

PN-ACA-702  
94172



## **ENVIRONMENTAL HEALTH PROJECT**

### **WASH Reprint: Field Report No. 402**

Pautas Ambientales para PVO y ONG:  
Proyectos de Agua Potable y Saneamiento

Alan Wyatt  
William Hogrewe  
Eugene Brantly

Noviembre de 1992

Preparado para la Misión de la A.I.D.  
en la República Dominicana  
Bajo el Trabajo de WASH No. 383

## **WASH and EHP**

With the launching of the United Nations International Drinking Water Supply and Sanitation Decade in 1979, the United States Agency for International Development (USAID) decided to augment and streamline its technical assistance capability in water and sanitation and, in 1980, funded the Water and Sanitation for Health Project (WASH). The funding mechanism was a multiyear, multimillion-dollar contract, secured through competitive bidding. The first WASH contract was awarded to a consortium of organizations headed by Camp Dresser & McKee International Inc. (CDM), an international consulting firm specializing in environmental engineering services. Through two other bid proceedings, CDM continued as the prime contractor through 1994.

Working under the direction of USAID's Bureau for Global Programs, Field Support and Research, Office of Health and Nutrition, the WASH Project provided technical assistance to USAID missions and bureaus, other U.S. agencies (such as the Peace Corps), host governments, and nongovernmental organizations. WASH technical assistance was multidisciplinary, drawing on experts in environmental health, training, finance, epidemiology, anthropology, institutional development, engineering, community organization, environmental management, pollution control, and other specialties.

At the end of December 1994, the WASH Project closed its doors. Work formerly carried out by WASH is now subsumed within the broader Environmental Health Project (EHP), inaugurated in April 1994. The new project provides technical assistance to address a wide range of health problems brought about by environmental pollution and the negative effects of development. These are not restricted to the water-and-sanitation-related diseases of concern to WASH but include tropical diseases, respiratory diseases caused and aggravated by ambient and indoor air pollution, and a range of worsening health problems attributable to industrial and chemical wastes and pesticide residues.

WASH reports and publications continue to be available through the Environmental Health Project. Direct all requests to the Environmental Health Project, 1611 North Kent Street, Suite 300, Arlington, Virginia 22209-2111, U.S.A. Telephone (703) 247-8730. Facsimile (703) 243-9004. Internet [EHP@ACCESS.DIGEX.COM](mailto:EHP@ACCESS.DIGEX.COM).

Informe de Campo de Wash No. 402

**PAUTAS AMBIENTALES PARA PVO Y ONG:  
PROYECTOS DE AGUA POTABLE  
Y SANEAMIENTO**

Preparado para:

La Misión de la A.I.D. en la República Dominicana  
Bajo el Trabajo de WASH No. 383

por

Alan Wyatt  
William Hogrewe  
Eugene Brantly

Noviembre de 1992

Proyecto de Agua y Saneamiento para la Salud  
Contrato No. DPE 5973-Z-00-8081-00, Project No. 936-5973  
Patrocinado por la Oficina de Salud, División de Investigación  
y Desarrollo, Agencia de los Estados Unidos  
para el Desarrollo Internacional  
Washington, DC 20523

5

## PROLOGO

---

Estas Pautas Ambientales fueron elaboradas por el Proyecto de Agua y Saneamiento para la Salud (WASH) en 1992 para la misión de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) a la Republica Dominicana para el uso de Organizaciones Privadas y Voluntarias (PVO) y Organizaciones No Gubernamentales (ONG) cuando se solicitan fondos del Proyecto de Cofinanciamiento para PVO. El Comité de Selección de la AID utilice estas Pautas, en combinación con otros materiales de orientación para los solicitantes, como marco de referencia para evaluar aquellas propuestas de donación que involucren actividades de agua y saneamiento.

Aunque estas Pautas están orientadas a la Republica Dominicana, tienen relevancia a cualquier pais en vias de desarrollo donde la salud pública, los recursos naturales, y la calidad del medio ambiente son asuntos de importancia. Las Pautas proveen un marco de referencia que ayudará a los diseñadores de proyectos a asegurar que sus proyectos no tienen impactos negativos al medio ambiente. Por lo tanto, WASH pidió y recibió permiso de la Misión de AID a la Republica Dominicana a poner disponible este documento al público general como un Informe de Campo (WASH Field Report).

El desarrollo de estas Pautas fue una tarea ardua, que involucró el equipo de WASH y además gente de la Misión de AID y su contraparte ENTRENA S.A., (una organización Dominicana que provee servicios de entrenamiento). El documento fue revisado varios veces antes de ser aprobado. El equipo de WASH, el cual incluyó Alan Wyatt, William Hogrewe e Eugene Brantly, preparó el documento principal. Personal de AID incluyendo, Richard Mangrich, Paul Struharik, Larry Laird, Francis Conway, y de ENTRENA, Bolivar Pou y Robert Crowley, contribuyeron sustancialmente en dirección y materia.

J. Ellis Turner, Director  
Water and Sanitation for Health Project  
June 1993

# TABLA DE CONTENIDOS

---

AGRADECIMIENTOS .....	iii
1. ACERCA DE ESTAS PAUTAS .....	1
1.1 Propósito .....	1
1.2 Alcance Técnico .....	3
1.3 Relación con la Solicitud de Donación y el Proceso de Revisión .....	4
1.4 Cómo Utilizar estas Pautas .....	5
2. MARCO DE REFERENCIA PARA EL DISEÑO AMBIENTALMENTE SANO ..	7
2.1 Principios Básicos para el Desarrollo de Proyectos	
2.2 La Evaluación Ambiental y el Proceso de Diseño de Proyectos .....	9
2.3 Problemas Ambientales Clave en Proyectos de Agua y Saneamiento .....	12
Resumen de los Problemas Ambientales .....	13
3. PAUTAS DETALLADAS .....	17
3.1 Introducción .....	17
<b>Abastecimiento de Agua</b>	
3.2. Agotamiento de los Recursos de Agua Dulce (Cantidades de Agua Superficial y Subterránea) .....	20
3.2.1 Naturaleza del Problema .....	20
3.2.2 Resumen de los Datos Necesarios .....	21
3.2.3 Resumen de las Acciones Necesarias .....	22
3.3 Degradación Química de la Calidad de las Fuentes de Agua potable (Agua Superficial y Subterránea) .....	23
3.3.1 Naturaleza del Problema .....	23
3.3.2 Resumen de los Datos Necesarios .....	24
3.3.3 Resumen de las Acciones Necesarias .....	25
3.4 Creación de Agua Estancada (Retenida) .....	26
3.4.1 Naturaleza del Problema .....	26
3.4.2 Resumen de los Datos Necesarios .....	27
3.4.3 Resumen de las Acciones Necesarias .....	27
3.5 Degradación de los Hábitats Terrestres, Acuáticos y Costaneros .....	28
3.5.1 Naturaleza del Problema .....	28
3.5.2 Resumen de los Datos Necesarios .....	30
3.5.3 Resumen de las Acciones Necesarias .....	30

## **Saneamiento**

3.6	Contaminación del Agua Superficial y Subterránea, Suelo y Alimentos, por Desechos Humanos (Productos Químicos y Agentes Patógenos) . . . . .	31
3.6.1	Naturaleza del Problema . . . . .	31
3.6.2	Resumen de los Datos Necesarios . . . . .	33
3.6.3	Resumen de las Acciones Necesarias . . . . .	34
3.7	Degradación de las Aguas Fluviales, Lacustres, Estuarinas y Marinas y Degradación de los Hábitats Terrestres . . . . .	35
3.7.1	Naturaleza del Problema . . . . .	35
3.7.2	Resumen de los Datos Necesarios . . . . .	38
3.7.3	Resumen de las Acciones Necesarias . . . . .	38
4.	SÍNTESIS Y ELABORACIÓN DE LA PROPUESTA DE DONACIÓN . . . . .	41
4.1	Aplicación por el Proyecto de los Principios para Proyectos Ambientalmente Sanos . . . . .	41
4.2	Enfoque del Proyecto a los Impactos Ambientales Potenciales . . . . .	42
	ANEXO: REFERENCIAS . . . . .	47

## **DIAGRAMAS**

1.	Proceso de Diseño de Proyectos Ambientalmente Sanos . . . . .	11
2.	Problemas Ambientales en los Proyectos de Abastecimiento de Agua . . . . .	15
3.	Problemas Ambientales en los Proyectos de Saneamiento . . . . .	16
4.	Probabilidad de Problemas Ambientales Potenciales en Proyectos de Abastecimiento de Agua . . . . .	18
5.	Probabilidad de Problemas Ambientales Potenciales en Proyectos de Saneamiento de Agua . . . . .	19

6

## **AGRADECIMIENTOS**

---

Esta versión final de las Pautas Ambientales para PVO y ONG: Proyectos de Agua Potable y Saneamiento representa los esfuerzos de varias personas además de los autores principales. El Sr. Andy Karp, quien proporcionó asistencia técnica en el anteproyecto de las Pautas, durante una prueba en el terreno, hizo valiosas contribuciones al texto y formato de las Pautas, especialmente en la Sección 4, Síntesis y Elaboración de la Propuesta de Donación, y en la terminología técnica en las versiones del documento en inglés y español. Un aporte importante fue proporcionado por Karen Menczer de la AID/LAC/DR/E. Finalmente, la Misión de la A.I.D. en Santo Domingo y el personal de ENTRENA ofrecieron comentarios y sugerencias para mejorar la versión final de las Pautas.

# 1

## ACERCA DE ESTAS PAUTAS

---

### 1.1 Propósito

Las Organizaciones Privadas y Voluntarias (PVO) y las Organizaciones No Gubernamentales (ONG) con frecuencia desean montar proyectos de agua y saneamiento para aumentar la cobertura de sus servicios y mejorar la calidad de vida en las comunidades atendidas por ellas. La Agencia Internacional para el Desarrollo (A.I.D.) reconoce el valor de estas actividades y las capacidades singulares de las PVO y ONG para lograr que tales proyectos rindan resultados eficaces. Las PVO y ONG tienen una competencia especial para aplicar tecnologías apropiadas, trabajando con miembros de las comunidades para planificar y administrar sus sistemas y proporcionando capacitación y desarrollando actividades de saneamiento para garantizar el éxito de los proyectos. La Misión de la A.I.D. en la República Dominicana ha establecido el Proyecto de Cofinanciamiento para PVO para apoyar los esfuerzos de aquellas PVO y ONG que desean auspiciar proyectos de agua y saneamiento de pequeña y mediana escala. El Proyecto de Cofinanciamiento también apoya otros tipos de actividades, incluyendo el manejo de recursos naturales, los cuales son tratados en otros documentos de orientación.

Los proyectos de abastecimiento de agua y saneamiento pretenden lograr importantes progresos ambientales. Estos positivos impactos ambientales podrán incluir parte o todo de lo siguiente:

- Eliminación de desechos humanos en el ambiente de la comunidad;
- Mejoramiento de la salud e higiene ambiental;
- Provisión de la oportunidad para educar a las personas sobre asuntos ambientales.

Este documento no aborda los medios necesarios para optimizar y dar máxima importancia a estos beneficios debido a que implicaría crear un manual de diseño aumentando enormemente el tamaño y alcance del documento. No obstante, al lector se le aconseja considerar estos impactos positivos y se le recomienda que diseñe proyectos de máxima importancia.

1

5

Sin una planificación cuidadosa, los proyectos de abastecimiento de agua y saneamiento pueden tener efectos negativos sobre la salud pública, la calidad del medio ambiente y los recursos naturales. Algunas de las consecuencias imprevistas de los proyectos de agua y saneamiento incluyen el agotamiento de los recursos hídricos locales, la contaminación bacteriológica o química de acuíferos y del agua superficial, incrementos en las enfermedades transportadas por vectores, incrementos en las enfermedades relacionadas con el agua, erosión del suelo y azolve, y destrucción de la flora, la fauna y los hábitats naturales, para enumerar sólo unas pocas. Estos impactos negativos pueden surgir de la deficiencia en el diseño del proyecto, del descuido en las prácticas de construcción, del uso incorrecto de las instalaciones, y de la deficiencia de las operaciones y procedimientos de mantenimiento.

La A.I.D. reconoce que el principal objetivo de la mayoría de los proyectos de agua y saneamiento consiste en brindar servicios a comunidades subatendidas. Es posible que, al diseñarse un proyecto a modo de evitar o minimizar los efectos negativos potenciales sobre la salud pública y el medio ambiente, aumenten sus costos y, por consiguiente, disminuya la magnitud del proyecto y el alcance de la nueva cobertura proporcionada. No obstante, es importante diseñar proyectos que sean ambientalmente sanos y sostenibles. Los costos potenciales de un proyecto mal diseñado en términos de enfermedades y deterioro del medio ambiente pesan mucho más que el gasto adicional requerido para diseñar, poner en marcha y mantener el proyecto correctamente. Las leyes de los Estados Unidos exigen que la A.I.D. vele porque todos los proyectos financiados por esa organización sean ambientalmente sanos. La A.I.D. sostiene que el diseño de proyectos de agua y saneamiento ambientalmente sanos apoya los intereses a largo plazo de las comunidades beneficiadas por tales proyectos, así como también los de la República Dominicana.

Este documento proporciona pautas para PVO y ONG en el desarrollo de proyectos de agua y saneamiento que sean ambientalmente sanos. El documento no es un manual de diseño técnico; no describe la forma de abordar todos los interrogantes técnicos, financieros, sociales, institucionales y de salud pública que deben abordarse para poder entregar agua potable limpia o garantizar la eliminación eficaz y segura de los desechos humanos. Estos temas son tratados en otros manuales orientados al diseño e ingeniería de proyectos. Más bien, este documento describe los pasos que deberían tomar las PVO y ONG para identificar, estudiar y abordar los impactos negativos potenciales que pueden tener proyectos de agua y saneamiento sobre la salud pública y el medio ambiente. Otra área que no ha sido tratada en este documento es el descubrimiento de materias o lugares de gran importancia arqueológica durante la construcción del proyecto. Si estos hallazgos ocurrieran, será menester contar con un mecanismo para notificar a las autoridades correspondientes.

El documento no proporciona una sencilla “lista de cotejo” consistente en pasos que los organismos solicitantes deban tomar para ser clasificados como elegibles para recibir

donaciones bajo el Proyecto de Cofinanciamiento. Más bien, el documento presenta en forma de bosquejo un proceso para realizar una evaluación ambiental de los proyectos propuestos. Las organizaciones solicitantes deberán ejecutar este proceso de manera concienzuda y a fondo, a fin de garantizar que los proyectos propuestos por ellos sean ambientalmente sanos y sostenibles.

Los solicitantes deberán tener conocimiento de que son responsables de los efectos que sus proyectos tienen en la calidad del medio ambiente. Si estas Pautas fallan al prever un potencial impacto negativo ambiental, el solicitante no será relevado de su responsabilidad de mitigar los impactos negativos.

## **1.2 Alcance Técnico**

El presente manual está dirigido a diversos tipos de sistemas rurales y urbanos de abastecimiento de agua. El documento supone que organizaciones privadas y voluntarias (PVO) y organizaciones no gubernamentales ONG ejecutarán proyectos en comunidades rurales y en barrios subatendidos de zonas periurbanas. Los tipos de tecnologías para los cuales fueron elaboradas estas Pautas incluyen los siguientes:

### Abastecimiento de Agua

- pozos de diámetro pequeño con bombas de mano
- sistemas de distribución de agua de manantial por gravedad
- sistemas de agua más complejos, incluyendo bombas alimentadas a partir de pozos o aguas superficiales, tanques de almacenamiento y distribución a tanques elevados, y grifos o conexiones domiciliarias individuales
- extensiones de las líneas de agua urbanas existentes a zonas periurbanas subatendidas o desatendidas.

### Saneamiento

- letrinas individuales (letrinas mejoradas de pozo ventilado, letrinas aboneras secas, y letrinas con sello hidráulico con descarga manual reducida)
- letrinas comunitarias
- sistemas sépticos de pequeña escala
- extensiones de las redes urbanas existentes de conducción de aguas residuales
- sistemas hidráulicos de recolección de aguas residuales con eliminación en aguas superficiales

No se consideran proyectos de gran escala, incluyendo los de captación de aguas superficiales y obras para el tratamiento de aguas residuales y desechos humanos.

Este documento presenta información con un nivel de detalle apropiado para administradores de proyectos y profesionales técnicos capacitados. Las PVO y ONG requerirán los servicios de ingenieros capacitados, expertos en las ciencias ambientales, y expertos en las ciencias sociales para poner en práctica estas Pautas y diseñar proyectos de agua y saneamiento ambientalmente sanos. Es posible que se requieran niveles significativos de recursos y asistencia técnica para que la PVO o la ONG logre recolectar y evaluar los datos requeridos para apoyar el proceso de diseño de proyectos.

### **1.3 Relación con la Solicitud de Donación y el Proceso de Revisión**

El proceso relativo al desarrollo de proyectos, solicitud de donaciones, revisión de propuestas y decisiones finales acerca de las mismas bajo el Proyecto de Cofinanciamiento para PVO de la A.I.D. involucra actividades que deberán ser realizadas por la PVO/ONG, la A.I.D. y ENTRENA, el contratista privado que proporciona asistencia técnica para la ejecución del Proyecto de Cofinanciamiento. Los siguientes párrafos describen la manera en que estas Pautas están relacionadas con el proceso de solicitud y revisión de propuestas de donación. El interesado deberá referirse a otros documentos de la A.I.D. para obtener una descripción más completa de los requisitos relativos a la solicitud y de los procedimientos de revisión.

1. La PVO/ONG desarrolla el Diseño Básico del Proyecto y elabora un Documento de Concepto en que lo describe para la A.I.D. y ENTRENA.
2. La A.I.D. y ENTRENA revisan el Documento de Concepto para determinar si reúne los Criterios de Elegibilidad para el Proyecto de Cofinanciamiento.
3. Si el Diseño Básico reúne los Criterios de Elegibilidad, y si el Oficial de la A.I.D. en Asuntos del Medio Ambiente determina que el Diseño Básico puede tener impactos negativos imprevistos sobre la salud pública o el medio ambiente, la A.I.D. proporcionará a la PVO/ONG estas **Pautas Ambientales**. Además, la A.I.D. hará disponible cierto nivel de asistencia técnica a la PVO/ONG para ayudarle a seguir estas Pautas.
4. Siguiendo estas **Pautas Ambientales**, la PVO/ONG identifica problemas potenciales en materia de salud pública y de medio ambiente asociados con su proyecto propuesto, lleva a cabo un proceso detallado de recolección y análisis de datos, y diseña medidas apropiadas para evitar, minimizar o atenuar los impactos negativos

potenciales del proyecto. Estas medidas se incorporan a un Diseño Detallado del Proyecto, el cual se presenta a la A.I.D. en la Propuesta de Donación. El formato preciso para la Propuesta de Donación es proporcionado por la A.I.D. y ENTRENA, sobre la base de casos individuales. Estas **Pautas Ambientales** proporcionan orientación general acerca de los interrogantes en materia de medio ambiente que deberán ser abordados en la Propuesta de Donación.

5. La A.I.D. y ENTRENA revisan la Propuesta de Donación y la evalúan de conformidad con los Criterios de Evaluación establecidos.

## **1.4 Cómo Utilizar estas Pautas**

### *PASO 1: Orientarse Respecto a las Pautas*

**Utilizar la Sección 1—Acerca de estas Pautas** para adquirir una comprensión del propósito, el alcance, los usuarios propuestos y la estructura de las Pautas.

### *PASO 2: Conocer los Problemas Ambientales y el Diseño Ambiental*

**Utilizar la Sección 2—Marco de Referencia para el Diseño Ambientalmente Sano** para comprender los principios generales a seguir en el diseño del proyecto y los problemas ambientales clave que pueden causar los proyectos de agua y saneamiento de pequeña y mediana escala.

### *PASO 3: Identificar Problemas Importantes, y Estudiarlos y Abordarlos*

**Utilizar la Sección 3—Pautas Detalladas** para comprender (a) los problemas que sean más probables para un tipo específico de proyecto y su entorno; (b) los tipos de datos que se requerirán para poder estudiar el problema; y (c) los pasos que deben tomarse para evaluar los datos e identificar medidas que aborden los problemas. Un Anexo de las Pautas incluye una lista de **Referencias**, las cuales pueden ser de utilidad como orientación adicional para los diseñadores de proyectos.

### *PASO 4: Sintetizar los Resultados y Elaborar una Propuesta de Donación*

**Utilizar la Sección 4—Síntesis y Elaboración de la Propuesta de Donación** para comprender qué información la A.I.D. buscará en la Propuesta de Donación para

comprobar que se han seguido estas Pautas y que el diseño del proyecto es ambientalmente sano y sostenible.

B

# 2

## MARCO DE REFERENCIA PARA EL DISEÑO AMBIENTALMENTE SANO

---

### 2.1 Principios Básicos para el Desarrollo de Proyectos Ambientalmente Sanos

Son nueve los principios que deben orientar el diseño de proyectos de agua y saneamiento ambientalmente sanos:

1. **Los proyectos de agua y saneamiento pueden generar impactos negativos imprevistos o ignorados sobre la salud pública, la calidad del medio ambiente y los recursos naturales si no son ejecutados de manera correcta.** Este documento proporciona pautas sobre cómo evitar, minimizar y atenuar estos impactos.
2. **Los impactos, y las medidas tomadas para disminuirlos, serán muy diferentes en las áreas rurales en comparación con las áreas urbanas.** El aumento en la densidad demográfica en las áreas urbanas exagera los problemas ambientales potenciales y convierte lo que sería un problema ambiental insignificante en un problema de importancia.
3. **Los impactos surgen a partir de decisiones y acciones tomadas en diferentes etapas de un proyecto: diseño, construcción, uso del sistema, y operaciones y mantenimiento.** El desarrollo de proyectos ambientalmente sanos debe considerar los impactos potenciales a partir de todas estas fases.
4. **La intervención comunitaria es un elemento esencial tanto del diseño como de su puesta en marcha.** Aquellos proyectos que tienen una fuerte intervención comunitaria serán ambientalmente más sanos. Las comunidades pueden proporcionar información que es críticamente importante para el diseño de un proyecto eficaz y pueden ayudar a minimizar los impactos sobre el medio ambiente a través del uso y mantenimiento adecuados del sistema.

5. **El compromiso comunitario de abordar los impactos ambientales negativos es críticamente importante para asegurar el éxito de un proyecto ambientalmente sano.** La incorporación de medidas diseñadas para evitar o minimizar los impactos negativos potenciales de un proyecto sobre la salud pública y el medio ambiente puede tener el efecto de disminuir el alcance de los servicios a proporcionar o alterar la naturaleza de las instalaciones a construir. Estas medidas a veces entran en conflicto con los objetivos o deseos de la comunidad. Es importante que estos interrogantes sean tratados de manera abierta y que los miembros de la comunidad comprendan la necesidad de expresar un verdadero compromiso con la meta de evitar impactos negativos debido al efecto potencialmente perjudicial a su salud y a las condiciones ambientales en que viven.
6. **La capacitación de los usuarios individuales, los operarios y los administradores comunitarios del sistema es esencial para asegurar el éxito de un proyecto ambientalmente sano.** Si bien los diseñadores pueden hacer todo esfuerzo por desarrollar diseños adecuados, el uso inadecuado (o falta de uso) del sistema y la deficiencia en las actividades de operación y mantenimiento pueden desembocar en problemas ambientales de consecuencias mayores. Muchos de estos problemas pueden evitarse con programas de capacitación sólidos. Las PVO/ONG frecuentemente tienen mucha experiencia en esta área y se encuentran en una situación ideal para brindar esa capacitación.
7. **Las PVO/ONG y las comunidades deberían llevar a cabo acciones de monitoreo y seguimiento a fin de asegurar que el sistema esté siendo utilizado y mantenido correctamente y garantizar que los impactos sobre el medio ambiente se mantengan en un nivel mínimo.** Debería desarrollarse un claro plan de monitoreo en la etapa de diseño del proyecto.
8. **Los esfuerzos realizados en materia de agua y saneamiento deberían estar estrechamente vinculados entre sí y con las acciones del proyecto en aspectos relativos a los desechos sólidos y el desagüe.** El reconocimiento de estos enlaces y los diseños que los tomen en cuenta tendrán el impacto más positivo sobre el medio ambiente y la salud pública. Los proyectos que hagan caso omiso de estos enlaces tendrán un impacto negativo sobre el medio ambiente.
9. **La severidad de los impactos potenciales sobre el medio ambiente deben ponderarse contra el costo de las medidas necesarias para evitarlos.** Deben analizarse las opciones tanto desde la perspectiva financiera como desde la perspectiva ambiental.

## 2.2 La Evaluación Ambiental y el Proceso de Diseño de Proyectos

Estas Pautas Ambientales describen el proceso para realizar una evaluación ambiental de proyectos de agua y saneamiento. La evaluación ambiental es solamente un elemento del proceso de diseño del proyecto. Los pasos básicos del proceso de diseño del proyecto se presentan brevemente a continuación en forma de bosquejo y se ilustran en el diagrama que aparece en la siguiente página.

Los pasos del proceso que constituye la evaluación ambiental se describen a continuación en letra itálica y se señalan en las casillas sombreadas en el diagrama.

**Definir Objetivos e Identificar el Entorno del Proyecto.** El primer paso consiste en que la PVO/ONG trabaje con la comunidad para definir los objetivos que el proyecto deberá alcanzar y determinar dónde deberá ubicarse el proyecto. Los objetivos deberán abordar el tipo y el alcance de los servicios a proporcionar, los mejoramientos deseados en materia de salud pública y educación para la salud, y la responsabilidad comunitaria de la operación y mantenimiento del sistema.

**Identificar Opciones para Componentes del Proyecto.** Luego, la PVO/ONG trabaja con la comunidad para identificar, en términos generales, los tipos de instalaciones que proporcionarán los servicios deseados de una manera que sea congruente con las condiciones físicas, sociales y económicas de la comunidad. Deberían identificarse opciones apropiadas para cada "componente" del sistema. Los componentes de un sistema de abastecimiento de agua incluyen la fuente del agua, las instalaciones de almacenamiento, el sistema de distribución y, posiblemente, instalaciones de tratamiento. Los componentes de un sistema de saneamiento incluyen las instalaciones para la recolección, conducción, tratamiento, y eliminación final o re-utilización de desechos humanos.

### **Evaluación Ambiental:**

1. *Identificar Problemas Ambientales Potenciales.* El primer paso de la evaluación ambiental consiste en identificar "problemas ambientales" potenciales, los cuales incluyen impactos negativos imprevistos sobre la salud pública, la calidad del medio ambiente y los recursos naturales. Cada tipo de opción identificado en el paso anterior puede causar problemas ambientales. La PVO/ONG debería identificar los problemas potenciales asociados con cada opción.
2. *Determinar los Requisitos de Datos.* La PVO/ONG necesitará contar con ciertos tipos de datos y otra información para poder comprender la naturaleza y el alcance de los problemas ambientales que pueden resultar de su proyecto y para diseñar medidas

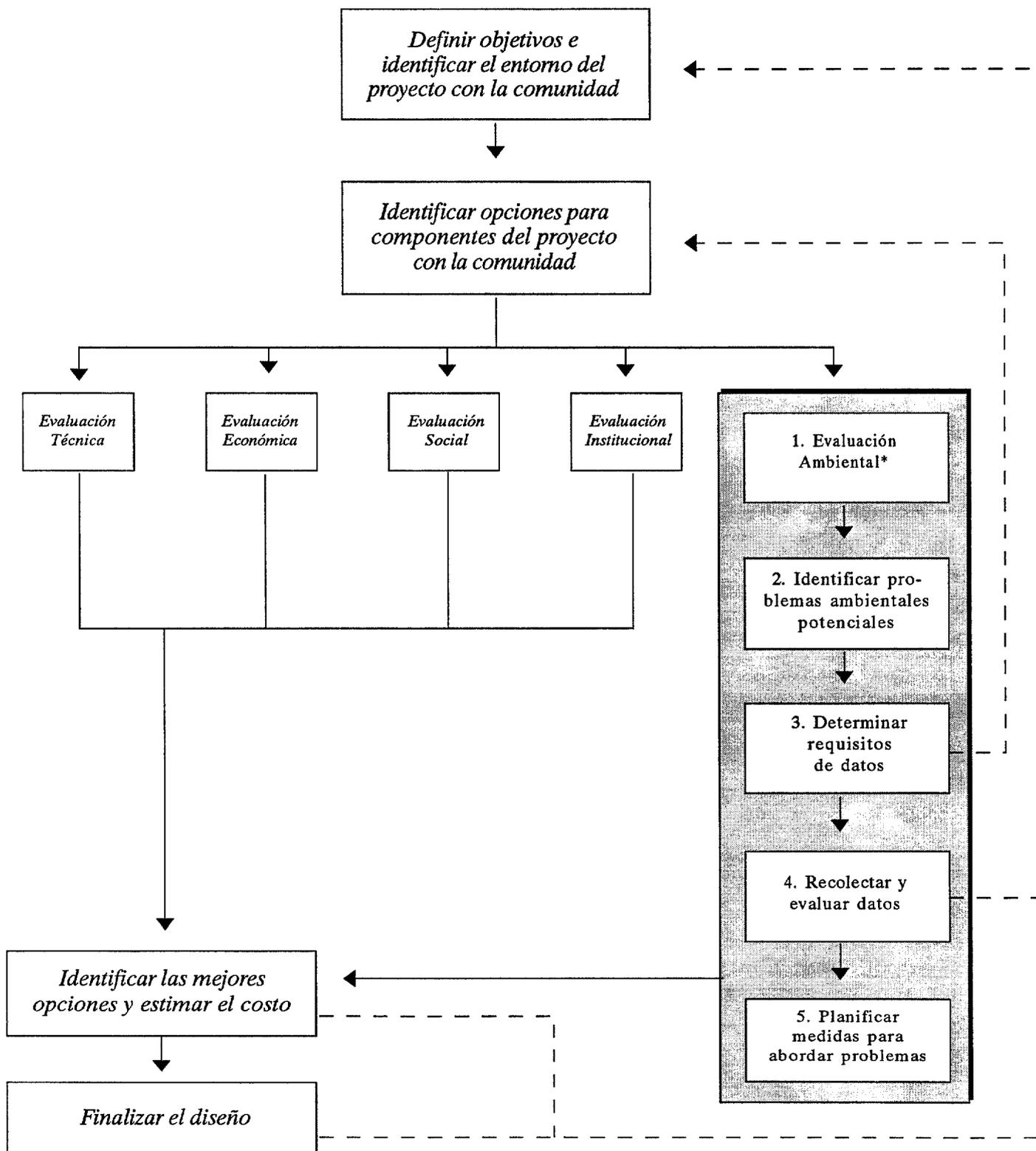
*tendientes a evitar, minimizar y atenuar tales problemas. El segundo paso de la evaluación ambiental consiste en determinar cuáles tipos de datos se requerirán para completar la evaluación ambiental.*

3. ***Recolectar y Evaluar Datos.*** *El siguiente paso de la evaluación ambiental consiste en recolectar y evaluar cada tipo de dato que se requiere. Es posible que este paso requiera de niveles substanciales de tiempo y esfuerzo.*
  
4. ***Planificar Medidas para Abordar los Problemas.*** *El último paso de la evaluación ambiental consiste en planificar medidas específicas que serán incorporadas al diseño del proyecto a fin de evitar, minimizar o atenuar los impactos negativos potenciales del proyecto sobre la salud pública, la calidad del medio ambiente y los recursos naturales. Tales medidas incluyen decisiones sobre dónde serán ubicados los proyectos, tipos específicos de equipo y diseño de instalaciones, prácticas de construcción, procedimientos de operación y mantenimiento, y capacitación para los usuarios del sistema.*

**Identificar las Mejores Opciones y Estimar el Costo.** En este paso, la PVO/ONG deberá integrar los resultados de la evaluación ambiental con los resultados de las evaluaciones técnica, económica, social e institucional. Los resultados de cada evaluación se toman en cuenta para identificar la mejor opción para cada componente del proyecto de agua o saneamiento. Después de identificar la mejor opción para cada componente, en combinación con las medidas específicas que serán incluidas para abordar los problemas ambientales potenciales, podrá estimarse el costo del proyecto total.

**Finalizar el Diseño.** El hecho de estimar los costos del proyecto y considerar todos los componentes del proyecto en combinación puede impulsar a la PVO/ONG a reconsiderar ciertos aspectos del proyecto. Después de llegar a decisiones finales sobre cada componente del proyecto, incluyendo medidas específicas para abordar problemas ambientales potenciales y el monitoreo y evaluación de costos, el último paso del proceso consiste en elaborar un documento en que se describe la versión final del Diseño Detallado del Proyecto.

# PROCESO DE DISEÑO DE PROYECTOS AMBIENTALMENTE SANOS



 Estas pautas abordan pasos identificados en las casillas sombreadas.

\* La Evaluación Ambiental contiene cuatro pasos listado en orden abajo este título.

18

## 2.3 Problemas Ambientales Clave en Proyectos de Agua y Saneamiento

A continuación se presenta una lista de importantes problemas ambientales que pueden estar asociados con proyectos de abastecimiento de agua y saneamiento:

### Abastecimiento de Agua

1. Agotamiento de los recursos de agua dulce (agua superficial y subterránea)
2. Degradación química de la calidad de las fuentes de agua potable (agua superficial y subterránea)
3. Creación de agua estancada (retenida)
4. Degradación de los hábitats terrestres, acuáticos y costaneros

### Saneamiento

1. Contaminación del agua superficial y subterránea, el suelo y los alimentos, por desechos humanos (productos químicos y agentes patógenos)
2. Degradación de la calidad de las aguas fluviales, lacustres, estuarinas y marinas y degradación de los hábitats terrestres

### Enlaces

Es importante reconocer que estos problemas están interrelacionados. Por ejemplo, el agotamiento de los recursos de agua dulce es un problema en sí (con sus propios impactos y causas), pero a la vez es una de varias causas de la degradación química de la calidad del agua dulce. Más precisamente, la reducción en el caudal puede hacer que una carga determinada de agentes contaminantes produzca un mayor impacto sobre la calidad del agua. Con caudales normales, estos agentes contaminantes podrían diluirse o asimilarse, pero no así con caudales disminuidos. Hay otras causas de la degradación química de la calidad del agua dulce, tales como el escurrimiento producido por agua desperdiciada o excedente, o la eliminación incorrecta de desechos humanos o desechos sólidos. El otro ejemplo relevante es el enlace general entre el saneamiento y el abastecimiento de agua. La eliminación deficiente de desechos humanos conduce a la contaminación de los suministros de agua en la comunidad u otras zonas, lo cual puede desembocar en impactos directos sobre la salud, o requerir un tratamiento de agua más sofisticado o el desarrollo de fuentes de abastecimiento alternativas. Las matrices presentan estos enlaces conforme ocurren.

También es importante reconocer que los proyectos de agua y saneamiento llegan a su pleno potencial cuando son ejecutados como parte de un programa amplio que también incluya mejoramientos en el manejo de desechos sólidos y el desagüe superficial. A continuación se

presentan algunas de las formas en que los problemas potenciales asociados con los proyectos de agua y saneamiento están relacionados entre sí y también con el manejo de desechos sólidos y el desagüe.

**El desagüe superficial** es un componente necesario de un proyecto de **Abastecimiento de Agua** ambientalmente sano. Debe diseñarse un desagüe adecuado en la fuente del agua, en las instalaciones de almacenamiento y en los puntos de distribución a fin de evitar la creación de agua estancada.

**El desagüe superficial** es un componente necesario de un proyecto de **Saneamiento** ambientalmente sano. Un desagüe inadecuado puede hacer que las letrinas se inunden, impedir la operación de sumideros ciegos y campos de percolación, hacer que las fosas sépticas rebalsen, y sobrecargar los sistemas de saneamiento hidráulicos.

El manejo de **Desechos Sólidos** es una parte importante del mantenimiento de un proyecto de **Abastecimiento de Agua**. Los desechos sólidos pueden obstruir los sumideros ciegos y canales de desagüe diseñados para drenar el agua excedente, lo cual da lugar a la existencia de agua estancada y, posiblemente, a la contaminación de fuentes de agua potable. Los desechos sólidos también contaminan el agua estancada. El agua estancada puede penetrar las letrinas cercanas por un proceso de infiltración.

El manejo de **Desechos Sólidos** es una parte importante del mantenimiento de un proyecto de **Saneamiento**. Si los desechos sólidos son eliminados en el sistema de saneamiento, pueden obstruir el sistema e impedir su operación.

El **Saneamiento** inadecuado puede dar lugar a la contaminación de los **Suministros de Agua** así como también del agua estancada con desechos humanos.

Los sistemas de **Saneamiento** hidráulicos deben estar provistos de un **Abastecimiento de Agua** adecuado y los sistemas no hidráulicos deben estar provistos de métodos apropiados para la eliminación de materiales sedimentados.

## **Resumen de los Problemas Ambientales**

En las dos páginas siguientes se incluyen dos tablas que presentan en forma sintetizada los problemas ambientales asociados con los proyectos de agua y saneamiento. Estas tablas describen problemas ambientales potenciales en los términos siguientes:

- los *impactos* son consecuencias que ocurren debido al problema e incluyen impactos inmediatos directos así como también impactos más indirectos, o secundarios. Estos incluyen impactos sobre la salud pública, la calidad del medio ambiente y los recursos naturales, así como también sobre otras actividades humanas.
- las *causas* son factores que producen o contribuyen al problema. Algunas causas son causas directas e inmediatas mientras que otras son causas básicas, apartadas un poco temporal y espacialmente del problema mismo.
- las *medidas* para evitar, minimizar o atenuar el problema son acciones que pueden ser tomadas para abordar el problema. Incluyen decisiones en torno a la ubicación de las instalaciones, las instalaciones físicas diseñadas de una manera ambientalmente responsable, los programas de capacitación, el monitoreo y otras acciones.

Este enfoque fue adaptado a partir de un borrador del Marco Analítico para los Problemas Ambientales Urbanos (*Analytical Framework for Urban Environmental Problems*), un documento de políticas que actualmente está siendo elaborado por el Banco Mundial (véanse las Referencias).

**Problemas Ambientales en los Proyectos de Abastecimiento de Agua**

Problemas	Posibles Impactos	Posibles Causas	Posibles Medidas
1. Agotamiento de los recursos de agua dulce (cantidad de agua superficial y subterránea)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Destrucción del recurso natural</li> <li>- Destrucción de la vida acuática</li> <li>- Pérdida de productividad económica</li> <li>- Pérdida de áreas de recreo</li> <li>- Asiento de la tierra</li> <li>- Aumento en el costo de los suministros de agua en el futuro o en lugares en elevaciones inferiores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Subestimación de la demanda de agua</li> <li>- Sobrebombeo de los recursos hídricos</li> <li>- Falta de información sobre rendimientos de los recursos</li> <li>- Desperdicio y fuga de agua potable</li> <li>- Malas políticas y prácticas relativas a la fijación de precios del agua, lo cual conduce al exceso de uso, al desperdicio y a las fugas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseños basados en la demanda efectiva de agua</li> <li>- Determinación de rendimientos sostenibles del agua</li> <li>- Reglamentación o racionamiento del bombeo o uso del agua donde sea necesario, a través de un monitoreo constante</li> <li>- Programas para controlar el desperdicio/fugas</li> <li>- Capacitación de usuarios/operarios</li> <li>- Esquemas realistas para la fijación de precios</li> <li>- Donde sea necesario, desarrollo de fuentes de abastecimiento de agua alternativas y más costosas</li> </ul>
2. Degradación química de la calidad de las fuentes de agua potable (agua superficial y subterránea)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mala calidad del agua superficial y subterránea</li> <li>- Contaminación más severa de las fuentes de agua superficial a causa de la reducción en el caudal</li> <li>- Intrusión de agua salobre</li> <li>- Uso de agua de peor calidad, con los correspondientes impactos sobre la salud, o aumento en los costos de tratamiento del agua en el futuro o en lugares en elevaciones inferiores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agotamiento de los recursos de agua superficial y subterránea causado por:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Subestimación de la demanda de agua</li> <li>- Sobrebombeo de los recursos hídricos</li> <li>- Desperdicio y fuga de agua potable</li> <li>- Malas políticas y prácticas relativas a la fijación de precios del agua, lo cual conduce al exceso de uso, al desperdicio y a las fugas</li> <li>- Alteración del caudal del agua subterránea</li> <li>- Esguerramiento/desagüe producido por la eliminación incorrecta de desechos sólidos/desechos humanos/agua excedente</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseños basados en la demanda efectiva de agua</li> <li>- Reglamentación o racionamiento del bombeo de agua subterránea o de las extracciones de agua superficial donde sea necesario, a través de un monitoreo constante</li> <li>- Integración de los componentes de agua/saneamiento/desechos sólidos y de desagüe del proyecto</li> <li>- Capacitación de usuarios/operarios</li> <li>- Programas para controlar el desperdicio/fugas</li> <li>- Esquemas realistas para la fijación de precios</li> <li>- Desarrollo de fuentes alternativas de abastecimiento de agua</li> </ul>
3. Creación de agua estancada (retenida)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumento en las enfermedades transmitidas por vectores</li> <li>- Contaminación del agua estancada con materia fecal, desechos sólidos, etc., lo cual conduce a impactos sobre la salud</li> <li>- Erosión del suelo/azolve</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de sistemas de desagüe o sistemas de desagüe mal diseñados</li> <li>- Fugas de tuberías/desperdicio de grifos</li> <li>- Falta de eliminación adecuada de desechos sólidos/desechos humanos</li> <li>- Falta de preocupación de usuarios/operarios por el agua estancada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incluir disposiciones para sistemas de desagüe adecuados en todos los proyectos de abastecimiento de agua</li> <li>- Programas para controlar el desperdicio/fugas</li> <li>- Integración de los componentes de agua/saneamiento/desechos sólidos y de desagüe del proyecto</li> <li>- Educación en salud e higiene</li> </ul>
4. Degradación de los hábitats terrestres, acuáticos y costaneros	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteración de la estructura y función de ecosistemas y pérdida de biodiversidad</li> <li>- Pérdida de productividad económica</li> <li>- Pérdida de estética</li> <li>- Pérdida de áreas de recreo</li> <li>- Erosión del suelo/azolve</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Emplazamiento inadecuado de instalaciones (dentro de áreas pantanosas u otros hábitats sensibles)</li> <li>- Malas prácticas de construcción</li> <li>- Desperdicio/fugas de tuberías y grifos</li> <li>- Aumento en la densidad demográfica/actividad agrícola a causa del nuevo sistema de agua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Emplazamiento correcto de instalaciones</li> <li>- Planificación y diseño regional vinculados con la capacidad de los ecosistemas para tolerar intervenciones</li> <li>- Prácticas de construcción cuidadosas</li> <li>- Programas para controlar el desperdicio/fugas</li> <li>- Sistemas de desagüe adecuados</li> </ul>

22

23

**Problemas Ambientales en los Proyectos de Saneamiento**

Problemas	Posibles Impactos	Posibles Causas	Posibles Medidas
<p>1. Contaminación del agua superficial y subterránea, el suelo y los alimentos por desechos humanos, productos químicos y patógenos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumento en la transmisión de enfermedades asociadas con los desechos humanos (diarreicas, parasíticas, etc.)</li> <li>- Desnutrición causada por las enfermedades anteriores</li> <li>- Alta tasa de mortalidad infantil</li> <li>- Disminución en la productividad económica</li> <li>- Mala calidad del agua superficial y subterránea</li> <li>- Impactos sobre la salud asociados con el uso de agua químicamente contaminada</li> <li>- Aumento en el costo del tratamiento del agua pendiente para usos domésticos e industriales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de uso de instalaciones sanitarias</li> <li>- Eliminación de desechos humanos o aguas residuales directamente sobre la tierra o el agua superficial sin un tratamiento adecuado</li> <li>- Emplazamiento inadecuado de instalaciones sanitarias</li> <li>- Protección inadecuada del agua subterránea</li> <li>- Operación inadecuada de instalaciones sanitarias</li> <li>- Falla de instalaciones sanitarias debido a la falta de mantenimiento</li> <li>- Uso incorrecto de aguas residuales en la producción de alimentos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Educación en higiene</li> <li>- Selección adecuada, diseño y monitoreo de instalaciones sanitarias</li> <li>- Emplazamiento adecuado de instalaciones sanitarias con respecto a los suministros de agua</li> <li>- Protección de los suministros de agua</li> <li>- Diseño de instalaciones tomando en cuenta la operación y el mantenimiento</li> <li>- Capacitación en operación y mantenimiento</li> </ul>
<p>2. Degradación de la calidad de las aguas lacustres, estuarinas y marinas y degradación de los hábitats terrestres</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Impactos sobre la salud asociados con el contacto con el agua contaminada</li> <li>- Contaminación de peces o mariscos</li> <li>- Eutroficación</li> <li>- Alteración de la estructura y función de ecosistemas y pérdida de biodiversidad</li> <li>- Pérdida de productividad económica</li> <li>- Pérdida de estética</li> <li>- Pérdida de turismo</li> <li>- Erosión del suelo y azolve</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de uso de instalaciones sanitarias</li> <li>- Eliminación de desechos humanos o aguas residuales directamente en áreas sensibles sin un tratamiento adecuado</li> <li>- Operación inadecuada de instalaciones sanitarias</li> <li>- Falla de instalaciones sanitarias debido a la falta de mantenimiento</li> <li>- Emplazamiento inadecuado de instalaciones sanitarias (dentro de tierras pantanosas u otros hábitats sensibles, etc.)</li> <li>- Malas prácticas de construcción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Educación en higiene</li> <li>- Selección y diseño adecuado de instalaciones sanitarias</li> <li>- Emplazamiento adecuado de instalaciones sanitarias con respecto a los recursos hídricos superficiales y hábitats sensibles</li> <li>- Diseño de instalaciones tomando en cuenta la operación y el mantenimiento</li> <li>- Capacitación en manejo y mantenimiento</li> <li>- Planificación y diseño regional vinculados con la capacidad de los ecosistemas para tolerar intervenciones</li> <li>- Prácticas de construcción cuidadosas</li> </ul>

# 3

## PAUTAS DETALLADAS

---

### 3.1 Introducción

Provisto de información sobre toda la gama de impactos ambientales potenciales a manera de antecedentes, el diseñador del proyecto puede determinar cuáles de estos impactos son los más merecedores de su atención para el proyecto que será ejecutado. Una vez que se han identificado los problemas más probables, el diseñador debe recolectar datos y planificar medidas para abordar los problemas.

Las matrices ilustradas en las dos páginas siguientes indican cuáles de los impactos ambientales potenciales delineados anteriormente deberían de ser de más interés para diferentes tipos de sistemas de agua en emplazamientos rurales o urbanos. Los diseñadores de proyectos deberán consultar estas Tablas para determinar los interrogantes prioritarios para su caso. Luego, deberán dirigirse a las secciones correspondientes en estas Pautas Detalladas para obtener más información sobre la naturaleza del problema, los diferentes tipos de causas y los requisitos de recolección de datos, así como también los análisis a realizar y las acciones que podrán tomarse para evitar, minimizar o atenuar estos riesgos.

En la medida en que corresponda, las PVO y las ONG deben asumir la responsabilidad de cumplir con las normas dictadas por las autoridades gubernamentales en materia de agua/saneamiento de la República Dominicana (INAPA, INDHRI, CAASD, CORAASAN, municipios) así como también deberán encargarse de obtener la autorización correspondiente para sus proyectos.

25

**Probabilidad de Problemas Ambientales  
Potenciales en Proyectos de Abastecimiento  
de Agua**

<i>Problema Ambiental</i>	1. Agotamiento de los recursos de agua dulce	2. Degradación química de la calidad del agua dulce	3. Creación de agua estancada (retenida)	4. Degradación de los hábitats terrestres, acuáticos y costaneros
<b>Entorno Rural</b>				
Pozos de diámetro pequeño con bombas de mano	MUY BAJA	MUY BAJA	ALTA	MODERADA
Sistemas de distribución de agua de manantial por gravedad	MODERADA A ALTA*	MODERADA	ALTA	MODERADA
Sistemas más complejos incluyendo fuentes en pozos o aguas superficiales, galerías de infiltración, bombeo, almacenamiento y distribución	MODERADA	MODERADA	ALTA	ALTA
<b>Entorno Urbano</b>				
Sistemas de distribución de agua de manantial por gravedad	BAJA	MODERADA	ALTA	ALTA
Sistemas más complejos incluyendo fuentes en pozos o aguas superficiales, bombeo, almacenamiento y distribución	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA
Extensiones de redes de agua urbanas existentes hacia zonas periurbanas no atendidas o subatendidas	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA
<b>Sección Correspondiente a las Pautas Detalladas</b>	Véase 3.2	Véase 3.3	Véase 3.4	Véase 3.5

18

\*Los manantiales, una vez tapados, pueden causar efectos aguas abajo que de otra forma no serían evidentes.

NOTA: El hecho de que se considera que un problema en particular tiene una probabilidad muy baja o baja de ocurrir en un entorno específico no exime a la PVO/ONG de su responsabilidad de mitigar ese problema si efectivamente ocurre.

**Probabilidad de Problemas Ambientales  
Potenciales en Proyectos de Saneamiento**

<i>Problema Ambiental</i>	1.Contaminación del agua, suelo y de los alimentos por desechos humanos	2.Degradación en la calidad ambiental del agua dulce y de los hábitats terrestres
<b>Entorno Rural</b>		
Letrinas individuales (letrinas mejoradas de pozo ventilado, producción de abono a partir de desechos, letrinas de sifón)	<b>MODERADA</b>	<b>BAJA</b>
Letrinas comunitarias	<b>ALTA</b>	<b>BAJA</b>
Sistemas sépticos y sumideros ciegos de pequeña escala	<b>MODERADA</b>	<b>BAJA</b>
<b>Entornos Urbanos</b>		
Letrinas individuales (letrinas mejoradas de pozo ventilado, producción de abono a partir de desechos, letrinas de sifón)	<b>ALTA</b>	<b>BAJA</b>
Letrinas comunitarias	<b>ALTA</b>	<b>MODERADA</b>
Sistemas sépticos y sumideros ciegos de pequeña escala	<b>ALTA</b>	<b>ALTA</b>
Extensiones de las líneas urbanas existentes de alcantarillado hidráulico	<b>MODERADA</b>	<b>ALTA</b>
Eliminación de aguas residuales evacuadas en aguas superficiales	<b>ALTA</b>	<b>ALTA</b>
<b>Sección Correspondiente a las Pautas Detalladas</b>	<b>Véase 3.6</b>	<b>Véase 3.7</b>

## Abastecimiento de Agua

### 3.2. Agotamiento de los Recursos de Agua Dulce (Cantidades de Agua Superficial y Subterránea)

Ubicaciones Clave	Impactos	Causas	Medidas
Urbanas y sistemas a base de tubería más grandes en áreas rurales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Degradación del recurso natural</li> <li>- Destrucción de la vida acuática</li> <li>- Pérdida de productividad económica</li> <li>- Pérdida de áreas de recreo</li> <li>- Asiento de la tierra</li> <li>- Aumento del costo de los suministros de agua en el futuro o en lugares en elevaciones inferiores</li> <li>- Uso de agua de peor calidad, con los correspondientes impactos sobre la salud, o aumento en los costos de tratamiento del agua en el futuro o en lugares en elevaciones inferiores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Subestimación de la demanda de agua</li> <li>- Sobrebombeo de los recursos hídricos</li> <li>- Falta de información sobre rendimientos de los recursos</li> <li>- Desperdicio y fuga de agua potable</li> <li>- Malas políticas y prácticas relativas a la fijación de precios del agua, lo cual conduce al exceso de uso, al desperdicio y a las fugas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseños basados en la demanda efectiva de agua</li> <li>- Determinación de rendimientos sostenibles del agua</li> <li>- Reglamentación o racionamiento del bombeo de agua o del uso de agua donde sea necesario, a través de un monitoreo constante</li> <li>- Programas para controlar el desperdicio/fugas</li> <li>- Capacitación de usuarios/operarios</li> <li>- Esquemas realistas para la fijación de precios</li> <li>- Donde sea necesario, desarrollo de una alternativa de fuentes de abastecimiento de agua más costosas</li> </ul>

#### 3.2.1 Naturaleza del Problema

**Problema:** Las fuentes de agua dulce, incluyendo el agua subterránea y superficial, pueden agotarse debido al uso en exceso de los usos planificados o rendimientos de las fuentes.

**Impactos:** El agotamiento de estos recursos conduce a muchos diferentes tipos de impactos. El agotamiento de las fuentes de agua superficial destruye el recurso mismo, daña la flora y fauna acuática, disminuye la actividad económica y reduce las posibilidades recreativas. El agotamiento del agua subterránea puede conducir al asiento de la tierra, la alteración del caudal del agua subterránea, y la pérdida de actividad económica. Ambas situaciones aumentan el costo de los nuevos sistemas de abastecimiento de agua en el futuro o en otros

emplazamientos. Además, estos impactos llevan al deterioro de la calidad del agua, impactos sobre la salud, y costos elevados de los suministros de agua potable en localizaciones aguas abajo o en elevaciones inferiores.

### Discusión de

#### las Causas:

En general, este problema es causado cuando la extracción de agua de la fuente excede el rendimiento seguro del recurso de agua superficial o subterránea. Esta extracción excesiva puede tener lugar por muchas causas. Primero que todo, los diseñadores deben recolectar información sobre el rendimiento seguro del recurso. Tal información debería estar disponible en el Instituto de Recursos Hidráulicos. Caso contrario, deberían correrse pruebas sobre los pozos cercanos o bien deberían tomarse medidas del caudal fluvial. La cantidad de agua que se está extrayendo actualmente (o que será extraída del recurso para otros propósitos) deberá ser tomada en cuenta para determinar un rendimiento seguro para el proyecto.

Luego, debe recolectarse información sobre la demanda realista del agua. En muchos casos los diseñadores utilizan reglas empíricas para el consumo per cápita y suponen una tasa determinada de crecimiento demográfico. Estas aproximaciones frecuentemente no toman en debida cuenta el desperdicio o las fugas, que pueden aumentar de modo excesivo las necesidades de extracción de agua. Tampoco explican cómo las personas reaccionarán ante una fuente de agua más conveniente (más limpia) con su precio específico. Si el agua está muy cerca en comparación con la situación anterior y el precio es relativamente bajo, entonces el consumo puede ser alto. De modo converso, si el costo es alto y se dispone de fuentes alternativas, entonces es posible que el consumo sea menor.

Si los diseñadores han subestimado la demanda, la cantidad extraída puede exceder la extracción programada y conducir al agotamiento del recurso, especialmente después de varios años de uso. Si han sobreestimado la demanda, el costo de las instalaciones será más alto de lo necesario. Por consiguiente, es importante elaborar una proyección cuidadosa de la demanda.

#### **3.2.2 Resumen de los Datos Necesarios**

- rendimiento seguro del recurso hídrico en el lugar que está siendo considerado
- preferencias y fuentes de agua actuales (antes del proyecto), volumen de consumo, tiempo dedicado a la recolección de agua y precio pagado, en su caso

- uso real del agua en proyectos similares ejecutados en el pasado
- población actual y proyectada
- necesidades de agua institucionales y agrícolas
- datos sobre típicos coeficientes de fuga del agua en otros esquemas de agua existentes, de estar disponibles

### **3.2.3 Resumen de las Acciones Necesarias**

#### Etapa de Diseño:

- Preparar proyecciones realistas de la población y de la demanda de agua
- Comparar cuidadosamente las proyecciones realistas de la demanda con el rendimiento seguro del recurso hídrico y desarrollar fuentes alternativas si la demanda sobrepasa la oferta
- Al investigar los usos de las corrientes de agua, averiguar los efectos potenciales de intervención en las aguas abajo

#### Etapa de Construcción:

- Asegurar la instalación adecuada de todas las redes de tubería, grifos, etc., a fin de minimizar las fugas de agua

#### Etapa de Uso y de Operación y Mantenimiento:

- Hacer un monitoreo de la extracción total del agua y del uso de la misma
- Llevar a cabo programas para controlar el desperdicio y las fugas

### 3.3 Degradación Química de la Calidad de las Fuentes de Agua potable (Agua Superficial y Subterránea)

Ubicaciones Clave	Impactos	Causas	Medidas
Urbanas y Rurales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mala calidad del agua superficial y subterránea</li> <li>- Contaminación más severa del agua superficial debido a la reducción del caudal</li> <li>- Alteración del caudal del agua subterránea</li> <li>- Intrusión de agua salobre</li> <li>- Uso de agua de peor calidad, con los correspondientes impactos sobre la salud, o aumento en los costos de tratamiento del agua en el futuro o en lugares en elevaciones inferiores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agotamiento del agua superficial y subterránea causado por:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Subestimación de la demanda de agua</li> <li>- Sobrebombeo de los recursos hídricos</li> <li>- Desperdicio y fuga de agua potable</li> <li>- Malas políticas y prácticas relativas a la fijación de precios del agua, conduciendo al exceso de uso, al desperdicio y a las fugas</li> </ul> </li> <li>- Esguerrimiento/desagüe producido por la eliminación incorrecta de desechos sólidos/desechos humanos/agua excedente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseños basados en la demanda efectiva de agua</li> <li>- Reglamentación o racionamiento del bombeo de agua subterránea o de las extracciones de agua superficial donde sea necesario, a través de un monitoreo constante</li> <li>- Integración de los componentes de agua/saneamiento/desechos sólidos y de desagüe del proyecto</li> <li>- Capacitación de usuarios/operarios</li> <li>- Programas para controlar el desperdicio/fugas</li> <li>- Esquemas realistas para la fijación de precios</li> <li>- Desarrollo de fuentes alternativas de abastecimiento de agua</li> </ul>

#### 3.3.1 Naturaleza del Problema

**Problema:** La calidad química y física de los recursos de agua potable, incluyendo el agua subterránea y el agua superficial, puede degradarse a consecuencia del uso excesivo o del escurrimento excesivo de agua potable desperdiciada que haya sido contaminada con azolve, basura y otros agentes contaminantes.

**Impactos:** Los ríos pueden volverse más contaminados debido a situaciones en que las cargas "normales" de agentes contaminantes se diluyen menos debido a la reducción en el caudal. El caudal del agua subterránea puede alterarse y los acuíferos en áreas de la costa o insulares pueden estar sujetos a la intrusión de agua salobre. Ambas situaciones pueden causar impactos sobre la salud o costos más altos de tratamiento del agua en localizaciones aguas abajo.

## Discusión de

las Causas: La contaminación química de los recursos de agua potable ocurre por dos tipos de razones: 1) agotamiento del recurso (o uso excesivo) o 2) contaminación de estas fuentes con agua potable desperdiciada o escurrida.

Las causas, requisitos de datos, análisis y acciones requeridas son esencialmente idénticas a las presentadas en la Sección 3 y no serán repetidas en detalle en esta oportunidad. El lector deberá hacer un repaso de esa sección, si no lo ha hecho ya. El punto principal que se plantea es que la demanda debe estimarse cuidadosamente y compararse con el rendimiento seguro de la fuente de agua superficial o el acuífero. Los acuíferos en áreas de la costa o insulares que son sujetadas al bombeo más allá de su rendimiento sostenible pueden estar sujetos a la intrusión de agua salobre. Deberían recolectarse y evaluarse datos sobre la ocurrencia de este proceso a fin de determinar el máximo y seguro rendimiento.

El agua que se escurre de grifos, tuberías con fugas o tanques de almacenamiento que rebalsan pueden absorber agentes contaminantes y contaminar los recursos hídricos donde desembocan. Los diseñadores del proyecto deberán recolectar datos sobre los comportamientos actuales respecto a la eliminación de desechos sólidos y desechos humanos. Los componentes del proyecto deberán diseñarse de tal modo que se asegure que estos materiales no contaminen el agua. Sistemas de desagüe diseñados correctamente que excluyan estos productos son necesarios en todo proyecto de agua.

### **3.3.2 Resumen de los Datos Necesarios**

- rendimiento seguro del recurso hídrico en el lugar que se encuentra bajo consideración
- preferencias y fuentes de agua actuales (antes del proyecto), volumen de consumo, tiempo dedicado a la recolección de agua y precio pagado, en su caso
- uso real del agua en proyectos similares ejecutados en el pasado
- población actual y proyectada
- necesidades de agua institucionales y agrícolas
- datos sobre típicos coeficientes de fuga del agua en otros esquemas de agua existentes, de estar disponibles
- ocurrencia de la intrusión de agua salobre en áreas cercanas o áreas similares
- comportamientos con respecto a la eliminación de desechos sólidos y desechos humanos

- datos de línea base de la calidad del agua (biológica, química y física), demandas de agua superficial actual/proyectada en zonas aguas arriba.

### **3.3.3 Resumen de las Acciones Necesarias**

#### Etapa de Diseño:

- Preparar proyecciones realistas de la población y de la demanda de agua
- Comparar cuidadosamente las proyecciones realistas de la demanda con el rendimiento seguro del recurso hídrico y desarrollar fuentes alternativas si la demanda sobrepasa la oferta
- Hacer planes para sistemas adecuados de desagüe y eliminación de desechos sólidos y desechos humanos
- Diseñar programas de capacitación/educación sobre el uso del agua, la educación en higiene y el medio ambiente

#### Etapa de Construcción:

- Asegurar la instalación adecuada de todas las redes de tubería, grifos, etc., a fin de minimizar las fugas de agua
- Asegurar la construcción adecuada de sistemas de desagüe y de eliminación de desechos a fin de garantizar su eficacia

#### Etapa de Uso y de Operación y Mantenimiento:

- Hacer un monitoreo de la extracción total del agua y del uso del agua
- Llevar a cabo programas para controlar el desperdicio y las fugas
- Hacer un monitoreo del escurrimiento y de las prácticas de eliminación de desechos
- Hacer un monitoreo de los cambios en la calidad y en los niveles de agua en los pozos
- Mantener un archivo de datos del monitoreo de la calidad de agua e incorporar esta información en bases de datos a nivel nacional

### 3.4 Creación de Agua Estancada (Retenida)

Ubicaciones Clave	Impactos	Causas	Medidas
Urbanas y Rurales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumento en las enfermedades transmitidas por vectores</li> <li>- Contaminación del agua estancada con materia fecal, desechos sólidos, etc., lo cual conduce a impactos sobre la salud</li> <li>- Erosión del suelo/azolve</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de sistemas de desagüe o sistemas de desagüe mal diseñados</li> <li>- Fugas de tuberías/desperdicio de grifos</li> <li>- Falta de eliminación adecuada de desechos sólidos/desechos humanos</li> <li>- Falta de preocupación de usuarios/operarios por el agua estancada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incluir disposiciones para sistemas de desagüe adecuados en todos los proyectos de abastecimiento de agua</li> <li>- Programas para controlar el desperdicio/fugas</li> <li>- Integración de los componentes de agua/saneamiento/desechos sólidos y de desagüe del proyecto</li> <li>- Educación en salud e higiene</li> </ul>

#### 3.4.1 Naturaleza del Problema

**Problema:** El uso de sistemas de abastecimiento de agua potable puede llevar a la creación de charcos de agua estancada cerca de los grifos, tuberías y tanques de almacenamiento de agua. Este problema se ve agravado por las prácticas inadecuadas o ineficaces de eliminación de desechos humanos y desechos sólidos.

**Impactos:** Los charcos de agua estancada generan numerosos impactos. Forman un excelente criadero de vectores (mosquitos, etc.). También pueden aumentar la transmisión de enfermedades relacionadas con el agua, especialmente cuando los lugares húmedos están obstruidos o contaminados con desechos sólidos o desechos humanos. El agua desperdiciada que no drena adecuadamente conduce a la erosión del suelo y a un aumento del azolve en las aguas receptoras.

**Discusión de las Causas:** Este problema resulta de numerosos factores. En primer lugar está la falta de sistemas de desagüe eficaces, o la existencia de sistemas de desagüe mal diseñados, para el agua vertida de los grifos. Los diseñadores deberán recolectar datos sobre suelos, pendiente, precipitación, coeficientes de escurrimiento, etc., a fin de diseñar sistemas de desagüe adecuados para

eliminar totalmente el problema. En áreas donde la capa freática se mantiene alta, están presentes suelos arcillosos, o la densidad de la población o de los grifos es alta, el problema es más agudo y un desagüe adecuado es críticamente importante. El tipo de sistema de desagüe que se requiere puede variar desde un pequeño y sencillo sumidero ciego hasta un sistema de desagüe grande y sofisticado, dependiendo de estos factores. Otras causas incluyen el desagüe deficiente cerca de las tuberías, lo cual hace que el agua vertida se acumule y se estanque. Para prevenir esto, se requiere de una construcción y un relleno adecuados para la tubería, así como también programas para controlar las fugas.

### **3.4.2 Resumen de los Datos Necesarios**

- tipo de suelo
- pendiente y topografía
- profundidad hasta la capa freática
- patrones de precipitación
- flujo de agua desperdiciada en los grifos
- comportamientos con respecto a la eliminación de desechos sólidos y desechos humanos

### **3.4.3 Resumen de las Acciones Necesarias**

#### Etapa de Diseño

- diseñar un sistema de desagüe para acomodar el flujo excedente, dadas las circunstancias, incluyendo la densidad demográfica, y el componente específico del sistema (fuente, almacenamiento, distribución, punto de uso)
- hacer planes para la instalación de sistemas adecuados para la eliminación de desechos sólidos y desechos humanos
- diseñar programas de capacitación/educación sobre el uso del agua, la educación en higiene y el medio ambiente

#### Etapa de Construcción:

- asegurar el uso de materiales de buena calidad (tales como grava de un tamaño uniforme)
- supervisar la construcción a fin de asegurar un desagüe eficaz

### Etapa de Uso y de Operación y Mantenimiento:

- realizar acciones de mantenimiento a fin de asegurar la verificación y limpieza periódica de los sumideros ciegos u otras obras de desagüe
- impartir cursos de capacitación para usuarios del agua sobre el uso del agua, interrogantes relativos a la salud y a las enfermedades relacionadas con el agua, relación con programas de saneamiento, y eliminación de desechos sólidos
- monitoreo por inspectores comunitarios
- ejecutar programas para controlar el desperdicio y las fugas

### **3.5 Degradación de los Hábitats Terrestres, Acuáticos y Costaneros**

Ubicaciones Clave	Impactos	Causas	Medidas
Rurales y Urbanas	<ul style="list-style-type: none"><li>- Alteración de la estructura y función de ecosistemas y pérdida de biodiversidad</li><li>- Pérdida de la productividad económica</li><li>- Pérdida de estética</li><li>- Pérdida de áreas de recreo</li><li>- Erosión del suelo/azolve</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Emplazamiento inadecuado de instalaciones (dentro de áreas pantanosas y otros hábitats sensibles, etc.)</li><li>- Aumento en la densidad demográfica/actividad agrícola a causa del nuevo sistema de agua</li><li>- Malas prácticas de construcción</li><li>- Desperdicio/fugas de tuberías y grifos</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Emplazamiento correcto de instalaciones</li><li>- Planificación y diseño regional vinculados con la capacidad de los ecosistemas a tolerar intervenciones</li><li>- Prácticas de construcción cuidadosas</li><li>- Programas para controlar el desperdicio/fugas</li><li>- Sistemas de desagüe adecuados</li></ul>

#### **3.5.1 Naturaleza del Problema**

**Problema:** Los hábitats terrestres ubicados en las proximidades de las instalaciones pueden dañarse durante la construcción, o a consecuencia del uso, de sistemas de agua potable.

**Impactos:** Son posibles los numerosos impactos sobre los ecosistemas. La construcción de instalaciones en áreas sensibles (pantanos, esteros, etc.) puede destruir la flora o la fauna y sus hábitats, conduciendo a la pérdida de biodiversidad, la reducción de la actividad económica y la pérdida de estética y áreas de recreo. El principal impacto sobre la tierra a consecuencia de los sistemas de agua potable es la erosión del suelo, causada por las malas prácticas de

35

construcción, la fuga de agua en las tuberías o la falta de desagüe del agua excedente en los grifos. Esta erosión del suelo conduce al azolve en las aguas receptoras, así como también a una pérdida de productividad económica. Si la instalación de un abastecimiento de agua mejorado conduce a un aumento en la población local o a un aumento en las actividades ganaderas, esta carga adicional puede causar numerosos impactos sobre los recursos naturales, incluyendo bosques, tierras de pastoreo y suelos. Cuando se utilizan fuentes superficiales, el proyecto puede secar los caudales de aguas abajo y llevar al deterioro de los hábitats, los terrenos aguanosos, y la vida silvestre.

Discusión de las Causas:

Tanto la flora como la fauna pueden ser afectadas por la construcción de instalaciones en lugares ecológicamente sensibles. Los diseñadores del proyecto necesitarán recolectar datos sobre las localizaciones de cualesquier especies amenazadas y determinar si el área del proyecto está comprendida dentro de una zona sensible de este tipo. Se debe prestar especial atención a los pantanos y esteros. Se deben hacer esfuerzos para evitar situar las instalaciones en estas áreas.

Puede desarrollarse la erosión del suelo en la fase de construcción de un proyecto si los trabajadores o supervisores desconocen las prácticas apropiadas para evitar o minimizar este problema. El equipo del proyecto deberá recolectar y evaluar datos locales sobre tipos de suelos y pendientes y determinar el potencial para una erosión significativa. A medida que se usa el agua, puede presentarse erosión del suelo si no se drena adecuadamente el agua excedente de los grifos o tuberías con fugas. Será necesario evaluar datos edáficos a fin de calcular el desagüe apropiado en las zanjas de las tuberías y alrededor de los grifos. Estos aspectos de ingeniería deben diseñarse de tal manera que se minimice la erosión del suelo.

Puede producirse una afluencia migratoria hacia un lugar o bien aumentos en las actividades ganaderas como resultado de la instalación de un nuevo proyecto de agua. Será imposible para una PVO ejercer influencia sobre este fenómeno. No obstante, la PVO debería estar consciente de este impacto potencial y alentar a los funcionarios de planificación regional a que consideren esta interrogante en la planificación general del desarrollo regional.

### **3.5.2 Resumen de los Datos Necesarios**

- localización de hábitats de especies amenazadas cerca de la zona del proyecto
- localización de pantanos u otros lugares ecológicamente sensibles en el área del proyecto
- tipos de suelo y pendientes
- caudales en términos de demanda y suministro

### **3.5.3 Resumen de las Acciones Necesarias**

#### Etapa de Diseño:

- llevar a cabo un emplazamiento cuidadoso de todas las instalaciones (pequeñas presas, bocatomas, casas de bombas, tanques, líneas de distribución, grifos, etc.)
- evitar áreas con pendientes pronunciadas o que sean ecológicamente sensibles
- considerar la capacidad de ecosistemas locales para tolerar la ejecución del proyecto

#### Construcción:

- asegurar el uso de prácticas de construcción cuidadosas, especialmente en lo relativo a las zanjas y otras excavaciones, a través de la capacitación y el monitoreo
- utilizar cribas para azolve, pacas de heno u otros mecanismos para prevenir la sedimentación en los terrenos aguanosos o cuerpos de agua
- utilizar pedraplén según sea necesario para prevenir el arrastre
- reponer vegetación en pendientes que han sido tumbadas durante las obras de construcción. No remover estructuras de control de la erosión hasta que se haya restablecido la vegetación

#### Etapa de Operación y Mantenimiento:

- brindar capacitación a miembros de la comunidad y a los cuidadores del sistema a fin de minimizar las fugas y el desperdicio de agua
- hacer un monitoreo de las condiciones existentes en las proximidades de los grifos o redes de tubería para detectar la presencia de erosión del suelo

## Saneamiento

### **3.6 Contaminación del Agua Superficial y Subterránea, Suelo y Alimentos, por Desechos Humanos (Productos Químicos y Agentes Patógenos)**

Ubicaciones Clave	Impactos	Causas	Medidas
Rurales y Urbanas	<ul style="list-style-type: none"><li>- Aumento en la transmisión de enfermedades asociadas con los desechos humanos (diarreicas, parasíticas, etc.)</li><li>- Desnutrición causada por las enfermedades arriba mencionadas</li><li>- Alta tasa de mortalidad infantil</li><li>- Disminución en la productividad económica</li><li>- Mala calidad de agua superficial y subterránea.</li><li>- Impactos en la salud asociados con el uso de agua químicamente contaminada</li><li>- Aumento en el costo del tratamiento de agua para el uso doméstico e industrial</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Falta de uso de instalaciones sanitarias</li><li>- Eliminación de desechos humanos o aguas residuales directamente sobre la tierra o el agua superficial sin un tratamiento adecuado</li><li>- Emplazamiento inadecuado de instalaciones sanitarias</li><li>- Protección inadecuada de las fuentes de agua superficial y subterránea</li><li>- Operación inadecuada de instalaciones sanitarias</li><li>- Falla de instalaciones sanitarias debido a la falta de mantenimiento</li><li>- Uso inadecuado de aguas residuales en la producción de alimentos</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Educación en higiene</li><li>- Selección, diseño y monitoreo adecuado de instalaciones sanitarias</li><li>- Emplazamiento adecuado de instalaciones sanitarias con respecto a los suministros de agua</li><li>- Protección de los suministros de agua</li><li>- Diseño de instalaciones tomando en cuenta la operación y el mantenimiento</li><li>- Capacitación en operación y mantenimiento</li></ul>

#### **3.6.1 Naturaleza del Problema**

**Problema:** El agua, el suelo y los alimentos pueden contaminarse con los organismos patógenos asociados con los desechos humanos.

La calidad química de los recursos de agua fresca, subterránea y superficial puede ser descompuesta al introducir desechos humanos o residuos de la

descomposición de la basura. La contaminación producida por el nitrato es especialmente común.

**Impactos:** La contaminación del suelo y del agua con desechos humanos puede conducir a un aumento en la transmisión de enfermedades asociadas con el saneamiento deficiente. Estas enfermedades incluyen enfermedades diarreicas, disentería, fiebres entéricas, virus entéricos, infecciones con gusanos y algunas enfermedades relacionadas con los insectos. La desnutrición, el aumento en la mortalidad infantil y una disminución en la productividad pueden resultar de estas enfermedades. Componentes químicos indeseables en el agua pueden conducir a efectos adversos en la salud si son consumidos. Un aumento de los costos en el tratamiento del agua puede resultar si ésta es tratada para el uso doméstico o industrial. Estos impactos pueden estar presentes tanto en las áreas urbanas como en las rurales. El impacto en las áreas periurbanas puede ser mayor debido al aumento en las densidades demográficas y la falta frecuente de instalaciones sanitarias.

**Discusión de las Causas:**

Si no se utilizan instalaciones sanitarias, sea debido a un diseño inapropiado o a la falta de educación en higiene, la contaminación con desechos humanos puede resultar de la práctica de defecar en áreas abiertas o en zanjas de desagüe. Se requiere información sobre los comportamientos higiénicos de los usuarios potenciales a fin de diseñar instalaciones que efectivamente serán utilizadas.

La contaminación con desechos humanos también puede ocurrir si las instalaciones no son elegidas adecuadamente o no son diseñadas para tomar en cuenta las condiciones del emplazamiento o las preferencias de los usuarios. Se requieren detalles acerca de las condiciones de los emplazamientos, disponibilidad de agua, densidad demográfica y disponibilidad de tierra para garantizar un diseño adecuado y así asegurarse de que las instalaciones funcionen en la forma prevista y que sean utilizadas por los residentes del lugar en la forma esperada.

La protección inadecuada de las fuentes de agua subterránea (manantiales o pozos) puede conducir a la contaminación a consecuencia de la afluencia de agua superficial. La ubicación de letrinas, sumideros ciegos o campos de percolación en elevaciones superiores a las fuentes de agua también aumenta la probabilidad de contaminación. Se requieren datos topográficos acerca de los emplazamientos para ayudar a ubicar las instalaciones en el lugar adecuado.

El uso repetido e inadecuado de las aguas residuales puede conducir a la contaminación de productos alimenticios. Debería incluirse una evaluación de la necesidad de agua para riego en el proceso de recolección de datos. Los residentes podrán volver a usar las aguas residuales aun cuando no sea ése el propósito del diseño original.

Las instalaciones correctamente diseñadas también pueden generar situaciones de contaminación si no son operadas correctamente o si no se les da un mantenimiento adecuado. Debería determinarse el nivel de competencia dentro de la comunidad con respecto a la operación y mantenimiento del sistema para que pueda incluirse una capacitación adecuada en el diseño.

### **3.6.2 Resumen de los Datos Necesarios**

- comportamientos de los usuarios en materia de higiene
- densidad demográfica
- disponibilidad de tierra
- capacidades institucionales para construir, operar y mantener las instalaciones
- voluntad de los usuarios para pagar los costos iniciales y operativos de diversos niveles de servicio
- profundidad hasta la capa freática
- tipo de suelo
- disponibilidad de agua
- costos de construcción
- infraestructura existente
- topografía del emplazamiento
- hidrología de las aguas subterráneas
- nivel de conocimientos disponibles dentro de la comunidad para construir, operar y mantener las instalaciones

### **3.6.3 Resumen de las Acciones Necesarias**

#### Etapa de Diseño

- analizar la voluntad de los usuarios para pagar, a fin de que pueda elegirse el nivel de servicio
- incorporar las preferencias de los usuarios, las capacidades institucionales, las condiciones del emplazamiento, etc., al diseño del proyecto
- incluir disposiciones respecto a la capacitación en educación para la higiene, y en operación y mantenimiento
- obtener datos de línea base de la calidad del agua

#### Construcción

- deberán tomarse las medidas necesarias (tales como capacitación y monitoreo para asegurar el uso de materiales de una calidad adecuada y mantener la calidad del trabajo)

#### Uso y Operaciones y Mantenimiento

- asegurar la existencia del financiamiento necesario para las operaciones y mantenimiento
- brindar capacitación periódica
- pruebas periódicas de los suministros de agua para detectar la presencia de contaminación fecal y otros parámetros en la calidad de agua
- mantener un archivo de los datos del monitoreo de la calidad de agua e incorporar la información en bases de datos a nivel nacional
- PVO y ONG son responsables de asegurar que los usuarios/operadores tengan suficiente conocimiento de cómo funciona el sistema de agua/saneamiento

### 3.7 Degradación de las Aguas Fluviales, Lacustres, Estuarinas y Marinas y Degradación de los Hábitats Terrestres

Ubicaciones Clave	Impactos	Causas	Medidas
Principalment e Urbanas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Impactos sobre la salud asociados con el contacto con agua contaminada</li> <li>- Contaminación de peces o mariscos</li> <li>- Eutroficación</li> <li>- Alteración de la estructura y función de ecosistemas y pérdida de biodiversidad</li> <li>- Pérdida de productividad económica</li> <li>- Pérdida de estética</li> <li>- Pérdida de turismo</li> <li>- Erosión del suelo/azolve</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de uso de instalaciones sanitarias</li> <li>- Eliminación de desechos humanos o aguas residuales directamente en áreas sensibles sin un tratamiento adecuado</li> <li>- Operación inadecuada de instalaciones sanitarias</li> <li>- Falla de instalaciones sanitarias debido a la falta de mantenimiento</li> <li>- Emplazamiento inadecuado de instalaciones (dentro de tierras pantanosas u otros hábitats sensibles, etc.)</li> <li>- Malas prácticas de construcción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Educación en higiene</li> <li>- Selección y diseño adecuado de instalaciones sanitarias</li> <li>- Emplazamiento adecuado de instalaciones sanitarias con respecto a los recursos hídricos superficiales y hábitats sensibles</li> <li>- Diseño de instalaciones tomando en cuenta la operación y el mantenimiento</li> <li>- Capacitación en operación y mantenimiento</li> <li>- Planificación y diseño regional vinculados con la capacidad de los ecosistemas para tolerar intervenciones</li> <li>- Prácticas de construcción cuidadosas</li> </ul>

#### 3.7.1 Naturaleza del Problema

**Problema:** Las condiciones ambientales fluviales, lacustres, estuarinas, marinas y terrestres pueden ser contaminadas con productos orgánicos, nutrientes y materiales sólidos. Impactos adversos también pueden resultar de actividades relacionadas con la selección de emplazamientos y obras de construcción.

**Impactos:** Impactos adversos en la salud pueden resultar del uso recreativo de las aguas contaminadas.

Pescados y mariscos pueden ser contaminados con organismos patógenos que puede resultar en una disminución de su valor económico y cambios en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas.

La contaminación de aguas receptoras puede resultar en eutroficación u otros cambios en el medio ambiente, los que a su vez pueden causar cambios indeseables en la flora y la fauna. Estos cambios pueden afectar la productividad económica.

Es posible una pérdida generalizada de la estética debido a los olores y apariencias asociadas con las aguas contaminadas. Una pérdida económica también puede resultar debido a una disminución del turismo.

Es más probable que las áreas urbanas causen impactos sobre cuerpos de agua debido a la alta concentración de habitantes. En las áreas rurales, es más probable que las descargas contaminadas se encuentren dentro de la capacidad asimilativa de las aguas receptoras, por lo cual el impacto es menor.

Los productos orgánicos, los nutrientes, y los materiales sólidos en los desechos humanos y residuos fluviales pueden alterar los hábitats terrestres cuando se deshace de ellos en la tierra. Los impactos urbanos tienden a ser mucho más extensos debido a las grandes cantidades de desperdicios y a la escasez de tierra.

Son posibles numerosos impactos en el ecosistema. La construcción de instalaciones en áreas sensibles (pantanos, esteros, etc.) puede destruir la flora y la fauna o sus hábitats resultando en una pérdida de la biodiversidad, en una reducción de la productividad económica, y en una pérdida de la estética y de las áreas de recreo. La erosión del suelo es el principal impacto en la tierra causado por la construcción de obras, y es el producto de las malas prácticas de construcción. Esta erosión del suelo conduce al azolve en las aguas receptoras, así como también a la pérdida de la productividad económica.

#### Discusión de

#### las Causas:

Si no se utilizan instalaciones sanitarias, sea debido a un diseño inapropiado o a la falta de educación en higiene, la contaminación de fuentes de agua con desechos humanos puede resultar de la práctica de defecar en áreas abiertas o en zanjas de desagüe. Se requiere información sobre los comportamientos higiénicos de los usuarios potenciales a fin de diseñar instalaciones que efectivamente sean utilizadas.

La contaminación con desechos humanos también puede ocurrir si las instalaciones no son elegidas o diseñadas adecuadamente para tomar en cuenta

las condiciones del emplazamiento, la ubicación con respecto al agua, la capacidad asimilativa de las aguas receptoras, las especies de patógenos probablemente presentes o las preferencias de los usuarios. Se requieren detalles acerca de las condiciones de los emplazamientos, disponibilidad de agua, densidad demográfica y disponibilidad de tierra para garantizar un diseño adecuado y así asegurarse de que las instalaciones funcionen en la forma prevista y que sean utilizadas por los residentes del lugar en la forma esperada.

La re-utilización inapropiada de las aguas residuales puede conducir a la contaminación de aguas receptoras. La evaluación de la necesidad de aguas de irrigación debe ser incluida en el proceso de recolección de datos. Las aguas residuales se pueden volver a usar por los residentes aun cuando no haya sido ésta la intención en el diseño original.

Las instalaciones correctamente diseñadas también pueden generar situaciones de contaminación si no son operadas correctamente o si no se les da un mantenimiento adecuado. Debería determinarse el nivel de competencia dentro de la comunidad con respecto a la operación y mantenimiento del sistema para que pueda incluirse una capacitación adecuada en el diseño.

La tierra puede contaminarse si se dispone inadecuadamente sobre ella de las aguas residuales, los lodos de los tanques sépticos o los desperdicios no tratados. Deberá incorporarse al diseño información sobre las condiciones del emplazamiento.

Tanto la flora como la fauna pueden ser impactadas por la ubicación de instalaciones en lugares ecológicamente sensibles. Los diseñadores de proyectos necesitan recolectar datos de los lugares donde existen especies en peligro y determinar si el proyecto está ubicado en una zona sensible de este tipo. Se le debe dar particular atención a los pantanos y esteros. Deben hacerse esfuerzos para evitar ubicar instalaciones en estas áreas.

Puede producirse erosión del suelo en la fase de construcción de un proyecto si los trabajadores y supervisores no están enterados de los procedimientos correctos para evitar o minimizar este problema. El equipo encargado del proyecto deberá recolectar y evaluar los datos locales sobre los tipos de suelo y pendientes y determinar el potencial de niveles importantes de erosión.

### **3.7.2 Resumen de los Datos Necesarios**

- comportamientos de los usuarios en materia de higiene
- densidad demográfica
- disponibilidad de tierra
- capacidades institucionales para construir, operar y mantener las instalaciones
- voluntad de los usuarios para pagar los costos iniciales y operativos de varios niveles de servicio
- profundidad hasta la capa freática
- tipos de suelo y de pendientes
- disponibilidad de agua
- costos de construcción
- infraestructura existente
- topografía del emplazamiento
- hidrología del agua subterránea
- nivel de conocimientos disponibles dentro de la comunidad para construir, operar y mantener las instalaciones
- caudales en los arroyos (diferencias estacionales)
- calidad actual del agua en las aguas receptoras
- estudio de plantas y animales acuáticos incluyendo las pesquerías comerciales
- ubicación de hábitats de las especies en peligro cerca de la zona del proyecto
- ubicación de pantanos u otros emplazamientos ecológicamente sensibles en el área del proyecto.
- estudio del turismo

### **3.7.3 Resumen de las Acciones Necesarias**

#### Etapa de Diseño

- analizar la voluntad de los usuarios para pagar, a fin de que pueda elegirse el nivel de servicio
- incorporar las preferencias de los usuarios, las capacidades institucionales, las condiciones del emplazamiento, etc., al diseño del proyecto
- incluir disposiciones respecto a la capacitación en educación para la higiene, y en operación y mantenimiento
- conducir cuidadosos emplazamientos de las instalaciones para evitar áreas con pendientes pronunciadas o que son ecológicamente sensibles
- considerar la capacidad de los ecosistemas locales para poder tolerar la ejecución del proyecto.

### Construcción

- Asegurar una buena práctica de la construcción especialmente en lo relacionado a zanjas y otras excavaciones a través de la capacitación y el monitoreo
- utilizar cribas para azolve, pacas de heno u otros mecanismos para prevenir la sedimentación en los terrenos aguanosos o cuerpos de agua
- utilizar pedraplén según sea necesario para prevenir el arrastre
- reponer vegetación en pendientes que han sido tumbadas durante las obras de construcción. No remover estructuras de control de la erosión hasta que se haya restablecido la vegetación

### Uso y Operaciones y Mantenimiento

- asegurar la existencia del financiamiento necesario para las operaciones y mantenimiento
- brindar capacitación periódica
- evaluar periódicamente los ecosistemas afectados utilizando estudios de hábitats

# 4

## **SÍNTESIS Y ELABORACIÓN DE LA PROPUESTA DE DONACIÓN**

---

Esta sección brinda orientación sobre cómo los diseñadores de proyectos pueden integrar las investigaciones y análisis de problemas ambientales potenciales y presentar los resultados de la evaluación ambiental en una Propuesta de Donación.

La Sección 4.1 primera parte de esta sección proporciona una serie de preguntas que los patrocinadores de proyectos deberán hacerse mientras estudian los problemas ambientales potenciales. Sin embargo, las preguntas son destinadas para ayudar a la ONG a prepararse para lo dispuesto en la Sección 4.2 y no deben incluirse como parte de la Propuesta de Donación. La A.I.D. hará una evaluación de secciones pertinentes de la propuesta a fin de determinar si el solicitante ha ejecutado las Pautas y ha abordado estos interrogantes.

La Sección 4.2 presenta un formato que el diseñador del proyecto deberá utilizar para documentar los pasos tomados para abordar cada uno de los problemas ambientales potenciales asociados con el proyecto. Las hojas de resumen deberán incluirse como anexo de la Propuesta de Donación.

### **4.1 Aplicación por el Proyecto de los Principios para Proyectos Ambientalmente Sanos**

- A. ¿Se están utilizando parámetros de diseño adecuados de acuerdo a las normas nacionales?
- B. ¿Cuáles son los impactos negativos potenciales del proyecto sobre la salud pública y los recursos naturales? ¿Cómo, y en qué medida, se evitan, se minimizan o se atenúan estos impactos?
- C. ¿Cómo determina el entorno específico del proyecto la naturaleza de los impactos potenciales y medidas correspondientes?
- D. ¿Cómo ha considerado el proyecto aspectos de salud pública y medio ambiente durante las etapas de diseño, construcción, operaciones y mantenimiento?

- E. ¿Cómo participará la comunidad en la concepción, diseño, construcción, ejecución y monitoreo continuo del proyecto? ¿Cuáles destrezas o recursos locales serán utilizados en este proceso?
- F. ¿Qué capacitación está planificada en el proyecto? ¿Quién pondrá en marcha estas actividades? ¿Cómo, y con cuáles fondos?
- G. ¿Qué monitoreo ha sido planificado en el proyecto? ¿Quién pondrá en marcha estas actividades? ¿Cómo, y con cuáles fondos?
- H. ¿Cómo toma en cuenta el proyecto los enlaces entre el abastecimiento de agua, el saneamiento, los desechos sólidos y el desagüe?
- I. ¿Cómo han ejercido las consideraciones financieras una influencia sobre el diseño ambiental en este proyecto?
- J. ¿Cómo garantizará este proyecto beneficios sostenidos (en términos tanto económicos como ecológicos)?
- K. ¿Cómo va a asegurar este proyecto la subsistencia (económica y ecológica)?

## **4.2 Enfoque del Proyecto a los Impactos Ambientales Potenciales**

Dentro del texto principal de la Propuesta de Donación, debe incluirse una breve discusión del impacto ambiental del proyecto en la sección sobre Factibilidad Ambiental. (La palabra “proyecto” es empleada en estas Pautas para referirse a todo lo abarcado por la Propuesta de Donación. Así, por ejemplo, puede referirse a la totalidad del trabajo propuesto por una PVO/ONG en un número considerable de comunidades rurales, si la Propuesta de Donación cubriría todo este trabajo.) Esta discusión deberá consistir de una apreciación general y hacer referencia a información más detallada en el Anexo sobre Protección Ambiental.

Los diseñadores del proyecto deberán preparar un Anexo sobre Protección Ambiental para acompañar la Propuesta de Donación y este Anexo deberá incluir la información resumida indicada en los puntos I, II y III, a continuación.

El formato del anexo puede variar algo de acuerdo con el tamaño y la naturaleza del proyecto pero, pero debe incluir siempre ciertos datos de importancia. Como ejemplo de la variación en el tamaño y la naturaleza de proyectos potenciales, se puede citar el caso de una ONG que, a fines de 1992, solicitaba financiamiento para una sola comunidad la que

consistía de una barrio periurbano, con 43,000 habitantes, de la ciudad de Santo Domingo, mientras que otras ONG solicitaban financiamiento para proyectos que podrían atender entre 5 y 15 comunidades rurales por año. Claramente, la propuesta para atender uno solo barrio periurbano requiere información dirigida a ese barrio específico. Sin embargo, los proyectos rurales deben incluir información relativa a comunidades típicas, así como también información relativa a comunidades específicas que no concuerde con las condiciones de esas comunidades típicas.

A fin de evitar la repetición de virtualmente la misma información para varias diferentes comunidades, se sugiere usar el formato que a continuación se describe. En este formato, las condiciones especiales relacionadas al impacto ambiental, las que pueden aplicarse a una sola comunidad específica dentro de un proyecto que brindará servicios a varias comunidades, son consideradas en la Sección III.

### Anexo Recomendado para Cada Propuesta de Proyecto: Protección Ambiental

#### I. Resumen del Impacto Ambiental del Proyecto

Nota: Este resumen deberá ser muy conciso, de quizás entre dos y cuatro páginas y deberá ser aplicable a todas las comunidades para las cuales la ONG esté solicitando financiamiento a través de esta Propuesta de Donación. Deberá incluir las siguientes subsecciones:

- A. Resumen general (de una a tres páginas—breve respuesta a las preguntas formuladas en la Sección 4.1)
- B. Impacto ambiental positivo (muy breve—menos de una página)
- C. Resumen del control de posibles impactos ambientales negativos
- D. Condiciones en las comunidades que varían de la norma del proyecto

Nota: Esta subsección deberá consistir de una breve explicación de cómo una o más de las comunidades podría variar de la típica comunidad del proyecto en relación a su impacto ambiental potencial. Si no hay comunidades que no concuerden, entonces se deberá explicar brevemente este hecho.

#### II. Políticas Institucionales sobre Protección Ambiental

**Nota 1:** Esta sección deberá presentar las políticas generalizadas de la PVO/ONG en relación a impactos ambientales potenciales. Deberá describir las condiciones relacionadas a posibles impactos ambientales negativos en las típicas comunidades que el proyecto va a servir y deberá incluir toda la información mencionada más adelante en los puntos de 1 al 6.

**Nota 2:** Esta sección será la misma en cada Propuesta de Donación sometida por la PVO/ONG hasta tanto la PVO/ONG decida modificar sus políticas. Por consiguiente, la Propuesta deberá indicar la fecha de la revisión actual y los cambios que se hayan hecho desde la revisión anterior.

### **III. Discusión de Problemas Ambientales Potenciales para Comunidades Específicas**

**Nota 1:** Para cada comunidad (o cada comunidad típica) incluida en el proyecto propuesto, y para cada posible problema ambiental dentro de la comunidad que pueda resultar de las intervenciones del proyecto, deberá incluirse en el anexo toda la información mencionada en los puntos 1 al 6.

**Nota 2:** Si un problema potencial mencionado en la sección 2.3 de estas Pautas no es aplicable o no podría de hecho ocurrir debido a factores totalmente independientes de alguna acción del proyecto propuesto, será suficiente explicar brevemente la situación, sin tener que responder necesariamente a todos y cada uno de los seis puntos mencionados más adelante, que de otra forma tendrían que ser discutida.

**Nota 3:** Con frecuencia será conveniente hacer referencia a información contenida en otros apartes de la Propuesta de Donación en lugar de repetir la información en el Anexo sobre Protección Ambiental.

**Nota 4:** Los problemas presentados en este anexo típicamente serán los mismos problemas descritos en los cuadros de la Sección 2.3 de estas Pautas. Sin embargo, la PVO/ONG es responsable de incluir cualquier otro problema que pudiera preverse para el proyecto. Además, la PVO/ONG deberá usar su mejor criterio para determinar si es necesario o no subdividir los problemas básicos en subproblemas para efectos de este anexo. Este criterio deberá basarse en una determinación de lo que más contribuirá a asegurar que el proyecto evite, minimice y atenúe todos los posibles impactos ambientales negativos.

50

Puntos que Deberán Ser Incluidos en la Discusión de Impactos Ambientales Potenciales en las Secciones II y III Anteriores:

1. El Problema:

- definición del problema
- importancia del problema en este proyecto

2. Recolección y Análisis de Datos Realizados:

- categorías de datos recolectados o de datos que van a ser recolectados, incluyendo una indicación de cuándo serán recolectados
- análisis

3. Medidas Adoptadas para Evitar, Minimizar y Atenuar el Problema:

- Etapa de diseño
- Etapa de construcción
- Etapa de uso/operación y mantenimiento

4. Capacitación a Impartir:

- materias de capacitación y enfoque
- instructores, recursos técnicos e instalaciones a utilizar
- fuente de fondos para la capacitación continua

5. Monitoreo y Seguimiento:

- monitoreo a realizar, por quién y cómo
- indicadores de condiciones o impactos ambientales a utilizar
- fuente de fondos y destrezas técnicas para el monitoreo continuo

6. Resumen de los Papeles y Responsabilidades de las Diferentes Partes

- comunidad
- PVO/ONG
- otras organizaciones

## **ANEXO: REFERENCIAS**

---

African Development Bank. 1991. Guidelines for Project Preparation and Appraisal in the Water Supply & Sanitation Sector. Prepared by the African Development Bank through the African Development Fund.

Birley, M. Assessing the Environmental Health Impact: An Expert System Approach. Waterlines Vol. 9, No. 2. October 1990.

Bos, R. Incorporating Institutional and Legal Requirements. Waterlines Vol. 9, No. 2. October 1990.

Cairncross, A.M. and R.G. Feachem. 1983. Environmental Health Engineering in the Tropics: An Introductory Text. John Wiley.

\* ENTRENA, S.A. 1991. Manual de Participación. Proyecto de Cofinanciamiento para las ONG/PVO. Donación A.I.D. No. 517-0247. Santo Domingo, República Dominicana.

Esrey, S., Potash, J., Roberts, L. and Shiff, C. 1990. Health Benefits from Improvements in Water Supply and Sanitation: Survey and Analysis of the Literature on Selected Diseases. Prepared for the Office of Health, Bureau for Science and Technology, U.S. Agency for International Development, under WASH Task No. 035. WASH Technical Report No. 66.

Feachem, R.G., D.J. Bradley, H. Garelic, and D.D. Mara. 1983. Sanitation and Disease—Health Aspects of Excreta and Wastewater Management. World Bank.

Goodland, R. Environmental Aspects of Dam and Reservoir Projects—The World Bank's New Policy. Waterlines Vol. 8, No. 4. April 1990.

Health Bureau for Research. 1992. Approaches to Improved Excreta Disposal Management in the Community. A Training Guide. Prepared for the Office of Health Bureau for Research and Development Agency for International Development Under Task Order No. 1 337.

Hogrefe, R. and Jaramillo, C. 1990. Environmental Assessment Water and Sanitation for Health and Ecuador Development (Washed). Prepared for the A.I.D. Mission to the Government of Ecuador under WASH Task No. 067. WASH Field Report No. 287. Arlington, Va, :WASH Project.

- \* I N A P A . Normas para los Estudios y Diseños de Sistemas Urbanos de Abastecimiento de Agua Potable. I N A P A. Santo Domingo, República Dominicana.
- \* \_\_\_\_\_. 1972. Normas para Estudio y Diseño de Sistemas de Agua Potable. Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados. I N A P A. Santo Domingo, República Dominicana.
- \* \_\_\_\_\_. Lineamientos Generales para Acueductos Rurales. Datos Básicos para los Proyectos. I N A P A. Santo Domingo, República Dominicana.
- \* \_\_\_\_\_. 1972. Normas para Estudio y Diseño de Sistemas de Alcantarillado Sanitario. Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados. I N A P A . Santo Domingo, República Dominicana.
- \* \_\_\_\_\_. Normas para Estudio y Diseño de Sistemas de Alcantarillado Sanitario. Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados. I N A P A. Santo Domingo, República Dominicana.

Jeeyaseelan, S., B.N. Lohani, and T. Viraraghavan. 1987. Low-cost Rural Sanitation—Problems and Solutions. Environmental Sanitation Information Center, Bangkok, Thailand.

Kalbermatten, J.M., D.S. Julius, C.G. Gunnerson. 1982. Appropriate Sanitation Alternatives A Technical and Economic Appraisal. World Bank Studies in Water Supply and Sanitation vol. no. 1. The Johns Hopkins University Press.

\_\_\_\_\_. 1980. Appropriate Technology for Water Supply and Sanitation. World Bank Studies in Transportation, Water and Telecommunications.

Kalbermatten, J.M., D.S. Julius, C.G. Gunnerson and D.D. Mara. 1982. Appropriate Sanitation Alternatives A Planning and Design Manual. World Bank Studies in Water Supply and Sanitation vol. no. 2. The Johns Hopkins University Press.

Kandiah, A. The Role and Responsibilities of Engineers and Agriculturalists in Reducing Vector-Borne Disease Hazards. Waterlines Vol. 9, No. 2. October 1990.

Kay, G. Vector-Borne Disease Implications and their Control. Waterlines Vol. 9, No. 2. October 1990.

LeClere, M. and K. Sherer. 1984. A Workshop Design for Latrine Construction: A Training Guide. Technical Report No. 25., Water and Sanitation for Health Project.

Leitman, J. 1990. Annotated Outline of Strategy Paper on Urban Management and the Environment. Draft JII:Strategy. Env.

Overseas Development Administration Manual for the Appraisal of Rural Water Supplies. Her Majesty's Stationery Office, London.

McJunkin, F. E. 1982. Water and Human Health. Prepared by National Demonstration Water Project for U.S. Agency for International Development under Contract Number A.I.D./DSAN-C-0063. Knowledge Synthesis Project Environmental Health Information Activity.

Munasinghe, M. 1990. Managing Water Resources to Avoid Environmental Degradation: Policy Analysis and Application. Manila Case Study Surcharge on Pumping. The World Bank Sector Policy and Research Staff/Environmental Department.

Requena F. and de la Para, C. 1990. Evaluación Ambiental del Proyecto de Mejora de los Servicios Públicos Componente III-Abastecimiento de Agua Potable, Saneamiento y Salud. Preparado para la Misión de la A.I.D. a El Salvador, Trabajo de WASH No. 086. WASH Field Project No. 299. Arlington, Va.

Roark, P., Yacoob, M. and Roark, P.D., ADF. 1989. Developing Sustainable Community Water Supply Systems. Key Questions for African Development Foundation Applicants. WASH Field Report No. 270/ADF Working Paper Series No. 4.

\_\_\_\_\_. 1990. Evaluation Guidelines for Community-Based Water and Sanitation Projects. Prepared for the Office of Health, Bureau for Science and Technology, U.S. Agency for International Development under WASH Activity No. 374, and Task No. 121. WASH Technical Report No. 64.

Rogers, P. World Bank Comprehensive Water Resources Management Policy Paper. Concept Paper. July 1990. Cambridge, Massachusetts.

Tillman, G. 1981. Environmentally Sound Small-Scale Water Projects Guidelines for Planning. Coordination in Development Volunteers in Technical Assistance.

A.I.D. 1992. Environmental Guidelines for "Rolling" environmental Assessment PVO Co-Financing Project (No. 517-0247). A.I.D./Dominican Republic.

WASH. 1990. Tech Pack: Pasos para la Implementación de Proyectos Rurales de Abastecimiento de Agua y Saneamiento. Informe Técnico No. 62. Informe de WASH, Arlington, Va.

Winblad, U. and W. Kilama. 1985. Sanitation Without Water. MacMillan Publishers Ltd.

World Bank. 1983. Guideline for Feasibility Report. Water Supply and Sanitation Project Preparation Handbook. Volume 1: Guidelines. The World Bank. Washington, D.C.

Yacoob, M., Braddy, B. and Gearheart, R. 1992. Rethinking Sanitation: Adding Behavioral Change to the Project Mix. Prepared for the Office of Health, Bureau for Research and Development, U.S. Agency for International Development, under WASH Task No. 063.

\* Estas referencias pueden ser obtenidas por los usuarios de estas Pautas.