



# SISTEMATIZACIÓN DE LA METODOLOGÍA DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DEL RECURSO HÍDRICO

*Proyecto: "Fortalecimiento de las capacidades locales y de la participación comunitaria para mejorar el acceso al derecho al agua potable y al saneamiento a través de la gestión integrada del recurso hídrico, en los 7 municipios de la mancomunidad NASMAR, Honduras"*

Con la cooperación de:



XUNTA  
DE GALICIA



cooperacióngalega

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>6</b>
<b>1.1. Antecedentes</b>	<b>6</b>
1.1.1. Plan Director en El Salvador	6
1.1.1. PGIRH en Honduras	6
<b>1.2. Objetivos del plan de gestión integral del recurso hídrico</b>	<b>7</b>
<b>1.3. Objetivos del documento</b>	<b>8</b>
<b>2. Metodología del PGIRH</b>	<b>9</b>
<b>2.1. Planificación previa</b>	<b>10</b>
2.1.1. Formación	12
2.1.2. Adaptación de las herramientas y metodología al contexto	13
<b>2.2. Levantamiento de Información</b>	<b>14</b>
2.2.1. Obtención de información previa	14
2.2.2. Presentación de la metodología	15
2.2.3. Visita técnica a la zona de estudio	16
2.2.3.1. Levantamiento de la información social	16
2.2.3.2. Levantamiento de la Información Técnica	18
2.2.3.3. Reaforo y Etapa de Analíticas	21
<b>2.3. Procesado de la información y obtención de resultados</b>	<b>22</b>
2.3.1. gvSIG-Fonsagua	22
2.3.2. Procesado y análisis de la información	24
2.3.3. Planteamiento de propuestas de abastecimiento y saneamiento	26
2.3.3.1. Diseño de una alternativa.	26
2.3.3.2. Resumen de la alternativa y obtención de presupuestos	28
2.3.3.3. Priorización de alternativas	30

## Sistematización de la Metodología del Plan de Gestión Integral del Recurso Hídrico

2.3.4.	Informes comunitarios _____	30
2.3.5.	Informes municipales y otros compilatorios _____	31
<b>2.4.</b>	<b>Difusión de resultados _____</b>	<b>32</b>
2.4.1.	Difusión a las comunidades _____	32
2.4.2.	Difusión a alcaldías e instituciones _____	33
<b>2.5.</b>	<b>Seguimiento del proceso _____</b>	<b>34</b>
2.5.1.	Seguimiento a comunidades _____	34
2.5.1.	Seguimiento a alcaldías e instituciones _____	36
<b>3.</b>	<b>Estudio de caso _____</b>	<b>37</b>
<b>3.1.</b>	<b>Contexto _____</b>	<b>37</b>
3.1.1.	Contexto Socioeconómico en Honduras _____	37
3.1.2.	Contexto socio económico del Golfo de Fonseca _____	37
3.1.3.	Evolución de la Gestión del Recurso Hídrico en Honduras _____	39
3.1.4.	Acceso a Agua y Saneamiento en el sector rural _____	40
3.1.5.	Programa _____	41
<b>3.2.</b>	<b>PGIRH en el área rural en el municipio de Marcovia _____</b>	<b>43</b>
3.2.1.	Proceso _____	43
3.2.1.1.	Levantamiento de información _____	44
3.2.2.	Resultados _____	45
3.2.3.	Logros y lecciones aprendidas _____	46
<b>3.3.</b>	<b>PGIRH en San Francisco de Coray _____</b>	<b>48</b>
3.3.1.	Proceso _____	48
3.3.1.1.	Levantamiento de información _____	48
3.3.2.	Resultados _____	49
3.3.3.	Logros y lecciones aprendidas _____	50
<b>3.4.</b>	<b>gvSIG Fonsagua _____</b>	<b>51</b>

## Sistematización de la Metodología del Plan de Gestión Integral del Recurso Hídrico

3.4.1. Resultados .....	52
<b>4. Herramientas ( Anexos) .....</b>	<b>54</b>
<b>5. Bibliografía .....</b>	<b>56</b>

### TABLA

Tabla 1. Metodología del Plan de Gestión Integral del Recurso Hídrico .....	10
Tabla 2. Cronograma del PGIRH para un municipio con media de 30 comunidades y 2 personas técnicas .....	11
Tabla 3. Resumen de herramientas utilizadas en la fase de levantamiento de la información social.....	18
Tabla 4. Puntos para georreferenciar con el GPS .....	20
Tabla 5. Resumen de herramientas utilizadas en esta fase .....	20
Tabla 6. Parámetros y criterios de análisis de las fuentes de agua .....	21
Tabla 8. Resumen de las herramientas utilizadas en el PGIRH .....	54

### FOTOGRAFÍAS

Ilustración 1 Formación en gvSIG-Fonsagua en NASMAR .....	13
Ilustración 2. Formación en campo con los técnicos de la alcaldía de Marcovia .....	13
Ilustración 3. Visita al centro de salud de Monjarrás (Marcovia) .....	15
Ilustración 4. Presentación del PGIRH en el cabildo abierto en San Francisco de Coray .....	16
Ilustración 5. Presentación del PGIRH en una comunidad .....	16
Ilustración 6. Asamblea comunitaria.....	17
Ilustración 7. Formación a los líderes comunitarios .....	17
Ilustración 8. Croquis comunitario de El Papalón (Marcovia) .....	17
Ilustración 9. Toma de puntos GPS en un pozo excavado en la comunidad de Llano de la Chorchá.....	19
Ilustración 10. Visita a pozos .....	19
Ilustración 11. Análisis en campo del agua.....	19
Ilustración 12. Caracterización de un manantial .....	19

## Sistematización de la Metodología del Plan de Gestión Integral del Recurso Hídrico

Ilustración 13. Campaña de analíticas de agua.....	21
Ilustración 14. gvSIG-Fonsagua .....	23
Ilustración 15. Carga de archivo de ayuda a digitalización (croquis). .....	24
Ilustración 16. Elementos vinculados a un sistema de abastecimiento. ....	25
Ilustración 17. Visualización de resultados en un mapa. ....	28
Ilustración 18. Alternativa de la comunidad las Uvas (El Triunfo) .....	29
Ilustración 19. Mapa de comunidades con acueductos del municipio de San Francisco de Coray .....	31
Ilustración 20. Entrega informe municipal en San Francisco de Coray.....	33
Ilustración 21. Entrega informe en la comunidad de las Vegas .....	33
Ilustración 22. Capacitación sobre el manejo de la cuenca en las escuelas .....	35
Ilustración 23. Fortalecimiento a las Juntas de Agua de Marcovia.....	35
Ilustración 24. Formación de género a mujeres .....	35
Ilustración 25. Formación de género a la población masculina.....	35
Ilustración 26. Foro municipal .....	35
Ilustración 27. Mapa de San Francisco de Coray y Marcovia.....	38

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. Antecedentes

### 1.1.1. Plan Director en El Salvador

Conscientes de la problemática en torno al agua potable en El Salvador, la Asociación Catalana de Ingeniería Sin Fronteras (ESF Catalunya) y el equipo que ahora conforma la dirección de la Asociación Comunitaria Unida por el Agua y la Agricultura (ACUA) inició su trabajo en la ejecución de proyectos de infraestructura básica de agua en El Salvador en el año 1999, concretamente en el departamento de La Libertad. En el 2001, y con la llegada de los terremotos que ocasionaron graves daños en el país, se realizó una evaluación del acceso al agua potable de la población rural de la zona sur del departamento, identificándose graves carencias de información y la inexistencia de una gestión integral y equitativa de los recursos hídricos.

Se planteó entonces la necesidad de hacer un estudio con una visión integral de la problemática de los recursos hídricos; es decir, el abastecimiento de agua potable en cantidad y calidad suficiente, un saneamiento, tanto de aguas grises como negras, adecuado al entorno y la protección del recurso hídrico. Así surgió el proyecto del Plan Director de Abastecimiento de agua y saneamiento en comunidades rurales del Sur del Departamento de La Libertad, con una vocación de unir y coordinar todos los esfuerzos y actores (Comunidades, Gobiernos Locales, ONGs y otras instituciones) que de una forma u otra participan, son protagonistas o responsables del proceso de desarrollo sostenible de las comunidades rurales.

### 1.1.1. PGIRH en Honduras

.Ingeniería Sin Fronteras Galicia (ESF Galicia) comienza a trabajar en Honduras, en el área del Golfo de Fonseca, dentro del sector de agua y saneamiento con el programa "Reducción de la vulnerabilidad en áreas empobrecidas, a través del acceso al agua potable, al saneamiento, y la gestión sostenible de los recursos hídricos y del territorio con enfoque de cuenca hidrográfica en el Salvador, Honduras y Nicaragua", en consorcio con ESF Cataluña e ISF ApD (actualmente ONGAWA) y con la financiación de la AECID y de la Xunta de Galicia.

ESF Galicia asumió la gestión del convenio en Honduras conjuntamente con los socios locales Save The Children Honduras (SCH) y la Alcaldía de Marcovia, desarrollando la parte específica del programa en el municipio de San Francisco de Coray, perteneciente al departamento de Valle y en el municipio de Marcovia, perteneciente al departamento de Choluteca, respectivamente.

En el marco de este programa, se retomó la metodología del Plan Director que lleva ejecutándose en El Salvador desde 2001 y se adaptó al contexto hondureño, obteniendo como resultado el Plan De Gestión Integral del Recurso Hídrico.

Fue durante el año 2013 cuando ESF Galicia comenzó a redefinir su trabajo en el sector de agua y saneamiento en el país, surgiendo la voluntad de ampliar el territorio de trabajo con el fin de difundir y replicar la experiencia conseguida en la metodología de Planificación de la Gestión Integral del Recurso Hídrico en otros municipios de la Región del Golfo de Fonseca. Para ello, se iniciaron contactos con dos nuevos socios locales: la Mancomunidad de NASMAR, entidad que aglutina a los siete municipios costeros del Golfo de Fonseca, y la Asociación Hondureña de Juntas Administradoras de Sistemas de Agua (AHJASA), con amplia experiencia

en procesos de desarrollo comunitario, aspecto clave para el éxito y la sostenibilidad de los proyectos de agua y saneamiento. Como consecuencia de esto, desde septiembre del 2013 se comenzó a identificar y elaborar el nuevo programa de ESF Galicia en el sector de agua y saneamiento en Honduras, contando con AHJASA y la Mancomunidad de NASMAR como socios locales y en el que se contemplan actuaciones dirigidas al fortalecimiento de las capacidades locales para la elaboración del PGIRH en los municipios de la Mancomunidad de NASMAR.

## 1.2. Objetivos del plan de gestión integral del recurso hídrico

El PGIRH es un diagnóstico participativo sobre la problemática del recurso hídrico de las comunidades rurales. Tiene como objetivo básico contribuir a mejorar la calidad de vida de las comunidades rurales, incidiendo en garantizar el abastecimiento de agua potable de calidad y en cantidad suficiente; y un saneamiento adecuado.

Este proceso tiene como fin primordial que las comunidades logren fortalecer la gestión comunitaria y proteger su entorno ambiental. Para ello, se genera un instrumento para optimizar el manejo del recurso hídrico en el que por un lado, se realiza un diagnóstico que permite conocer las problemáticas, carencias y necesidades que pueda tener la comunidad, y por otro se plantean propuestas técnicas de solución y mejora de los sistemas de dotación de agua y saneamiento.

Este documento debe servir a la comunidad para conseguir resolver los requisitos previos de todo proyecto de abastecimiento de agua y saneamiento y contiene toda la información que permite gestionar los fondos necesarios, a través de la alcaldía municipal, instituciones locales o nacionales y ONG's. También pretende ser un instrumento para ONG's, gobiernos locales y otras instituciones responsables o facilitadoras del desarrollo de las comunidades. En este sentido, para las alcaldías supone una herramienta de utilidad ya que contiene la información de su municipio y la inversión necesaria para la resolución de la problemática del recurso hídrico en las comunidades del municipio.

En este sentido, el PGIRH sirve para:

- Facilitar el abastecimiento de agua (en la cantidad y calidad apropiada) a aquellas comunidades que no la tienen o que no la reciben adecuadamente.
- Facilitar un saneamiento adecuado a la población y así permitir minimizar la contaminación.
- Promover acciones para asegurar la calidad y la conservación del agua en el futuro.

El estudio del PGIRH sigue las siguientes etapas:

1. El diagnóstico de la situación actual de las comunidades, a nivel social (datos poblacionales, organización comunal, existencia de infraestructuras y servicios, hábitos en torno al agua y el medioambiente y actividades económicas) y con respecto a la situación de los sistemas de abastecimiento y saneamiento.
2. El análisis del recurso hídrico de la zona.
3. El planteamiento de las necesidades de abastecimiento y saneamiento de las poblaciones como la disponibilidad de agua y la necesidad de protección de las fuentes.
4. El diseño de propuestas técnicas de actuación para el abastecimiento de agua potable de las comunidades, el saneamiento de aguas grises y negras y la protección de las fuentes de agua para cada comunidad en función de unos parámetros considerados "adecuados". Se incluye también la estimación de la inversión necesaria para los proyectos de infraestructura propuestos.
5. La programación de las actuaciones en función de criterios de urgencia y viabilidad, para orientar a los gobiernos locales en la planificación de las actuaciones propuestas.
6. Socialización de los resultados
7. Apoyo en la consecución de propuestas planteadas (seguimiento)

De esta forma, este estudio propone la "situación óptima" a la que se pretende llegar, considerando un abastecimiento y saneamiento de agua que satisfaga las necesidades básicas de la población rural y permita un desarrollo sostenible de las comunidades. Así, y partiendo de la situación actual, se determina las inversiones necesarias para alcanzar esa situación deseada. Además se propone una planificación de estas actuaciones en el municipio, a fin de orientar a los gobiernos locales a programar la ejecución de estos proyectos de infraestructura básica de agua en función de unos criterios de urgencia y viabilidad.

Durante este proceso se incluye la perspectiva de género estableciendo la importancia de la integración del género en la gestión del agua.

Así, los **resultados** de este proyecto son los siguientes documentos:

- Un documento municipal enfocado a instituciones y gobiernos (nacionales y locales) que incluye: el análisis de la situación actual de las comunidades rurales del municipio, las propuestas de actuaciones para cada una de las comunidades estudiadas, una estimación de las inversiones necesarias y la programación de estas actuaciones.
- Un documento para cada comunidad, donde se recopila el estudio de diagnóstico y se detallan las propuestas de actuación para la resolución de su problemática concreta.

### 1.3. Objetivos del documento

El amplio aspecto de información recopilada durante el proceso del PGIRH y la amplitud de los ejes que aborda el estudio, lo hacen especialmente apropiado como metodología de planificación, gestión y la defensa del recurso hídrico en muchas zonas y contextos de países en vías de desarrollo.

Este documento pretende analizar el proceso de elaboración del Plan De Gestión Integral del Recurso Hídrico (PGIRH) recopilando y estandarizando las experiencias de ESF Galicia en Honduras desde 2008.

Concretamente, los objetivos específicos son:

- Sistematizar el proceso del Plan de Gestión Integral del Recurso Hídrico en Honduras
- Servir de referencia para facilitar la réplica de la experiencia en otros municipios de Honduras
- Difundir el trabajo llevado a cabo por ESF y sus socios locales desde el año 2008 hasta la actualidad.

Este documento y todos sus anexos, pretende ser de utilidad para todas aquellas instituciones, ONGs y municipalidades que deseen hacer una planificación y gestión participativa de los recursos hídricos con el fin de disminuir la vulnerabilidad y mejorar las condiciones de vida de las comunidades rurales mediante el acceso universal a agua potable y saneamiento.

## **2. Metodología del PGIRH**

El Plan de Gestión Integral del Recurso Hídrico es una metodología participativa que se desarrolla en 5 fases que se detallan en el siguiente esquema:

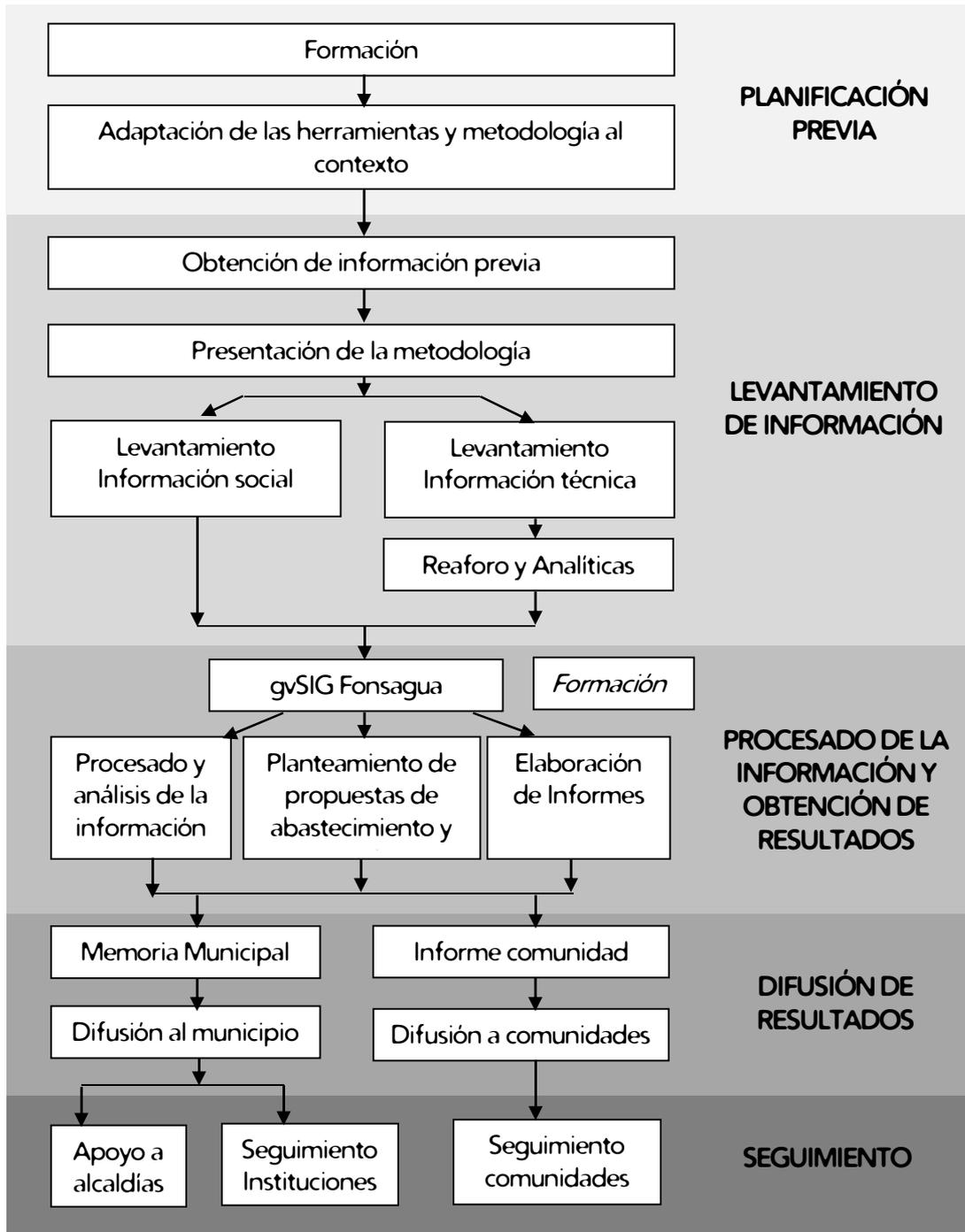


Tabla 1. Metodología del Plan de Gestión Integral del Recurso Hídrico

## 2.1. Planificación previa

En esta etapa, se hará una aproximación al contexto socioeconómico y biofísico de la zona de actuación para adaptar la metodología al mismo, teniendo en cuenta los procesos culturales y sociales de la población. Esta primera etapa es de gran importancia ya que se establecerán los pasos específicos a seguir en las diferentes fases del proceso del PGIRH, podría corresponderse a las fases de identificación, planificación y formulación de un proyecto de planificación hídrica. Por este motivo, es clave definir la duración del mismo y los recursos humanos y económicos disponibles.

La duración del PGIRH dependerá fundamentalmente de las siguientes variables: número de comunidades del área de estudio, orografía, duración de los desplazamientos al área y el personal técnico implicado, entre otros factores. A modo de aproximación se podría considerar que el PGIRH se puede ejecutar en un año de media, aunque este proceso puede acelerarse a 6 meses si se aumenta el personal en la fase de levantamiento, los desplazamientos a la zona son menores a 1 hora y el personal técnico implicado tiene la formación adecuada. De esta forma, la clave es la etapa de levantamiento en la que de manera aproximada cada comunidad tarda en levantarse de 2 a tres días en total. Otro factor importante es el procesado de información en el que se invierte de media un día por comunidad introducida en el software. Se recomienda que se introduzca a la aplicación al día siguiente del levantamiento de campo ya que de esta manera se disminuye el tiempo de llenado de la misma al tener más reciente la visita. Por otro lado, el análisis de información va a depender de las alternativas a realizar, ya que cada alternativa demora un día. El proceso puede realizarse más rápido pero dependerá de los conocimientos del personal técnico. En la tabla 2 se muestra un posible cronograma de la duración de cada fase del PGIRH en el que se ha considerado que el municipio tiene aproximadamente 30 comunidades. La fase de seguimiento puede alargarse el tiempo que se considere, así que por este motivo no se ha especificado.

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12
<b>1. Planificación previa</b>												
Formación												
Adaptación de las herramientas y metodología al contexto												
<b>2. Levantamiento de Información</b>												
Obtención de información previa												
Presentación de la metodología												
Levantamiento de la información social												
Levantamiento de la información técnica												
Reaforo y Etapa de Analíticas												
<b>3. Procesado de la información y Obtención de Resultados</b>												
Procesado y análisis de información												
Planteamiento de propuestas de abastecimiento y saneamiento												
Elaboración informe comunitario												
Elaboración Informe municipal												
<b>4. Difusión de resultados</b>												
Difusión a la comunidad												
Difusión al municipio												
<b>5. Seguimiento del proceso</b>												

Tabla 2. Cronograma del PGIRH para un municipio con media de 30 comunidades y 2 personas técnicas

Además de tener en cuenta la duración del proceso, es importante tener en cuenta la época en la que se realizará el levantamiento de campo ya que esto puede reestructurar el

cronograma. Es recomendable realizar la etapa de levantamiento en la época seca, en el sur de Honduras preferiblemente de enero a mayo, para que cuando se vaya a visitar las fuentes de agua, el aforo tenga el valor más crítico del año.

En cuanto al presupuesto, este va a depender de los factores anteriormente señalados como la duración, personal técnico y desplazamientos. De esta forma se incluirán gastos como personal (coordinación, personal técnico, personal promotor); equipos (GPS, material de campo, multímetro); suministros (papelería, alimentación para formación y foros); consultorías (publicaciones, impresiones, formación en género, analíticas) y transporte. En los anexos se puede acceder a un documento que ayuda a calcular el presupuesto (Anexo F3 1.3).

En cuanto al número de personas que participarán en la elaboración del PGIRH, este puede variar dependiendo de la etapa del proceso. Por ejemplo, en la etapa de levantamiento de información se recomienda que participen de 2 a 4 personas, mientras que la etapa de procesado de información podría realizarla una sola persona. Para realizar el PGIRH será necesario contar con al menos tres perfiles siguientes:

1. Perfil de coordinación. Se encargará de la supervisión de todo el proceso y la coordinación del equipo técnico.
2. Perfil de campo. Preferiblemente debería tener formación de promotoría social. Será el responsable del trabajo en campo que incluirá, no sólo el diagnóstico técnico en sí, sino la interlocución con instituciones y las comunidades, así como la convocatoria de los eventos y capacitaciones.
3. Perfil técnico. Preferiblemente de carácter técnico y con conocimientos de hidráulica e informática. Será el responsable del planteamiento y resolución de alternativas.

El PGIRH es una metodología participativa por lo que se recomienda que dentro del equipo de trabajo se incluya al menos una persona del gobierno local, como personal promotor o de la Unidad Medioambiental de la municipalidad (UMA).

Otro factor a tener en cuenta son las características de la organización/institución que realizará el PGIRH ya que puede variar la metodología. En este sentido, en el estudio de caso de este documento (punto 3) se explican las diferentes metodologías que se aplicaron al tener como ejecutor una alcaldía, por una parte, y una ONG local por otra.

Una vez realizada la planificación y obtenido el financiamiento se iniciará con la formación del personal técnico y la adaptación de la metodología y las herramientas.

## **2.1.1. Formación**

El PGIRH es una metodología de planificación que no es compleja, pero es necesario que las personas y organizaciones que vayan a aplicarla conozcan bien todo el proceso y se empoderen de las herramientas de trabajo.

La formación al personal técnico en el PGIRH se debe realizar fundamentalmente en esta primera etapa, pero se recomienda que se hagan formaciones de seguimiento para poder resolver las dudas que puedan surgir en todo el proceso. Además, se recomienda adaptar el proceso de formación a las capacidades y conocimientos del personal que ejecutará el PGIRH. Esta adaptación también influirá en la duración de esta etapa. Por tanto, para personal con bajos conocimientos técnicos / hidráulicos y bajas capacidades informáticas, se requerirá mayor tiempo de formación y un mayor seguimiento.

Para una optimización y mejor comprensión de la formación, esta se puede dividir en dos partes: una primera en la que se desarrollen las temáticas generales sobre el PGIRH, sus etapas y la metodología de recopilación de información, incluida la práctica en campo; y otra en la que se explique, con los datos reales tomados en la práctica de campo, la aplicación gvSIG Fonsagua. En los anexos (fase 1 carpeta 2) se acompaña de documento formativo como ejemplo. De esta forma, la formación a desarrollar podría ser la siguiente:

- Planificación hídrica
- Metodología del PGIRH
- Levantamiento de Información Social y técnica
- Conocimientos básicos en el uso de herramientas de campo: GPS, Sonda piezométrica, Phímetro, Multímetro
- Herramienta para el análisis de la información: gvSIG Fonsagua
- Conocimientos básicos de Epanet



Ilustración 2. Formación en campo con los técnicos de la alcaldía de Marcovia



Ilustración 1 Formación en gvSIG-Fonsagua en NASMAR

## 2.1.2. Adaptación de las herramientas y metodología al contexto

La metodología del PGIRH, así como sus herramientas, se han adaptado al contexto del sur de Honduras. Para poder aplicarlo en otros contextos es muy importante analizar la metodología y sus herramientas para adaptarla al contexto local y a los procesos de las organizaciones e instituciones públicas que lo vayan a aplicar.

En este sentido, el PGIRH aplicado en Honduras, fue adaptado de la metodología del Plan Director que desarrolló la Asociación Catalana de Ingeniería Sin Fronteras (ESF Catalunya) en El Salvador. Para ello, se adaptaron las herramientas al contexto hondureño, cambiando nomenclaturas y aspectos técnicos generales. Así mismo, durante esta adaptación, nació una nueva herramienta para el procesado de información y análisis de resultados: la aplicación gvSIG Fonsagua.

También se adaptó la intervención en campo a las características y necesidades de las instituciones que participaron en el plan. Por ejemplo, en el caso de la municipalidad de

Marcovia, se realizó un censo más exhaustivo llevando a cabo visitas casa a casa y que les ha servido posteriormente para otro tipo de actividades.

Hay que tener en cuenta que el contexto va evolucionando, por lo que será necesario ir adaptando las herramientas de intervención y estudio con el fin de obtener la información más relevante para la gestión del recurso hídrico.

## **2.2. Levantamiento de Información**

En esta etapa se realizará la intervención en campo. Se iniciará el contacto con las instituciones, gobiernos locales, organizaciones y demás organismos que están trabajando en la zona de estudio relacionadas con el recurso hídrico.

El objetivo de esta etapa es obtener información actualizada relacionada con el recurso hídrico, de la zona de estudio a nivel comunitario, utilizando las herramientas como las fichas de levantamiento y el censo comunitario (anexos F2 1.a; F2 1.b y F2 2). Se obtendrá información socio-económica de las comunidades, su entorno y del estado de los sistemas de abastecimiento y saneamiento de agua.

Además, se tiene en cuenta que los trabajos de abastecimiento de agua y las tareas relacionadas con este recurso se llevan a cabo fundamentalmente por las mujeres y los niños, siendo por lo tanto perjudicados cuando en agua es escasa. Por este motivo, en las fichas de levantamiento de información hay que tener en cuenta el enfoque de género incorporando información analizada por sexos y otros datos importantes como aspectos de propiedad de vivienda y terrenos de cultivo por parte de las mujeres.

Aunque el resultado sea el mismo, la metodología a realizar puede ser diferente dependiendo del contexto, ubicación e incluso la institución que ejecutará el plan. En este documento se desarrolla la metodología implementada en el Sur de Honduras.

La duración de esta etapa dependerá de muchos factores tanto logísticos como culturales. En general si el personal técnico tarda menos de 1 hora de media para ir a las comunidades y se cuenta con un equipo de campo de más de dos personas, se podría tardar de 2 a 3 días por comunidad intervenida de media. A esto, se sumaría dos días de recopilación de información, y una semana de convocatorias y reuniones generales.

Además, no hay que olvidarse de disponer de todo el material necesario. En los anexos se puede acceder al listado de materiales (Anexo F2 3.b) y ejemplos de herramientas utilizadas en los PGIRH ya realizados (Anexo F2 3.c). Antes de ir a campo, se deberá codificar las comunidades de la zona de estudio en función de la codificación del INE<sup>1</sup>. En los anexos se dispone de la codificación de Honduras del INE y un ejemplo de codificación de las comunidades en el municipio de El Triunfo. (Anexo Fase 1, carpeta 1)

### **2.2.1. Obtención de información previa**

---

<sup>1</sup> En Honduras se toma del Censo de 2001 del Instituto Nacional de Estadística

Antes de obtener la información en campo es necesario recopilar toda la información existente de la zona de estudio y realizar los contactos con las instituciones públicas, principalmente las alcaldías.

Las alcaldías pueden proporcionar censos existentes, mapas comunitarios, estrategias del municipio en la temática de agua y medio ambiente, información técnica de los sistemas de abastecimiento y saneamiento existentes e información de proyectos relacionados con el recurso hídrico que están planificados a medio plazo.

Se acudirá a las instituciones con competencia hídrica (en el caso de Honduras, el SANAA) que tengan una oficina local o regional, para poder recopilar datos estadísticos de cobertura y datos técnicos de los sistemas de abastecimiento existentes en la zona de estudio.

Se acudirá a los centros de salud de la zona de estudio para recopilar censos de población, mapas comunitarios e información de enfermedades de origen hídrico.

Además, se acudirá a las organizaciones locales y ONGs que trabajen en la zona de estudio para obtener información general de la población y de las comunidades; y de proyectos relacionados con el recurso hídrico que han ejecutado y que están pendientes de ejecutar.

Además, se acudirá al INE, a través de la información estadística existente en las plataformas online, para obtener los códigos de las comunidades y tener la referencia del último censo oficial realizado en el país.



*Ilustración 3. Visita al centro de salud de Monjarrás (Marcovia)*

## **2.2.2. Presentación de la metodología**

En esta etapa, se socializarán a las alcaldías, instituciones, y a las comunidades los objetivos del PGIRH y el trabajo que se ejecutará en la zona de estudio. Se realizará una breve descripción del programa, sus objetivos, los alcances, los beneficios y los resultados que se obtendrán en el proceso.

En primer lugar se realizan los primeros contactos con las alcaldías y los líderes y lideresas de las comunidades. A continuación, se planifica una presentación o foro más extenso en la que se invitan a representación de las comunidades, municipalidad, e instituciones públicas. El evento de divulgación también sirve para presentar al personal técnico que estará

realizando el levantamiento de la información en cada comunidad y para tratar de coordinar acciones con otras instituciones que trabajan en la zona.

La convocatoria del proceso de visita del personal técnico para el levantamiento de información se puede realizar en este mismo evento, solicitando la participación de toda la comunidad para poder obtener la información necesaria. Se indicará a la población la información que debe traer en la reunión de levantamiento para que esta sea lo más completa posible.

En esta presentación, también se puede trabajar con los líderes y lideresas para localizar las aldeas y comunidades para elaborar conjuntamente un mapa de ubicación de las mismas. Esto no será necesario, si son las alcaldías las responsables del proceso del PGIRH.

Este evento o foro municipal puede convocarse específicamente (en coordinación con la alcaldía) o participar en un cabildo abierto aprovechando que están presentes las autoridades municipales, representantes de las comunidades y organizaciones gubernamentales y no gubernamentales que están trabajando en el municipio.



Ilustración 4. Presentación del PGIRH en el cabildo abierto en San Francisco de Coray



Ilustración 5. Presentación del PGIRH en una comunidad

## 2.2.3. Visita técnica a la zona de estudio

### 2.2.3.1. Levantamiento de la información social

La etapa en el campo, se iniciará realizando un taller en el que se convocará a toda la comunidad con el objetivo de obtener la información general de la misma: ubicación, datos poblacionales, organización comunitaria, infraestructuras existentes, actividades económicas y hábitos en torno al agua.

A fin de facilitar la recolección y sistematización de la información, se ha diseñado un censo comunitario (ver anexo F2.2) y una ficha de campo (ver anexo F2 carpeta 1) que incluye todas las variables que se estudian en el diagnóstico.

Antes de empezar a recopilar la información, es imprescindible realizar la socialización de los objetivos y resultados del PGIRH, en la que se dará paso a la comunidad para que expongan sus inquietudes y posibles soluciones en agua y saneamiento, ya que de principio son ellos los mejores conocedores del lugar.

La recolección de la información, así como todas las etapas del PGRH, se realiza por medio de técnicas participativas. Para ello, se completará la "Ficha social" que incluye datos de población, agricultura y abastecimiento de agua con la participación de la comunidad. Además, a través de métodos participativos la comunidad prioriza las necesidades de la misma.



Ilustración 6. Asamblea comunitaria



Ilustración 7. Formación a los líderes comunitarios

También se elabora un mapa de la comunidad para poder visualizar las carreteras principales, la ubicación de las escuelas, centros comunitarios y otras infraestructuras comunitarias; y se colocarán de manera aproximada la ubicación de las casas. También se ubicarán los sistemas de agua, si existen en la comunidad. Este mapa servirá de apoyo para el levantamiento técnico ya que se ubicarán los manantiales existentes y los pozos más utilizados o que se consideren de más relevancia. La construcción de estos mapas a partir del conocimiento y la vivencia de los hombres y mujeres de las comunidades es clave para la identificación del contexto económico, social y ambiental del territorio. En los anexos se accede a herramientas para la elaboración del mapa (Anexo F2.3.a y Anexo F2.3.b).

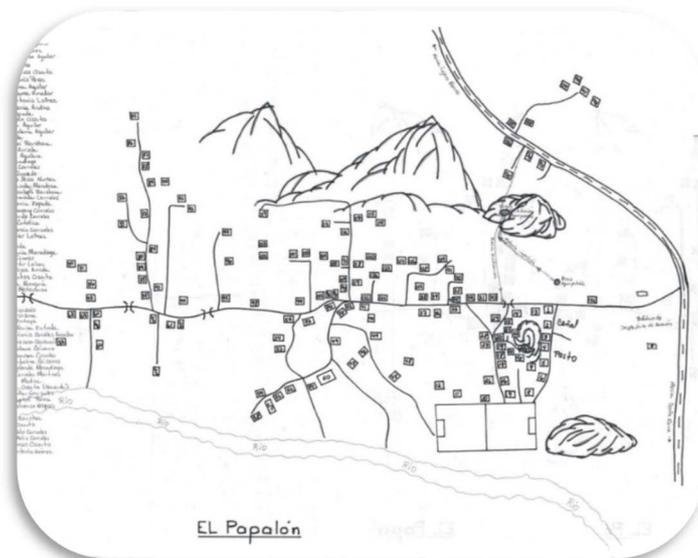


Ilustración 8. Croquis comunitario de El Papalón (Marcovia)

Este mapa se puede elaborar añadiendo toda la información que se desee en función de las necesidades específicas. En el caso de que el ejecutor del plan sea una alcaldía les pueden

interesar otros datos más específicos, incluyendo la numeración de casas y referencia familiar.

Normalmente, mientras que se está relleno la información con la asamblea, se selecciona a 3 o 4 personas (priorizando un miembro de la directiva y de la junta de agua) que conozcan el entorno y con facilidad en la elaboración del croquis. Una vez realizado el mapa, se presentara a la asamblea para que sea aprobado por la misma.

El proceso de asamblea y de elaboración del mapa comunitario dura toda una mañana.

Otra forma de rellenar la ficha es dividiéndola en información general que se puede rellenar en una asamblea y por otro lado en información más específica. En este último caso, se acudiría a los productores, organizaciones comunitarias, patronato y junta de agua para completar su información relacionada. Este proceso, supondrá un mayor número de visitas.

Después de la asamblea se entregará una ficha base de censo al representante comunitario para que complemente en detalle la población dividida por edades y sexo y otros datos específicos del material de la vivienda, la propiedad de la tierra y la vivienda, área producida y tipo de saneamiento(ver anexo censo). El censo debe ser cumplimentado de la forma más participativa posible. Por este motivo, se recomienda seleccionar a líderes y lideresas para capacitarlos en el llenado del censo en ese mismo día de la asamblea o en otra visita. A los líderes capacitados se les asigna un grupo de familias, cercanas a la zona donde habita. De esta manera se obtiene una mayor rigurosidad y veracidad de los datos. Además, de esta forma las familias se sienten más cómodas ya que son personas conocidas.

En el caso de las alcaldías, podría interesarles realizar un proceso, en algunos casos de verificaciones, y en otros de ampliación, de la información censal realizando a parte una visita casa a casa. Además, este proceso sirve para verificar el croquis elaborado por la propia comunidad.

En la siguiente tabla se detallan las herramientas utilizadas durante esta etapa que puede acceder a ellas en los anexos, carpeta de la fase 2.

PROCESO / METODOLOGÍA	HERRAMIENTA	RESULTADO
Asamblea comunitaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ficha social</li> <li>Material campo</li> </ul>	Obtención de información socio-económica
Grupo de elaboración del mapa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Figuras levantamientos</li> <li>Papelografo y rotuladores</li> </ul>	Mapa comunitario para ubicación de las casas y otras infraestructuras
Datos censales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Censo</li> </ul>	Datos estadísticos censales

Tabla 3. Resumen de herramientas utilizadas en la fase de levantamiento de la información social

### 2.2.3.2. Levantamiento de la Información Técnica

En el mismo día de la asamblea comunitaria o en días posteriores, se realizará el levantamiento de la información georreferenciada y relacionada con las fuentes de agua. Para ello, se completará la información del sistema de agua en la ficha social (anexo F2 1.a) y se rellenará la "ficha técnica" (anexo F2 1.b)

El primer paso es realizar una visita a las diferentes fuentes existentes en cada comunidad con el acompañamiento de algún miembro de la junta de agua, patronato o líder comunitario. Con el propósito de conocer el estado de las fuentes y su capacidad, se clasificarán todos los puntos de bebida tanto manantiales como pozos excavados utilizados habitualmente para consumo de la población y otras fuentes que puedan utilizarse para un futuro sistema.

En cada punto de agua considerado se mide el caudal, o la profundidad del nivel freático (en el caso de pozos) y se hacen análisis en campo del PH, conductividad, temperatura y sólidos en suspensión. En el anexo F2 3.e se explica la metodología para las diferentes tipos de fuentes de agua.



Ilustración 10. Visita a pozos



Ilustración 9. Toma de puntos GPS en un pozo excavado en la comunidad de Llano de la Chorchá



Ilustración 11. Análisis en campo del agua



Ilustración 12. Caracterización de un manantial

Durante la visita social y la visita a las fuentes de agua se georreferencian los puntos más representativos de la comunidad con el GPS<sup>2</sup>. Se utilizará el mapa comunitario realizado en el levantamiento social como referencia. Es de vital importancia tomar todos los puntos (que se describen en la tabla 4) y realizar una correcta codificación<sup>3</sup> para poder trabajar posteriormente con la aplicación gvSIG Fonsagua.

COMUNIDAD	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO	FUENTES
Punto representativo de la comunidad	Captación	Pozos
Escuelas	Tanques de almacenamiento	Manantiales
Centros de salud	Tuberías	
Centros comunitarios	Bombas	
Vivienda más alta y más baja		
Otros puntos de interés de la comunidad: Canchas de fútbol		
Puntos de riesgo		
Puntos de Contaminación		

Tabla 4. Puntos para georreferenciar con el GPS

En esta fase se utilizarán diferentes herramientas tanto para la caracterización de las fuentes como la georreferenciación que se detallan en la tabla 5. Las herramientas son: GPS, Conductivímetro y PHímetro (o un Multímetro que aglutine ambos parámetros), sonda u otras alternativas para medir la profundidad de los pozos, y cinta métrica. En los anexos se pueden consultar los modelos que se han utilizado para el levantamiento del municipio de El Triunfo (anexo F2 3.c)

PROCESO / METODOLOGÍA	HERRAMIENTA	RESULTADO
Visita a la comunidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GPS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Georreferenciación de elementos comunitarios</li> </ul>
Visita a fuentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GPS</li> <li>• Multímetro (Ph y conductividad)</li> <li>• Sonda (o método alternativo)</li> <li>• Material para medir caudal</li> <li>• Ficha técnica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Georreferenciación de fuentes</li> <li>• Análisis en campo de: Temperatura, PH, Conductividad.</li> <li>• Profundidad del pozo</li> <li>• Aforo</li> <li>• Características de las fuentes y del sistema de agua existente</li> </ul>

Tabla 5. Resumen de herramientas utilizadas en esta fase

<sup>2</sup> Sistema de Posicionamiento Global, por sus siglas en inglés.

<sup>3</sup> En la ficha técnica se describen los códigos de cada elemento y se puede obtener más información de la codificación en el manual de gvSIG Fonsagua

### 2.2.3.3. Reaforo y Etapa de Analíticas

Una vez finalizado la etapa de levantamiento de campo se llevará a cabo una campaña de muestreo de agua de manantiales, pozos y ríos, realizando analíticas microbiológicas, fisicoquímicas y de metales pesados en laboratorios acreditados.

Se obtendrán datos de la calidad de las aguas de manantiales, pozos y sistemas con dos objetivos concretos:

- Conocer la calidad microbiológica del agua de bebida actual de las comunidades rurales del municipio.
- Conocer la calidad microbiológica y físico-química del agua de los manantiales con potencialidad de ser usados como fuente de captación para sistemas de abastecimiento futuros.



*Ilustración 13. Campaña de analíticas de agua*

En un principio se tomarán los mismos parámetros químicos independientemente del tipo de fuente. Pero si el presupuesto es reducido se tendrá en cuenta la siguiente tabla en la que se indican los parámetros analizados en función del tipo de muestra y los objetivos del estudio. Estos parámetros se deberán ampliar en función de las características de la zona de estudio teniendo en cuenta posibles fuentes contaminantes como los derivados de la agricultura intensiva, empresas u otras fuentes contaminantes. También se analizarán los cloruros en aquellas muestras de manantiales o pozos potenciales que presenten conductividades altas (superiores a los 100  $\mu\text{ohm/cm}$ ). En los anexos se puede acceder al manual de interpretación de analíticas (anexo F2 3.d)

PUNTO DE MUESTREO	PARÁMETRO ANALIZADO
Manantiales con buenas condiciones para un futuro abastecimiento y captaciones de sistemas existentes.	pH, conductividad, microbiológico (coliformes totales, fecales y e-coli), turbidez, dureza, nitratos, sulfatos, hierro, manganeso, cobre, arsénico y zinc.
Puntos de bebida actuales	PH, conductividad, microbiológico (coliformes totales, fecales y e-coli).

*Tabla 6. Parámetros y criterios de análisis de las fuentes de agua*

Durante los meses posteriores se recomienda aforar las fuentes más importantes y el nivel de los pozos, de forma que se pueda obtener la evolución de los caudales así como sus valores críticos en época seca.

Como se ha comentado anteriormente, el levantamiento debe realizarse en la época en la que llueva menos para obtener valores críticos de caudales. En el caso de Honduras, se realizaría en la época seca de enero a abril, ya que el aforo de los manantiales nos dará el caudal menor durante todo el año. La etapa de analíticas debería realizarse después del levantamiento y una vez realizado un análisis de cómo se pueden abastecer las comunidades que no tienen agua. Para un estudio detallado de los parámetros analizados se recomienda realizar dos analíticas una en época de invierno y otra en época de verano.

## 2.3. Procesado de la información y obtención de resultados

Una vez levantada la información de campo tiene que ser introducida, analizada y procesada con la ayuda de la herramienta gvSIG Fonsagua. Este análisis de la información permite obtener diagnósticos comunitarios y realizar alternativas de abastecimiento y saneamiento. El resultado obtenido son informes de diagnósticos comunitarios e informe de alternativas, herramientas fundamentales de cara a la planificación.

Es importante recalcar que las alternativas son estudios o pre-proyectos que sirven a las comunidades de herramienta para gestionar un futuro sistema de agua, ya que se les proporciona un análisis técnico de las diferentes alternativas de abastecimiento de agua con su coste aproximado. Pero una vez que se vaya a construir el proyecto se tendrá que realizar una carpeta técnica con topografía y actualizar los costes.

En esta fase es de suma importancia contar con personal capacitado técnicamente y personal de apoyo técnico, si fuera el caso. Como se ha explicado en la primera etapa, la formación es clave para poder utilizar la aplicación y obtener los resultados deseados.

A continuación se explica las funcionalidades de la aplicación gvSIG Fonsagua y del proceso para obtener los resultados del plan. Puede acceder a la versión de gvSIG Fonsagua en los anexos (anexo F3 1.a). Además, para poder emplear la herramienta se deberá de acudir al manual de la aplicación anexo a este documento (Anexo F3 1.c)

### 2.3.1. gvSIG-Fonsagua

La herramienta gvSIG-FONSAGUA es un Sistema de Información Geográfica (a partir de ahora SIG) diseñado sobre la aplicación libre gvSIG para la planificación y diseño de sistemas de abastecimiento en zona rural basada en la metodología del PGIRH que se ha aplicado en Honduras y en El Salvador.

Las funcionalidades actuales de la aplicación gvSIG-Fonsagua son:

- **Volcado de datos.** La aplicación posibilita introducir información respetando la forma de trabajo en campo del personal técnico. Permite importar los datos del GPS y la información de las fichas a través de formularios personalizados.
- **Diseño de redes de abastecimiento (SIG - EPANET).** Permite el diseño de una red de abastecimiento dibujando sus componentes sobre el mapa, desde el punto de captación hasta la red de distribución. Se ha integrado el modelo hidráulico de

EPANET en gvSIG, lo cual permite el diseño y análisis de cualquier tipo de alternativa. SIG y EPANET se complementan perfectamente incorporando la componente territorial y el análisis de elementos georreferenciados.

- **Acceso a datos.** gvSIG-Fonsagua está preparado para funcionar sobre Base de datos (utilizado en El Salvador) o en local sobre driver SQLite (caso de Honduras).
- **Toma de decisiones:** Desde la aplicación se puede generar automáticamente informes de diagnóstico comunitarios e informes de alternativas. Además, cuenta con un módulo específico de priorización de alternativas a nivel comunidad.



La aplicación se ha diseñado para que sea lo más sencilla posible, adaptándose a la metodología específica del PGIRH y a los requerimientos tanto de la zona de trabajo como de la organización que realizará el PGIRH. De esta forma, la aplicación puede ser empleada por todo tipo de personal técnico, siempre que reciba la formación adecuada a sus capacidades.

Ilustración 14. gvSIG-Fonsagua

La aplicación cuenta con numerosas ayudas en los formularios para facilitar el trabajo de los usuarios de la aplicación al introducir los datos en la Base de Datos. Las principales ayudas son:

- **Validaciones y comprobaciones:** Los formularios implementan determinadas restricciones en la introducción de datos de forma que evita que el usuario al rellenar el formulario introduzca valores incorrectos.
- **Gestión de campos automáticos.** La aplicación realiza el cálculo automático de ciertos campos de la base de datos. Así, se facilita la labor del usuario, permitiendo realizar comprobaciones de los datos y evitando la introducción de errores.
- **Gestión de campos dependientes.** La aplicación no permite editar campos que tienen una relación de dependencia con un campo anterior si este no está activo. Esto evita la introducción en la Base de datos de información inconsistente o errónea.

Para el uso de la aplicación y en función de la metodología del PGIRH, se pueden diferenciar tres módulos:

- Módulo 1: Módulo de inventario de datos.
- Módulo 2: Módulo de diseño de alternativas.
- Módulo 3: Módulo de informes y consultas.

En los siguientes apartados se explicarán más en detalle las funcionalidades de los diferentes módulos en función de las diferentes fases del PGIRH.

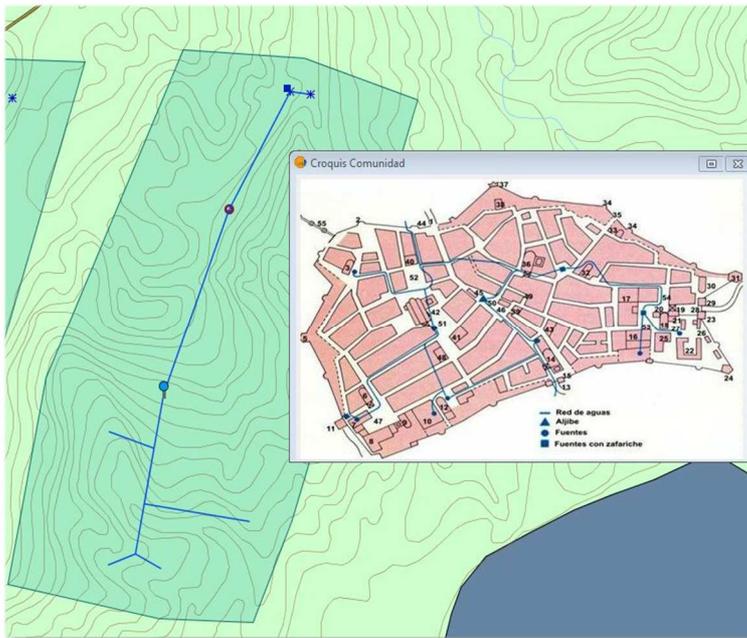
## 2.3.2. Procesado y análisis de la información

Después del levantamiento de la información se procede a ordenar los datos recopilados en campo. Es fundamental disponer de toda la información obtenida durante la fase de levantamiento de forma lógica y ordenada puesto que durante el proceso de análisis y diseño se puede requerir, de forma rápida y concreta, información de las comunidades o del medio (manantiales, pozos, etc.).

La información recopilada en la ficha social y la ficha técnica es introducida en la aplicación gvSIG-Fonsagua a través del módulo 1 de inventariado de datos, lo que permite relacionar toda la información de manera adecuada para su análisis y automatización de los diagnósticos. La aplicación se ha diseñado para que los formularios en los que se tiene que introducir la información sean lo más parecido a las fichas de campo. De esta manera se sigue el orden lógico de las fichas, facilitando el trabajo del personal técnico y disminuyendo el tiempo de llenado de la información.

En primer lugar, se introducirán en la aplicación todos los puntos (waypoints) recopilados en campo tanto de la comunidad (escuelas, centros comunitarios...) como de las fuentes (manantiales y pozo) y del sistema de abastecimiento de agua existente, en su caso. Para simplificar las tareas del personal técnico la aplicación permite exportar directamente los waypoints del GPS y convertirlos en una capa de la base de datos.

A continuación, se volcarán los datos contenidos en la ficha social referentes a la realidad social de la comunidad, sus necesidades y los datos de cobertura de agua potable, así como de todos los elementos asociados a estos en el formulario específico. Esta información se recoge en una capa tipo punto, es decir, está asociada a un punto de referencia de la comunidad. Con el objetivo de organizar toda esta información, el formulario asociado cuenta con un total de **12 pestañas**, conteniendo cada una información referente a una temática particular. De esta manera la información queda ordenada por: datos generales, localización, población, organización, economía, agricultura y ganadería, servicios básicos, medio físico, factores de riesgo, información sobre los diferentes sistemas de abastecimiento existentes, saneamiento y sus necesidades identificadas.



Una vez se introducen todos los datos de la comunidad en los formularios, la aplicación permite cargar y visualizar archivos generados durante la toma de datos en campo como el mapa o croquis de la zona de estudio y las fichas de campo.

Ilustración 15. Carga de archivo de ayuda a digitalización (croquis).

Si la comunidad tiene un sistema de abastecimiento de agua, se volcará toda la información del mismo (contenida en la ficha social) en el formulario específico que se recogerá en una **capa tipo polígono**. Con el objetivo de organizar toda esta información, el formulario de abastecimientos está formado por **8 pestañas** en la que cada una contiene información referente a una temática particular. De esta manera, la información queda ordenada por: información referente a la administración, las comunidades que son abastecidas por dicho sistema, información referente a los elementos técnicos del sistema, la cobertura, gestión comercial, gestión financiera y la evaluación de estos datos. Estas 4 últimas pestañas han sido diseñadas específicamente para las necesidades de gestión de ANDA<sup>4</sup> y podrían ser compatibles a cualquiera administración nacional de agua.

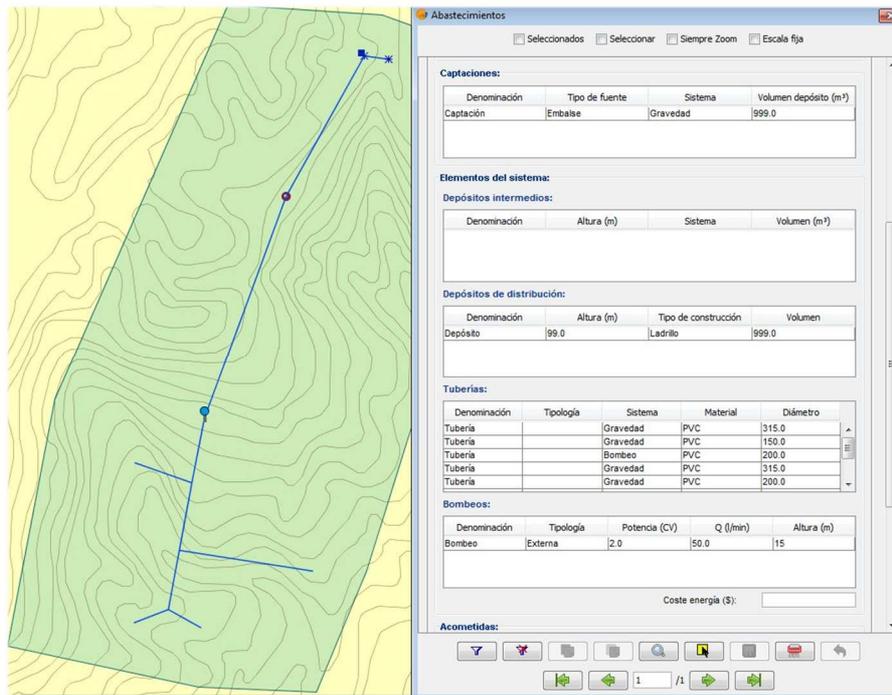


Ilustración 16. Elementos vinculados a un sistema de abastecimiento.

Por último, se volcará la información referente a los **pozos, manantiales, ríos y embalses** contenidos en la ficha técnica, en el formulario específico que es recogido en una capa tipo punto. De esta forma, la información de cada fuente estará asociado a un punto específico. Las analíticas realizadas en las fuentes de agua se volcarán en el formulario específico. Este formulario contiene una gran cantidad de parámetros de calidad de agua y análisis general de las fuentes de agua. La aplicación permite que cada fuente tenga asociada un número de analíticas indeterminado. Por tanto, se podrán añadir y consultar todas las analíticas que se realicen en una fuente de tal manera que se puedan llegar a conclusiones de calidad de las aguas.

La aplicación qvSIG-Fonsagua ofrece la posibilidad de actualizar y borrar la información previamente inventariada, bien sea porque las características de un elemento hayan variado con el paso del tiempo, o bien por errores introducidos por el usuario durante el proceso de volcado de la información.

<sup>4</sup> Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados de El Salvador.

## 2.3.3. Planteamiento de propuestas de abastecimiento y saneamiento

Una vez añadida toda la información en la aplicación, se realizará el análisis de la problemática de las comunidades rurales en torno al recurso hídrico. Para ello, se plantea el diseño de diferentes propuestas de abastecimiento, para garantizar el suministro de agua suficiente (en cuanto a la calidad y cantidad) y un saneamiento adecuado. Teniendo en cuenta los criterios de abastecimiento y saneamiento (anexo F3 2.b) se analizan todas las alternativas de abastecimiento a nivel municipal. En esta primera aproximación se determina qué comunidades se pueden agrupar en una misma alternativa de abastecimiento y a partir de qué fuentes. De este primer ejercicio resulta una lista de posibles alternativas a desarrollar. Este análisis se debe hacer con la participación de la alcaldía y con la información que plantearon las comunidades en la fase anterior. Este ejercicio es básico para una buena planificación hídrica y para tener en cuenta todas las opciones posibles para solucionar el problema de abastecimiento de agua de las comunidades. Se recomienda realizar talleres conjuntos con la alcaldía y las comunidades, tanto para el planteamiento como para la revisión y validación de las alternativas planteadas. De esta forma, será más fácil que la comunidad se empodere de las herramientas de planificación que serán entregadas posteriormente.

Una vez planteada las posibles soluciones, se pasa a trabajar en detalle las propuestas de actuación para las comunidades, realizando el diseño técnico y calculando el coste estimado con la ayuda del módulo de diseño de alternativas de la aplicación gvSIG Fonsagua.

La aplicación permite el diseño de una red de abastecimiento dibujando sus componentes sobre el mapa, desde el punto de captación hasta la red de distribución. También, permite calcular parámetros hidráulicos (como las presiones en la tubería) y económicos (como la cuota a satisfacer por la comunidad para la sostenibilidad del sistema diseñado), así como permite priorizar alternativas a nivel comunidad e incorpora otras funcionalidades (como la ayuda de diseño de bombeos). Es conveniente aclarar que la aplicación está pensada para la fase de planificación y priorización de las actuaciones, por lo que para abordar la fase constructiva será necesario realizar una carpeta técnica más detallada.

El módulo 2 para el diseño de las alternativas y la realización de los cálculos hidráulicos consiste en una adaptación a gvSIG de la aplicación EPANET<sup>5</sup> (versión 2.0), diseñada por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos para el análisis de sistemas de distribución con flujo a presión. En los anexos se puede acceder al programa y a sus manuales (anexo F3 1.b).

### 2.3.3.1. Diseño de una alternativa.

Los pasos a seguir para el diseño del sistema de abastecimiento son los que se detallan a continuación:

1. Creación y planeamiento de la alternativa.
2. Digitalización de la alternativa de abastecimiento
3. Introducción de los datos de los elementos de la alternativa
4. Cálculo de la alternativa.

---

<sup>5</sup> <http://www.epa.gov/nrmrl/wswrd/dw/epanet.html>

5. Visualización de resultados hidráulicos.
6. Validación de los resultados.

## **1. Creación y planeamiento de la alternativa.**

La aplicación está diseñada teniendo en cuenta las normas técnicas de diseño de abastecimientos (anexo F3 2.b) y permite que las preferencias de diseño puedan ser modificadas. Por tanto, antes de empezar a diseñar el sistema se tendrá que revisar si las preferencias de cálculo son las deseadas.

A continuación, se definirá la tipología del sistema a diseñar. En este sentido, el módulo de alternativas de la aplicación gvSIG-Fonsagua permite realizar un análisis hidráulico en régimen permanente de prácticamente cualquier tipología de sistema de abastecimiento de agua (ver anexo F3 1.c. manual gvSIG Fonsagua). De esta forma el usuario puede generar alternativas de abastecimiento, combinando de la manera más idónea los elementos que los forman (fuentes, válvulas, tuberías, bombas, depósitos y conexiones) para conseguir un diseño lo más eficiente posible a nivel hidráulico y económico.

Además, se definirá si lo que se pretende es crear una nueva alternativa o ampliar un sistema de abastecimiento. Cabe destacar que la aplicación también permite actualizar un sistema e incluso borrar los datos de una alternativa previamente creada.

Una vez planteada la tipología de sistema que se pretende calcular, se empezará a calcular la alternativa con la aplicación gvSIG Fonsagua. En primer lugar, se ubicará geográficamente la alternativa y se realizará el planteamiento para calcular la viabilidad de la misma. De esta forma, se decidirán las características generales (domiciliar o llaves públicas, habitantes a abastecer, etc.). Posteriormente se comprobará si la alternativa es viable a nivel hidrológico, es decir, si el agua disponible (de los manantiales o pozos seleccionados) es suficiente para abastecer a la población de diseño. En caso de que no sea viable, se podrán introducir nuevas fuentes (pozos) en la aplicación o ampliar el área en búsqueda de otras fuentes existentes.

## **2. Digitalización de la alternativa de abastecimiento**

Una vez la alternativa sea viable, se comenzará a digitalizar los elementos del sistema. Se dibujará el recorrido de las tuberías de aducción, impulsión y distribución desde la captación hasta las distintas comunidades. Y se ubicarán los puntos de captación (manantial o pozo), el depósito de bombeo (en caso de sistema por bombeo) y el depósito de distribución.

## **3. Introducción de los datos de los elementos de la alternativa**

Una vez digitalizados todos los elementos del sistema de abastecimiento, se introducen las características de cada uno de ellos a través de los formularios: fuentes, embalses, válvulas, bombas, depósitos, tuberías y conexiones.

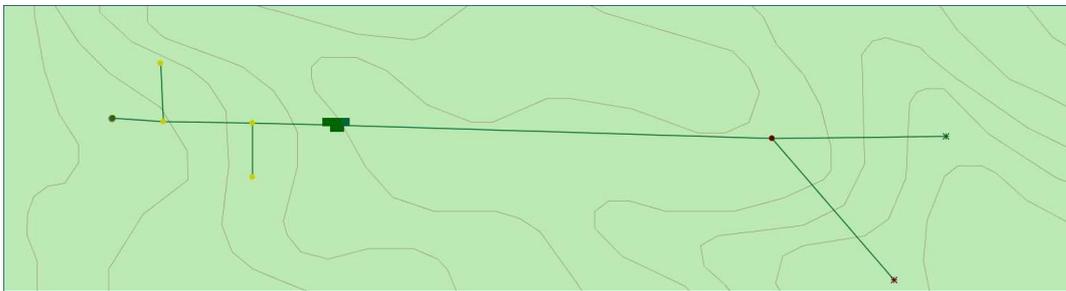
La aplicación cuenta con una herramienta que ayuda al diseño de los depósitos y bombas de los sistemas de abastecimiento. El objetivo es ayudar al usuario a tener unos valores u órdenes de magnitud de diseño de estos elementos de la red cuyo cálculo es complejo. En el caso del bombeo, se optimizará la selección de la bomba teniendo en cuenta la variable económica y el tiempo de funcionamiento, de tal forma que la cuota futura mínima sea la menor posible.

#### 4. Cálculo de la alternativa

A continuación la aplicación realizará el cálculo hidráulico de la alternativa. Además, realizará comprobaciones automáticas previas y posteriores al cálculo hidráulico que aseguran la coherencia de los datos y evitan que existan elementos mal digitalizados.

#### 5. Visualización de resultados hidráulicos

Una vez realizado el cálculo correctamente se podrán visualizar los resultados a través de los formularios y el mapa de resultados. El mapa de resultados supone una ayuda más al cálculo ya que se indica de manera sencilla a través de colores si los valores de velocidades y presiones del sistema se encuentran dentro de los marcados por la normativa establecida.



*Ilustración 17. Visualización de resultados en un mapa.*

#### 6. Validación de los resultados.

Una vez que se han visualizado los resultados obtenidos de los cálculos hidráulicos, el personal técnico deberá evaluarlos. En caso de que estos no sean aceptables o se salgan de los valores establecidos por la normativa (velocidades, presiones), se deberá modificar ciertos valores técnicos de los elementos o incluso plantearse el rediseño de la alternativa. Podría darse el caso, que no se pudiera rediseñar la alternativa y se tendría que optar por borrarla y plantearse otra opción.

En esta fase es muy importante que el personal que realiza las alternativas tenga conocimientos hidráulicos y un criterio técnico adecuado. Si no se da el caso, ya que es usual que por ejemplo en alcaldías pequeñas no haya este tipo de personal, se tendrá que acudir a personal técnico de apoyo como el personal de mancomunidades o de la organización local de apoyo.

### 2.3.3.2. Resumen de la alternativa y obtención de presupuestos

Una vez que la alternativa se ha calculado de manera correcta, se puede acceder al formulario "datos de alternativa" que contiene el resumen de los elementos generales. En esta pestaña se recoge la información técnica de mayor relevancia de la alternativa, entre la que se encuentran la totalidad de los elementos que la componen. De esta manera, el usuario puede acceder de manera rápida y sencilla a la información clave de la alternativa. Esta información será exportada para poder realizar el cálculo del presupuesto mediante una herramienta de cálculo (ver anexo F3 2.a).

Esta herramienta genera, de forma casi automática, un presupuesto en función de la información proporcionada por la aplicación y el precio de cada elemento. Igualmente hace un cálculo de la cuota o tarifa de mantenimiento del sistema en función de las características del mismo y de los criterios de mantenimiento definidos (ver anexo F3 2.b). De esta forma se obtiene al mismo tiempo, una aproximación al diseño técnico y al costo económico de la alternativa.

El presupuesto tiene una pestaña con los costes unitarios de los materiales del proyecto. En la actualidad estos costos están actualizados a los precios del mercado en Honduras en 2014 y los costos están aumentados en un 10% para que el presupuesto tenga vigencia de 2 años por lo menos. Por tanto, será necesario actualizar los costos en la zona de actuación y por lo menos cada dos años.

Además, la herramienta ayuda a calcular el saneamiento junto con su presupuesto optando por soluciones unitarias en las viviendas. En el caso de aguas negras, se consideran tres opciones: letrinas aboneras, letrinas de fosa simple y de cierre hidráulico. Y en el caso de aguas grises se opta por biofiltros o resumideros.

Una vez calculado el presupuesto del sistema y del saneamiento se devuelve la información a la aplicación gvSIG Fonsagua volcando dichos datos en el formulario del presupuesto.

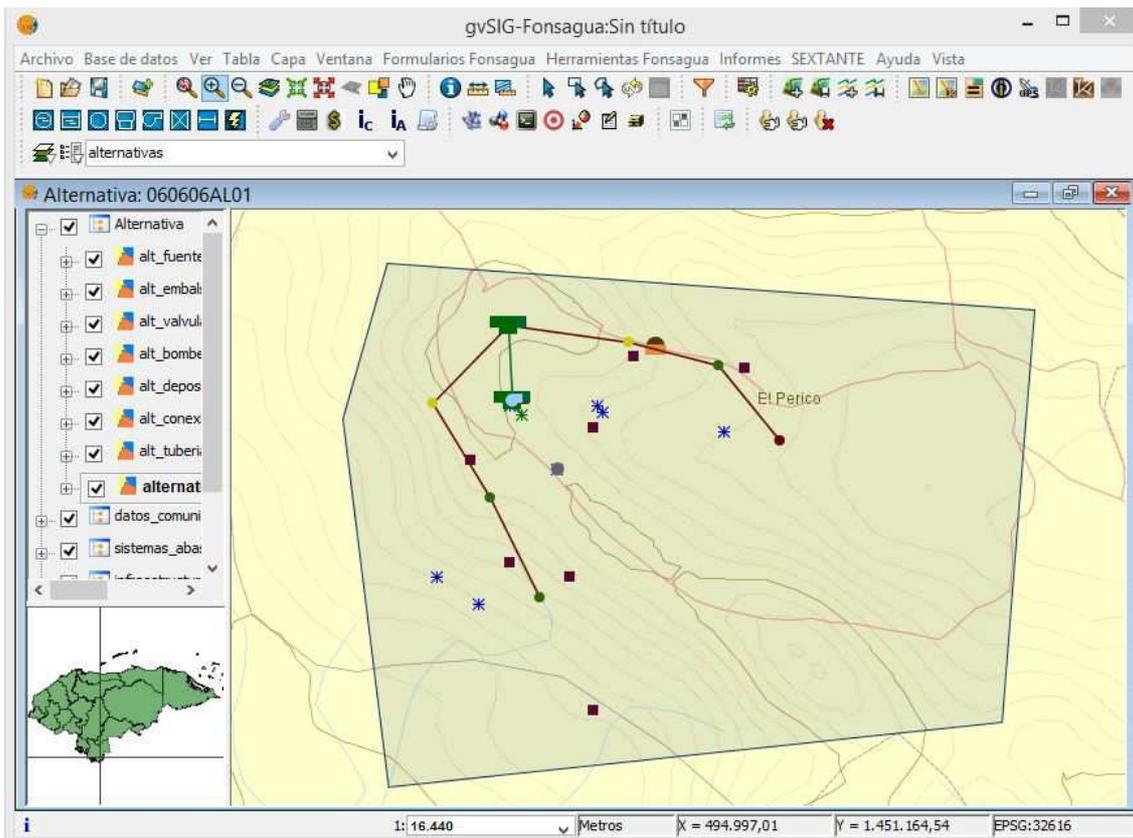


Ilustración 18. Alternativa de la comunidad las Uvas (El Triunfo)

### **2.3.3. Priorización de alternativas**

Una vez diseñada y detallada cada alternativa a implementar, se establecen los criterios de priorización técnicos de esas actuaciones, para contribuir a la programación de los proyectos de infraestructura de agua propuestos.

Es recomendable que cada comunidad tenga al menos dos alternativas. Estas varían en función del tipo de fuente de agua utilizado (manantial, río, pozo, etc.) y del número de comunidades agrupadas. Así una comunidad puede tener alternativas de forma individual o conjuntamente con otras comunidades.

Aunque todas las propuestas de abastecimiento son válidas técnicamente, es necesario priorizarlas en función de criterios de urgencia en el suministro, viabilidad en el mantenimiento y de sostenibilidad del futuro sistema de agua. De esta forma, la municipalidad tendrá un instrumento para poder canalizar y priorizar las inversiones. Cabe destacar, que la aplicación proporciona la ayuda técnica para la priorización de alternativas pero la decisión final será consensuada conjuntamente con la alcaldía y las comunidades implicadas.

Además, es necesario tener en cuenta que los parámetros escogidos para la priorización de alternativas se evalúan en un momento concreto y que con el paso del tiempo la prioridad de cada comunidad en relación al resto de un mismo municipio puede verse modificada.

Los parámetros de valoración se han seleccionado en función del contexto (zona sur honduras), por tanto, tendrán que revisarse en otras actuaciones. Dichos parámetros utilizados en gvSIG Fonsagua son: Tipo de alternativa y distribución; Número de habitantes (población) / Número de comunidades; Fuentes y calidad de agua; Coste habitante; Cuota; Implicación de la comunidad. Los criterios son detallados en el anexo F3 2.b.

### **2.3.4. Informes comunitarios**

Una vez incorporada toda la información de las comunidades y elaboradas las alternativas de la zona de estudio en la aplicación gvSIG Fonsagua, se procederá a compilar toda la información relevante por comunidad. La aplicación permite la generación de informes individuales y editables para cada una de las comunidades y alternativas generadas. Una vez se obtienen estos informes, se elaborará un documento por cada comunidad donde se incluirá la información recopilada en campo (informe de diagnóstico comunitario lanzado automáticamente por la aplicación), mapas comunales, las alternativas propuestas para el abastecimiento y saneamiento de agua (informe lanzado automáticamente por la aplicación de cada alternativa en la que aparezca la comunidad), mapa y presupuesto de cada alternativa y las analíticas realizadas (si es el caso).

Este informe supone para las comunidades una herramienta para facilitar la gestión de su sistema de agua y de saneamiento y otras necesidades sentidas por la misma. Así, puesto que los informes son de uso comunitario, además de la explicación técnica, presupuestos y mapas, también incorporan explicaciones y esquemas de fácil comprensión. En los anexos se puede consultar ejemplos de informes comunitarios (anexo F4 carpeta 2 y F4 1.a)

## 2.3.5. Informes municipales y otros compilatorios

La información recopilada en cada comunidad es analizada para obtener conclusiones a nivel municipal o regional. Este diagnóstico permite conocer, entre otras cosas, la situación socioeconómica del municipio, las principales fuentes de ingresos, la cobertura de servicios por zonas, los hábitos de consumo de agua, la cantidad y calidad del agua consumida por los habitantes, la fuente de abastecimiento más usual, y el tratamiento más usual para las aguas grises y negras.

Una vez analizada la situación del municipio con respecto al derecho humano al agua, se compilan las diferentes alternativas que tienen las comunidades para resolver el desabastecimiento de agua. En este sentido, y con la participación de las comunidades y la alcaldía, se priorizan las alternativas a nivel municipal. También se clasifican a las comunidades que no tienen sistema de agua, por orden de urgencia y viabilidad considerando que la solución es la alternativa priorizada. De esta manera se tienen 3 grupos:

- **Comunidades de viabilidad inmediata**, que estarían en disposición de ejecutar un proyecto de infraestructura de agua por tener ya resueltos los requisitos previos necesarios.
- **Comunidades que deben resolver requisitos previos**, ya que les falta resolver algún requisito considerado necesario para la ejecución de proyectos de agua.
- **Comunidades de ejecución dudosa**, ya que se encuentran en una situación de inestabilidad legal (propiedad de las viviendas) o de riesgo (riesgos geológicos o hídricos) que recomiende su reubicación

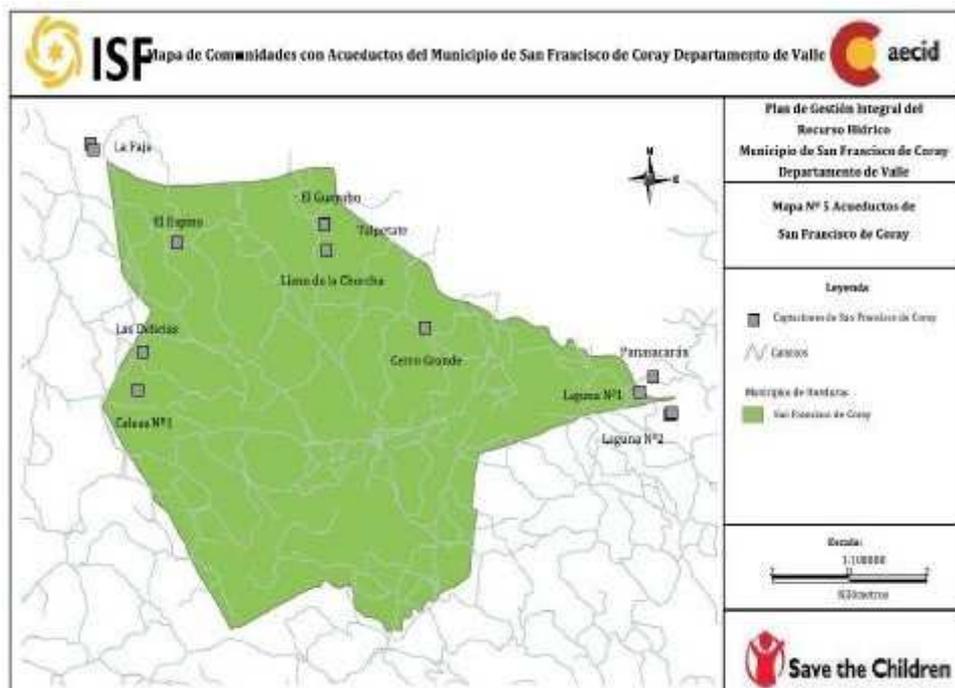


Ilustración 19. Mapa de comunidades con acueductos del municipio de San Francisco de Coray

La memoria municipal es especialmente útil para las autoridades y gestores municipales ya que facilita un diagnóstico socioeconómico del municipio y una serie de propuestas de intervención concretas orientadas a mejorar la calidad de vida de las comunidades rurales facilitando su acceso al agua potable y al saneamiento adecuado. De esta forma, este documento supone un instrumento de gestión para las distintas municipalidades puesto que contiene información fidedigna sobre el estado del municipio y las acciones técnicas recomendadas para llegar a la plena cobertura de agua potable y saneamiento.

Puesto que toda la información está recopilada en una base de datos con información georreferenciada, cabe la posibilidad de realizar otro tipo de análisis tomando en cuenta otras unidades administrativas u otros temas específicos. Por ejemplo, se pueden realizar informes de cuenca presentando la información desde el punto de vista de los límites naturales (límites de cuenca hidrográfica).

## **2.4. Difusión de resultados**

El paso siguiente es el retorno de toda esta información a las comunidades, para hacerlas protagonistas de su propio desarrollo, así como a las municipalidades, a quienes se les propone utilizar el PGRH como una herramienta de planificación y priorización de actuaciones para resolver la problemática del acceso al recurso hídrico y al saneamiento de la población rural del municipio.

### **2.4.1. Difusión a las comunidades**

La difusión a las comunidades rurales es uno de los momentos más importantes en el PGRH puesto que representa la devolución de la información que las mismas comunidades facilitaron, la explicación y entrega de las opciones o alternativas técnicas para conseguir o mejorar sus sistemas de abastecimiento de agua potable.

La entrega de la información a las comunidades se realizara antes o después de la difusión municipal. Será clave que asista un número representativo de personas de la comunidad incluyendo miembros del patronato para validar la información y los documentos facilitados.

En el acto de entrega o difusión se realiza una introducción al trabajo de las organizaciones que ha realizado el estudio y a los objetivos del mismo. Posteriormente se comentan los aspectos más relevantes del diagnóstico de la comunidad, poniendo especial atención en los que han podido variar (si la entrega se realiza con mucha posterioridad al levantamiento) como miembros junta, numero familias, etc.: y en los relacionados con el agua potable y el abastecimiento. Finalmente, y con la ayuda de ilustraciones, se comentan les posibles alternativas de abastecimiento de agua potable y saneamiento diseñadas por y para la comunidad. En el caso de las comunidades con abastecimiento se hará hincapié en la situación y gestión del sistema actual y en la calidad del agua y la importancia de la cloración.

A lo largo de la entrega es muy importante dejar espacios de discusión y preguntas con el fin de poder percibir el grado de organización y las principales problemáticas y preocupaciones de la comunidad.

Al final de la actividad se entrega una copia del informe de comunidad a un representante de la misma, normalmente el presidente/a o secretario/a del patronato de la comunidad. Este representante firma un acta de entrega para dar fe de la misma. Es importante matizar

que si bien el informe del PGIRH queda depositado en una persona, la titularidad de éste es del conjunto de la comunidad, puesto que todos ellos son los beneficiarios.



*Ilustración 20. Entrega informe municipal en San Francisco de Coray*



*Ilustración 21. Entrega informe en la comunidad de las Vegas*

## **2.4.2. Difusión a alcaldías e instituciones**

La información y los resultados generados mediante el PGIRH se emplean a nivel municipal y supramunicipal para poner de manifiesto la situación del acceso al agua potable y al saneamiento en el área de estudio y, al mismo tiempo, avanzar hacia una correcta gestión del recurso hídrico y un acceso generalizado de la población rural al agua potable y saneamiento

Los resultados obtenidos a nivel municipal se darán a conocer en un evento en el que participen los líderes y lideresas de las comunidades, la alcaldía municipal, las principales instituciones y organizaciones de la sociedad civil y a las organizaciones de cooperación nacional e internacional.

En el foro se expone la situación y la problemática entorno al recurso hídrico a nivel nacional, regional y municipal. Asimismo se explica la situación socioeconómica y de acceso a los servicios básicos como salud y educación. Además, se hará especial mención a las principales cifras en referencia a la cobertura de agua potable y saneamiento, así como de los resultados de calidad y cantidad de fuentes de agua.

Igualmente se expone el resumen de alternativas de abastecimiento necesarias para dar cobertura al total de la población y el presupuesto necesario para el global de las actuaciones, en caso de que las instituciones pertinentes quisieran efectuar las actuaciones.

Durante el transcurso del foro se entrega una copia de la memoria del PGIRH del municipio a un representante de la alcaldía municipal, con el fin de que pueda utilizar la información para la gestión municipal.

En otra escala, ya a nivel regional o supramunicipal, se pueden organizar foros con actores de ámbito nacional e internacional donde se exponga la problemática entorno al recurso hídrico y las posibles medidas legislativas para su correcta gestión.

## 2.5. Seguimiento del proceso

El PGIRH proporciona información del estado de las comunidades, del recurso hídrico y de las juntas de agua, así como, las alternativas para alcanzar una cobertura total de abastecimiento de agua y saneamiento en el municipio. Para conseguir este objetivo, las comunidades y las alcaldías tienen que seguir un proceso en el que es posible que necesiten apoyo técnico. Por este motivo, es de suma importancia realizar un seguimiento de las herramientas proporcionadas a las comunidades y las alcaldías. El objetivo del seguimiento varía en función de si se trata de comunidades o de alcaldías

### 2.5.1. Seguimiento a comunidades

El objetivo del seguimiento a las comunidades rurales es facilitar herramientas para el desarrollo de alternativas de abastecimiento previamente planteadas y la defensa del derecho humano al agua. A las comunidades se les acompaña en la resolución de los requisitos previos para hacer posible la obtención de sistemas nuevos y con apoyo técnico para la mejora de los sistemas existentes.

En el caso de las comunidades sin sistema el apoyo es principalmente social y se centra en aspectos organizativos y formativos para la gestión, y posterior ejecución, de las alternativas de abastecimiento y saneamiento previamente diseñadas y explicadas. Aunque la parte principal gira entorno de la gestión de alternativas, durante el seguimiento también se facilitan herramientas para la mejora sanitaria (como talleres sobre la relación agua-salud incluyendo el saneamiento, hábitos higiénicos básicos, residuos sólidos y gestión agropecuaria); manejo de aguas grises, reducción de riesgos y otras necesidades priorizadas.

En cuanto a las comunidades que tienen sistema de agua, el proceso consiste en apoyarles con formación en la gestión técnica y administrativa de sus sistemas de agua para asegurar la sostenibilidad y calidad del mismo. En primer lugar se realiza una evaluación más exhaustiva del estado de la gestión de los sistemas. Y a continuación se realizan talleres de formación sobre temas básicos relacionados con las funciones diarias de las juntas de agua. El programa de capacitaciones gira en torno a los siguientes temas: gestión administrativa, operación y mantenimiento de sistemas de agua, legalización de las JA, gestión integral del recurso hídrico, educación sanitaria e higiene.

Además del acompañamiento en la gestión de las alternativas, la resolución de previos y las capacitaciones en la gestión de los sistemas existentes, el seguimiento comunal también pretende fortalecer la defensa del derecho humano al agua y el rol de la mujer. Este fortalecimiento se realiza mediante el empoderamiento de las distintas comunidades en la legislación hídrica y el uso de las instituciones públicas; y mediante campañas de sensibilización y educación ambiental para la promoción de tecnologías alternativas orientadas a la gestión sostenible del agua. Por otro lado, se realizan talleres de género a niños, niñas, adolescentes, hombres y mujeres para recalcar la importancia de que ambos se involucren por igual en un manejo adecuado del agua. Se busca no sobrecargar a las mujeres con más tareas de las ya asignadas por la sociedad, evitando abrir la brecha de género. Por esto se trata de concienciar sobre la responsabilidad que el hombre tiene en la prevención de enfermedades de su familia mediante el manejo adecuado del agua.

Estas herramientas se facilitan mediante la realización de distintos talleres, reuniones, capacitaciones e intercambios. Para las distintas acciones se emplean metodologías participativas, puesto que estas favorecen la implicación y participación de la comunidad. Igualmente es recomendable apoyar las capacitaciones y talleres con material divulgativo impreso.

Sistematización de la Metodología del Plan de Gestión Integral del Recurso Hídrico



Ilustración 23. Fortalecimiento a las Juntas de Agua de Marcovia



Ilustración 22. Capacitación sobre el manejo de la cuenca en las escuelas



Ilustración 25. Formación de género a la población masculina



Ilustración 24. Formación de género a mujeres

I



Ilustración 26. Foro municipal

## **2.5.1. Seguimiento a alcaldías e instituciones**

En cuanto a los gobiernos locales el seguimiento es técnico y pretende facilitar herramientas para una correcta gestión del recurso hídrico. Se apoya con formación y apoyo al personal técnico para la aplicación de las recomendaciones proporcionadas, así como el aporte técnico necesario para el desarrollo de la legislación adecuada para mejorar la planificación territorial y la preservación del medio ambiente como la elaboración de ordenanzas.

Este proceso también incluye apoyo a las entidades municipales tanto alcaldías como otras entidades públicas, en el fortalecimiento de sus roles en materia de agua y saneamiento. Por ejemplo, en el caso de Honduras se apoya la creación y fortalecimiento de los Comités Municipales de Agua y Saneamiento (COMAS). Este proceso incluye la identificación de los distintos actores que la conforman, capacitaciones sobre la legislación de agua en el país, organización de órganos municipales, reglamento de su funcionamiento y elaboración del proceso operativo anual.

También se apoya a la conformación de mesas intermunicipales donde puedan participar gobiernos locales, comunidades, ONGs y otras instituciones para la resolución de conflictos ambientales y la planificación racional e integral de los recursos.

## 3. Estudio de caso

### 3.1. Contexto

#### 3.1.1. Contexto Socioeconómico en Honduras

Honduras está ubicada en el corazón de América Central con una extensión territorial de 112,492 kilómetros cuadrados. Cuenta con una población de 8.725.000 habitantes<sup>6</sup> y se encuentra dividida en 298 municipios organizados administrativamente en 18 departamentos.

El bajo Índice de Desarrollo Humano (IDH) del 0,6177, ubica a Honduras dentro de los países menos desarrollados del continente (posición 129). Este índice está prácticamente estancado desde hace años debido a una economía con un bajo crecimiento, una insuficiente generación de empleo productivo, un estado con ciertas fragilidades institucionales y una sociedad donde la violencia cotidiana está en aumento.

El 60% del total de la población del país se encuentra en situación de pobreza, siendo un 48.5% los que gastan menos que el valor de la canasta básica, encontrándose en condiciones de extrema pobreza. Además, es el área rural donde se contabilizan los hogares más pobres (77%)<sup>8</sup>.

La agricultura es el principal soporte de la economía hondureña. Los principales productos de exportación hondureños son el, café, textiles, camarones, bananos, aceite de palma africana, oro, fruta y madera. El gobierno lleva a cabo proyectos para promover y expandir el sector industrial, diversificar la agricultura, mejorar los medios de transporte y desarrollar proyectos hidroeléctricos. En la década pasada, Honduras se convirtió en el tercer mayor exportador de textiles a los Estados Unidos después de China y México. Los logros que el Gobierno destaca en los sectores de comercio, maquila, servicios financieros y turismo de lujo, poco han impactado en la reducción de la pobreza. El aumento de la producción agroindustrial ha contribuido a aumentar las exportaciones pero no ha facilitado el acceso de la población pobre a los alimentos o a mejorar su dieta.

En materia de medio ambiente, a pesar de algunos esfuerzos en este campo, existen problemas serios, caracterizados principalmente por la degradación del suelo, destrucción de fuentes de agua, contaminación de agua (49% de las fuentes de agua para consumo humano tienen contaminación bacteriológica), suelo y aire, ataque a la biodiversidad, degradación de los recursos marinos y la deforestación.

#### 3.1.2. Contexto socio económico del Golfo de Fonseca

El Golfo de Fonseca tiene una superficie de 3.200 km<sup>2</sup> repartida entre El Salvador, Honduras y Nicaragua. En Honduras esta zona pertenece administrativamente a los departamentos de

---

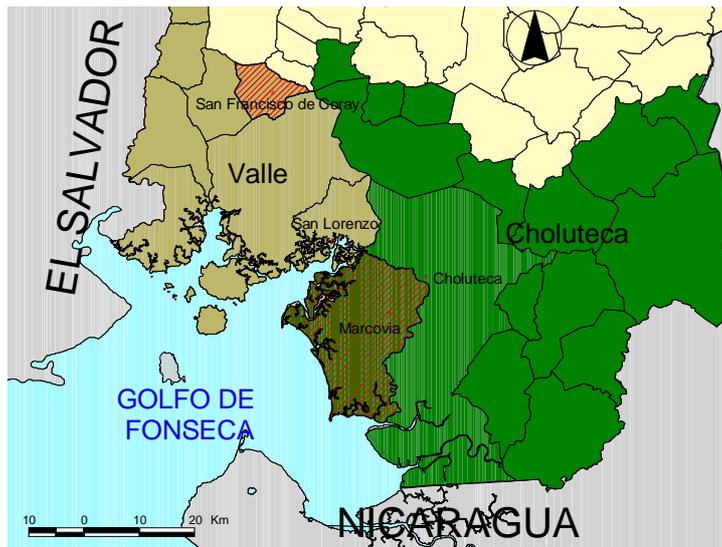
<sup>6</sup> Instituto nacional de estadística de Honduras, 2014

<sup>7</sup> Informe General de Naciones Unidas 2014

<sup>8</sup> Análisis da pobreza en Honduras 2013-2014 FOSDEH)

Valle y Choluteca. Las cuencas hidrográficas más importantes de esta vertiente son la del río Choluteca, río Goascorán, río Nacaome y la del río Lempa que constituye la principal fuente de agua superficial para usos múltiples de la República de El Salvador. Esta área cuenta con suficientes recursos naturales para promover mejoras en el nivel de vida de su población, siempre que estos recursos sean utilizados en forma racional y sostenible.

En este documento se profundizará en los municipios en los que se estudiarán los casos prácticos: el municipio de Marcovia y el municipio de San Francisco de Coray.



*Ilustración 27. Mapa de San Francisco de Coray y Marcovia*

## MARCOVIA

El municipio de Marcovia se localiza en el departamento de Choluteca con una extensión territorial 466 Km<sup>2</sup>. Entre sus principales actividades económicas se destacan la pesca artesanal, el cultivo y procesamiento de la caña de azúcar, la producción de melón, sandía y la ganadería extensiva.

El municipio enfrenta problemas por el mal manejo de los desechos orgánicos, causando el detrimento del entorno y la proliferación de enfermedades gastrointestinales dentro de la población. Además, existe un alto grado de contaminación generada por la agroindustria principalmente por el cultivo de caña de azúcar, melón, sandía y camaricultura.

## SAN FRANCISCO DE CORAY

A su vez, el municipio de San Francisco de Coray se ubica en el departamento de Valle, con una extensión territorial de 95.9 Km<sup>2</sup> y una población de 9,945 habitantes. Las principales actividades económicas son: la agricultura, la ganadería, el comercio, la prestación de bienes y servicios, algunas actividades micro-empresariales y las remesas enviadas desde el exterior a los residentes del municipio. La producción agrícola consiste principalmente en el cultivo de maíz, maicillo, frijoles, cítricos y otras frutas.

En aspectos ambientales, la deforestación y la agricultura migratoria ha reducido el bosque y consecuentemente la fuentes de agua. Los recurrentes incendios forestales originados por las prácticas tradicionales empleadas en la agricultura, han sido un factor determinante en el deterioro del bosque y el suelo. La significativa disminución de la calidad del agua en el medio rural es el resultado de la fuerte sedimentación, por la acumulación de los desechos orgánicos arrojados en quebradas y ríos, y el uso de agroquímicos en la agricultura.

### **3.1.3. Evolución de la Gestión del Recurso Hídrico en Honduras**

La cobertura de servicios de abastecimiento de agua y saneamiento en Honduras ha aumentado significativamente durante las últimas décadas. Sin embargo, los servicios evidencian deficiencias en cuanto a su calidad y eficiencia, y todavía persisten las brechas en cobertura, en especial en las zonas rurales.

La gestión del recurso hídrico en Honduras estuvo desde 1961 centralizada en la empresa nacional SANAA (Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados). En el año 2003, se aprueba la Ley Marco del Sector Agua Potable y Saneamiento, la cual fijaba de plazo hasta el 2008 para que el SANAA transfiriese la gestión de los servicios de Agua y Saneamiento, así como los acueductos a las municipalidades respectivas para transformarse en una dependencia que proporcionase asistencia técnica a las Municipalidades y Juntas. Además, se crean dos organismos; el Consejo Nacional de Agua Potable y Saneamiento (CONASA), el cual se responsabiliza de las políticas sectoriales, y el Ente Regulador de los Servicios de Agua potable y Saneamiento (ERSAPS), encargado de la regulación. Sin embargo, las nuevas instituciones no son aún lo suficientemente fuertes y la descentralización está siendo un proceso lento.

En 2006 el gobierno emitió un Plan Estratégico para la Modernización del Sector Agua Potable y Saneamiento (PEMAPS) a fin de fortalecer la descentralización de los servicios. Esta descentralización se vio retrasada por la dificultad de traspasar la gestión de los servicios de Agua y Saneamiento a las municipalidades, por lo que en el año 2008 el Congreso Nacional reformó el artículo de la Ley marco de Agua prorrogando el plazo de transferencia por parte de SANAA hasta el 2013. En la actualidad aún no se han descentralizado completamente los servicios de abastecimiento de agua y saneamiento.

La prestación del servicio de agua es gestionada por los siguientes organismos:

- Las municipalidades en muchas zonas urbanas de Honduras.
- El Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados (SANAA)
- Organizaciones comunitarias (Juntas Administradoras de Agua) en las zonas rurales y en algunos barrios marginales urbanos.
- Empresas privadas concesionadas por una municipalidad, como ocurre en San Pedro Sula.
- Empresas mixtas como en Puerto Cortés

### 3.1.4. Acceso a Agua y Saneamiento en el sector rural

Honduras se ha comprometido al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), proponiéndose alcanzar en 2015 el 95% de cobertura en agua y saneamiento y el 50% en depuración. Los datos sobre el acceso a agua y saneamiento en Honduras varían mucho según la fuente de información. En el 2009 según el informe del Estado de la Situación de Agua y Saneamiento en Honduras la cobertura de agua a nivel nacional apenas alcanzaba el 86% y el saneamiento un 78% y a nivel rural es de 82% en agua y 72% en saneamiento. Esto indica las dificultades que tiene el país para poder cumplir con la meta propuesta. Además, la calidad del servicio, comparada a la de otros países de América Latina es baja.

En el caso del saneamiento la situación es más alarmante, ya que ni los principales núcleos urbanos cuentan con sistemas de captación, deposición y tratamiento de aguas residuales. En áreas urbanas, en 2006 el agua potable era desinfectada en el 75%<sup>9</sup> de los sistemas y sólo se daba tratamiento al 10% del agua residual recolectada<sup>10</sup>. En general el servicio de agua es racionado, evidenciando falta de capacidad de las fuentes de suministro, un consumo excesivo, o ambos.

En áreas rurales, se estima que en el 2004 un tercio de los sistemas prestaban un servicio continuo de 24 horas diarias, siete días de la semana. El 80% brindaba más de diez horas diarias de servicio. El 88% de los sistemas no contaban con un hipoclorador funcional y solamente el 32% de los sistemas suministraban agua desinfectada<sup>11</sup>, situación que amerita un esfuerzo importante en asesoramiento y asistencia técnica a las Juntas para promover la desinfección del agua como mecanismo que asegure la calidad del agua brindada a los usuarios del servicio.

La falta de acceso al agua potable y sus sistemas de distribución afecta especialmente a la población infantil y femenina, pues, entre otras razones, son generalmente las mujeres, las niñas y los niños los encargados de recolectar el agua para uso doméstico en aquellas regiones en donde no hay provisión de este servicio. Así mismo, se ven obligadas a realizar enormes esfuerzos para obtener agua que, resulta no sólo escasa sino de baja calidad, con lo cual se exponen a riesgos sanitarios y enfermedades.

---

<sup>9</sup> Comisión Presidencial para la Modernización del Estado/CONASA 2007, Formulación Programa de Inversiones del sector APS, Pedro Serrano, p. 3

<sup>10</sup> División de Investigación y Análisis Técnico en Agua Potable y Saneamiento del SANAA

<sup>11</sup> ERSAPS

### 3.1.5. Programa

A inicios de 2008, Ingeniería Sin Fronteras Galicia (ESF-Galicia), inicia su intervención en el territorio Hondureño para ejecutar el programa “Reducción de la vulnerabilidad en áreas empobrecidas, a través de acceso al agua potable, el saneamiento y la gestión sostenible de recursos hídricos y del territorio con enfoque de cuencas hidrológicas en El Salvador Honduras y Nicaragua” financiado por la Agencia Española de Cooperación Internacional, la Xunta de Galicia.

El programa en Honduras tuvo las siguientes tres líneas de trabajo:

1. **Gestión integral de los recursos hídricos** abordando tanto el desarrollo de infraestructuras para el acceso al agua y saneamiento, como el uso sostenible del agua en actividades productivas. Incluyó la promoción de actividades compatibles con el uso sostenible del recurso hídrico y el refuerzo a los mecanismos de conservación y protección ambiental. De igual forma se fortalecieron las capacidades técnicas de los gobiernos locales y juntas administradoras de agua para mejorar sus capacidades de planificación y gestión de los recursos hídricos.
2. **Fortalecimiento institucional para la mejora de las capacidades locales orientadas a la ordenación y planificación del territorio con enfoque de cuenca.** Se desarrollaron acciones orientadas a la planificación, regulación y gestión del ciclo del agua y la ordenación del territorio bajo metodologías participativas en todo el proceso a nivel local, municipal e intermunicipal. Son los municipios, con el apoyo del Estado los que deben dar respuesta a las necesidades en materia de agua potable y saneamiento de la población. De esta manera, se mejoraron las capacidades de las administraciones para que de manera individual o mancomunada puedan hacer frente a esa obligación, dando en paralelo cabida a las iniciativas auto gestionadas por la población que permitan asegurar servicios eficientes y de calidad en el sector del agua potable y el saneamiento.
3. **Promoción y difusión de tecnologías apropiadas y modelos de gestión sostenible de los recursos del territorio.** Se desarrollaron actividades con el fin de promover metodologías y tecnologías para que se validen en la región, así como el fomento de la difusión de las experiencias exitosas del propio programa.

Además, se plantearon el logro de dos resultados transversales que buscan mejorar los hábitos relacionados con el agua y mejorar la situación de las mujeres y los niños afectados por la gestión deficiente del recurso hídrico del municipio.

En Honduras, las acciones se concentraron en dos municipios: Marcovia, en el departamento de Choluteca y San Francisco de Coray en el departamento de Valle respectivamente; ambos ubicados en la región sur del país. Las actuaciones fueron lideradas por Ingeniería Sin Fronteras Galicia (ESF-Galicia) y co-ejecutadas por tres socios locales: la Municipalidad de Marcovia, la Asociación Save The Children Honduras, el Comité para la Defensa y Desarrollo de la Flora y Fauna del Golfo de Fonseca (CODDEFFAGOLF) y con la colaboración técnica del Laboratorio de Ingeniería Cartográfica de la Universidad de la Coruña (CARTOLAB).

Con la aprobación de la Ley Marco del Sector Agua Potable y Saneamiento, el estado se convierte en el ente normador del sector y brinda autonomía a las municipalidades y a las Juntas Administradoras de Agua Potable para la gestión de los sistemas de agua y saneamiento. En este sentido, el PGIRH que se elaboró en el municipio de Marcovia fue ejecutado por la propia municipalidad fortaleciendo la gestión de los gobiernos locales y ajustándose al proceso de descentralización que marca la ley.

Por otro lado, el Informe Municipal del Observatorio de las Metas del Milenio del municipio de San Francisco de Coray describe que en el 2007, solamente el 73.9% de la población cuenta con acceso sostenible a mejores fuentes de abastecimiento de agua (conexión domiciliaria o fácil acceso), datos ubican al municipio muy por debajo del promedio nacional (85.4%).

El PGIRH llevado a cabo en los dos municipios se realizó utilizando la misma metodología y herramientas pero se utilizaron diferentes procesos adecuándolos a la entidad ejecutora y al contexto. Por este motivo, se ha considerado relevante mostrar el proceso realizado para elaborar los planes de gestión integral del recurso hídrico en los municipios de Marcovia por parte de la propia alcaldía y San Francisco de Coray por parte de SCH y los principales resultados obtenidos.

Para elaborar el PGIRH en ambos municipios se utilizaron y adaptaron las herramientas a través de la realización de talleres por institución en diferentes periodos. Las fichas de levantamiento de información y, por tanto, la información a recopilar, fue retomada de las fichas de El Salvador y adaptada al contexto Hondureño con la ONGD local SCH. Posteriormente, la herramienta fue revisada nuevamente para adaptarla a las necesidades de la Alcaldía de Marcovia y en la que participaron las diferentes unidades de la misma. De esta manera fueron recopiladas las necesidades de ambos contextos e instituciones. Los instrumentos y sus cambios fueron validados en campo durante toda la ejecución del PGIRH, mejorándose en el transcurso de la ejecución del mismo. Por ejemplo, en la ficha empleada para el levantamiento técnico se añadió información más detallada del patronato, ya que en muchas comunidades las juntas de agua no estaban creadas o estaban inactivas. Los instrumentos finalizados sirvieron de base para la construcción de la herramienta de planificación gvSIG Fonsagua.

En cuanto a la formación, esta se llevó a cabo en dos momentos. En un primer momento las capacitaciones se realizaron de manera separada en cada municipio. Por una parte al personal técnico de SCH y, por otra, al personal técnico de la alcaldía municipal de Marcovia. Posteriormente se realizaron sesiones conjuntas con los socios del programa que también serviría para el intercambio de información y de lecciones aprendidas en el proceso.

## 3.2. PGIRH en el área rural en el municipio de Marcovia

### 3.2.1. Proceso

Tras una evaluación inicial del acceso al agua potable de la población rural del Municipio de Marcovia, ubicado en la zona sur del departamento de Choluteca, se identificaron graves carencias de información y la inexistencia de una gestión integral y equitativa de los recursos hídricos. La Alcaldía de Marcovia planteó entonces la necesidad de hacer un estudio con una visión integral de la problemática de los recursos hídricos. De esta forma la propia alcaldía comenzó la elaboración de su PGIRH que se desarrolló en las siguientes etapas:

- 2009, se estructura la unidad que realizará el PGIRH y se realiza el proceso de planificación del abordaje en las comunidades, revisión de las fichas, documentos de levantamiento y la metodología de trabajo.
- 2009 y 2010: se inicia el levantamiento de las primeras 5 comunidades ubicadas en el norte del municipio, La Majada, El Zapotillo-Lajas, El Obraje, Las Pozas, Las Arenas.
- 2010: Se levanta información de otras 25 comunidades siguientes: Cacaulito, el Portón de Piedra Agua y La Chanchera, Piedra agua, Llanitos, Los Lirios, Punta Ratón, El Jiote, El Carretal, El Jicarito, Buena Vista, El Cerro , El Bosque, El Chapetón, La Alemania, el Papalón, El Tambor, La Grecia, El Lajero Blanco, Las Delicias, Las Arenas, Las Gerbaceas, Los mangles, El Limonal, Las Joyadas,
- 2011: se levantaron Pueblo Nuevo, Inés Carranza, La nueva Boca del Río Viejo, La Boca del Río Viejo, Los Puentes, El Botadero, Tijeras, El Arito, La Lucha, El Zapote, La Enea, Santa cruz, Guapinol ,Guipo ,Tomasón, La Nueva, El Venado, El Ojochal.
- En el 2012 se finalizó la zona rural del municipio con la comunidad de Cedeño y todos sus barrios.
- En el 2013 se amplió el levantamiento de información a la aldea de Monjarás,

El proceso del PGIRH fue adaptado a las necesidades de la propia alcaldía y al personal disponible. Se conformó el equipo formado por dos personas principalmente, la coordinadora y el técnico encargado de levantar la información en campo, aunque en ciertas etapas y en las formaciones participaron miembros de otras unidades.

Ya que el proceso de planificación estaba enmarcado en un programa extenso de 4 años, las primeras 3 fases del PGIRH se realizaron en tres años ya que se levantaron las comunidades por áreas prioritarias. El proceso de seguimiento y fortalecimiento a las comunidades se llevó a cabo en paralelo empezando con la formación en el primer año.

La metodología del PGIRH se realizó a la par en ambos municipios pero es en la etapa de levantamiento de información en la que el proceso llevado a cabo tuvo más diferencias en ambos municipios sobre todo al ser dos ejecutores con diferentes características. Por este motivo, en el siguiente apartado se describe más en detalle el proceso llevado a cabo en esta etapa en el municipio.

### **3.2.1.1. Levantamiento de información**

En el caso de Marcovia, que el proceso sea llevado a cabo por una alcaldía supone ciertas ventajas. Por ejemplo, en la obtención de información, la alcaldía tiene más accesibilidad a la misma, tanto del propio municipio como para pedir información a las entidades que trabajen en el municipio. También tienen la ventaja logística ya que el personal técnico tiene su base en el propio municipio. Pero también existen inconvenientes como el partidismo que puede causar dificultades en las convocatorias.

En el PGIRH en Marcovia no se realizó un foro de presentación inicial ya que el proceso iba a ser por zonas, sino que las presentaciones del mismo se realizaron en cada comunidad. Se realizó una visita a los líderes y lideresas comunales y miembros de las organizaciones internas como patronatos o juntas de agua para presentarles el programa de una manera general y que ellos prestaran el apoyo para convocar a una reunión de asamblea. Además, se les capacitó en el llenado del censo que contiene información en detalle sobre la población, para que apoyasen en la etapa de levantamiento de información en asamblea.

Posteriormente, se convocó a una asamblea comunitaria en la que se presentaron las actividades que se van a realizar en el PGIRH. En este mismo momento, se levantó cierta información comunitaria y se realizó el censo por parte del personal ya capacitado de la comunidad. El evento de divulgación también sirvió para presentar a las personas que estarían realizando el levantamiento de la información en cada comunidad. Para tener una visión de la comunidad se realizó un croquis detallado con las casas y centros más representativos. En la elaboración del croquis participó algún miembro directivo o voluntarios conocedores del lugar.

Además, se realizó una visita casa a casa para verificar y ampliar la información recopilada en los censos y validar el croquis comunitario. Este proceso sirvió a la alcaldía para tener un censo actualizado de las comunidades de su municipio.

Tanto en la asamblea comunitaria como en las visitas casa a casa se aprovechó para realizar el levantamiento de la información técnica y georreferenciar tanto elementos de la comunidad como fuentes de agua.

Este proceso fue realizado en 4 días de media por cada 2 comunidades. El proceso de visitas casa a casa dependió del número de casas y los puntos que se necesitaban georreferenciar.

### 3.2.2.Resultados

A continuación se describen los resultados principales obtenidos en diferentes componentes:

#### *PGIRH*

- Se levantaron 49 comunidades, 8 barrios de Cedeño y 15 barrios de Monjarrás.
- Se elaboraron 38 informes comunitarios (algunos conjuntamente con más de una comunidad) en el que se incluye el diagnóstico y el análisis de las alternativas de abastecimiento y saneamiento.
- Se realizaron 65 análisis de la calidad del agua en los sistemas de abastecimiento y en las fuentes que consume la población que incluyeron parámetros microbiológicos, físico-químico, pesticidas y de determinados metales. Los análisis fueron realizados en los laboratorios del SANAA y CESCO. De las muestras analizadas todas provienen de fuentes subterráneas a excepción de 4 muestras que provienen de fuentes superficiales.
- Se construyó un informe municipal en el que se describe la situación del municipio y la planificación de actuaciones en agua y saneamiento del municipio.
- Se realizó un foro municipal en el que se difundió los resultados del PGIRH y se socializaron las acciones de conservación de los recursos naturales en las microcuencas realizadas por las juntas de agua. En este evento también se difundieron tecnologías de bajo costo, enfocadas a la gestión sostenible del recurso hídrico como los filtros para el tratamiento de aguas grises, filtro bio-arena para el consumo de agua segura y letrinas.

#### *SEGUIMIENTO COMUNITARIO*

- Se desarrolló un plan de capacitaciones para el fortalecimiento en la gestión y control administrativo de las 31 JA existentes en función de las necesidades detectadas en el diagnóstico.
- Se apoyaron a 22 JA para la obtención de la personería jurídica.
- Se realizó un plan de formación en género y refuerzo del rol de la mujer.
- Se desarrolló un plan de formación en procesos de empoderamiento en la gestión ambiental vinculada al recurso hídrico en el que se incluyeron actividades de educación ambiental y manejo de aguas grises.
- Se instalaron filtros de bio-arena para potabilizar a agua para consumo humano en los hogares de las familias beneficiarias.

#### *SEGUIMIENTO ALCALDÍA*

- Aprobación de una ordenanza municipal para fomentar el saneamiento ambiental de solares baldíos, limpiezas de pozos y tanques de almacenamiento de agua; y otra relacionada con la implementación de resumideros.

- Se conformó el comité de seguimiento de la calidad del agua integrado por la municipalidad, la Unidad Municipal Ambiental, Unidad de Técnicas del Ministerio de Salud, y JA. Esta comisión trabaja en coordinación con el SANAA, CESCO y SERNA.

### ***SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO***

- Ejecución de obras de abastecimiento y saneamiento y capacitación en el uso y manejo de las mismas de las comunidades: La Majada, Las lajas y El Zapotillo
- Reforestación de las áreas de recarga de agua.

## **3.2.3. Logros y lecciones aprendidas**

A continuación se detallan algunos logros alcanzados tanto dentro del programa como hasta la actualidad:

### ***PGIRH***

- Actualización del censo oficial del municipio. Se verificaron un total de comunidades o caseríos existentes en el municipio pasando de 103<sup>12</sup> a 55. Esta disminución se debió a que hay comunidades que ya no existen debido a traslados por el Mitch o comunidades que se han ampliado al unirse varios barrios.
- Durante las emergencias ocasionadas por las inundaciones en el 2011, el personal técnico capacitado del proyecto y la información recopilada en el PGIRH jugaron un rol importante durante la atención de emergencia y la posterior reconstrucción. La información de la población, viviendas y otras variables, permitió orientar y organizar adecuadamente la intervención de la municipalidad y agencias de ayuda humanitaria.
- La incorporación del ítem de personas registradas o no en el registro nacional, principalmente de los niños, complementó las actividades de la unidad de infancia y juventud promoviendo el registro de los mismos y asegurando el cumplimiento del derecho de una identidad oficial y, por tanto, el acceso a otros derechos fundamentales como la salud y la educación.
- El empoderamiento de la metodología del levantamiento de los beneficiarios ayuda a una mayor concienciación sobre la problemática del agua.
- La no disponibilidad de personal técnico y capacitado por parte de algunas alcaldías puede suponer un limitante al trabajo a desarrollar a nivel municipal.
- Hay una dificultad en empoderarse de metodologías de planificación y del software por parte del personal técnico de la alcaldía.

---

<sup>12</sup> Censo INE 2001

### ***SEGUIMIENTO COMUNITARIO***

- A partir de estas capacitaciones las JA llevaron el control administrativo de acuerdo a normativa vigente, consiguiendo en su mayoría el 80% de los parámetros de administración requeridos, hecho que permitió la legalización del 60% de las JA del municipio.
- Se mejoraron los hábitos relativos al agua en el municipio de Marcovia. De acuerdo con las encuestas el 92% de la población adquirió hábitos básicos en el manejo de los sistemas de abastecimiento y saneamiento.
- Mejorada la situación de la mujer y la infancia afectada por una mala gestión del recurso en el municipio.

### ***SEGUIMIENTO ALCALDÍA E INSTITUCIONES***

- La información levantada, plasmada en los informes comunitarios y el informe Municipal ha sido utilizada por parte de la Alcaldía para diseñar intervenciones en las comunidades del municipio. El conocimiento y manejo de esta información ha sido de gran utilidad para la planificación y gestión de diferentes obras (abastecimiento, saneamiento, vivienda, vías, etc.) y han servido como base para los lineamientos relacionados con la gestión del recurso hídrico en la elaboración de su plan estratégico de desarrollo para el periodo 2013-2025.
- La municipalidad ha invertido recursos para ampliar la cobertura de agua y saneamiento para la ejecución de proyectos de saneamiento básicos y manejo de residuos en el municipio. Al final del proyecto, la inversión realizada directamente por la municipalidad ascendió a un millón ochenta mil cuatrocientos lempiras (L. 1,080,400.00<sup>13</sup>)
- Se mejoró la coordinación con otras entidades del estado ENEE, SANAA y Salud Pública, estableciéndose convenios entre SANAA y CESCO en relación al monitoreo de agua.
- Es destacable la participación activa de los diferentes actores del municipio aunque hubo dificultades para conseguir implicar a las agro-industrias de la zona en la gestión responsable del recurso hídrico.
- Se fomentó la creación de trabajo en red con la facultad de Ciencias Espaciales de la UNAH (Universidad Autónoma Nacional de Honduras) en el marco de los Sistemas de información Geográfica para apoyar a la alcaldía y a otros actores del municipio.

### ***SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO***

- Se ha incluido la micro medición en los diferentes proyectos ejecutados por la alcaldía con lo que se ha mejorado el uso racional del agua y la equidad en el cobro de servicios.

---

<sup>13</sup> Información obtenida de la Alcaldía de Marcovia en 2012

- A partir de las alternativas realizadas se logró formular un proyecto para la ejecución en la comunidad de San José Las Conchas de obras de abastecimiento y saneamiento y capacitación en el uso y manejo de las mismas.

### **3.3. PGIRH en San Francisco de Coray**

#### **3.3.1. Proceso**

El proceso del PGIRH se realizó desde 2008 a 2012 en el municipio de San Francisco de Coray perteneciente al departamento de Valle. El PGIRH fue liderado por la ONG local Save The Children Honduras con la participación de la alcaldía y la población de las comunidades rurales.

Save The Children Honduras actúa en la temática de agua y saneamiento desde 1998, con un perfil general ligado a la defensa de los derechos humanos, fortalecimiento municipal, participación local, infraestructura comunitaria y desarrollo económico.

La organización contó con diferente personal técnico que fue variando en el proyecto, pero que tenían sede permanente en el municipio. La organización ya tenía experiencia en la zona lo que facilitó la comunicación con la alcaldía, las comunidades y otros actores presentes en el municipio.

El levantamiento de la información fue realizada por un técnico de campo en 2009. Posteriormente, se contó con un ingeniero para la introducción de datos en el software, la realización de alternativas y la ejecución de los proyectos de agua y saneamiento; y con un promotor social para la dinamización y formación a las comunidades y a las Juntas de Agua.

Como ya se ha comenta en el apartado anterior, a continuación se describe en detalle la etapa que tiene más diferencias en ambos municipios.

##### **3.3.1.1. Levantamiento de información**

La socialización del programa se realizó en un primer momento a las autoridades de la corporación municipal para que conozcan la forma que se pretende trabajar en dicho municipio. Posteriormente, se realizó un foro municipal en un cabildo abierto donde se hicieron presentes autoridades municipales, representantes de las comunidades y organizaciones gubernamentales y no gubernamentales que están trabajando en el municipio. Este evento también sirvió para coordinar acciones con otras instituciones que trabajan en la zona y para programar las visitas a campo con las comunidades.

Se buscó a líderes y lideresas comunitarios para capacitarles en el llenado de los censos y que estos pudieran recopilar toda la información para ser entregada en la asamblea comunitaria.

Posteriormente se convocó a la comunidad en una asamblea donde se obtuvo toda la información para cumplimentar la ficha social. En esta misma asamblea, la comunidad realizó un croquis participativo de la misma. Se aprovechó el trabajo anterior de SCH en algunas comunidades para la reutilización de croquis ya existentes en anteriores proyectos.

Para completar los demás aspectos incluidos en la ficha social como salud y educación se visitó el centro de salud y la escuela de la comunidad.

En otra visita, se realizó el levantamiento de información técnica con la participación de miembros de la junta de agua y del patronato.

Una vez levantada toda la información, se realizó una campaña de muestreo de agua de manantiales, pozos y ríos realizando analíticas microbiológicas y fisicoquímicas en el laboratorio del SANAA, Choluteca. Además, se identificaron muestras de agua representativas en las que se analizaron parámetros como: metales pesados, plaguicidas clorinados y fosforados. También se realizó un reaforo en las fuentes de agua utilizadas para uso humano en diferentes épocas del año.

Esta etapa de levantamiento de información de las comunidades fue realizada aproximadamente en dos meses.

### 3.3.2. Resultados

A continuación se describen los resultados principales obtenidos en diferentes componentes:

#### *PGIRH*

- Se levantaron 22 comunidades y se elaboraron 22 informes comunitarios en los que se incluyen el diagnóstico y el análisis de las alternativas de abastecimiento y saneamiento.
- Se analizaron un total de 68 muestras de puntos de bebida de agua de la población y fuentes potenciales para un futuro abastecimiento. Los parámetros analizados han sido diferentes debido al tipo de muestra. Además, debido a que previamente se realizaron análisis en las comunidades con sistema de abastecimiento por el SANAA, se tomó la decisión de solo realizar el análisis microbiológico en estas comunidades para monitorear la calidad del agua y verificar los análisis anteriores. Por este motivo, se realizaron 58 análisis microbiológicos, 46 análisis físico-químico y 10 análisis de metales pesados, plaguicidas clorinados y plaguicidas fosforados.
- Se elaboró un Informe municipal en el que se describe la situación del municipio y la planificación de actuaciones.
- Se priorizan las comunidades que no tienen sistema conjuntamente con la alcaldía y la población en dos grupos por orden de urgencia y viabilidad:
  - Se identifica la comunidad de El Portillo Colorado como de viabilidad inmediata ya que tenía resueltos los requisitos previos necesarios. Por este

motivo, fue la primera comunidad seleccionada para la construcción de su sistema de agua.

- Se identifican 6 comunidades que deben resolver requisitos previos: Caleas n<sup>o</sup>2, El Terrero, Las Vegas, Las Mesas, Las Lagunetas, Los Amates.
- Realización de un foro municipal en la que se realizó la difusión de los resultados del PGIRH.
- Se elaboró de forma participativa un plan de acción de microcuenca en el municipio en el que se establecen y priorizan las actividades más importantes para cumplir con objetivos y metas planteadas en el informe municipal. Se identificó la problemática existente y se definieron las alternativas de solución orientadas a 6 temas de interés: Producción Agrícola; Recursos Naturales; Infraestructura y Servicios; Gestión de Riesgo y Cambio Climático; Organización Comunitaria y comercialización.

### ***SEGUIMIENTO COMUNITARIO***

- Desarrollo de un plan de capacitaciones para el fortalecimiento en la gestión y control administrativo de las 14 JA existentes en función de las necesidades detectadas en el diagnóstico.
- Se han llevado a cabo, diferentes actividades de sensibilización en temáticas medioambientales, sociales y de derechos, vinculadas a la temática del agua y orientadas a toda la población de las comunidades donde se trabaja, incluyendo la población escolar.

### ***SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO***

- Se han reforestado 3 hectáreas con especies maderables en zonas de recarga, de protección fuentes de agua y en predios escolares.
- Ejecución de obras de abastecimiento y saneamiento y capacitación en el uso y manejo de las mismas de las comunidades de El Terrero y El Portillo Colorado.

## **3.3.3. Logros y lecciones aprendidas**

A continuación se detallan algunos logros alcanzados tanto dentro del programa como hasta la actualidad:

### ***PGIRH***

- Actualización del censo oficial del municipio. Se verificaron un total de comunidades o caseríos existentes en el municipio pasando de 54<sup>14</sup> a 22.

---

<sup>14</sup> Censo INE 2001

- La información generada ha sido útil en la formulación de otras propuestas de proyectos e intervenciones en educación, al contar con información detallada de cada centro educativo. Asimismo, la Mancomunidad de Municipios Fronterizos (MAFRON), han planificado una intervención en saneamiento tomando en cuenta la información recopilada.
- En el momento de recopilar la información sobre los manantiales existentes, es de suma importancia favorecer la confianza entre la entidad ejecutora y la comunidad.
- La difusión y ejecución del PGRH por parte de SCH ha servido para implementar esta metodología en otro municipio del país.

### ***SEGUIMIENTO COMUNITARIO***

- Se ha fortalecido a las Juntas de Agua para la gestión integral de sistemas de agua. Las juntas han reforzado sus capacidades al fomentarse la legalización y el proceso de obtención de la personería jurídica y también mediante la realización de foros y espacios de debate para el análisis conjunto de la problemática que deben afrontar.
- Se mejoraron los hábitos relativos al agua en el municipio

### ***SEGUIMIENTO ALCALDÍA E INSTITUCIONES***

- La alcaldía con el apoyo de MAFRON ejecutó un proyecto para la construcción de letrinas y el mejoramiento del sistema de agua para el casco urbano con recursos propios. En el mismo municipio, el SANAA está construyendo dos acueductos rurales. La inversión realizada tanto con fondos municipales como por otras fuentes financieras en el municipio de S.F. de Coray ha sido de 7,000 dólares.

## **3.4. gvSIG Fonsagua**

En el año 20008, en el marco del convenio explicado en este documento, ISF Galicia se pone en contacto con el Laboratorio de Ingeniería Cartográfica de la Universidad de A Coruña (Cartolab) para realizar un estudio de investigación y desarrollo en el ámbito de las Tecnologías de la Información Geográfica aplicadas a la cooperación al desarrollo. El objetivo era sistematizar las herramientas existentes que se utilizaban en el Plan Director en El Salvador y poder adaptarlas a la metodología del PGRH que se aplicaría en Honduras.

En el Plan Director en El Salvador se empleaban distintas aplicaciones de software privativo y herramientas para diferentes etapas en el procesado y análisis de resultados:

- SIG (ESRI ArcGIS) para el volcado de datos GPS y diseño de alternativas.
- Base de datos (Microsoft Access) para el volcado de datos alfanuméricos, análisis de resultados y salida de informes comunitarios y consultas municipales

- Hoja de cálculo (Microsoft Excel) diseñada específicamente para el cálculo de alternativas.

El análisis de estas herramientas y de la metodología de planificación hídrica da como fruto la aplicación basada en software libre, gvSIG Fonsagua que implementa sobre un Sistema de Información Geográfica la metodología vinculada al Plan de Gestión Integral del Recurso Hídrico y adaptada a las necesidades de la Alcaldía de Marcovia y la ONGD local SCH.

En 2011 iCarto, empresa de base tecnológica nacida en el seno de Cartolab, intensifica su colaboración en el proyecto aportando análisis de requisitos, evaluación de metodologías de desarrollo.

En el año 2012 el proyecto inicia una nueva fase en la que ISF Cataluña y ANDA inician un proyecto conjunto financiado por la AECID, por el cual se acuerda que gvSIG Fonsagua se convierta en una herramienta pública para planificar sistemas rurales en El Salvador. En esta fase se diseñaron nuevas funcionalidades y se adaptó la aplicación al uso de grandes administraciones. Dentro de las mejoras realizadas destaca la sinergia entre SIG y EPANET que aporta una gran potencialidad al diseño de alternativas.

Posteriormente en 2014, se adaptan todas las modificaciones realizadas en El Salvador a los requerimientos de la mancomunidad NASMAR en una aplicación de escritorio.

Por otro lado, Cartolab ejecuta con la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH) y la Universidad de Extremadura (UNEX) un Proyecto de Cooperación Interuniversitaria en torno a gvSIG Fonsagua. Este vínculo sirvió de germen para el fortalecimiento de una red que vincula a ONG's como Save the Children o ISF, asociaciones sociales locales como CODDEFFAGOLF, administraciones públicas como la Alcaldía de Marcovia, y empresas como iCarto.

Cabe destacar que el desarrollo de la aplicación se realizó conjuntamente con las entidades beneficiarias del proyecto; alcaldía de Marcovia, SCH, ANDA y posteriormente NASMAR, en la que participaron activamente en la definición de requisitos del sistema, y en todo el proceso de desarrollo permitiendo tener un mejor conocimiento del software para que se adapte a sus necesidades. Además se llevaron a cabo capacitaciones en ambos países para presentar las funcionalidades del gvSIG Fonsagua.

### **3.4.1. Resultados**

El principal beneficio del proyecto es la sensibilización y empleo de las tecnologías de la información geográfica libres por entidades públicas y administraciones que les otorgan soberanía absoluta en sus procesos y funcionamiento diario. Como beneficios particulares destacan:

- Reducción del 50% tiempo de trabajo respecto a la tecnología anterior.
- Automatización de procesos.
- Diseño de abastecimientos técnicamente más precisos (GIS-EPANET) que potencian un ahorro de inversiones y costes (abastecimientos más eficientes).
- Permite la priorización semiautomática y objetiva de alternativas.
- No exige compra de licencias.

En Honduras los logros más específicos de la aplicación son los siguientes:

- Creación de una base de datos sobre la situación de agua y saneamiento en los Municipios de Marcovia y S.F. de Coray.
- En Marcovia hay un empoderamiento por las autoridades en este tema y las intervenciones que han realizado o las planificadas han considerado la información de los PGIRH, factor que contribuye con la sostenibilidad.
- En la municipalidad de Coray hay poco empoderamiento por parte de la alcaldía. Por el contrario, Save The Children está planificando otras intervenciones en agua y saneamiento con información más real y actualizada.
- Los socios locales y los beneficiarios del programa destacan la importancia del programa ya que ha facilitado la toma de decisiones para la problemática de agua y saneamiento. El programa es de bajo costo y se adapta a las necesidades municipalidades, mancomunidades y entidades del Estado como el SANAA.
- Al ser una herramienta nueva para el personal técnico, ha habido que resolver sobre la marcha ciertas dificultades derivadas de la programación del software, y a su vez ha supuesto una adaptación de los técnicos a dichas tecnologías de sistemas de información.

## 4. Herramientas ( Anexos)

En la tabla siguiente se especifica las herramientas que se utilizan en cada etapa y los resultados que se pretenden alcanzar.

	Herramientas	Resultados previstos
<b>1. Planificación previa</b>		
Formación		Planificación del PGIRH: definición de recursos personales y económicos.
Adaptación de las herramientas y metodología al contexto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Codificación aldeas y caseríos del INE 2001</li> </ul>	
<b>2. Levantamiento de Información</b>		
Obtención de información previa		Recopilar información existente: censal, socioeconómica, mapas
Presentación de la metodología		Difusión del PGIRH
Levantamiento de la información social	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ficha social</li> <li>Censo</li> <li>Figuras levantamientos</li> <li>Listado de material</li> </ul>	Obtención de información socio-económica
Levantamiento de la información técnica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ficha técnica</li> <li>GPS</li> <li>Multímetro</li> </ul>	Obtención de información del sistema existente y de las fuentes de agua
Reaforo y Etapa de Analíticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ficha técnica</li> </ul>	Análisis de la calidad microbiológica y físico química del agua de bebida y de fuentes potenciales
<b>3. Procesado de la información y obtención de Resultados</b>		
Procesado y análisis de la información	<ul style="list-style-type: none"> <li>gvSIG Fonsagua</li> </ul>	Introducción de la ficha social y técnica y los censos comunitarios en la aplicación.
Planteamiento de propuestas de abastecimiento y saneamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>gvSIG Fonsagua</li> <li>Herramienta para el cálculo del presupuesto</li> </ul>	Diseño de alternativas de abastecimiento de agua
M3_Informes	<ul style="list-style-type: none"> <li>gvSIG Fonsagua</li> <li>Informe comunitario base</li> </ul>	Elaboración de los informes de cada comunidad y la memoria compilatoria a nivel de municipio
<b>4. Difusión de resultados</b>		
Difusión a la comunidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>Informe de las comunidades</li> </ul>	Promoción del derecho humano al agua tanto a nivel comunitario como municipal
Difusión al municipio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memoria del municipio u otros recopilatorios</li> </ul>	
<b>5. Seguimiento del proceso</b>		
Seguimiento a comunidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>Informes proporcionados</li> <li>Guía formativa</li> </ul>	Apoyo técnico y formativo a comunidades y alcaldías
Seguimiento a instituciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>Informes proporcionados</li> <li>Guía formativa</li> </ul>	

Tabla 7. Resumen de las herramientas utilizadas en el PGIRH

De esta forma, anexo a este documento, se puede acceder a las herramientas necesarias para realizar el PGIRH en función de las diferentes etapas. Además, se incluye información de referencia realizada en Honduras.

- **Fase 1. Planificación previa:**
  1. Codificación:
    - a. Códigos del triunfo ( como ejemplo)
    - b. Codificación aldeas y caseríos del INE 2001
  2. Documentos formativos:
    - a. Presentación realizada en el proyecto
  3. Presupuesto tipo
  
- **Fase 2. Levantamiento de Información**
  1. Fichas:
    - a. Ficha social
    - b. Ficha técnica
  2. Censo
  3. Herramientas generales levantamiento
    - a. Figuras levantamientos
    - b. Listado de material para el PGIRH.
    - c. Ejemplo de instrumentos técnicos utilizados en el proyecto y manuales.
    - d. Manual interpretación analíticas.
    - e. Revisar manual de campo.
  
- **Fase 3. Procesado de la información y obtención de resultados**
  1. gvSIG Fonsagua
    - a. Aplicación gvSIG Fonsagua para Windows y para Linux
    - b. Epanet y manual
    - c. Manual gvSIG Fonsagua
  2. Alternativas
    - a. Excell de cálculo de presupuesto
    - b. Criterios técnicos.
    - c. Que incluye presupuesto tipo.
  3. Otra información técnica de referencia:
    - a. Biofiltros.
    - b. Letrinas aboneras.
  
- **Fase 4. Difusión de la información**
  1. Informes finales de base
    - a. Informe comunitario.
    - b. Índice informe Municipal
  2. Ejemplo de informes
    - a. Informe comunitario de las Lagunetas, San Francisco de Coray
    - b. Informe comunitario de San José Las Conchas, Marcovia
    - c. Informe comunitario de la aldea Monjarrás, Marcovia
    - d. Informe municipal de San Francisco de Coray
    - e. Informe municipal de Marcovia.
  
- **Fase 5. Seguimiento del proceso**
  1. Guía metodológica de San Francisco de Coray
  2. Herramientas de la guía

## 5. Bibliografía

- Alianza por el agua (2012). Asegurando el agua para el mañana. Guía para la planificación municipal en agua y saneamiento: orientaciones y experiencias en el contexto centroamericano.
- CODA (2012), Informe de Evaluación Final-Honduras. Convenio AECID 07-C01-168
- CORDES, ESF (2004), Plan Director para el abastecimiento y saneamiento de agua en zonas rurales del sur de La Libertad. Municipios de Santa Tecla, Nuevo Cuscatlán y Zaragoza.
- Dourojeanni, A. (2000). Desafíos para la gestión integrada de los recursos hídricos. Policy and Institutions for Integrated Water Resources Management. International Water Resources Association (IWRA).
- ESF Catalunya, ACUA (2007), Plan Director para el abastecimiento y saneamiento de agua en zonas rurales del sur de La Libertad. PONER EL DE CUENCAS
- ESF Catalunya, ACUA (2007), Criterios de cálculo
- ESF Catalunya, ACUA (2009), Metodología del plan director para el abastecimiento y saneamiento de agua en zonas rurales del sur de La Libertad
- ESF Catalunya, ACUA (2009), Biofiltros familiares para el tratamiento de aguas domésticas
- ESF Catalunya, ACUA (2009), Letrina abonera seca familiar, LASF
- ESF Galicia (2010), Manual de interpretación de analíticas de agua.
- ESF Galicia, Save The Children (2012), Memoria municipal. Plan de gestión integral del recurso hídrico en el municipio de San Francisco de Coray.
- ESF Galicia, Alcaldía de Marcovia (2012), Memoria municipal. Plan de gestión integral del recurso hídrico en el municipio de Marcovia.
- ESF Galicia, Alcaldía de Marcovia, CODDEFFAGOLF (2012), Informe técnico final programa de cooperación al desarrollo 2009-2012 ( Convocatoria de subvenciones de los programas de la DXCE): Programa de reducción de la vulnerabilidad en las áreas rurales empobrecidas del municipio de Marcovia (Honduras), a través del acceso al agua y al saneamiento y de la gestión sostenible de los recursos del territorio con enfoque de cuenca hidrográfica
- ESF Galicia, Alcaldía de Marcovia (2013), Plan de gestión integral del recurso hídrico en la aldea de Monjarras, municipio de Marcovia.
- ERSAPS (2012), Indicadores 2012. Sector agua y saneamiento en Honduras
- Guzmán-Arias, I; Calvo-Alvarado, J (2012). Planificación del recurso hídrico en América Latina y el Caribe. Tecnología en Marcha. Vol. 26, N<sup>o</sup> 1. Pág. 3-18
- ICARTO, CARTOLAB ( 2013), gvSIG Fonsagua, un caso de éxito de investigación para el desarrollo en el ámbito de las Tecnologías de la Información Geográfica
- ICARTO, CARTOLAB ( 2014), Manual usuario gvSIG-Fonsagua
- ICARO (2014), Propuesta de comunicación Jornadas Internacionales gvSIG
- Informe municipal de San Francisco de Coray del Objetivos de Desarrollo de las Metas del Milenio (2011)
- República de Honduras, Ministerio de Salud, (1995), Norma técnica para la calidad de agua potable
- República de Honduras (2003), Ley Marco del sector agua potable y saneamiento
- República de Honduras, Secretaría de Salud, (2004), Reglamento general de la Ley Marco del sector agua potable y saneamiento.

Sistematización de la Metodología del Plan de Gestión Integral del Recurso Hídrico

- República de Honduras, Ente Regulador de los servicios de agua potable y saneamiento, (2006), publicado en el Diario de la Gaceta n-031092, Reglamento de Juntas Administradoras de Agua
- SANAA (2003), Normas de diseño para acueductos rurales V. 1.0