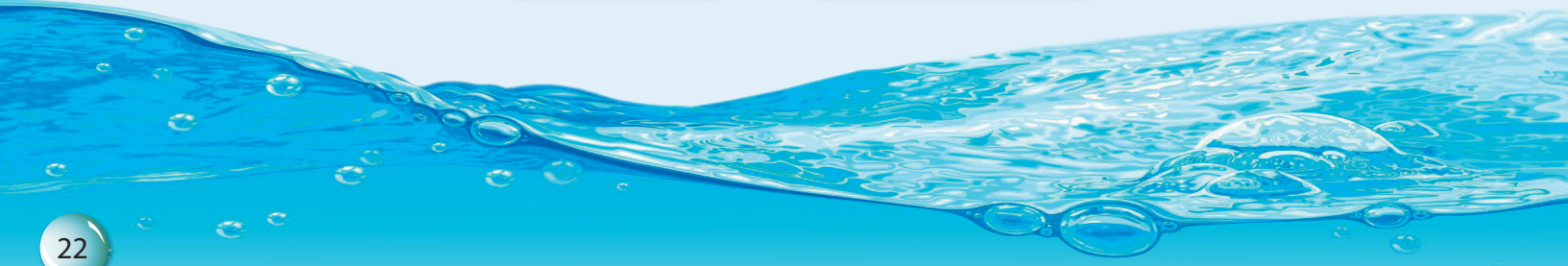
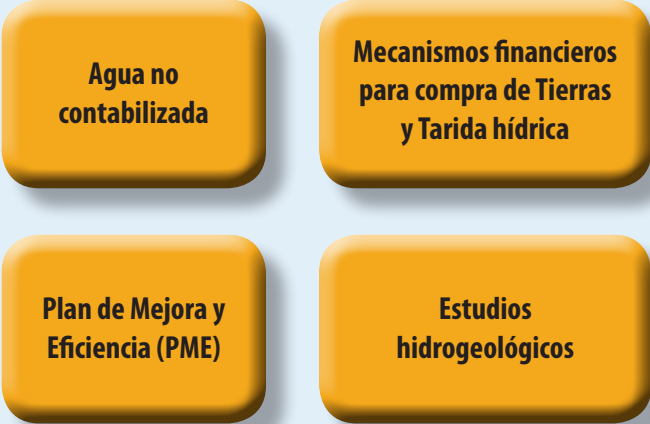




Entre las ASADAS participantes en estos talleres se encuentran: Labrador (San Mateo), Estanquillos (Atenas), Angostura /San José del Higuerón (San Ramón), Rincón de Zaragoza (Palmares), Santiago de Palmares, Berlín de San Rafael (San Ramón), San Rafael (San Ramón), Llano Brenes de San Rafael Balboa de Santiago, El Carmen, Romakri, El Salvador, San Isidro, CALEMA, entre otras. Los temas desarrollados en dichos encuentros, aparte del de tarifa hídrica, se mencionan en la Figura 4.



**Figura 4**  
**Temas desarrollados en los Talleres de Fortalecimiento con ASADAS.**





### 3.3. La gestión integral del recurso hídrico en unidades agropecuarias

Con la ratificación de la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación y la Sequía (UNCCD), Costa Rica se comprometió a elaborar un Programa de Acción Nacional (PAN) para combatir y rehabilitar las tierras degradadas. Al aplicar esta metodología a nueve cuencas, se obtuvo una selección de áreas degradadas, siendo las cuencas del río Jesús María y la del Barranca las que se encuentra en peores condiciones. Luego de los resultados, se genera una alianza CADETI – PPD, buscando apoyar en el proceso, por medio de un enfoque integral a nivel de un paisaje productivo y el trabajo con los productores/as, **se busca la conservación de suelo, ya que esta se encuentra íntimamente relacionada con la conservación y la gestión de los recursos hídricos.**



#### Agropaisaje en Barranca de Naranjo





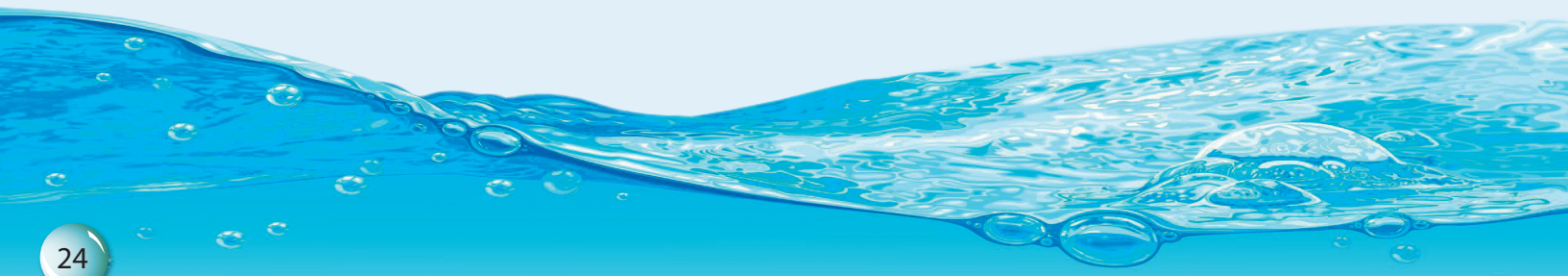
De acuerdo a la íntima relación que poseen los bosques con el ciclo hidrológico, por los procesos de captación, infiltración, transpiración, evapotranspiración, entre otros, y su influencia en la cantidad y calidad del agua de donde se abastecen las poblaciones humanas (FAO, 2009), es vital promover la gestión del recurso hídrico desde una mirada integral, generando acciones a corto, mediano y largo plazo que mitiguen los impactos negativos que las actividades humanas insostenibles provocan sobre el vital recurso en la sociedad moderna.

Debido a esto, se desarrollaron proyectos con Asociaciones de Desarrollo Integral (ADI), grupos de mujeres, centros agrícolas, ASADAS, entre otros, con las poblaciones de: Cerrillo de Esparza, San Jerónimo, Peñas Blancas (de Esparza), Guadalupe, Llano Bonito de Cirrì Norte (Naranjo), Berlín, Llano Brenes, Pata Gallo, Río Jesús, Bajo Zúñiga, Bajo la Paz de Piedades Norte de San Ramón, Volio de San Ramón, Alto Villegas del distrito de Volio (San Ramón), Barranca de Naranjo y Orotina.



Capacitación a productores de Llano Brenes.

Acciones, como la reforestación, ayudan a la estabilización de los suelos por medio de interceptación de la lluvia, aumentando su permeabilidad (FAO, 2019). Al generar cambios a nivel de un paisaje productivo y el trabajo con productores/as se incentiva la conservación de suelo, y a su vez, se regenera el paisaje, se reintegra la zona boscosa, e indirectamente de esta forma, se disminuye la pérdida de agua por escorrentía.





A woman and a child are kneeling in a field of dark soil, planting a small green sapling. The woman, on the left, wears a light blue t-shirt, dark pants, and a black visor with a green and blue pattern. She is holding the base of the sapling. The child, on the right, wears a white t-shirt, patterned pants, and a colorful cap with a blue and pink design. The child is also holding the sapling. The ground is dark and appears to be a recently dug hole. The background is filled with dry leaves and twigs. The image is framed by a blue water splash at the top and bottom.

Acciones implementadas con las comunidades para recuperar los bosques.

Entre los componentes principales en el eje de trabajo de la OPVI se abarcaron las siguientes grandes temáticas para el desarrollo y apoyo a los productores (as) en sus proyectos:

- Sistemas productivos comunitarios.
- Prácticas agroconservacionistas para la sostenibilidad económica.
- Proyectos de apoyo a mujeres organizadas y otras formas de producción.
- Regeneración asistida.





Como parte de la OPVI se implementaron las siguientes técnicas (PPD, 2019) para generar un manejo integral de las fincas, mejorar las condiciones del suelo, la captación de agua, la recuperación de los bosques, logrando así optimizar las condiciones de vida de la población, incentivando alcanzar la meta país de descarbonización:

**Figura 5**  
**Técnicas implementadas para mejorar el uso del suelo de manera sostenible.**





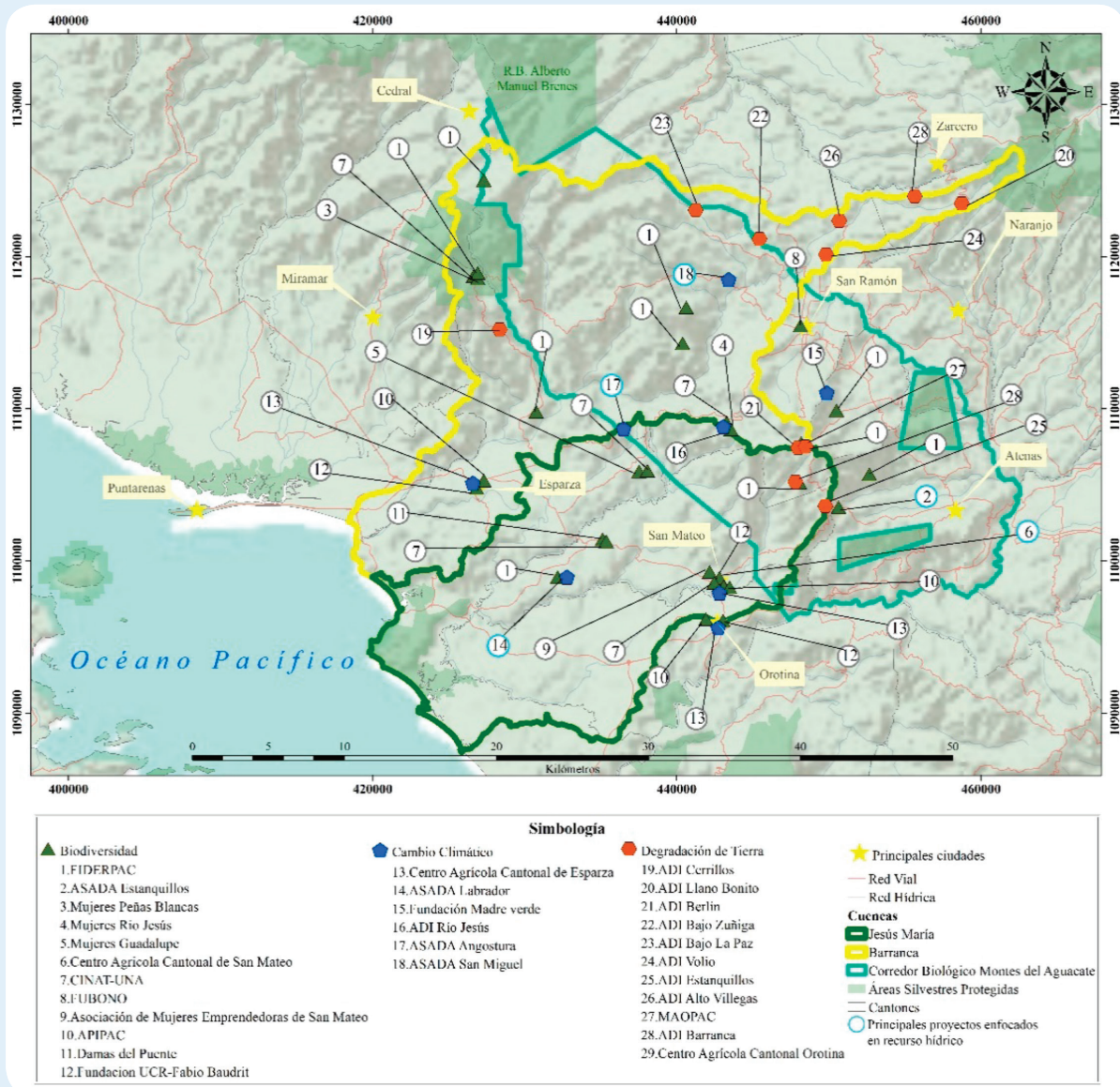
Cosecha de agua en la Finca  
de Don Carlos Amores, Alto Villegas, San Ramón



## 4. Mapa de ubicación de los proyectos

A continuación, se muestran los proyectos que apoyó el PPD, incluyendo sus áreas de impacto en: biodiversidad, cambio climático y degradación de tierras. Cabe señalar que, como se puede observar en el mapa, los puntos de color celeste, corresponden a los proyectos que trabajó de manera directa sobre el recurso hídrico, y en color blanco, las otras formas de apoyo, descritas en el subcapítulo anterior.

**Figura 6**  
**Mapa de los proyectos financiados por PPD-CADETI OP6.**



## 5. RESULTADOS Y LOGROS ACUMULADOS

A continuación, se citan los principales resultados durante la fase OP6 de los principales proyectos apoyados en el tema de gestión del recurso hídrico:

### CON ASADAS

- 33 ASADAS, fortalecidas en diferentes procedimientos administrativos y para una gestión integrada del recurso hídrico
- 18 manantiales con delimitación de su zona de protección y estudios hidrogeológicos sobre la cuenca del río Barranca (7 ASADAS beneficiadas) y Jesús María (8 ASADAS beneficiadas).
- 5 espacios de capacitación y participación con ASADAS: 2 Talleres de Fortalecimiento de ASADAS, 2 talleres de trabajo con ASADAS y 1 panel de expertos.
- Enlaces clave y estratégicos con 14 actores relacionados con el agua.
- Se identificó en 5 manantiales de Piedades Sur de San Ramón de Alajuela: 57 especies de árboles (33 familias), 60 especies de aves (27 familias), 32 especies de mastofauna, 24 familias de macroinvertebrados en manantiales estudiados.

### EN UNIDADES PRODUCTIVAS

- 23 captaciones de agua en funcionamiento y 2 tanques comunitarios de captación construidos.
- 1.251 hectáreas de tierra con medidas de conservación del suelo
- 185 productores de ganado implementando sistemas agroecológicos
- 1,950 ha con medidas de conservación de suelos
- Liberación de 42.000 m<sup>2</sup> de alta pendiente
- 60 ha de bancos de forraje
- 250 ha de pasto mejorado sembradas.
- 101 km de cercas vivas
- Protección de 147 nacientes en fincas.

## 6. CONCLUSIONES Y LECCIONES APRENDIDAS

Durante la aplicación de esta Fase OP6 y gracias a la coordinación con varios grupos de actores sociales e instituciones, y al enlace GEF/PPD/CADETI/MINAE, tuvimos las siguientes lecciones aprendidas.

- Es importante la aplicación de filtros técnicos para la elección de los proyectos a financiar, ya que, de esta forma, se puede centrar en brindar una mejor optimización de los recursos ambientales, generando así una mayor huella y aporte ambiental.
- Los estudios hidrogeológicos permitieron añadir información no solamente hacia la comunidad y la ASADA, sino que, a nivel interinstitucional estatal (AyA, MINAE, SINAC, Viceministerio de Aguas), permitieron agregar información a los esfuerzos nacionales por ir incorporando datos de estados de nacientes de agua, y ubicación de zonas de protección.
- Una manera de ampliar la utilización de los estudios hidrogeológicos es a través de los planes de mejora hacia el recurso hídrico, esto debido a que la información muchas veces es un poco técnica, para ello a su vez es importante involucrar a la comunidad en la creación de los mismos mediante talleres y metodologías de acción participativa.
- Las Evaluaciones Ecológicas Rápidas (EER), son un producto de interés nacional, amplían el conocimiento e inventario que se tiene de información de especies de flora y fauna, permitiéndonos conocer aún más sobre el estado de nuestras nacientes
- El principal interés de las comunidades en los proyectos relacionados con el recurso hídrico es la compra de tierras, a su vez, se pudo denotar fortalezas como la solicitud de préstamos con el Banco Popular e Instituto Nectandra, o mediante la aplicación de la Tarifa de Protección de Recurso Hídrico, siendo oportunidades que abren el abanico de opciones para poder acceder a este tipo de metas.
- Una de las debilidades de las comunidades, en dónde destacan ADIS y ASADAS, es el poco músculo económico que poseen las mismas para fortalecer los proyectos dados, o incluso proponer nuevos, esto debido al tipo de comunidad en dónde por lo general es rural y una de sus características es que se encuentran alejadas de las zonas centrales del país, presentando muy poco apoyo gubernamental, así como, escaso recurso humano.
- Dentro de la participación ciudadana, se mostró como logro importante el apoyo a mujeres emprendedoras y organizadas, en donde se contribuye con la eliminación de las brechas de género e igualdad de oportunidades, sin embargo, se pudo denotar muy poca participación de jóvenes en los procesos, delimitando así las generaciones.
- Las pocas oportunidades de generar recursos económicos en las comunidades participantes es una de las causas para que los participantes, al inicio de la intervención del proyecto, se centraron más en los procesos productivos, que en el manejo adecuado de sus recursos ambientales. El interés por la conservación del medio ambiente crece paulatinamente con el financiamiento, la capacitación y el acompañamiento técnico.
- El espacio de gobernanza ambiental local posibilita contribuciones a la problemática ambiental global y contribuye en producción de alimentos, conservación de suelos y agua, mantenimiento de la biodiversidad, adaptación y mitigación al cambio climático, y restauración de áreas degradadas y aumento de la conectividad ecosistémica a mayores escalas del territorio, que alivia las presiones en los sistemas de producción al incorporar buenas prácticas, genera mayor bienestar y mejores oportunidades para el desarrollo.

## 7. RECOMENDACIONES

- Se pueden incorporar dentro de alguna de las fases de la OP7, la aplicación de matrices de clasificación de los proyectos, en donde se pueda adjuntar los proyectos como tal y se pueden clasificar en impactos que tendrán hacia el ambiente, cantidad de población que se beneficiará, vulnerabilidad ambiental, nivel de adaptabilidad al cambio climático, y en el sentido de recurso hídrico, dotación del acuífero futuramente, a su vez se puede coordinar con AyA esfuerzos en conjunto de preselección, así como, aplicar las nuevas herramientas generadas por el PNUD, como lo es los Planes de Mejoras (PME) y Eficiencia y GIRA.
- Es importante hacer alianzas con el Instituto Meteorológico Nacional (IMN), ya que la información, posterior a la ubicación de las zonas de protección de cada nacimiento, es importante monitorear no solamente a nivel de caudal, sino que puede proporcionar datos sobre la distribución de lluvias, y cuanto ha ido variando durante el tiempo.
- Las aplicaciones de talleres de acción participativa fueron vitales para la construcción de los planes de mejora al recurso hídrico, para la siguiente fase, es importante incorporarlos en el plan general para buscar un mayor compromiso y mayor participación de los mismos, afinando de esta forma los resultados que se puedan tener.
- Para la Fase OP7, es de suma importancia incorporar como producto nuevo e innovador, la aplicación de las Evaluaciones Ecológicas Rápidas (EER), dentro del paquete de los estudios hidrogeológicos, continuando con la línea de la creación de un documento técnico para enviar a instituciones estatales, y un documento con léxico más popular, para entregar a los miembros de la comunidad.
- En búsqueda de afianzar las metas de protección del recurso hídrico, y acceder a compra de tierras, es necesario hacer alianzas para la OP7 con la ARESEP y AyA, para construir una metodología de capacitación sobre la aplicación de la Tarifa de Protección de Recurso Hídrico, con el objetivo de incentivar su aplicación, y capacitar a los miembros de ASADAS, en la formulación sólida de algún tipo de estos proyectos.
- Para incentivar las mejoras en los proyectos posterior a la conclusión de la implementación de los beneficios dados por el PPD, es a través del trabajo articulado mediante instituciones; para fortalecer las ADI es importante a construir alianzas multidisciplinarias con diferentes sectores del cantón, y con respecto a ASADAS, es importante la incentivación de la creación de Federaciones, Uniones y Ligas, por medio de la asociatividad.
- Es importante crear nexos con universidades, para la incorporación de los trabajos comunales (TCU) o trabajos finales de graduación (TFG) en los proyectos de PPD, ya que da un incentivo más a los proyectos, una mejor articulación y la incorporación de personas jóvenes a los mismos, incentivando así la participación de los roles de generaciones.
- Para lograr mantener el interés por la conservación del medio ambiente, que crece paulatinamente, es necesario el financiamiento, la capacitación y el acompañamiento técnico a las comunidades.
- Es importante en la medida de lo posible, el involucramiento de los gobiernos locales en los proyectos, que ellos conozcan los esfuerzos que se están realizando, y la información que se está recopilando, para ello, se puede solicitar audiencias agendadas con tiempo a los consejos municipales.



## 8. BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, L. (2005). Guía Práctica Para La Sistematización de Proyectos y Programas De Cooperación Técnica. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-ah474s.pdf>
- Alpízar, F, Madrigal, R y Salas, A. (2018). Retos Ambientales. Recuperado de <http://www.mag.go.cr/asuntos-internacionles/Retos-ambientales-CostaRica.pdf>
- Ballestero, M. (2009) La prestación de los servicios de agua y saneamiento con un enfoque de Gestión Integrada de Recurso Hídrico (GIRH) en Costa Rica: Situación y sistematización de algunas experiencias. Recuperado de <http://www.alianzaporelagua.org/documentos/GIRH-Costa-Rica.pdf>
- CIMAS. (2009). Manual de metodologías participativas. Recuperado de: [http://www.redcimas.org/wordpress/wp-content/uploads/2012/09/manual\\_2010.pdf](http://www.redcimas.org/wordpress/wp-content/uploads/2012/09/manual_2010.pdf)
- Durston, J. y Miranda, F. (2002). Experiencias y metodología de la investigación participativa. Cepal, Naciones Unidas. Serie Políticas Sociales 58, 71 pp.
- FAO. (2009). Los Bosques y el Agua. Roma, Italia. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/a-i0410s.pdf>
- FAO. (2019). PreCOP25 en Costa Rica: FAO apuesta por las soluciones basadas en la naturaleza para enfrentar el cambio climático. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Recuperado de: <http://www.fao.org/americas/noticias/ver/es/c/1237299/>
- Martínez-Austria, P; Patiño-Gómez, C. (2012). Efectos del cambio climático en la disponibilidad de agua en México. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Revista Tecnología y Ciencias del Agua. Vol. 3 (1). pp 5-20. México. Recuperado de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/tca/v3n1/v3n1a1.pdf>
- Peralta, A & López, E. (2012). Los acuíferos de nuestro país: un tesoro para las generaciones venideras. Revista Ciencia y Tecnología de la Universidad de Palermo, pp. 73-82. Argentina. Recuperado de: <https://dspace.palermo.edu:8443/dspace/handle/10226/1332>
- PPD-Programa de Pequeñas Donaciones Costa Rica. Sistematización de Prácticas, Técnicas y tecnologías aplicadas. Álvarez, R.; Fonseca. Esparza 2019.
- Ordoñez, J.J. (2011). Cartilla Técnica: Ciclo Hidrológico. Sociedad Geográfica de Lima-Global Water Partnership (WGP) South America. Foro Peruano por el Agua. Recuperado de: [https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-sam\\_files/publicaciones/varios/ciclo\\_hidrologico.pdf](https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-sam_files/publicaciones/varios/ciclo_hidrologico.pdf)
- Reynolds, J & Fraile, J. (2002). Manejo Integrado de Aguas Subterráneas: un reto para el futuro. pp. 19-32. Editorial Universidad Estatal a Distancia.
- UNESCO. (2019). Informe mundial de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos 2019: no dejar a nadie atrás. WWAP (Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos de la UNESCO). París, Francia. Recuperado de: <https://www.acnur.org/5c93e4c34.pdf>

### Otros documentos consultados:

- Documento del Proyecto (PRODOC) de OPVI
- Programa de Pequeñas Donaciones Costa Rica Restaurando el Paisaje con la Gente. Principales Resultados. Sexta Fase Operativa OP6: 2016-2019. Sistematización elaborada por: Fonseca, M. Costa Rica.





**SGP** Programa  
Pequeñas  
Donaciones  
del FMAM

**25**  
AÑOS



*Al servicio  
de las personas  
y las naciones*

