

INFORME FINAL DEL PROYECTO



ABASTECIMIENTO PÚBLICO DE AGUA POTABLE A LA COMUNIDAD DE NOÉ CRUZ VILLEDA, SIGUATEPEQUE, COMAYAGUA (HONDURAS), 2007-2008

FINANCIADO POR:



AYUNTAMIENTO
DE OVIEDO

EJECUTADO POR:



**GEOLOGOS DEL
MUNDO**



ASIDE

Oviedo, 31 de Marzo de 2008



RESUMEN DEL PROYECTO

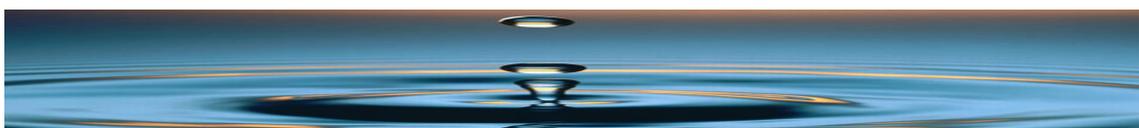
El proyecto cubre dos aspectos fundamentales:

1. Aspectos técnicos. Se puso en funcionamiento el sondeo que fue perforado por el Departamento de Aguas Subterráneas de Comayagua de la Regional Departamental n°3 de Salud Pública en el año 2006. A partir del diseño del sistema de abastecimiento de agua que el SANAA elaboró en el año 2006 se construyó un depósito para el almacenamiento de agua de unos 38m³, volumen calculado para cubrir las necesidades de la población en un periodo de 20 años teniendo en cuenta que la tasa anual de crecimiento de población es del 3,5% .Se instaló la red de conducción del sondeo al tanque y a la red de distribución que ya disponía la comunidad.

2. Aspectos sociales. Se llevó a cabo un proceso de formación y capacitación de la Junta Administradora de Agua, además de un ciclo de talleres de concienciación y sensibilización a la población en aspectos ambientales, organización comunitaria y de salud, con el fin de fortalecer el proyecto de agua y garantizar su autosostenibilidad.

Población beneficiada: 117 familias, unos 500 habitantes en la actualidad, teniendo en cuenta la tasa de crecimiento poblacional se estima que en 20 años se beneficien del mismo aproximadamente 1.000 habitantes.

Colaboraciones: Para la ejecución del proyecto se contó con el apoyo la Municipalidad, que financió los materiales necesarios para disponer de la fuente de energía eléctrica para la bomba en el propio terreno donde se encuentra el sondeo, además de agilizar los trámites necesarios para la adquisición por parte de la comunidad de los terrenos donde se ubican las infraestructuras.





ACTORES QUE HAN HECHO POSIBLE ESTE PROYECTO



Equipo técnico de Geólogos del Mundo: (izquierda a derecha): Francisco del Río, Mario Murillo y Virginia Perdigón.



Derecha. Néstor Llamazares.
Responsable de capacitaciones de ESNACIFOR

Izquierda. Teodoro Figueroa.
Promotor Social



Izquierda. Juan Francisco Vásquez. Sub-director Técnico de ASIDE

Derecha. Jenny Pacheco.
Delegada de ASIDE en Siguatepeque.





AGRADECIMIENTOS



Queremos agradecer al Ayuntamiento de Oviedo del Principado de Asturias la confianza depositada en nuestra organización y contraparte, de manera que se entienda la importancia que supone a los beneficiarios directos e indirectos este esfuerzo realizado a lo largo del periodo 2007-2008, esperando que ésta se vea reforzada en futuros proyectos.

Resaltar el apoyo de nuestra contraparte en el proyecto, ASIDE (Asociación de Investigación para el Desarrollo Socioeconómico y Ecológico), por su ayuda en la integración a la vida hondureña de los técnicos y voluntarios de Geólogos del Mundo.

A Willfredo Sevilla y a Teodoro Figueroa por su implicación incondicional en el proyecto como maestro de obras y promotor social respectivamente.

Al Departamento de Aguas Subterráneas, por el apoyo que han brindado a la comunidad con la perforación del sondeo y con su experiencia para la instalación de la bomba sumergible.

A la Municipalidad de Siguatepeque, especialmente a la Gerente General Lic. Reyna Arias por su apoyo en el suministro de materiales para la traída de red eléctrica primaria y acometida hasta el sondeo.

Al Cuerpo de Bomberos de Siguatepeque que cubrió en alguna ocasión la necesidad de agua potable durante las obras.

A la Escuela Nacional de Ciencias Forestales, por su interés en nuestro trabajo, y por habernos facilitado alojamiento y lugar de trabajo, además de hacer más agradable nuestra estancia en Siguatepeque.

Queremos además resaltar el espíritu colaborador de los habitantes de Siguatepeque, por el apoyo que nos han brindado y por habernos hecho sentir como en nuestra casa.





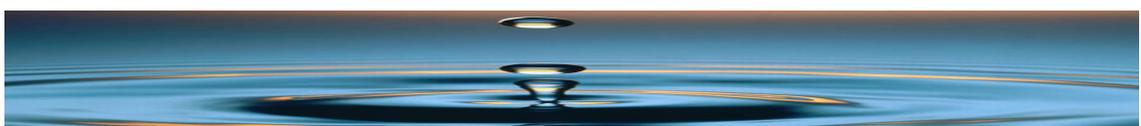
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 OBJETIVO	1
1.2 ANTECEDENTES	1
1.3 SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y FISIOGRÁFICA	1
1.4 CLIMATOLOGÍA	2
1.5 CUENCAS HIDROGRÁFICAS	2
1.6 VEGETACIÓN Y SUELOS	3
1.7 GEOLOGÍA	4
1.8 USO Y GESTIÓN ACTUAL DEL AGUA EN SIGUATEPEQUE	5
1.9 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS	6
1.10 INFRAESTRUCTURAS BÁSICAS	6
1.11 SANIDAD Y EDUCACIÓN	7
1.12 RECURSOS MUNICIPALES	7
BIBLIOGRAFÍA	8
2. ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NOE CRUZ VILLEDA	9
2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	9
2.1.1 Descripción de la parte técnica	10
2.1.2 Descripción de la parte social	12
2.2 POBLACIÓN BENEFICIADA	13
2.3 DISEÑO DEL PROYECTO	13
2.3.1 Ensayos de bombeo. Estimación de la dotación	13
PRIMER ENSAYO DE BOMBEO	13
ENSAYO DE RECUPERACIÓN	15
LIMPIEZA DEL SONDEO	16
SEGUNDO ENSAYO DE BOMBEO	16
Ensayo de recuperación	17
2.3.2 Calidad del agua	17
2.4 CONSTRUCCIÓN DEL TANQUE	18
2.5 INSTALACIÓN DE LA BOMBA, CONEXIÓN A LA RED DOMICILIAR	19
2.6 INFORME DE CAPACITACIONES Y FORMACIÓN DE LA JUNTA ADMINISTRADORA DE AGUA	20
2.6.1. TALLER FORMACIÓN DE JUNTA DE AGUA	20
2.6.2. PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS	22
2.6.3. COMO ESTABLECER UNA TARIFA DE AGUA	23
2.6.4. DESINFECCION DEL AGUA	24
2.6.5. SANEAMIENTO BASICO	24
2.6.6. REGLAMENTO INTERNO	25
2.7 FIN DE PROYECTO	26
3. OTRAS ACTIVIDADES	26
ANEXOS	28

ANEXO I: Informes de seguimiento

ANEXO II: Actas de entrega

ANEXO III: Ensayos de bombeo y análisis de agua.

ANEXO IV : Planos de diseño del tanque y la red eléctrica.





1. INTRODUCCIÓN

El Proyecto Abastecimiento público de agua potable a la colonia “Noe Cruz Villeda” en el Municipio de Siguatepeque, Departamento de Comayagua se realizó dentro del convenio de colaboración entre Geólogos del Mundo y la institución hondureña Asociación de Investigación para el Desarrollo Socioeconómico y Ecológico (ASIDE). Este convenio lleva en funcionamiento desde el año 2003; y se han ido llevando a cabo diversos proyectos en Honduras relacionados con el estudio del recurso hídrico y el abastecimiento de agua potable en zonas rurales. En esta ocasión se manejaron fondos del Ayuntamiento de Oviedo.

También han colaborado en este proyecto los habitantes de la comunidad, especialmente los miembros de la Junta de Agua; el Departamento de Aguas Subterráneas de la Regional de Salud Pública N°3. Además el SANAA elaboró el diseño técnico de la línea conducción y red de distribución; y la Municipalidad de Siguatepeque, quien aporta financiamiento para el suministro de materiales que se necesitaron para disponer de energía eléctrica cerca del sondeo de abastecimiento para el funcionamiento de la bomba, así como el Cuerpo de Bomberos de Siguatepeque que se ocupó de cubrir la necesidad de agua potable a la comunidad durante el proyecto.

El proyecto consistió en un estudio hidráulico del sondeo que nos permitió determinar las características adecuadas de la bomba que extrae el agua así como definir el mejor caudal de explotación; la construcción de un depósito para el almacenamiento de agua de 40 m³; y la instalación de la línea de conducción desde el sondeo hasta el tanque, así como la conexión a la red de distribución que ya existía en la comunidad.

1.1 OBJETIVO

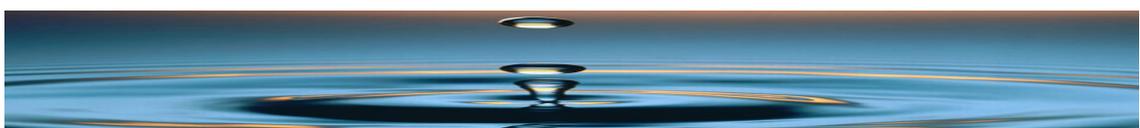
Este proyecto constituye la fase de puesta en funcionamiento del sondeo que ya se había perforado en el año 2006 y la ejecución de obras para completar el abastecimiento de agua potable a la comunidad. Además, se ha trabajado en aspectos de formación, capacitación y organización de la comunidad, instrumentos imprescindibles para garantizar que la comunidad es perfectamente capaz de administrar de forma autónoma el sistema de abastecimiento que disponen.

1.2 ANTECEDENTES

A nuestra llegada la comunidad Noe Cruz Villeda ya tenía iniciado el proyecto de agua y contaba con un sondeo que el Departamento de Aguas Subterráneas de la Regional de Salud Pública N°3 de Comayagua. La comunidad se abastecía principalmente a través de la Junta de Agua de la comunidad aledaña llamada Colonia Mata que les suministraba agua dos veces a la semana durante unas horas pagando una cuota mensual de 50 Lempiras (unos 2 Euros), por lo que ya contaban con una red de distribución construida.

1.3 SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y FISIAGRÁFICA

El municipio de Siguatepeque se localiza en la región central de Honduras, región conocida como la meseta central situado al norte de la Sierra de Montecillos entre las dos principales ciudades del país, Tegucigalpa y San Pedro Sula. Se ubica en las coordenadas 14° 36´ de latitud norte y 87° 50´ de longitud oeste. La hoja topográfica escala 1:50000 es la N° 26591VG.





Limita al norte con los municipios de Meámbar y Santa Cruz de Yojoa, al Sur con los municipios de Jesús de Otoro y Comayagua, al este con el municipio de El Rosario y al oeste con los municipios de Jesús de Otoro y San José de Comayagua.

El municipio de Siguatepeque se encuentra dividido en dos provincias diferentes: Provincia de Altiplano con unas alturas comprendidas entre los 1100 y los 1300 metros contando con 13 aldeas siendo la zona de mayor asentamiento poblacional. Provincia Montañosa con alturas mínimas de 1300 metros y que se encuentra rodeando a la anterior provincia. Ésta se encuentra dividida en tres sectores: sector Norte, sector Suroeste y sector Este, estando la mayor de las elevaciones en el sector Suroeste.

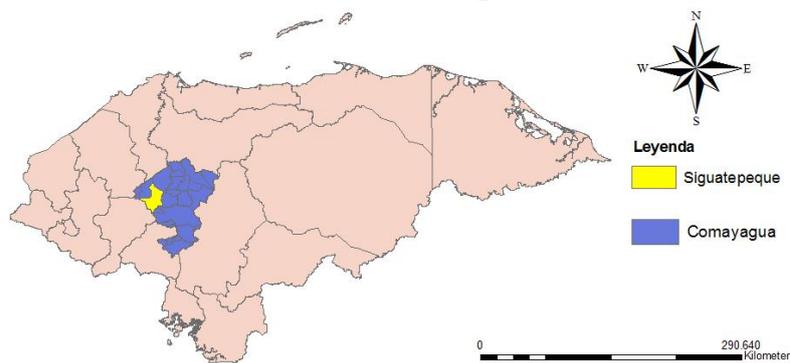


Fig. 1: Mapa geográfico de Honduras representando en azul el departamento de Comayagua y dentro de este en amarillo el municipio de Siguatepeque.

1.4 CLIMATOLOGÍA

El clima de la región muestra una temperatura media anual de unos 21.10 °C diferenciándose dos estaciones a lo largo del años, una estación lluviosa que va desde Junio hasta Octubre y una estación seca que va desde Noviembre hasta Mayo. El viento predominante es del este con mayor viento en invierno.

Los datos meteorológicos registrados en la estación de Siguatepeque por la Secretaría de Recursos Naturales entre 1972 y 1999 son:

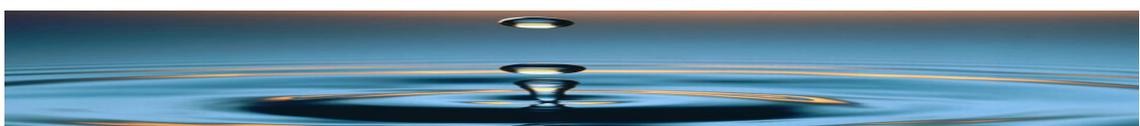
- Temperatura mínima → 15.10 °C
- Precipitación media en mm → 1182
- Evaporación media en mm. → 122.75
- Humedad relativa → 79 %
- Temperatura media → 21.1 °C

Departamento de servicios climatológicos e hidrológicos. Dirección General de Recursos Hídricos. Secretaría de Recursos Naturales. Estación Siguatepeque Latitud 14° 34' 53" Longitud 87° 50' 25" Elevación 1080 msnm.

1.5 CUENCAS HIDROGRÁFICAS

La municipalidad de Siguatepeque presenta 4 cuencas principales:

- Río Selguapa → Es la cuenca mayor de Siguatepeque con 46 Km, recorriéndose 12.5 Km por este municipio. Presenta un uso importante en agricultura.





- Río Ulua → Posee un recorrido de 31.5 Km de los cuales 20.5 discurren por la municipalidad de Siguatepeque.
- Río Tepemechín → Éste es un afluente del río anterior situándose en el sector Noreste de Siguatepeque.
- Río Managua → Situado también en el sector Noreste de Siguatepeque está formado por la unión de las subcuencas de los ríos Turque, Simbra y Bonito-Este.

Además de estas cuencas, existen otras subcuencas que abastecen la red hídrica municipal. Éstas son:

- Río Calán
- Río Purán
- Río Uluita
- Río Tamalito
- Río Bonito-Oeste
- Río Bonito-Este
- Río Turque
- Río Simbra

La división de las cuencas es la que se muestra a continuación:

Cuenca alta → En esta división está la provincia montañosa situada a unos 1200 – 1800 metros de altura. Es donde nace la red hídrica.

Cuenca media → En esta división se sitúa el altiplano de Siguatepeque, y es la que más población presenta.

Cuenca baja → Está en otros municipios como el de Comayagua, Jesús de Otoro, Taulabé y Meámbar. Por ello, las cuencas nacen en Siguatepeque pero abarcan otros municipios.

Las cuencas, según el Índice de compacidad de Gravelius, son alargadas dando por tanto un bajo peligro de inundación, excepto las de los ríos Uluita y Simbra, siendo estas redondeadas.

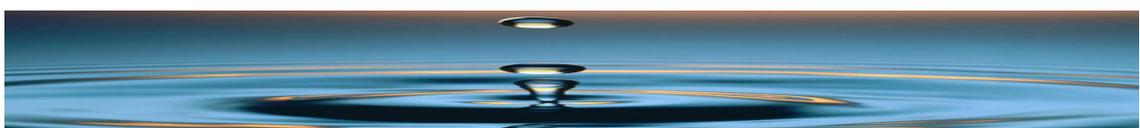
1.6 VEGETACIÓN Y SUELOS

Existen dos tipos principales de vegetación en el municipio de Siguatepeque. El *bosque latifoliado ralo*, que se encuentra afectado por actividad agrícola, principalmente cultivos de café y cacao. Este tipo de bosque ocupa una superficie de 7784.6 Ha. Por otro lado está el *Pinar maduro denso* el cual ocupa una superficie de 5931 Ha.

Además de estos existen pequeños grupos de vegetación de menor importancia.

Los usos principales que se le dan al suelo son mayoritariamente cultivo de café, frijoles y hortaliza principalmente en minifundios con una superficie de 3502,5 Ha. También hay un importante uso para cultivo de grano básico y en menor medida cultivo de caña. Un uso mucho menor es el dado a la ganadería. El uso urbano ocupa una superficie de 715,9 Ha, siendo el centro principal Siguatepeque.

En algunas zonas se ve una importante erosión de suelos, siendo las principales causas de este fenómeno la tala de árboles para obtención de leña, avance de agricultura con estrategias inadecuadas y una falta de mantenimiento en las redes viales.





Con respecto a la clasificación de suelos, la única fuente de datos existente es una clasificación Simons elaborada en los años 60 de escala 1:500000. La escala, junto a los cambios que se han producido desde entonces en la cobertura vegetal debido a acciones antrópicas y a agentes modeladores del relieve hacen que esta fuente de datos se considere obsoleta.

El suelo se encuentra afectado por impactos directos como contaminación doméstica y agrícola y en menor medida industrial. La deforestación causada por el consumo doméstico de madera, la sobreexplotación con fines económicos, el mal uso del agua y su mala calidad suponen otros impactos severos que se suman a los anteriores. Estos impactos son en ocasiones muy notables, haciendo que el recurso paisajístico de la zona sea escaso.

Es necesario por tanto promover una política de ordenación territorial, educación a la población, aplicación de prácticas no agresivas para el uso del suelo, responsabilizar a las autoridades y población en el manejo de recursos naturales y capacitación en su manejo.

1.7 GEOLOGÍA

La geología de la zona responde a unas condiciones de tectónica distensiva generada por el sistema de fallas transformantes de Guayape-Motagua que delimitan el llamado bloque Chortís. La resultante de los esfuerzos de este sistema de fallas da lugar a zonas deprimidas por fallas normales de tectónica extensional de carácter local.

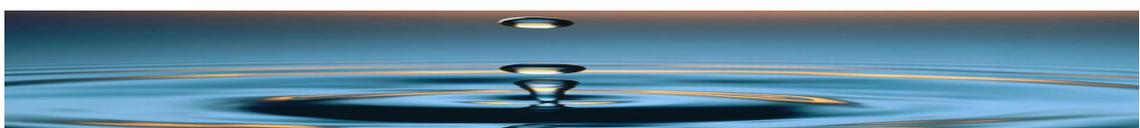
Esta tectónica dio lugar a episodios volcánicos que constituyeron la Formación Matagalpa, formada por coladas andesíticas del Paleoceno y el Grupo Padre Miguel del Mioceno formado por rocas volcánicas ácidas de tipo ignimbrítico, andesítico y riolítico, con diferentes intrusiones basálticas y piroclastos. Sobre las rocas del Padre Miguel se disponen sedimentos formados por aluviones del cuaternario, depósitos fluviales y de terraza y algunas coladas basálticas aisladas.

En un ambiente más local, esta tectónica da lugar a que en la zona de Siguatepeque se tengan dos sistemas de fracturas bien marcados de orientación NW – SE y NE – SW. Son estas fracturas las que condicionan la morfología de los sistemas fluviales existentes y la circulación preferentemente del agua subterránea dando lugar a un acuífero fracturado, lo que explica que se detecte una mayor concentración de perforaciones exitosas en zonas altamente fracturadas.

También se han detectado niveles acuíferos asociados a piroclastos que podrían constituir buenos acuíferos si se suma la propia porosidad de estas rocas a la porosidad generada por la fracturación.

Según Trochez (2000) las formaciones con mayor producción acuífera son los miembros inferiores del Grupo Padre Miguel, siendo éstas la Formación Guique y la Formación Ocote Arrancado.

No existen registros importantes de inundaciones y deslizamientos, ya que la susceptibilidad de los materiales cuaternarios es nula y muy baja la de los materiales del Grupo Padre Miguel. Los peligros se concentran principalmente en la Carretera del Norte, tramo Siguatepeque – Comayagua, debido a inestabilidades de taludes en las cortas de la carretera al realizarse éstos sin tener en cuenta la fracturación natural de la roca y a la ausencia de cobertura vegetal que incrementa el grado de erosionabilidad del suelo.





1.8 USO Y GESTIÓN ACTUAL DEL AGUA EN SIGUATEPEQUE

Hasta febrero del año 2008 la gestión del agua urbana en Siguatepeque corría a cuenta del Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillado (SANAA), a través de la División Regional de Centro Occidente, representando la cobertura del 78% del casco urbano en agua potable y el 43% del alcantarillado. El resto del casco urbano, y el ámbito rural se abastece a través de sistemas gestionados por patronatos y juntas administradoras de agua locales; careciendo estas zonas de sistemas de alcantarillado.

El uso privado del agua no tiene ningún tipo de control y se desconoce por tanto la cantidad y uso que se da a ésta.

Los sistemas que maneja el SANAA son 17 fuentes de abastecimiento, siendo 4 de agua superficial en la Quebrada Chamalucuará, Quebrada Guaratoro, y dos presas en el río Calán y 13 fuentes de agua subterránea con un promedio de 10 l/s; aunque no todas ellas se encuentran en funcionamiento.

La calidad del agua para consumo doméstico que proviene de los pozos carece de garantías de potabilidad pues no existe control de calidad, aunque por lo general suele ser buena, detectándose hasta ahora contaminación por bacterias de origen fecal debido a la ausencia de sistemas eficaces de saneamiento. Las fuentes superficiales se encuentran en muchas ocasiones en mal estado dando una calidad regular al agua. El SANAA no contaba con un programa de cloración tanto para aguas subterráneas como para aguas superficiales.

La continuidad del servicio de abastecimiento no es continua, recibándose agua desde unas horas a diario, hasta unas horas cada seis días.

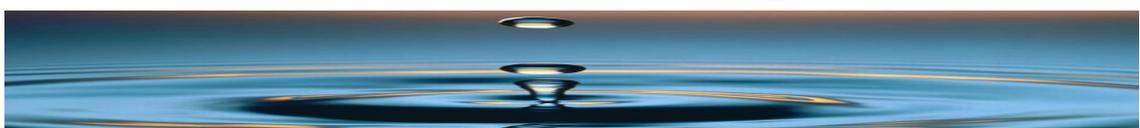
Los sistemas autogestionados por los patronatos o juntas de agua sí cuentan con un sistema de cloración facilitado por la Municipalidad y por el Área de Salud Ambiental del Centro de Salud, el cual lleva un registro y cuenta con personal capacitador en cloración de agua.

A partir de febrero de 2008 las competencias del SANAA se han cedido a la Municipalidad, iniciándose un proceso de modernización y mejora de los sistemas que contempla también la elaboración de un plan de manejo del recurso hídrico.

Con respecto al uso del agua a nivel de población es principalmente para consumo humano y animal seguido de un uso para regadío no siendo por sistemas de riego adecuados. Además de estos existe un uso de recreo debido a la existencia de un balneario.

Se podría dar un uso en un sistema de riego que mejore la producción agrícola, un uso turístico y un sistema de agua eficiente.

La calidad del agua superficial no ha sido testificada adecuadamente pero existen indicios de la presencia de contaminación por actividad agrícola y por heces fecales. La calidad del agua subterránea que abastece la ciudad es buena, sin contaminantes químicos pero con contaminación detectada por heces fecales.





1.9 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

En la zona centro, Siguatepeque constituye uno de los municipios donde existe un mayor nivel de población urbana que queda distribuida de la siguiente forma: El 69,5 % se concentra en zona urbana, la población rural forma el 30,5 %.

El municipio es el centro productor de materias primas y localización de industria, principalmente agroindustria. Este hecho hace que la tasa de crecimiento poblacional se encuentre ligeramente por encima de la media nacional (3,5 % T.A.). Además, presenta un importante desarrollo industrial y de servicios, convirtiéndose en la localidad con base económica más fuerte del departamento de Comayagua.

La producción agrícola es principalmente caña de azúcar, productos hortícolas y café, con más de un 20 % de la superficie de producción agrícola destinada a café.

El sector avícola cuenta con 5 explotaciones privadas pertenecientes a compañías extranjeras.

En el sector industrial la producción principal son curtiembres, empresas agropecuarias, madereras y aserraderos, ladrilleras y también actividad artesanal sobre todo en muebles, alfarería y viveros.

El sector comercio y servicios presenta una actividad diversificada y en auge.

El empleo tiene su principal área en servicios, comercio e industria, aunque en la mayor parte del departamento es el sector agrícola la principal fuente de empleo. El índice de empleo frente a ingresos se encuentra en buenos valores, siendo máximos en este municipio dentro del departamento, aunque se cuenta con una dispersión muy alta de los valores.

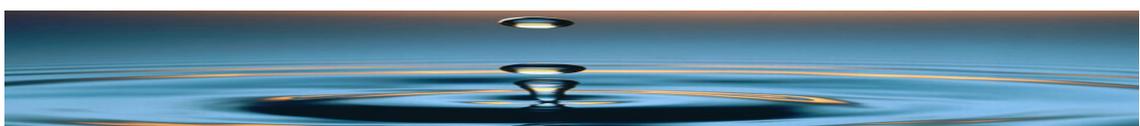
1.10 INFRAESTRUCTURAS BÁSICAS

Siguatepeque cuenta con servicio de recogida de residuos sólidos únicamente en el centro del casco urbano. Estos residuos se vierten a un vertedero municipal que no cuenta con rellenos sanitarios ni ningún control ambiental. En el resto de la ciudad los residuos sólidos se eliminan por quema por parte de las familias.

Como ya se ha dicho anteriormente, no cuentan con una red de saneamiento eficaz en todo el municipio, siendo un porcentaje muy bajo el que cuenta con esta infraestructura. Todas las aguas negras y residuos se vierten directamente a los cauces de ríos y arroyos. Existen plantas de tratamiento que próximamente se espera poner en funcionamiento. En el ámbito rural, el método de eliminación es por letrinas o inexistente. La cobertura de servicio de agua potable también muestra las carencias anteriormente descritas.

El suministro eléctrico se encuentra casi solucionado por completo a nivel de casco urbano y presenta una cobertura muy baja en el área rural.

Las vías de comunicación son buenas, siendo principalmente dos: la C.A. – 5 (Panamericana) que comunica Siguatepeque con San Pedro Sula y Tegucigalpa y también a Siguatepeque con La Esperanza. Ésta se encuentra en buen estado estando constantemente en procesos de mantenimiento y mejora.





1.11 SANIDAD Y EDUCACIÓN

Con respecto a la sanidad, cuenta con 3 centros de salud pública y un hospital privado que tienen que dar cobertura a toda la población del municipio.

Las principales causas de enfermedad son infecciones respiratorias enfermedades de origen hídrico. Éstas son las causas más frecuentes de mortalidad infantil, con un índice de desnutrición infantil alto superándose en algunas zonas la media del país.

En todo el departamento se cuenta se cuenta con la dotación más baja para la zona centro de Honduras con respecto a centros de educación primaria y preescolar; sin embargo, el índice de alfabetización y tasa de escolaridad del municipio es de los más altos de la región. El índice de alfabetización en el año 2000 según el PNUD es del 80 %, estando la tasa de escolaridad en un 3,9 %.

Además de ello, existen tres centros universitarios siendo estos la Escuela Nacional de Ciencias Forestales (ESNACIFOR), la Educación a Distancia de la Universidad Autónoma y la Universidad Católica, con principales áreas de formación en ingeniería forestal, dasonomía, ingeniería ambiental e industrial, administración de empresas, etc.

Además existe una biblioteca municipal orientada a educación primaria y preescolar y donde se realizan otra serie de funciones.

1.12 RECURSOS MUNICIPALES

Los ingresos corrientes de la municipalidad superaron en gran medida los ingresos provenientes del estado (un 62 % frente a un 38 %), presentándose una tasa de ahorro positiva, lo que favorece y facilita la capacidad que el municipio tiene para disponer de servicios descentralizados, como por ejemplo la gestión municipalidad del agua.

Los sectores con necesidad prioritaria son agua y saneamiento, electricidad, atención sanitaria, tratamiento de basura, desarrollo comunitario y fortalecimiento institucional.



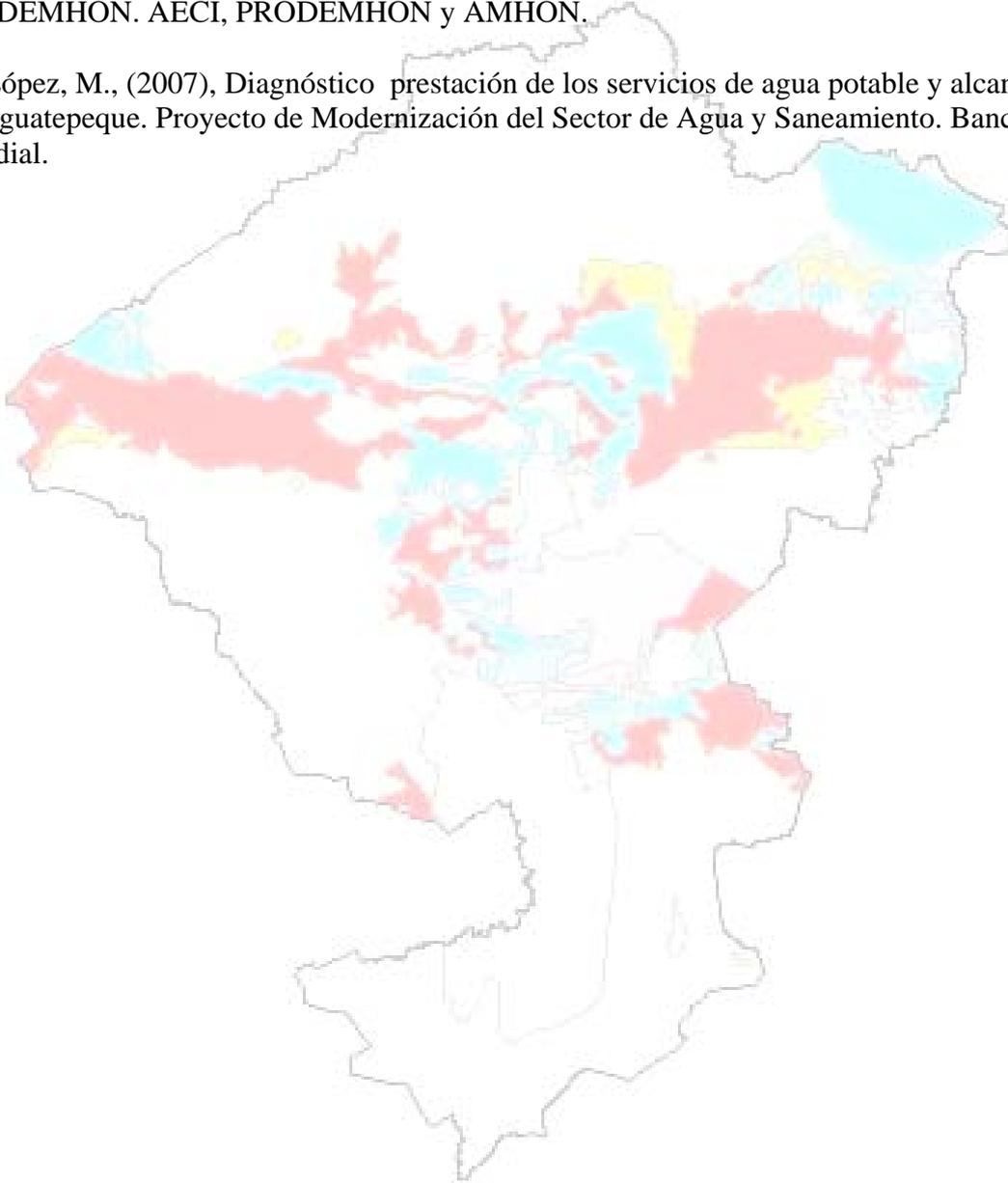


BIBLIOGRAFÍA

Arita, Job Eli., Escoto, Xiomara., Nicolás, Xiomara., 2001: *Diagnóstico general de las cuencas hidrográficas del municipio de Sigüetepeque*. Proyecto de Desarrollo Forestal PDF.

Consultora EPYPSA (2002) Diagnóstico biofísico y socioeconómico de la zona centro PRODEM HON. AECI, PRODEM HON y AMHON.

López, M., (2007), Diagnóstico prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado de Sigüetepeque. Proyecto de Modernización del Sector de Agua y Saneamiento. Banco Mundial.





2. ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NOE CRUZ VILLEDA

2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO



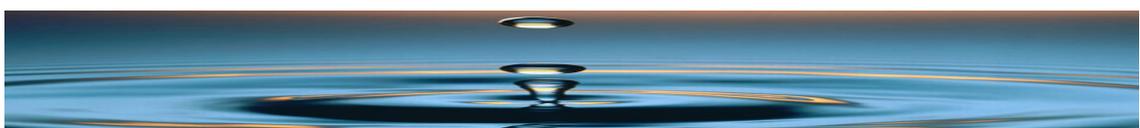
Foto 1: Juan Francisco Vázquez, Jenny Pacheco y varios habitantes de la colonia inspeccionando el sondeo de abastecimiento de agua.

El proyecto dio comienzo en el mes de Agosto de 2007, una vez que nos encontramos ya instalados en Siguatepeque. Al encontrarnos trabajando en una región nueva, nuestros primeros objetivos fueron la identificación de los actores que trabajan con aspectos relacionados con el agua, toma de contacto y presentación a las autoridades, visitas a la comunidad para reconocer la zona y presentarnos en asamblea.

Se han cubierto las dos partes fundamentales para asegurar un abastecimiento en buenas condiciones y duradero: por un lado había que completar la parte técnica que aún no se había llevado a cabo, ya que el Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados (SANAA) realizó los cálculos hidráulicos necesarios para la red de conducción, la ampliación de la red de distribución domiciliaria, así como una estimación del volumen del depósito de almacenamiento de agua necesario para una buena cobertura en el servicio. El sondeo se encontraba perforado en el año 2006 y desconocíamos los parámetros hidráulicos como la transmisividad del acuífero para estimar cuál es el mejor caudal de explotación y qué bomba era la más adecuada para extraerlo. Además hubo que cambiar el emplazamiento que tenía pensado el Patronato de la comunidad para la construcción del depósito de agua, pues aunque se trataba de un terreno propiedad de la comunidad, no reunía las condiciones de seguridad ya que se encontraba en pendiente y el espesor de suelo era bastante considerable, y por tanto habría requerido una obra de cimentación muy costosa.

Por otro lado había que trabajar en aspectos sociales con la comunidad, no sólo para lograr su implicación en el proyecto sino además se llevó a cabo un trabajo de educación ambiental, organización comunitaria y sensibilización, constituir y capacitar una Junta Administradora de Agua, elaborar el reglamento interno, y en definitiva, lograr que la comunidad tenga capacidad de administrar por sí misma el sistema de abastecimiento de forma permanente. Para esta labor social contamos con el trabajo de un promotor social en el proyecto: Teodoro Figueroa. Esta parte social es en la que más hubo que incidir, y es por lo que decidimos dedicarle más tiempo al proyecto.

El primer paso que se dio fue elaborar un censo de población para conocer mejor las condiciones de la comunidad así como tener información actualizada del número de habitantes que se iban a beneficiar del proyecto, y explicar en asamblea a la comunidad en





qué iba a consistir el proyecto: de qué manera iban ellos a participar pues es fundamental que los miembros de la comunidad se involucren en el trabajo, lo que facilita la labor de concienciación para que la población sea consciente de que el proyecto es suyo, y que el sistema de agua con el que van a contar requiere de mantenimiento para garantizar su autosostenibilidad, de manera que el éxito del proyecto radica fundamentalmente en su trabajo y esfuerzo.

Para llevar a cabo nuestro trabajo contamos con el apoyo de la Municipalidad como contraparte, quien aportó financiamiento para la traída de la energía eléctrica hasta el terreno donde se encontraba el sondeo y contar con un transformador que únicamente trabaje para la bomba sumergible y así garantizar la vida media de la bomba.

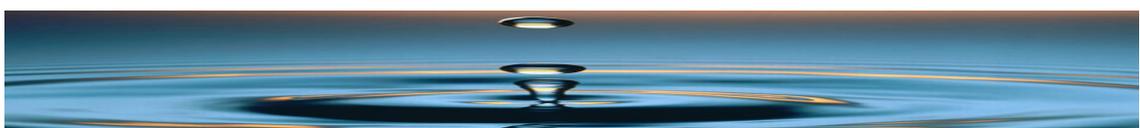
2.1.1 Descripción de la parte técnica

Dentro de la comunidad se encuentran cuatro perforaciones: una de ellas pertenece a una empresa purificadora de agua que no se encuentra en funcionamiento en la actualidad y de dueños desconocidos en la zona, si bien pudimos comprobar con ayuda de la Municipalidad, que cumplía la ley vigente al respecto. No pudimos obtener ningún tipo de información técnica del mismo. Otros dos sondeos que se utilizaban anteriormente con sendas bombas manuales y que se encontraban en la actualidad en desuso, sin embargo se pudieron utilizar como piezómetros de observación en el ensayo de bombeo y así poder tener mayor cantidad de información. Uno de ellos se encontraba a más de 400 metros de distancia (llamado piezómetro 2 en los ensayos) cuyo nivel estático permaneció durante todo el ensayo; el otro sondeo (llamado piezómetro 1) se encuentra a menos de 50 metros de distancia, que resulta insuficiente para estimar el radio de influencia de la explotación sujeta a estudio. Aún así decidimos que era de interés el utilizarlos de observación. Por último se había realizado una cuarta perforación que finalmente se ha convertido en la fuente de abastecimiento actual.



Foto 2: Imagen tomada durante un ensayo de bombeo. Los habitantes de la comunidad aprovechaban el ensayo para llenar recipientes de agua y llevarlos para casa.

Se realizaron dos ensayos de bombeo de 24 horas, a caudal constante, ambos realizados por la empresa Will Vall Pozos, que ya había trabajado con nosotros en anteriores ocasiones, y dos ensayos de recuperación. El primer ensayo no resultó tan exitoso como debiera ya que se cometieron errores en la toma de datos, y en las horas de bombeo se produjo una caída de tensión de varios minutos de duración que invalidó los datos. Es por estas razones que llegamos al acuerdo con la empresa en repetir la prueba aunque, teniendo en cuenta los errores, tomamos la prueba como datos orientativos y decidimos que en la segunda prueba el caudal de explotación se podría aumentar. Además llevamos a cabo con ayuda del Departamento de Aguas Subterráneas (quienes se habían encargado de perforar el sondeo) una limpieza del mismo, lo que hizo mejorar su rendimiento en gran medida. Los resultados dieron un sondeo cuya transmisividad es baja, aunque dentro de parámetros que permiten explotación, si bien la comunidad debe tener en cuenta que tienen una fuente de agua vulnerable y sería recomendable hacer un seguimiento del nivel del agua, además de controlar futuras explotaciones cercanas, de manera que cualquier explotación que se lleve a cabo en la zona debe incluir a este sondeo como piezómetro y observar si se ve afectado. Al final del bombeo se tomaron muestras de agua para llevarlas a analizar y verificar su potabilidad. Los resultados fueron aceptables y tanto los parámetros físicos como químicos se





encuentran dentro de los parámetros de potabilidad. El análisis bacteriológico reveló tres colonias de coliformes totales, lo que se resuelve con la cloración del agua en el depósito de almacenamiento y sobretodo con respetar el área de influencia inmediata del agua superficial, que supone definir un área de protección ambiental total de 10m^2 en la que no se puede permitir ningún tipo de actividad ni humana ni animal o agrícola. El emplazamiento del sondeo no permite definir con éxito dicha área de protección pues se encuentra demasiado cerca del linde con la calle y con una propiedad privada, si bien se incidió en esta cuestión con el Patronato, Junta de Agua y con el propietario del solar lindante.

El solar debe contar con un cerco de protección.

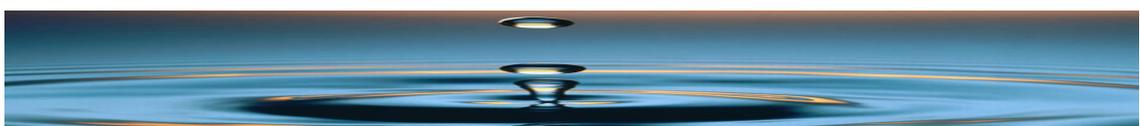
Una vez realizados los ensayos de bombeo procedimos a ejecutar las obras de construcción del depósito y de instalación de la línea de conducción; para seguir con la compra de la bomba (para lo que tuvimos que desplazarnos a Tegucigalpa), su instalación, construcción de la caseta de controles eléctricos y puesta en marcha.

Para comenzar con las obras de construcción del tanque tuvimos que buscar un buen terreno, que se encontrara a una altura adecuada para garantizar la distribución a toda la comunidad y que reuniera las condiciones de estabilidad suficientes para tal obra. El terreno que encontramos no era propiedad privada y pertenecía a una familia que iba a resultar ser abonada a la Junta de Agua por lo que fue el Patronato con ayuda de la Municipalidad, quienes llegaron al acuerdo de declarar el solar propiedad pública a cambio de la conexión gratuita de la familia donante. Sin embargo, no resultó en una rápida decisión, y supuso cierto retraso en el comienzo de las obras, que aprovechamos para incidir más en la parte social. El tanque tiene una capacidad de almacenamiento de unos 38 m^3 y fue construido por Willfredo Sevilla, maestro de obras que ya ha trabajado en anteriores proyectos con nosotros.

Foto 3: Willfredo Sevilla, constructor del depósito de agua, posa junto a dicho depósito casi terminado.



Otra parte que llevamos a cabo, una vez el depósito se encontraba construido, fue la instalación de la línea de conducción que también llevó a cabo Willfredo Sevilla, contando con la mano de obra no calificada de la comunidad. Es entonces cuando pudimos finalmente instalar la bomba sumergible y comprobar el sistema, que resultó todo un éxito ya que el tanque de almacenamiento se llena en unas 5 horas y media, tiempo que está dentro de lo estimado como económicamente viable y que la comunidad puede hacer frente con una tarifa que no supera la que tienen los abonados a los sistemas de abastecimiento que maneja el SANAA. El limitante que la comunidad tiene es respecto a la productividad del pozo, como se comentó anteriormente se trata de un acuífero de baja transmisividad y que sólo permite la extracción de agua una vez diaria.





2.1.2 Descripción de la parte social

La promoción social es un aspecto importante y muy necesario en el proyecto. Fue realizada completamente por Teodoro Figueroa y consistió en formar una junta administradora de aguas por elección en asamblea comunitaria, una serie de capacitaciones, tanto a la comunidad, como a la junta de agua, y una serie de talleres educativos en relación con el agua.

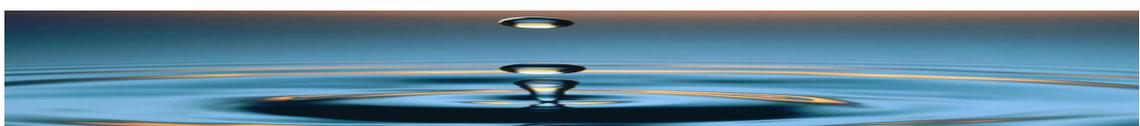
Se trabajó estrechamente con la Junta Administradora de Agua, elegida en asamblea comunitaria. La capacitación consistió en explicarles el reglamento de juntas de agua y crear normativas, enseñarles cómo administrar bien el proyecto, cómo gestionarlo, cómo trabajar con documentos oficiales, ayudarles a establecer una tarifa, etc. Muchas de estas capacitaciones fueron también realizadas para toda la comunidad, como la elección de tarifa, establecimiento de normativas, etc.

Además de esto, se les enseñó que en la limpieza, está el disfrutar de buena agua y buena salud. Se hicieron varias campañas de recogida de basuras mostrándoles la importancia que esto tiene para la higiene y el medio ambiente.

Un trabajo más personal consistió en ir casa por casa mostrando los beneficios del agua potable, y así mostrar la importancia de este proyecto. Esto sirvió también para ir perfilando el número de abonados que habría al final. Se realizaron varias de estas visitas, pues no toda la gente acepta el proyecto desde el principio.



Foto 4: Teodoro Figueroa esperando para dar una de las capacitaciones que dio a la comunidad.





2.2 POBLACIÓN BENEFICIADA

La comunidad Noe Cruz Villeda cuenta actualmente con una población de 458 habitantes que suponen unos 112 abonados (ver anexo VI), de los cuales son 35 casas que no cuentan con red domiciliaria y por tanto deben ampliar la red conforme se vayan incorporando al sistema de abastecimiento como abonados. Las principales actividades laborales son la agricultura, albañilería tareas domésticas y en una proporción muy baja negocios propios y las remesas de familiares egresados a los Estados Unidos.

2.3 DISEÑO DEL PROYECTO

2.3.1 Ensayos de bombeo. Estimación de la dotación

PRIMER ENSAYO DE BOMBEO

Los datos de partida se tienen del Departamento de Aguas Subterráneas de la Región Departamental de Salud Pública en Comayagua:

Diámetro entubado	15,24 cm (6 pulgadas)
Profundidad de entubado	48,0m
Profundidad de perforación	54,0m
Nivel estático	16,3m
Nivel dinámico	41,8m
Tasa de descarga	2,33l/s (37 gal/min)
Inicio de perforación	20 de julio 2006
Finalización del sondeo	7 de agosto 2006

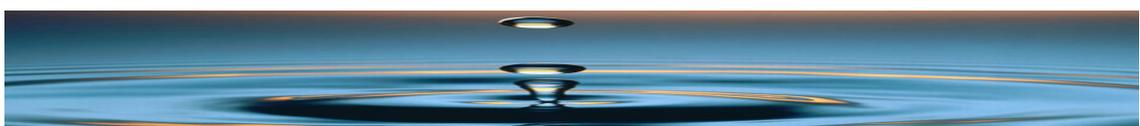
En una primera visita que realizamos el pasado 10 de agosto de 2007, medimos tanto la profundidad como el nivel en el sondeo:

Profundidad sondeo	44m (sin contar el encamisado)
Nivel freático	16,70m (id)



En la comunidad hay 2 sondeos más que tienen instalada sendas bombas de pichel, y decidimos utilizarlos como piezómetros en el ensayo de bombeo. Estos sondeos se perforaron en años anteriores con fondos de la Cooperación Japonesa que financiaron al Departamento de Aguas Subterráneas en Comayagua. En éste último nos comunicaron que los informes de éstos se han perdido con el cambio de gobierno.

Foto 5: Sondeo con bomba de pichel que se utilizó como piezómetro 1 durante los ensayos de bombeo.



Piezómetro 1:



Foto 5: Sondeo con bomba de pichel que se utilizó como piezómetro 1 durante los ensayos de bombeo.

Profundidad	41,94m
Diámetro	10,16cm (4 pulgadas)
Entubado	Hierro
Distancia al sondeo	13,5m
Diferencia de cota	0m
Profundidad nivel freático	15,54m

Piezómetro 2:



Foto 6: Sondeo que se utilizó como piezómetro 2 durante el primer ensayo de bombeo.

Profundidad	ND *
Diámetro	10,16
Entubado	Hierro, muy deteriorado
Distancia al sondeo	470m
Diferencia de cota respecto al sondeo	+30m
Profundidad nivel freático	25,56m

*el mal estado del entubado no permitió llegar a medir la profundidad del sondeo.





Se llevó a cabo un ensayo de bombeo de 24 horas de duración, a caudal constante. Debido a problemas técnicos, se experimentó variación en el caudal de bombeo.

Caudal de bombeo: se midieron tres caudales en diferentes momentos del sondeo:

$Q_1=2,3$ l/s en el comienzo del bombeo.

$Q_2=2,0$ l/s a los 3 minutos.

$Q_3=1,8$ l/s a los 45 minutos.

Profundidad a la que se instaló la bomba: 42m

Potencia de la bomba: 2 HP

Nivel estático: 16,81m.

Nivel dinámico: 33,1m.

Descenso medido: 16,29m

En el minuto 300 del bombeo se produjo un corte en el suministro eléctrico, por lo que los valores de descenso se ven afectados. Además notamos una diferencia en las medidas que realizó Will Pozos. Estas dos razones nos llevan a concluir que se hace necesario repetir la prueba.

En el **piezómetro 1** las medidas comenzaron 5 minutos después del inicio del bombeo, debido a diversos problemas que surgieron.

Nivel estático: 15,54m

Nivel dinámico: 20,95m última lectura a las 23 horas del bombeo.

Descenso medido: 5,41m

En el **piezómetro 2** también las medidas comenzaron 5 minutos después del bombeo; coincidiendo con las del piezómetro 1.

Nivel estático: 25,56m

Nivel dinámico: 25,56m última lectura a las 23 horas del bombeo.

Descenso total: 0,00m última lectura a las 23 horas del bombeo.

Se tomaron muestras para el análisis físico químico y bacteriológico 10 minutos antes de la finalización.

ENSAYO DE RECUPERACIÓN

El personal de Will Pozos se retiró del ensayo de recuperación, 5 horas y media después de su inicio, continuando nosotros mismos con las lecturas hasta 54 horas después del inicio con el fin de lograr la recuperación completa. En la última lectura el nivel se encontraba a 2cm del inicial.

Los valores de transmisividad que obtenemos a partir de la prueba son:

En el sondeo: $T=7\text{m}^2/\text{día}$

En piezómetro 1: $T=14\text{m}^2/\text{día}$

Los resultados del ensayo así como los datos de campo se encuentran en los anexos.





LIMPIEZA DEL SONDEO



Foto 7: Willmer, del Departamento de Aguas Subterráneas de Comayagua durante la limpieza del pozo. El agua clara que sale indica que está bastante limpio.

Fue realizada el 6 de Septiembre por el equipo del Departamento de Aguas Subterráneas de Comayagua y se utilizó un compresor para la limpieza. Esta prueba consiste en inyectar aire a presión en el interior del sondeo durante un tiempo hasta que el agua que sale está totalmente limpia. En principio es una actividad que debe llevarse a cabo antes de un ensayo de bombeo, una razón más por la que se necesitó una segunda prueba; y debe comenzarse con el bombeo a continuación, pero las condiciones meteorológicas adversas y otros imprevistos como las bajadas de tensión en el alumbrado y la ruptura de la bomba que se estaba utilizando en el bombeo retrasaron la prueba, que no pudo realizarse hasta el 18 de septiembre.

SEGUNDO ENSAYO DE BOMBEO



Foto 8: Segundo ensayo de bombeo con habitantes de la comunidad nuevamente recogiendo agua.

En este segundo ensayo decidimos aumentar el caudal de bombeo utilizando el más alto de los resultados en la primera prueba, y asegurándonos de que éste no iba a variar durante toda la prueba como sucedió en el primero. Tanto la potencia de la bomba como la profundidad a la que se instaló se mantuvieron como en el primer ensayo. Y esta vez no tuvimos en cuenta el piezómetro 2 ya que en el

anterior ya habíamos comprobado que no le afecta el radio de influencia de nuestra explotación.

Nivel estático: 16,95m

Nivel dinámico: 33,57m

Descenso medido: 16,62m

Se obtuvo un descenso mayor que en el primer sondeo, debido a que el caudal de bombeo fue de 2,3l/s en lugar de 2l/s (media de los tres aforos que realizamos durante el primero).

Piezómetro 1

Nivel estático: 15,61m

Nivel dinámico: 22,49m

Descenso medido: 6,88m





Ensayo de recuperación

Tuvo una duración de 8 horas, cuando los niveles de recuperación en el sondeo se encontraba a 17,75 metros y en el piezómetro 1 se encontraba a 16,21 metros. Esto quiere decir que a las 8 horas de finalizar la explotación el nivel del agua se había recuperado el 95% en el sondeo y el 91,3% en el piezómetro 1.

A las 22 horas de haber finalizado el bombeo se había alcanzado la recuperación completa en el sondeo. Estos resultados, al comparar con la primera prueba indican que la limpieza fue efectiva y que el caudal de explotación puede ser el ensayado; no pudiéndose aumentar puesto que la profundidad de perforación no lo permite. Hay que tener en cuenta que la bomba no puede nunca trabajar en seco y que el sondeo nunca debe secarse ni debe explotarse sin haberse recuperado por completo.

Este caudal que hemos estimado permite llenar el depósito de agua dentro de un tiempo aceptable desde el punto de vista de los costos de la energía eléctrica necesaria (4,5 horas sin contar con las pérdidas de carga). Este factor es muy importante para garantizar la sostenibilidad económica del sistema que hemos puesto en marcha en esta comunidad; así como para alargar la vida media de la bomba instalada, ya que resulta recomendable que se utilice la bomba entre 6 y 8 horas.

Los valores de Transmisividad obtenidos en esta prueba son: $T=10\text{m}^2/\text{día}$ en el sondeo y $T=12\text{m}^2/\text{día}$ en el piezómetro 1.

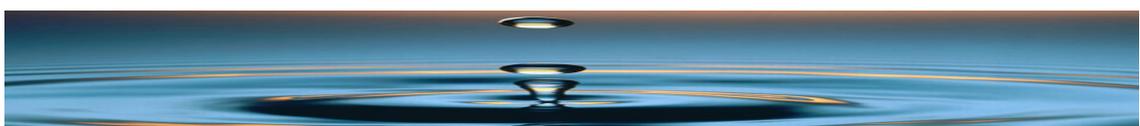
Estos resultados resultan coherentes para el tipo de acuífero que se trata ya que normalmente los acuíferos de rocas volcánicas, fracturados suelen presentar transmisividades bajas.

Hay que tener en cuenta que desconocemos el espesor saturado del acuífero y que en la región, la profundidad media de perforación en los sondeos de explotación es más del doble; lo que significa que es probable que si el sondeo tuviera mayor profundidad, su rendimiento sería mucho mayor. Además es conveniente que la comunidad realice, con la ayuda del Departamento de Aguas Subterráneas de Comayagua, limpiezas del sondeo no menos de una vez al año.

2.3.2 Calidad del agua

Como ya se ha comentado en apartados anteriores, se procedió a realizar el análisis químico, físico y bacteriológico del agua (ver anexo III); dando unos buenos resultados en todos los parámetros medidos ya que se encontraban dentro de la Norma Técnica de Calidad de Agua de Honduras. Se detectaron 3 colonias de bacterias coliformes que no tiene mayor importancia si se lleva a cabo un buen método de cloración y se siguen las recomendaciones que se han dado a la comunidad en cuanto al perímetro de protección ambiental que deben respetar y cuidar, si bien esto se hace difícil debido al emplazamiento del sondeo.

El método de cloración más adecuado el sistema de bombeo hasta llenado completo del depósito, para la posterior distribución domiciliar es: utilizar una disolución concentrada de cloro que el fontanero debe preparar con ayuda de un vaso medidor con la dosis de cloro exacta, y mezclar en una botella de 3 litros. Una vez que el tanque se encuentra llenado hasta mitad, deberá verter la disolución al depósito, de manera que una vez se encuentre lleno por completo la solución se habrá homogeneizado. Esta tarea es responsabilidad del fontanero que la Junta Administradora de Agua tenga a su servicio, y para garantizar que la





Junta de Agua es conocedora de la metodología e importancia para la salud que tiene la cloración del agua se llevó a cabo una charla-taller contando con la ayuda del técnico en salud ambiental de la zona, Miguel Celaya, que trabaja en el Centro de Salud de Siguatepeque, en la que estuvieron presentes todos los miembros de la Junta de Agua, además del fontanero.

Foto 9: Miguel Celaya, con gorra, explicando los procesos de cloración del tanque en una asamblea organizada con el Patronato, la Junta de Aguas y el Fontanero de la comunidad.



2.4 CONSTRUCCIÓN DEL TANQUE



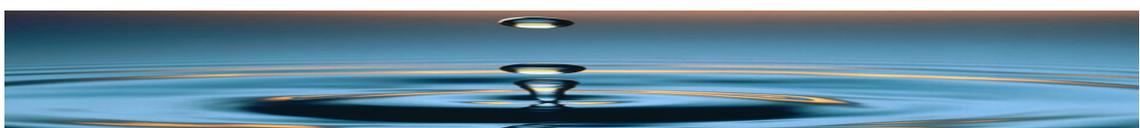
Foto 10: Inicio de la cimentación del tanque de distribución de agua.

El depósito de almacenamiento de agua tiene un volumen de 38m^3 ; fue estimado teniendo en cuenta una tasa anual de crecimiento de 3,5% y para un periodo de 20 años por parte del ingeniero del SANAA, Rigoberto Castro.

Fue construido por el maestro de obras Willfredo Sevilla, dio comienzo el 28 de Septiembre y las obras duraron un mes.

La cimentación se encuentra a 80cm de profundidad, donde ya se encuentra la roca, y se construyó una losa de cimentación con bloques de piedra, cemento y emparrillado. La mayor dificultad se produjo al finalizar la construcción, cuando resulta imprescindible mantener el depósito con agua al menos 8 días con el fin de que el cemento fragüe y no se presente ninguna grieta o algún problema de transpiración, fugas, etc. En ese momento no disponíamos aún de la fuente de agua, por lo que tuvimos que recurrir a otras alternativas para el llenado; contando entonces con la ayuda del Cuerpo de Bomberos de Siguatepeque.

Se utilizaron materiales tradicionales, como ladrillos que la comunidad cercana fabrica, madera, hierro y cemento y contamos con la aportación de la mano de obra no cualificada de la comunidad. Además, ésta se encargó de dar alojamiento y manutención al maestro de obras y conseguir los materiales locales como la madera, piedra, arena y grava.



2.5 INSTALACIÓN DE LA BOMBA, CONEXIÓN A LA RED DOMICILIAR

Se instaló una bomba sumergible marca Unitra, con motor Franklin de 5HP de potencia, suficiente para salvar la carga dinámica total de 91 metros y una distancia desde el sondeo hasta el depósito de 533 metros. La instalación fue llevada a cabo por parte del Departamento de Aguas Subterráneas y de la empresa de instalaciones eléctricas Lumbreras. Para la instalación de los cuadros eléctricos hubo que construir previamente una caseta de protección, y se aprovechó para construir una losa sanitaria de 1m² para lo que fue contratado el albañil del SANAA, Marcial Ramos.

El principal problema fue el poder contar con la red eléctrica y el transformador en el debido tiempo para poder utilizar el sistema para el primer llenado del depósito, sin embargo, hubo que esperar un mes. La instalación de la bomba se realizó en el mes de Enero de 2008.

Aprovechando el tiempo que tuvimos que esperar continuamos con la parte de instalación de la línea de conducción y conexión a la red domiciliar; para lo cual volvimos a contar con el trabajo de Willfredo Sevilla y la mano de obra de la comunidad. Se instalaron 552 metros para la línea que conduce el agua del sondeo al depósito y 174 metros para la conexión del depósito de almacenamiento a la red domiciliaria.

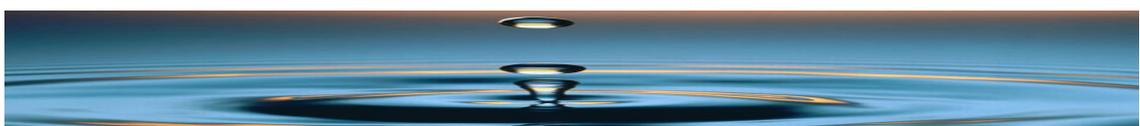


Foto 11: (Izquierda) Willfredo Sevilla y habitantes de la comunidad enterrando la tubería que comunica la bomba con el tanque de agua.

Foto 12: (Derecha) Construcción de la caseta del cuadro de control de la bomba sumergible.



Foto 12: Instalación de la bomba sumergible por Aguas Subterráneas de Comayagua.





2.6 INFORME DE CAPACITACIONES Y FORMACIÓN DE LA JUNTA ADMINISTRADORA DE AGUA

2.6.1. TALLER FORMACION DE JUNTA DE AGUA

OBJETIVO DEL TALLER

Preparar a los grupos organizados de la comunidad, para llevar a cabo la asamblea comunitaria que elegirán los miembros de la junta de agua

Auto estima y genero

Se realizo el taller con el fin de lograr que los participantes reconozcan sus capacidades, habilidades, y que como personas son valiosos. También que reconozcan sus fallas, limitaciones, y errores y lograr la integración de hombres y mujeres en el proyecto



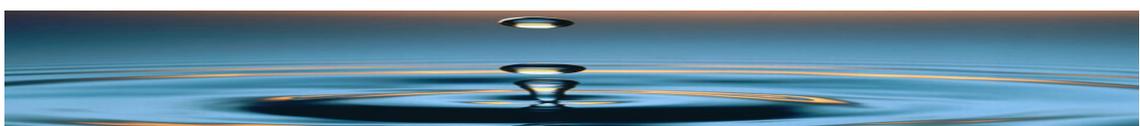
Foto 13: Teodoro Figueroa durante la explicación de cómo iba a ser la formación de la Junta Administradora de Aguas.

Liderazgo

El taller consistió en dar a conocer los tipos de lideres y personajes se encuentra en su comunidad para inducir a los participantes realicen la elección de junta de agua con buenos lideres



Foto 14: Junta Administradora de Agua electa.





Normas parlamentarias

Se dio a conocer los mecanismos de la elección de junta de agua dando a conocer como se redacta una convocatoria, que es una votación y las clases de votaciones ventajas y desventajas.



Foto 15: Teodoro en una asamblea explicando el proceso de elección de la Junta Administradora de Agua.

Funciones de los miembros de junta de agua

En este taller se dio a conocer el funcionamiento de cada uno de los miembros como las del presidente, Vic presidente, tesorero, secretaria, fiscal, y los vocales y que estos asumieran sus roles, responsabilidades y tareas de cada uno de sus cargos.



Foto 16: Izquierda. Teodoro Figueroa trabajando con la Junta Administradora de Agua electa. Derecha. Proceso de selección por votos de la Junta Administradora de Agua.





2.6.2. PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS

OBJETIVO DE TALLER

Que los participantes conozcan los registros básicos, como preparar un informe, control de pagos, archivos de comprobantes que utilizan en la administración de las juntas administradoras de agua.

Registros contables

Este taller se realizó a través de una discusión grupal y la práctica con formatos que es la contabilidad, administración y su importancia, libro de entrada y salidas, recibos y facturas, archivos de comprobantes, control de pagos mensuales, inventarios. El cual el taller solo se brindó a las juntas de agua.



Foto 17: Izquierda. Carolina y Marco Tulio, Fiscal y tesorero de la Junta Administradora de Agua. Derecha. Miembros de la Junta Administradora de Agua en una capacitación organizada por Teodoro Figueroa.

Como preparar un informe

Que los participantes conozcan los diferentes tipos de informe que deben ser elaborados por los miembros de la junta de agua y el fontanero del sistema y también se realizó una discusión de cada uno de ellos, se llenaron algunos informes que se tienen que elaborar.

Logrando que los miembros llenaran sus propios informes y que la información debe de ser clara y concisa tanto a la comunidad como a las instituciones.





2.6.3. COMO ESTABLECER UNA TARIFA DE AGUA

OBJETIVO DEL TALLER

Los miembros conocieron los rubros que utilizan para establecerse la tarifa por servicio de agua.

La importancia del pago de la tarifa por el servicio de agua

A través del taller los abonados se dieron cuenta que con solo el interés de los habitantes

También se dieron cuenta lo importante que es el pago de la tarifa y que por medio de estos fondos se facilita la operación y mantenimiento de sistema de agua.

Los abonados aprendieron también que tienen que llevar el control de los fondos provenientes del pago de la tarifa y que la comunidad debe ser informada de los gastos provenientes de la tarifa.



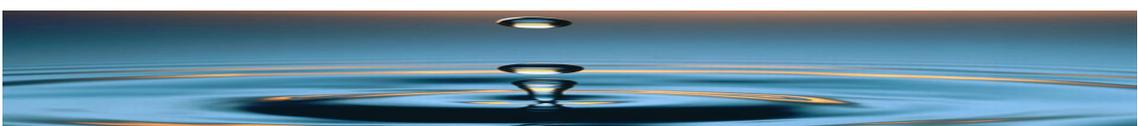
Foto 17: Proceso de establecimiento de la tarifa de agua.

Mecanismos para establecer una tarifa

Los miembros aprendieron los mecanismos para establecer una tarifa, y que deben tener en cuenta cuales son los gastos para mantener el proyecto, como:

- Cloro
- Fontanero
- Operación y mantenimiento
- Administración
- Bomba adicional
- Ahorro

A cada uno de ellos la comunidad a través de una asamblea le dio un valor





Donde se dieron cuenta que es así como un sistema de agua potable funciona bien: logrando involucrar a la comunidad y fijaron de manera sistemática una tarifa tentativa que se puso a discusión con la comunidad logrando establecer una tarifa.

2.6.4. DESINFECCION DEL AGUA

OBJETIVO DEL TALLER

Involucrar y capacitar a la comunidad y miembros de junta de agua en el tratamiento del agua para consumo, uso, valorización y manejo de agua.

Tratamiento del agua para consumo humano

Se realizó un taller para dar a conocer como se debe desinfectar el agua para consumo humano tomando en cuenta desde la desinfección de del tanque hasta el recipiente donde se almacena el agua de tomar utilizado cloro HTH al 65%

Uso y valorización del agua

Se dio a conocer que el agua tiene muchos uso domésticos, lavar ropa, cocinar, y uso personal y que el agua potable es la única que puede ser para ingesta humana, no causa daños a la salud y cumple con los valores físicos químicos y biológicos emitido según las normas de calidad de agua. El taller fue impartido por a toda la comunidad y miembros de junta de agua.

2.6.5. SANEAMIENTO BASICO

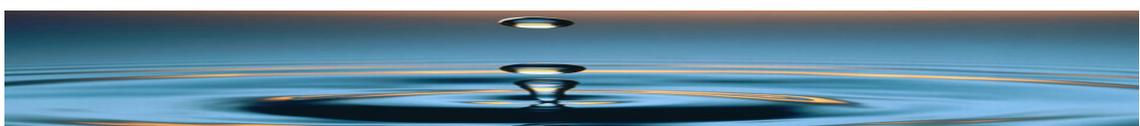
OBJETIVO DEL TALLER

Lograr que los participantes se sensibilizaran en aseo personal tanto como adultos y niños también mantener una comunidad limpia y el buen uso de la letrina.

Tomando factores como protección de lo alimentos, quemando o enterando basura manteniendo el hogar limpio, limpieza y uso de la letrina y depositar la basura en su lugar se relizaron campañas de limpieza involucrando todos los abonados de proyecto.



Foto 18: Campaña de recogida de basura.





Habitos de higiene

Se capacito a 75 niños en hábitos de higiene a través de una dinámica coloreando los diferentes tipos de hábitos.

También se realizaron campañas de limpieza.

2.6.6. REGLAMENTO INTERNO

OBJETIVO DEL TALLER

Tiene como objetivo **normar regular el uso y funcionamiento del sistema de agua y saneamiento básico.**

Normar y regular la creación organización y funcionamiento de la junta administradora de agua.

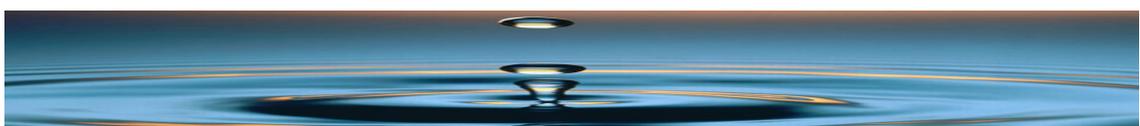
Discusión y aprobación del reglamento interno

El taller consistió en la discusión en asamblea general del reglamento interno del sistema de agua y discutido artículo por artículo a través de una dinámica que se llamo: "En río revuelto ganancia de pescadores".

La aprobación se realizo con el consenso de miembros de junta de agua y abonados asistentes a la asamblea general y firma de los mismos.



Foto 19: Teodoro Figueroa explicando de un modo interactivo a varios miembros de la comunidad el reglamento interno de las Juntas Administradoras de Aguas de Honduras.





2.7 FIN DE PROYECTO

El proyecto se dio por cerrado en el mes de Enero de 2008; si bien las obras ya habían concluido en el mes de diciembre, decidimos incidir durante más tiempo en la parte social, con el fin de hacer hincapié en la importancia de la cloración del agua y probar el sistema una vez la comunidad ya hubiera ampliado la red domiciliaria por si surgía algún problema de abastecimiento que pudiéramos resolver.

Para formalizar la finalización del proyecto la comunidad, con ayuda de la Municipalidad, organizó un acto conmemorativo donde se hizo entrega oficial del proyecto y a la que asistimos todos los actores partícipes. Se realizaron entregas de reconocimientos así como se procedió a la ruptura de un cántaro de barro por parte de la mujer más anciana de la comunidad como acto reivindicativo que celebra que las mujeres de esta comunidad ya nunca más tendrán que recorrer largas distancias para ir a buscar agua.



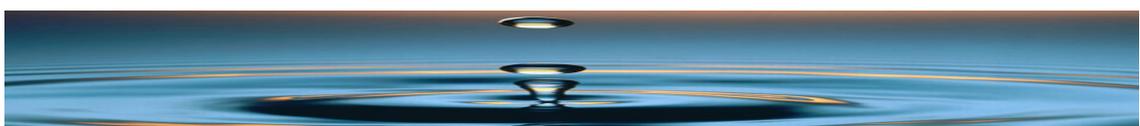
Foto 20: Izquierda. Virginia Perdigón y Francisco del Río recibiendo un reconocimiento por el trabajo realizado por parte de la comunidad. Derecha. Aspecto del tanque de agua completamente terminado.

3. OTRAS ACTIVIDADES

A lo largo de nuestra estancia en Siguatepeque llevamos a cabo una serie de actividades además del proyecto de abastecimiento en la comunidad.

Foto 21: Alumnos de la asignatura Hidrología junto con el profesor el Dr. Fredis Romero en una clase de campo impartida por Geólogos del Mundo sobre ensayos de bombeo y agua subterránea.

Por un lado, la Escuela Nacional de Ciencias Forestales (ESNACIFOR), y en especial el profesor Dr. Fredis Romero y alumnos de la asignatura Hidrología de último curso de Ingeniería Forestal, acudieron a una de las pruebas de bombeo que realizamos en la comunidad con motivo de recibir una pequeña clase de campo que se complementó con una charla teórica dentro de la asignatura antes mencionada. Esto despertó nuestro interés en iniciar una etapa de colaboración técnica que la escuela recibió muy bien, y a través de la cual pudimos conocer mejor las necesidades en otras comunidades de la región y las problemáticas que se tiene en relación con el agua; lo que despertó nuestro interés en continuar trabajando en esta región.





Además tuvimos ocasión de asesorar en aspectos hidrogeológicos al alumno Antonio Chavarria quien realizó una tesis en aguas subterráneas de Siguatepeque.

Fruto de estas relaciones procedimos formalizar un convenio de colaboración, y realizamos una donación de libros de geología a la biblioteca de la Escuela; además de contar con su hospitalidad ya que pudimos contar con sus instalaciones como lugar de residencia y de trabajo.



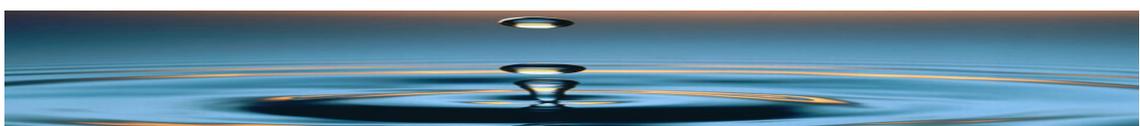
Foto 22: Firma del convenio entre Geólogos del Mundo y ESNACIFOR y donación de libros a la biblioteca de la escuela.

Por otro lado tuvimos ocasión de trabajar con la Asociación de Juntas de Agua de Siguatepeque, quienes nos hicieron llegar sus necesidades que básicamente consistía en la carencia que tienen de conocimientos para mantener sus sistemas de abastecimiento así como las grandes dificultades que tienen para conseguir arreglar los fallos que con el tiempo se presentan en las instalaciones, por lo que vimos de interés comenzar un ciclo de fortalecimiento a la misma mediante una serie de charlas sobre el mundo del agua.

Además dimos asesoramiento técnico a aquellas instituciones, comunidades, etcétera que nos han solicitado apoyo de este tipo. También tuvimos ocasión de asistir al proceso de municipalización del agua que se está llevando a cabo en Siguatepeque desde el año pasado.



Foto 23: Izquierda. Francisco del Río durante una capacitación a la Asociación de Juntas de Administradoras de Agua de Siguatepeque. Derecha. Visita de Geólogos del Mundo a la presa del Chamalucara junto a miembros de la Unidad de Medio Ambiente y de Catastro de la Municipalidad y el Ingeniero de Peace Coros. Nathan Haugen (segundo por la derecha) para valorar una posible ampliación de dicha presa.





Anexos

