



UNIÓN EUROPEA



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun Svizra

Cooperación Suiza  
en América Central



cooperación  
alemana

DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

**PROATAS**  
Programa de Asistencia Técnica  
en Agua y Saneamiento

**giz**

giz

# GESTIÓN INTEGRADA DE RECURSOS HÍDRICOS

## ¿Cuáles son los principios básicos, objetivos y desafíos de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH)?

### ¿Qué es la GIRH?

“La Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) se puede definir como un proceso que promueve la gestión y el desarrollo coordinados del agua, la tierra y los recursos relacionados, con el fin de maximizar el bienestar social y económico resultante de manera equitativa, sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas vitales”

(GWP Technical Advisory Committee, 2000)

### Los principios de la GIRH definidos en la Conferencia Internacional sobre Agua y Ambiente realizada en Dublín en 1992:

1. El agua dulce es un recurso finito y vulnerable, esencial para sostener la vida, el desarrollo y el medio ambiente.
2. El aprovechamiento y la gestión del agua deben inspirarse en un enfoque basado en la participación de los usuarios, los planificadores y los responsables de las políticas a todos los niveles.
3. La mujer desempeña un papel fundamental en el abastecimiento, la gestión y la protección del agua.
4. El agua es un bien público y posee un valor económico y social en todos sus diversos usos que compiten entre sí.
5. La gestión integrada de los recursos hídricos se basa en el uso sostenible y la gestión eficaz y equitativa del agua.

**La GIRH reúne temas centrales como:** la oferta, la demanda, el suministro de agua y la conservación y protección de los recursos hídricos siendo la cuenca hidrográfica la unidad territorial de referencia.

### Los objetivos de la GIRH:

- Garantizar el acceso al agua potable para todos y todas.
- Garantizar la participación de los usuarios y las usuarias en la GIRH.
- Proteger los recursos hídricos de la degradación y la contaminación.
- Adaptar la gestión de las cuencas hídricas al cambio climático.
- Garantizar el uso sostenible a través de la gestión de la demanda.
- Asegurar la calidad correspondiente al uso.
- Garantizar el suministro de agua potable, uso eficiente y económicamente viable.
- Realizar un monitoreo regular de la calidad y cantidad de los recursos hídricos.
- Recopilar, registrar e interpretar todos los datos necesarios para la GIRH y asegúrese de que estén:
  - disponibles,
  - aplicados,
  - accesibles y
  - comprensibles

### Los desafíos de la GIRH:

- 🔴 Impactos del cambio climático en el ciclo hídrico
- 🔴 En general, una creciente demanda de agua
- 🔴 Degradación de las cuencas hidrográficas
- 🔴 Conflictos de uso del agua y de la tierra en las cuencas hidrográficas
- 🔴 Aumento de la degradación de la calidad del agua
- 🔴 Sobreexplotación de los recursos hídricos

**Estos desafíos requieren un enfoque holístico que integre los diferentes instrumentos jurídicos, financieros e institucionales.**

# ¿Cuáles son los componentes principales de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH)?

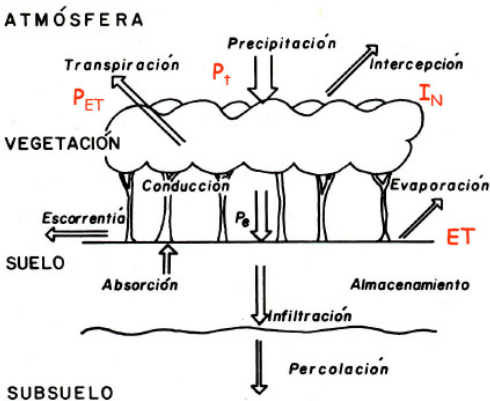
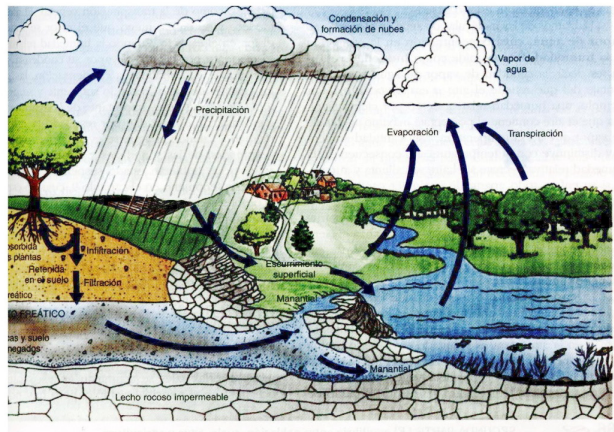


El monitoreo de la calidad y la cantidad y la adaptación al cambio climático son componentes transversales de la GIRH



## La oferta de agua

La oferta de agua depende principalmente del ciclo hídrico y sus diferentes variables: precipitación, evapotranspiración, escorrentía y recarga de aguas subterráneas.



La oferta de agua es el principal factor que determina el balance hídrico. El cálculo del balance hídrico requiere el monitoreo continuo de las variables de suministro.

## El monitoreo de la oferta de agua

El monitoreo meteorológico comprende precipitación, evapotranspiración, temperatura y viento.



El monitoreo de las aguas superficiales comprende del análisis químicos y biológicos del agua de los ríos y lagos y la medición de los caudales.



El monitoreo de las aguas subterráneas incluye los análisis químicos y biológicos de las aguas subterráneas y la medición de los niveles freáticos.



La institución competente del monitoreo de oferta de agua es el Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER).

## La demanda de agua

La demanda de agua describe los volúmenes de agua requeridos por los diferentes usos y usuarios. Los principales usos y usuarios son los siguientes



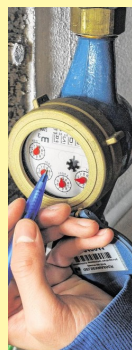
Agua potable y doméstica (10%-15%)



Monitoreo  
por medidor  
de agua



Riego (70%-80%)



Industria incluyendo turismo  
(10%-15%)



La demanda ecológica describe el volumen de agua en los ríos y lagos que es necesaria para la supervivencia de la flora y fauna acuática; esta demanda depende de las situaciones locales.



La demanda de agua requiere una gestión coordinada que incluye el control de las captaciones de agua y la garantía del equilibrio hídrico, para evitar una sobre explotación de los recursos hídricos y asegurar la demanda ecológica en la cuenca hidrográfica. El establecimiento del balance hídrico requiere el cálculo de la demanda de agua en todos los sectores.

**Las instituciones competentes y responsables de la gestión de la demanda son la Autoridad Nacional del Agua (ANA), Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillado (ENACAL), las Alcaldías y los usuarios privados.**



## El concepto de Gestión de la Demanda

### Algunas definiciones:

**“La gestión de la demanda de agua consiste en encontrar un equilibrio entre los recursos hídricos limitados y la demanda creciente y competitiva de agua mediante medidas reglamentarias y técnicas”.**

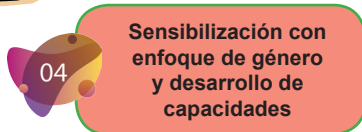
(Executive Summारे of ESCWA (Comisión Económica y Social de Asia Occidental de las Naciones Unidas) Briefing Paper No. 14. 2002)

**“Aprovechando el máximo de agua disponible”.**

(International Development Research Centre (IDRC))

**“La gestión de la demanda de agua se refiere a la implementación de políticas, regulaciones y otras medidas que sirven para controlar o influir en el volumen de agua utilizada”.**

(UK Water Industre Research/EA, 1996)



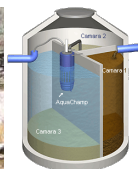
## 01 Institucional y Regulatorio

- ✔ Instituciones reguladoras y ejecutoras
- ✔ Reglamento sobre el otorgamiento de los derechos de agua
- ✔ Instituciones descentralizadas y participativas de los actores claves y de la sociedad civil (Comités de Cuenca)
- ✔ Guía de procedimientos de resolución de conflictos
- ✔ Inspecciones y controles regulares y sistemáticos de los grandes usuarios y usuarias (inclusive ENACAL)



## 02 Instrumentos Técnicos

- ✔ Sistemas de riego de bajo consumo (riego por goteo, etc.)
- ✔ Medidas de almacenaje de aguas (“cosecha de agua”, presas pequeñas descentralizadas)
- ✔ Medidas de ahorro de agua
- ✔ Sistemas de reciclaje de las aguas residuales
- ✔ Eliminación sistemática de las pérdidas de agua en los sistemas de suministro público rural y urbana.



- ✔ Cánones (reglamento sobre su establecimiento)
- ✔ Sistema tarifario progresivo
- ✔ Incentivos para la adaptación de las tecnologías de uso eficiente y reducción del consumo
- ✔ Subsidios para iniciativas y medidas de almacenamiento de agua
- ✔ Incentivos para el reciclaje de las aguas residuales y su reutilización

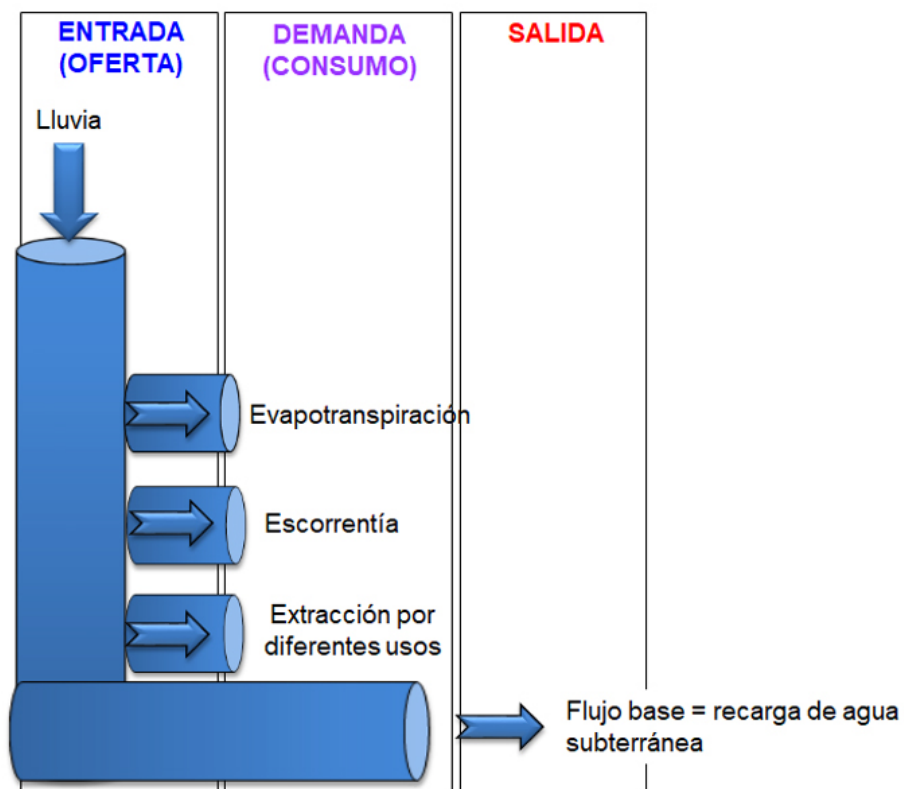


## 04

## Sensibilización con enfoque de género y desarrollo de capacidades

- ✔ Campañas a nivel nacional (publicación y divulgación de los reglamentos y políticas)
- ✔ Campañas de información y sensibilización a nivel de las cuencas hidrográficas con enfoque "Uso eficiente de los Recursos Hídricos" (a grandes usuarias, usuarios y alcaldías)
- ✔ Campañas de información y sensibilización a nivel de las comunidades y de las escuelas con enfoque en: ahorro de agua y conservación de los recursos hídricos (a población y alumnado)
- ✔ Capacitaciones específicas en el uso eficiente del agua (tecnologías eficientes de riego) y en el uso de las aguas residuales recicladas (para agricultoras y agricultores)

## El balance hídrico



## El suministro del agua

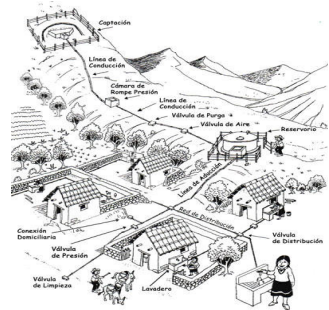


### Suministro rural descentralizado

Los CAPS son las organizaciones comunitarias competentes en el suministro de agua rural. También hay muchos pozos y captaciones privadas de agua.

### Sistemas centralizados de suministro de agua potable comunitarios

Los CAPS, las Alcaldías y ENACAL participan en el suministro de agua potable en las comunidades.



### Suministro Urbano

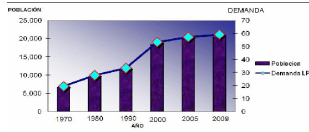
La principal empresa suministradora de agua potable en los cascos urbanos es ENACAL.



La operación sostenible de todos los sistemas de suministro de agua potable requiere capacidades técnicas y una recuperación de costos para asegurar el mantenimiento, reparaciones e inversiones en nuevos sistemas.

# Los elementos y tareas básicas del suministro del agua

- La determinación de la demanda, dotación y la recuperación de los costos



- La captación de aguas subterráneas y/o superficiales



- La gestión y mantenimiento de los embalses



- La instalación, operación y mantenimiento de plantas de tratamiento de agua



- La construcción, operación y mantenimiento de la red



- El monitoreo de la producción, del consumo y de las pérdidas de aguas



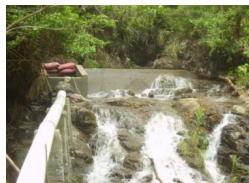
## La conservación y protección de los recursos hídricos

La conservación y protección de los recursos hídricos representa el componente tradicional de la gestión de los recursos hídricos. La mayoría de las medidas de adaptación y mitigación a los impactos de cambio climático se encuentran en este componente. El componente comprende los siguientes temas prioritarios de intervención:

### Conservación y recuperación de la capacidad de retención y almacenamiento de agua en las cuencas hidrográficas

#### Medidas

- Establecimiento de proyectos “Pago por Servicios Ambientales Hídricos”
- Establecimiento de las prácticas agroforestales
- Reforestación de las zonas altas de las cuencas hidrográficas
- Silvicultura sostenible
- Establecimiento de zonas de protección
- Construcción de sistemas de cosecha de agua



- Mejor disponibilidad de aguas subterráneas y superficiales en la época seca
- Mitigación de los siguientes efectos negativos y riesgos futuros por el cambio climático:

- Escorrentía acelerada
- Erosión
- Infiltración reducida
- Turbidez de las aguas superficiales
- Inundaciones y desprendimientos de suelos



## La conservación y protección de los recursos hídricos

### Conservación y mejoramiento de la calidad de los recursos hídricos

#### Medidas

- Establecimiento de líneas base sobre la calidad de las aguas superficiales y subterráneas
- Identificar y eliminar fuentes de contaminación
- Establecimiento de zonas de protección para las principales captaciones de agua y sus acuíferos, ríos y lagos
- Eliminar las contaminaciones por aguas residuales en las zonas urbanas y rurales (plantas de tratamiento, letrinas mejoradas, etc.)
- Control de vertidos de la industria especialmente de la industria agraria
- Control de fertilizantes y agroquímicos en la agricultura
- Sensibilización de los actores, productores y población en la cuenca sobre los impactos negativos de las contaminaciones
- Establecimiento de rutina de monitoreo cualitativo



#### Impactos

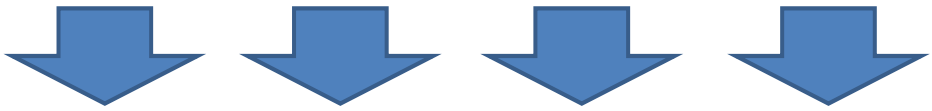
- Mejoramiento de la calidad de los recursos hídricos para todos los usos especialmente del agua potable
- Reducción de enfermedades transmitidas por el agua
- Aumento de la producción agrícola y de su calidad
- Mejor aprovechamiento de las reservas de agua disponibles

Ministerio de Recursos Naturales (MARENA), ANA, Ministerio Agropecuario (MAG), Instituto Nacional Forestal (INAFOR), Ministerio de Salud (MINSA) y las Alcaldías son las instituciones competentes en este componente



## Impacto del Cambio Climático en la Cuenca Hidrográfica

El cambio climático y sus impactos directos al ciclo hídrico



**Aumento de la evaporación**

**Cambios (aumento o disminución) de pluviosidad y frecuencia de precipitación**

**Incremento en el nivel medio del mar por efecto de derretimiento del glaciar continental**

**Aumento de la evapotranspiración**

**Aumento de eventos climáticos extremos**

**Cambio de líneas costeras y de las mareas altas**

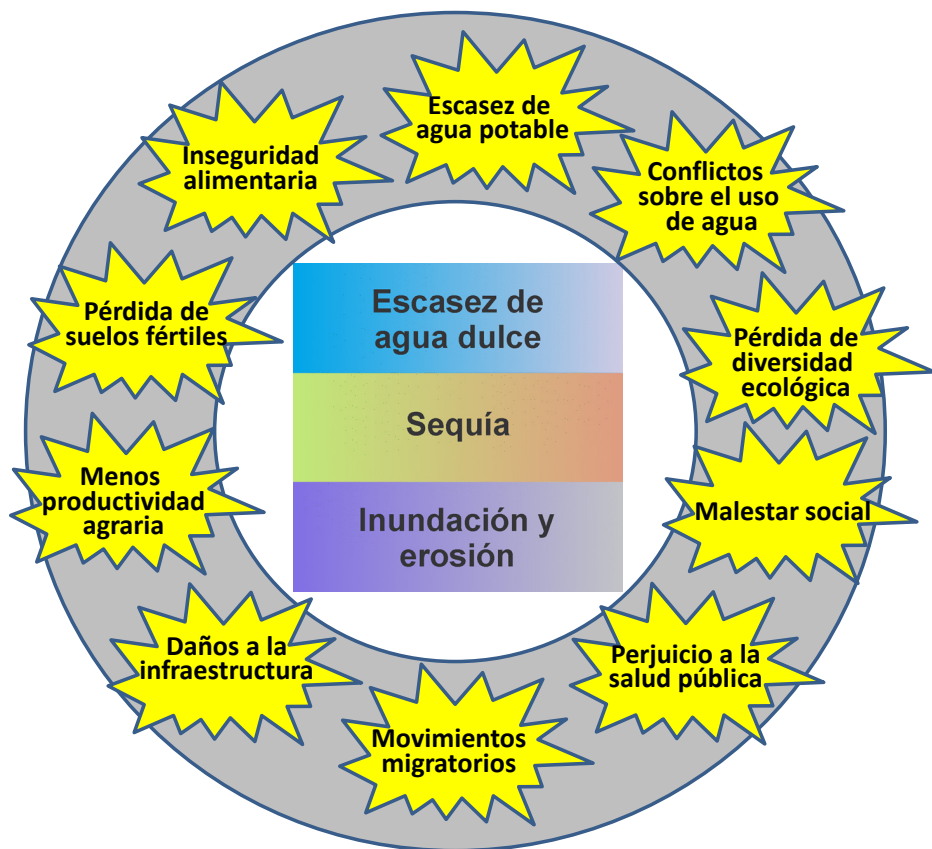
**Reducción de la recarga de las aguas subterráneas**

**Aumento de la escorrentía**

**Intrusión salina en acuíferos costeros**

## Impacto del Cambio Climático en la Cuenca Hidrográfica

### Efectos inducidos por el cambio del ciclo hídrico



## Impacto del Cambio Climático en la Cuenca Hidrográfica

Los impactos inmediatos del cambio climático al ciclo hídrico y los efectos secundarios provocados son potenciados por una serie de factores antropogénicos.

En primer lugar las medidas de adaptación al cambio climático se tienen que centrar en estos factores agravantes.

**Se pueden identificar 5 categorías de factores agravantes:**

Uso de suelo,  
agricultura

Institucionalidad  
y legalidad

Capacidad e  
instrumentos

**Ejemplo:**

Deforestación, uso  
de plaguicidas,  
riego  
descontrolado

**Ejemplo:**

Deficiencias en la  
ejecución de las  
leyes

**Ejemplo:**

Baja capacidad  
instalada y bajo  
presupuesto  
institucional

Información y  
participación

Infraestructura  
(suministro y  
saneamiento)

**Ejemplo:**

Falta de sistema  
integrado de  
información y su  
divulgación

**Ejemplo:**

Sistemas  
insuficientes y/o  
con debilidades de  
operación

## El marco institucional, legal y financiero de la GIRH

La siguiente gráfica muestra, usando el esquema de una casa, el marco, los elementos y las condiciones básicas de la gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH) y simboliza la importancia del Plan GIRH como instrumento principal de la GIRH.



El Plan de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos como “habitante principal” de esta casa y sus “decoraciones interiores” solamente pueden ser implementados con una estructura bien establecida que corresponderían a sus “cimientos” con órganos adecuados y capacitados a nivel nacional y local, el financiamiento sostenible como su techo y las paredes equivalen al marco legal y a la cooperación constructiva de los actores relevantes en la gestión integrada de los recursos hídricos.

## El Plan de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (PGIRH)

### ¿Cuáles son los temas claves del plan?

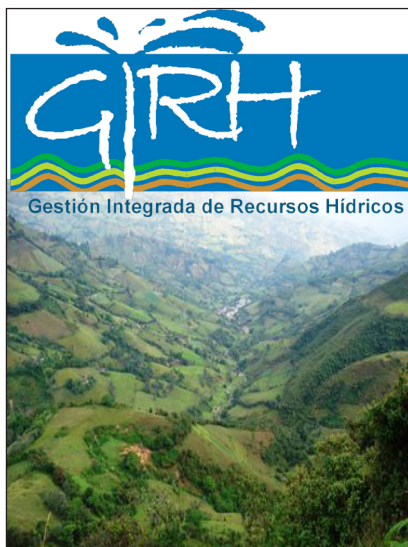
- ✔ Actualización de base de datos hidrometeorológicos de la cuenca especialmente de las variables del balance hídrico
- ✔ El balance hídrico
- ✔ Cambio climático: escenarios y medidas de adaptación
- ✔ Gestión de la demanda y uso del agua
- ✔ Eficiencia de uso de las aguas superficiales y subterráneas
- ✔ Protección y conservación de los recursos hídricos
- ✔ Suministro de agua potable
- ✔ Monitoreo continuo de la calidad y cantidad de los recursos hídricos y de los datos meteorológicos
- ✔ Estrategia y planificación de su implementación y financiamiento



## El Plan de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (PGIRH)

### ¿Qué debe producir el Plan GIRH?

- ❶ Un diagnóstico hídrico completo de la cuenca, basado en datos confiables y actualizados.
- ❷ Medidas individuales y concretas de prevención, corrección, regulación y adaptación al cambio climático para garantizar la disponibilidad de agua y su calidad adecuada y su uso sostenible.
- ❸ Estrategia concreta de implementación.



## Observaciones finales

- ❑ La gestión sostenible y participativa de los recursos hídricos a través del Plan GIRH es una tarea compleja, sin embargo es un instrumento que contribuye eficazmente a la adaptación al cambio climático y aumenta la resiliencia de la población de la cuenca.
- ❑ La cuenca hidrográfica es la unidad territorial referencial para la GIRH, cuya característica fundamental es la integración de todas medidas que contribuyen a la seguridad hídrica y a la adaptación al cambio climático en un único plan de acción.
- ❑ La GIRH precisa de colaboración estrecha entre los usuarios de agua de la cuenca hidrográfica (Comité de Cuenca) y las instituciones competentes.
- ❑ La adaptación al cambio climático y el monitoreo cuantitativo y cualitativo de los recursos hídricos son componentes transversales e indispensables de la GIRH.
- ❑ La GIRH requiere una línea base con datos reales y actualizados de las variables claves a través de mediciones y monitoreo continuo.
- ❑ La mejora de los sistemas de monitoreo e información hidrometeorológicos, así como el conocimiento de los respectivos balances hídricos, permiten una expansión sostenible y adaptada de los sistemas de suministro y, por lo tanto, garantiza la seguridad hídrica.
- ❑ La aplicación eficiente y exitosa de GIRH no acaba con la elaboración del Plan GIRH y la conformación del Comité de Cuenca. Es un proceso dinámico y continuo de ejecución de medidas específicas y requiere acompañamiento calificado y competente y un financiamiento adecuado.

**Autor:**

Deutsche Gesellschaft für  
Internationale Zusammenarbeit  
(GIZ) GmbH  
Programa de Asistencia Técnica  
en Agua y Saneamiento  
PROATAS

| [www.giz.de](http://www.giz.de)

| [www.proatas.org.ni](http://www.proatas.org.ni)

Managua, Nicaragua  
Edificio ENACAL - Central  
Km 5., Carretera Sur  
Apartado Postal - 489

Noviembre, 2021