

Suministro de agua potable por energía solar

Am Nabak, Chad



| | | | |
|-------------------|--|-----------------------------|-----------------------------------|
| Objeto | Campamento de refugiados Am Nabak | Ubicación | Am Nabak, Chad |
| Aplicación | Agua potable y saneamiento | Partner del proyecto | HELP - Hilfe zur Selbsthilfe e.V. |
| Tamaño | Necesidades diarias 160 m ³ | Instalación | 2013 |

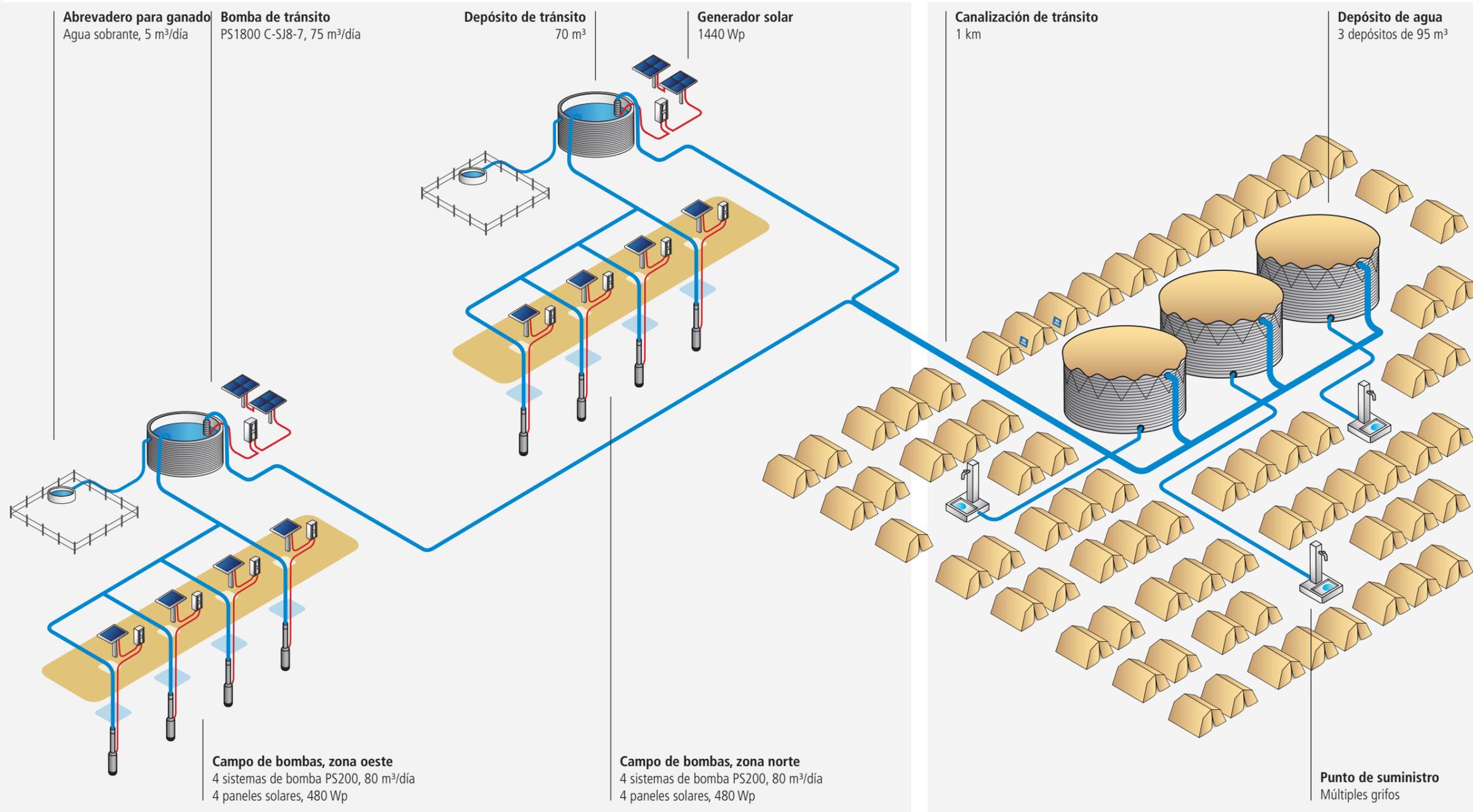
El campamento de refugiados de Am Nabak acoge a más de 13 000 personas desplazadas en una zona sin prácticamente recursos naturales. Al principio, Am Nabak recibía diariamente 140 m³ de agua que se transportaban en camiones. Los vehículos debían recorrer 50 km para suministrar el agua, sistema que, además de resultar caro, estaba sujeto a influencias externas como averías. En 2009 se instaló en el campamento el primer sistema de suministro de agua; sin embargo, el equipo de bombeo presentaba problemas de funcionamiento dadas las particulares condiciones de extracción de agua y del terreno. Las bombas originales se han sustituido por bombas

de tornillo excéntrico LORENTZ con unos resultados excelentes. Así, el campamento dispone actualmente de un abastecimiento de agua constante que da servicio también a la población local. Ya no se requiere transportar agua empleando camiones, lo que ha supuesto un notable ahorro para la ONG encargada del suministro de agua en Am Nabak.

El campamento de refugiados de Am Nabak es uno de los diversos asentamientos que acogen a personas desplazadas tras décadas de guerra civil en la vecina Sudán. El agua es un bien escaso en la zona, de modo que conseguir suministrar agua al campamento se convirtió en todo un desafío. Además, existían tensiones

enraizadas con la comunidad local dado que esta veía cómo los refugiados disponían de un mejor abastecimiento de agua.

La construcción de un sistema que suministre agua suficiente a Am Nabak es una cuestión compleja, toda vez que esta únicamente puede extraerse de un cauce seco cercano bombeándola desde unas profundidades de 15 metros aproximadamente. El nivel del agua desciende constantemente hasta la llegada de la estación de las lluvias, momento en el que vuelve a subir. Si se bombea demasiada agua en poco tiempo, el fondo de los pozos se obstruye debido a la filtración de arena muy fina. Las bombas instaladas originalmente no conseguían resolver este problema. **Sun. Water. Life.**



bombas de tornillo excéntrico LORENTZ. En la zona oeste del campamento existía un campo con cuatro pozos que se equipó con cuatro bombas LORENTZ PS200 HR-14, especialmente diseñadas para pequeños volúmenes de agua. Las bombas tienen una capacidad aproximada de 20 m³ diarios de agua y ofrecen el funcionamiento sin contratiempos propio de las bombas accionadas por corriente continua de LORENTZ. La bomba volumétrica de tornillo excéntrico reduce las turbulencias en el interior de los pozos, evitando filtraciones de arena que puedan obstruirlos. A fin de disponer del agua necesaria, se construyó en la zona norte del campamento un segundo campo de pozos dotado de cuatro bombas PS200 HR-14. Las ocho bombas de agua por energía solar LORENTZ PS200 HR-14 están alimentadas por módulos fotovoltaicos de 480Wp. Cada uno de los campos está conectado a un depósito de agua de 70 m³. Una bomba LORENTZ PS1800 C-SJ8-7 instalada en cada uno de los depósitos de 70 m³ envía el agua almacenada al sistema de distribución ubicado a un 1 km y compuesto por tres depósitos de 95 m³. Las bombas PS 1800 están alimentadas por módulos fotovoltaicos de 1440 Wp de potencia cada uno.

Los volúmenes bombeados siguen un plan de caudales, de manera que todas las bombas operan según el ciclo del sol. Los volúmenes que se extraen de los depósitos de 70 m³ con las bombas PS 1800 son algo menores a los extraídos de los campos con cuatro bombas PS200. Esto se debe a que una determinada cantidad de agua sobrante se emplea para llenar un abrevadero para el ganado. Así, el agua en los depósitos de tránsito se mantiene en todo momento al nivel fijado siempre que haya un caudal mínimo de agua. El agua, un bien tan valioso en esta zona, se utiliza con la mayor eficiencia posible.

PROBLEMA: condiciones geológicas

El agua es un bien escaso en Am Nabak, situado en la zona meridional del desierto del Sahara. Dada su ubicación en una meseta de granito macizo a 1000 metros sobre el nivel del mar, este lugar no cuenta con un nivel de aguas subterráneas. Los únicos acuíferos conocidos se encuentran debajo de cauces secos de ríos ("wadis"), que reciben agua durante la estación de las lluvias con una pluviosidad máxima de 300 mm. Los acuíferos se localizan a una profundidad media de 15 metros. Por

esta razón los pozos de sondeo no son una opción viable.

La única alternativa son los pozos abiertos convencionales. El campamento se abastecía de pozos situados a distancias de hasta 50 km hasta que se descubrieron nuevos acuíferos más próximos. Los nuevos pozos del "wadis" están ubicados a 1 km a las afueras de Am Nabak.

Problemas con bombas de otros fabricantes

Urban Britzius, director de proyectos de Help en el Chad, describe los problemas habidos con los sistemas de bombeo originales: "Al principio los pozos estaban equipados con bombas de superficie de corriente alterna a gasóleo o gasolina suministradas por conocidos fabricantes. Los caudales relativamente altos en modo de intervalo provocaban que se filtrara constantemente arena fina en los pozos. En el caso de algunos pozos teníamos que eliminar la arena semanalmente. Tuvimos que dejar también de utilizar las bombas

sumergibles de corriente alterna de otro importante fabricante europeo porque el riesgo de que se filtrase arena y provocase daños en estas sensibles unidades resultaba muy alto.

Solo cuando supimos de la existencia de las bombas de tornillo excéntrico de LORENTZ conseguimos dar respuesta a este problema. Las bombas PS200 HR-14 están concebidas para ofrecer unos caudales muy pequeños y constantes, lo que evita el problema de filtrado de arena. Dado que estas bombas están accionadas por corriente continua, la instalación de paneles

solares para la generación de energía resultaba la opción lógica, más si cabe considerando que nos encontramos a 15° de latitud".

El siguiente paso obvio fue ampliar los paneles solares e instalar nuevas y más potentes bombas sumergibles LORENTZ PS1800 para enviar el agua al sistema de distribución de agua.

SOLUCIÓN: sistema solar de bombeo LORENTZ

La solución a los diferentes problemas geológicos consistió en la utilización de

Fotografías del proyecto

De izquierda a derecha: instalación de paneles solares, formación sobre instalación de paneles solares, instalación de bombas, punto de suministro de agua.



RESULTADOS

Las ocho bombas PS200 HR-14 proporcionan cada una de ellas los 20 m³ de agua diarios previstos, lo que supone aproximadamente 160 000 litros de agua para el campamento y la población local. El sistema empezó a operar parcialmente en julio de 2012, y desde febrero de 2014 lo hace de forma completa. La arena y los sedimentos presentes en el agua ya no obstruyen los pozos y han dejado de ser un problema. El sistema de agua sobrante de los depósitos de tránsito también funciona según lo previsto, proporcionando agua potable al ganado como un valor añadido muy positivo de la instalación.

La capacidad actual supera los 10 millones de litros, lo que equivale a más de 250 transportes con camiones cisterna. Se han ahorrado ya, y se seguirán ahorrando, miles de litros de combustible gracias al uso de este sistema de suministro de agua alimentado por energía solar. Todo el mantenimiento del sistema lo realiza población local debidamente formada.

El gran éxito del proyecto en términos de sostenibilidad ha llevado al Consejo Europeo de Energías Renovables (EREC) ha conceder a Help el premio alemán de energía solar 2013.

“Las bombas de agua solares de LORENTZ han resultado la solución óptima para los problemas de Am Nabak”, comenta Berthold Engelmann de Help. Y añade: “Su amplia gama de bombas de alta especialización nos ha permitido construir un sistema de suministro de agua eficiente, duradero y específico para las difíciles condiciones geológicas de la zona.

Ello ha contribuido a suavizar las tensiones entre los refugiados y la población local y a garantizar un abastecimiento suficiente para todos, pudiendo de este modo destinar enormes recursos a otros proyectos de Help”.

Cálculo del coste energético y análisis financiero

La tabla 1 ofrece una comparativa entre el coste del transporte de agua, el coste de instalación y explotación del sistema de bombas por energía solar y el coste hipotético de una alternativa a gasóleo.

El suministro de agua al campo transportándola largas distancias era la única opción posible hasta que no se dispusiera de fuentes de agua próximas. Una vez localizada el agua en el “wadis”, el transporte desde largas distancias resultaba extremadamente ineficiente. El coste de adquisición e instalación del sistema de bombeo por energía solar suponía únicamente el 20 % del coste anual del transporte de agua en camiones. Help ha formado a la población local para realizar el mantenimiento del sistema, si bien la única actuación periódica que debe realizarse es la limpieza de los paneles.

El ahorro de costes en 5 años asciende a más de 3 000 000 de dólares, dinero que ahora puede destinarse a otros proyectos de ayuda humanitaria.

Tabla 1: Ahorro de costes

Necesidades diarias de agua de 160 m³

| Fuente de energía | Transporte de agua | Fotovoltaica | Gasóleo |
|---|----------------------|--------------------|-----------------------|
| Construcción de pozos | 0 USD | 49 000 USD | 49 000 USD |
| Bombas e instalación | 0 USD | 27 500 USD | 10 000 USD |
| Infraestructura adicional | 0 USD | 27 500 USD | 27 500 USD |
| Paneles solares | 0 USD | 16 500 USD | 0 USD |
| Generador de gasóleo | 0 USD | 0 USD | 14 000 USD |
| Coste inicial del sistema | 0 USD | 120 500 USD | 100 500 USD |
| | | | |
| Necesidad diaria de energía | - | 29 kWh | 29 kWh |
| Coste anual camiones cisterna | 438 000 USD | 0 USD | 5000 USD ² |
| Coste anual gasóleo | 197 600 USD | 0 USD | 6112 USD |
| Mantenimiento/servicio | 0 USD | 500 USD | 3500 USD |
| Coste operativo anual | 635 600 USD | 500 USD | 14 612 USD |
| Coste 1 año | 635 600 USD | 121 500 USD | 115 112 USD |
| Coste 5 años (sin aumento de costes) | 3 178 000 USD | 123 000 USD | 173 560 USD |
| Coste 5 años (con aumento de costes)¹ | 3 531 769 USD | 123 155 USD | 182 939 USD |

¹ Considerando un incremento anual de costes generales del 3 % y del precio del combustible del 10 %

¿Y la opción de un sistema a gasóleo?

La comparación entre el sistema de bombeo de agua con energía solar y un posible sistema a gasóleo muestra que este último no es una alternativa a considerar por diversas razones.

Dado que en ambos casos sería necesario construir los pozos y la infraestructura, el ahorro de costes de instalación inicial del sistema a gasóleo resultaría muy pequeño frente al sistema con energía solar. El ahorro obtenido gracias a los menores costes de las bombas de corriente alterna y del generador de gasóleo queda contrarrestado por los gastos de mantenimiento tras dos años de funcionamiento.

El generador de gasóleo requiere un servicio periódico más intensivo y sustitución de piezas, lo que implica disponer de personal cualificado. Además, los generadores hay que rellenarlos de combustible con regularidad o bien disponer de depósitos de almacenamiento in situ. Si tomamos como referencia unos depósitos de tamaño normal, los generadores habría que rellenarlos aproximadamente 35 veces al año. Si se instalasen depósitos de combustible alternativos, sería preciso custodiarlos, lo que conllevaría un incremento de los costes.

Si consideramos un aumento moderado de los costes generales (3 %) y un incremento anual realista de los precios del combustible (10 %), el sistema a gasóleo resultaría casi un 50 % más caro que el sistema de bombeo solar de LORENTZ en una proyección a 5 años.

**Hilfe zur Selbsthilfe e.V.**

Acerca de HELP - Hilfe zur Selbsthilfe e.V.

Help (Hilfe zur Selbsthilfe e.V.) es una organización no gubernamental alemana debidamente inscrita en los tribunales de justicia de la ciudad de Bonn.

Tras la guerra de Afganistán y las crisis de refugiados posteriores, miembros de todos los partidos con representación en el Parlamento alemán y otras distinguidas personalidades fundaron Help en julio de 1981. Help comenzó su actividad proporcionando asistencia humanitaria a los refugiados afganos que huyeron a Pakistán. Transcurridos sus primeros años de existencia, Help comenzó a extender de forma constante su actividad humanitaria a otros países. Help presta ayuda con independencia de la raza, religión o nacionalidad de los destinatarios y sin distinciones de carácter desfavorable de ningún tipo. Las prioridades en la ayuda prestada se establecen exclusivamente atendiendo a criterios de necesidad.

El trabajo con refugiados de todo el mundo es un ámbito de responsabilidad específica dentro de la actividad humanitaria de Help. Así, Help nunca pierde de vista cuál es su política de actuación general: "ayuda que estimula la autoayuda". Las personas receptoras de ayuda obtienen capacitación destinada a impulsarse a sí mismos dentro de su entorno. Help colabora permanentemente con organizaciones asociadas locales, no en vano su conocimiento de la población, la cultura y, en consecuencia, de las necesidades es mayor que la de cualquier especialista extranjero.

Help - Hilfe zur Selbsthilfe e.V.
Reuterstraße 159, 53113 Bonn
Teléfono: +49 (0) 228 91529-0
info@help-ev.de
www.help-ev.de

LORENTZ

LORENTZ es líder en el mercado de soluciones solares de bombeo de agua.

Fundada en Alemania en el año 1993, LORENTZ ha sido pionera, ha innovado y ha sobresalido en la ingeniería y fabricación de bombas de agua solares. Hoy en día LORENTZ está presente en más de 120 países a través de una consagrada red de socios profesionales. La tecnología LORENTZ utiliza la energía solar para bombear agua manteniendo y mejorando la vida de millones de personas, sus ganaderías y cosechas.

LORENTZ

Bernt Lorentz GmbH & Co. KG
Siebenstuecken 24, 24558 Henstedt-Ulzburg, Alemania
www.lorentz.de