

# REPINDEX

## ABASTECIMIENTO DE AGUA Y SANEAMIENTO EN DESASTRES WATER SUPPLY AND SANITATION DURING DISASTERS

N°67, Abr. 1999

**Dr. Sergio Alvarez**  
Médico Salubrista en Desastres

**Lic. Mónica Cárdenas Ríos**  
Especialista en Información CEPIS

**Compiladores y editores**

**Organización Mundial de la Salud / World Health Organization**  
**Organización Panamericana de la Salud / Pan American Health Organization**  
*División de Salud y Ambiente / Division of Health and Environment*  
**CENTRO PANAMERICANO DE INGENIERÍA SANITARIA Y CIENCIAS DEL AMBIENTE /**  
**PAN AMERICAN CENTER FOR SANITARY ENGINEERING AND ENVIRONMENTAL SCIENCES**

**VISITE NUESTRO WEB / VISIT OUR WEB**  
**<http://www.cepis.ops-oms.org>**

Esta publicación también está disponible en nuestro WEB, donde además encontrará información sobre salud ambiental y podrá realizar búsquedas bibliográficas en línea.

This publication is also available in our WEB site where you can get information related to environmental health and you can make bibliographic searches on line.

*REPINDEX ES es una publicación cuatrimestral de la Red Panamericana de Información en Salud Ambiental (REPIDISCA). El costo por ejemplar es EUA \$15 00 más EUA \$7 00 de portes de correo. Si está interesado en esta publicación, favor enviar un cheque a nombre de CEPIS/PUB.*

*REPINDEX is a four-monthly publication of the Pan American Information Network on Environmental Health (REPIDISCA). The cost per issue is US \$15.00 plus US \$ 15.00 for postage. Send a check against a U S bank to order of CEPIS-PUB.*

**CEPIS, Casilla 4337, Lima 100, Perú**  
**Los Pinos 259, Urb. Camacho, Lima 12, Perú**  
**Tel: (511)4371077 – Fax: (511)4378289**  
**Internet: [cepis@cepis.ops-oms.org](mailto:cepis@cepis.ops-oms.org)**  
**<http://www.cepis.org.pe>**

# Tabla de Contenido

Presentación .....	v
Introducción .....	vi

## MARCO TEÓRICO

Artículo especial : Salud ambiental en el contexto de los desastres naturales .....	1
Definición de términos.....	10

## ÍNDICES BIBLIOGRÁFICOS

Ejemplo de entrada .....	14
Análisis bibliográfico .....	15
Índice principal.....	16
001 Mitigación y preparativos .....	16
002 Abastecimiento de agua .....	30
003 Saneamiento básico .....	42
004 Participación comunitaria .....	56
Índice Temático.....	57
Índice de Autores Personales.....	73
Índice de Autores Institucionales .....	75
Índice de Identificadores Geográficos .....	77
Código ISO de Países .....	79
Abreviaturas .....	80

## TEXTOS COMPLETOS

Mitigación de desastres naturales en sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario / OPS. Washington, D.C. : OPS, 1998. 110 p.....	83
Introduction and instructions for use. En: Emergency water sources : guidelines for selection and treatment / House, Sarah; Reed, Bod. WEDC, 1997, p. 1-10.....	138
Longer term supply. En: Emergency water sources : guidelines for selection and treatment / House, Sarah; Reed, Bod. WEDC, 1997, p. 37-100.....	143
Saneamiento en desastres. En: Manual de Vigilancia sanitaria / OPS; Fundación W.K. Kellogg. Washington, D.C.: OPS/Fundación W.K. Kellogg, 1996, p. 93-107.....	176
Prevención de desastres : guía 1 / Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja. Ginebra : FISCR, 1998, 28 p.....	192

## RECURSOS INTERNET

Contactos.....	223
Páginas Web sobre desastres .....	227
Cursos y reuniones .....	233
Educación y Entrenamiento .....	240
Revistas electrónicas.....	241

## SOLICITUD DE DOCUMENTOS A REPIDISCA

Solicitud de documentos al CEPIS.....	247
Solicitud de documentos a los Centros Cooperantes.....	249

## CAMBIOS IMPORTANTES

---

Hasta hace algunos años, la mayor fuente de información estaba constituida por libros y publicaciones periódicas impresos, sin embargo, con el gran avance de la tecnología de la información cada vez recurrimos más a la Internet y encontramos desde boletines de noticias que se renuevan diariamente hasta documentos en texto completo. Mas no toda la información es relevante, pues para encontrar información realmente valiosa hay que pasar muchas horas frente al computador.

Los sitios de la Web se están volviendo cada vez más interactivos y no nos limitamos solo a extraer información, sino que nos inscribimos en listas de discusión, conversamos sobre temas de interés común y participamos en cursos de educación a distancia.

Frente a estos cambios, el REPINDEX se ha modificado para seguir siendo una herramienta útil para los usuarios. A partir de este número hay una sección denominada *Marco teórico* en la que aparecerá como mínimo un artículo preparado por un especialista. Otro cambio es el de *Recursos en Internet* que ya apareció en dos números anteriores. En esta sección se podrá encontrar información sobre los sitios de Internet más relevantes sobre un determinado tema, acompañado de una pequeña sumilla, revistas electrónicas, contactos, cursos y reuniones.

Con estos cambios esperamos responder a las expectativas de información de nuestros usuarios y siempre estamos abiertos a toda sugerencia que permita mejorar nuestros productos.

## IMPORTANT CHANGES

---

Just a few years ago, the main source of information was made up of printed books and periodicals, however, information technology advancement offers now the Internet where we can find from bulletin news that are updated daily up to documents in full text. Though, not all information is relevant because it takes long hours in front of the computer to find valuable information.

Web sites are becoming increasingly interactive and we do not limit ourselves just to download information, but to subscribe in discussion lists, chat on common subjects, and participate in distant courses.

In view of these changes, REPINDEX has been modified to continue as a useful tool for its users. Starting with this issue, the section *Theoretical framework* includes an article prepared by a specialist. Another change is *Resources on the Internet* that has already appeared in two previous issues. This section contains the most relevant Internet sites on a subject, accompanied by a small summary, electronic journals, contacts, courses, and meetings.

With these changes we hope to respond to the expectations of our information users. We will be most pleased to receive any suggestion to improve our information products

## INTRODUCCIÓN

---

Los desastres producen en el hábitat y en los servicios de saneamiento serias alteraciones que se traducen en una variación del perfil de morbilidad y mortalidad. En numerosos países de las Américas se presentan continuamente embates de fenómenos naturales que ocasionan miles de muertes y cuantiosos daños en la infraestructura de los servicios, en la agricultura y en la ganadería, así como modificaciones ecológicas que provocan pérdidas económicas

Los recurrentes desastres que ocurren en varios países del continente representan un significativo porcentaje anual de pérdidas en el producto nacional bruto. Situación que lleva al empobrecimiento y estancamiento de la población por los gastos no previstos que afectan la balanza de pagos y el desarrollo económico

La prevención de desastres involucra no sólo mecanismos para mitigarlos, sino también el aprender a convivir en armonía con las leyes de la naturaleza. Las medidas de prevención deben integrarse al proceso de desarrollo regional y urbano para no frenar el avance de las comunidades expuestas y deben incorporar análisis de riesgo aplicado a los aspectos sociales y económicos de cada región o país

En el sector salud, los desastres no solo demandan la atención inmediata a las víctimas, sino que también traen consecuencias de mediano y largo plazo debido a la suspensión o intermitencia de los servicios básicos de saneamiento, la carencia de alimentos y la interrupción de los programas de vigilancia y control de enfermedades. Para contrarrestar esas repercusiones es necesario un esfuerzo coordinado y el uso racional de conocimientos y recursos.

En ese contexto, la organización de la salud ambiental constituye la respuesta del sector salud al facilitar la adopción oportuna de medidas apropiadas que permiten

## INTRODUCTION

---

Disasters seriously affect the environment and sanitation services producing alterations in the profile of morbidity and mortality. Many countries of the Americas continually suffer natural disasters with a heavy death toll and costly damages in service infrastructure, in agriculture and livestock, as well as ecological modifications entailing economic losses.

The recurrent disasters that occur in several countries of the continent represent a significant annual percentage of losses in gross domestic product. This situation leads to impoverishment and stagnation of the population due to unexpected expenditures that affect the balance of payments and economic development.

The prevention of disasters involves not only mechanisms to mitigate them, but also a learning process to live in harmony with the laws of nature. The preventive measures should be integrated into regional and urban development to further the progress of the communities and risk analysis applied to social and economic aspects of each region or country should be taken into consideration.

In the health sector, disasters not only demand immediate care for the victims, but they also give rise to medium and long term consequences due to the interruption or intermittent provision of basic sanitation services, lack of food, and suspension of surveillance and disease control programs. To counteract this impact, coordinated efforts and the rational use of knowledge and resources are necessary

In that context, the organization of environmental health sets up the response of the health sector facilitating the timely adoption of appropriate measures to prevent, reduce, or eliminate the risk of diseases and deaths. Those measures, besides protecting the health of the population affected by the disasters, also reduce the

prevenir, reducir o eliminar el riesgo de enfermedades y muertes. Esas medidas, además de proteger la salud de los habitantes afectados por los desastres, contribuyen también a reducir el elevado costo de la prestación de servicios de emergencia con posterioridad a los desastres.

Como marco de referencia, el Programa 21 tiene áreas programáticas fundamentales, como la reducción de riesgos para la salud derivados de la contaminación y peligros ambientales, atención primaria de la salud, control de enfermedades transmisibles, protección de grupos vulnerables y solución a los problemas de salubridad urbana.

Se evidencia entonces la capital importancia de la salud ambiental en la administración de servicios de emergencia con posterioridad a un desastre natural o antrópico y la prioridad que requieren las zonas rurales, periurbanas, campamentos y albergues temporales.

Las medidas prioritarias de salud ambiental que se deben ejecutar luego de un desastre están comprendidas en dos grupos de acción (1) el abastecimiento adecuado de agua potable, eliminación de excretas, evacuación de desechos líquidos y sólidos y provisión de albergues; y (2) medidas de protección alimentaria, el establecimiento o continuación de medidas de control de vectores y fomento de la higiene personal.

La limitada educación en temas ambientales incrementa el riesgo de enfermedades luego de los desastres y los más afectados son los pobladores de menos recursos. Numerosas instituciones gubernamentales y no gubernamentales en todo el mundo están trabajando para revertir esa situación. Sus avances son dignos de encomio, pero insuficientes por la magnitud del problema. La vastedad de los territorios, el difícil acceso a ellos y el bajo nivel educativo de la población interfieren con los objetivos de dichas instituciones. Esas instituciones hacen esfuerzos enormes para colocar la prevención de desastres dentro de las prioridades de la comunidad, inmediatamente después de las necesidades primarias insatisfechas, como la necesidad de alimentos, vivienda, abrigo y trabajo.

La importancia del tema ha motivado la elaboración de este REPINDEX a fin de que los usuarios de la Región conozcan la documentación que la REPIDISCA dispone en este campo.

#### **Agradecimiento**

Para la edición de este REPINDEX se contó con el auspicio de la Organización Panamericana de la Salud, División de Control y Prevención de Enfermedades, Programa de Enfermedades Transmisibles, Atención Integrada a las Enfermedades Prevalentes de la Infancia, AIEPI, a través del Dr. Christopher Drasbek.

high cost of the provision of emergency services after disasters.

As a reference framework, the Agenda 21 has fundamental program areas such as the reduction of health hazards derived from environmental contamination, primary health care, control of communicable diseases, protection of vulnerable groups, and solution to urban health problems.

The importance of environmental health is crucial for the administration of emergency services after a natural or anthropic disaster, as well, rural and peri-urban areas, camps and temporal shelters should be given the priority they require.

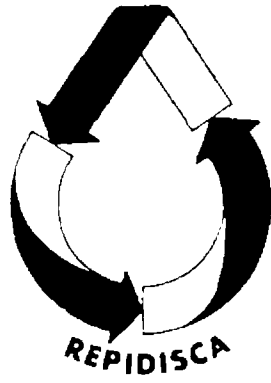
The first environmental health measures that should be carried out after a disaster are included in two groups of action: (1) the adequate supply of drinking water, sanitary disposal of excreta, liquid and solid wastes, and provision of shelters; and (2) food protection measures, the establishment or continuation of vector control, and promotion of personal hygiene.

Limited education in environmental issues increases the risk of diseases after disasters and the most affected are people with few resources. Numerous governmental and nongovernmental institutions throughout the world are working to reverse this situation. Their progress is commendable, but insufficient given the magnitude of the problem. The extension of the territories, difficult access to them and the low educational level of the population block the objectives of such institutions. Those institutions make enormous efforts to place disaster prevention within the priorities of the community, immediately after unmet primary needs, as food, housing, shelter and work.

The importance of the subject has motivated the preparation of this REPINDEX so that the users of the Region know the documentation available at REPIDISCA in this field.

#### **Acknowledgement**

The issue of this REPINDEX was sponsored by the Pan American Health Organization, Division of Control and Illness Prevention, Communicable Diseases Program, Integrated Management of Childhood Illness, IMCI, through Dr. Christopher Drasbek.



# MARCO TEORICO

## **SALUD AMBIENTAL EN EL CONTEXTO DE LOS DESASTRES NATURALES**

Dr. Sergio Álvarez Gutiérrez

### **INTRODUCCIÓN**

Desde inicios de la historia, los desastres naturales han causado problemas complejos que afectan principalmente la salud y obstaculizan el desarrollo socioeconómico de las naciones porque desvían recursos financieros para la reconstrucción de las áreas afectadas.

Continuamente los países sufren desastres naturales, como el fenómeno El Niño, que no solo ocasionan gran número de damnificados, heridos y muertos, sino también daños en la infraestructura de los servicios y en el sector agropecuario, así como alteraciones en el ambiente que conllevan pérdidas económicas y ecológicas.

Los daños a la salud implican no solo la atención inmediata a las víctimas, sino efectos de mediano y largo plazo como consecuencia de la suspensión, parcial o total, de los servicios básicos de agua y saneamiento, de la carencia de alimentos, del incremento y desplazamiento de vectores, de la instalación de refugios temporales y de la interrupción de los programas de vigilancia y control de enfermedades. Todos estos aspectos exigen un esfuerzo coordinado de las instituciones y el uso racional de los recursos disponibles.

Ante los desastres, la respuesta prioritaria del sector salud es la organización de la salud ambiental mediante medidas oportunas que permitan reducir o eliminar el riesgo de incrementar la morbilidad y mortalidad por enfermedades que se pueden prevenir.

Las medidas de salud ambiental contribuyen no sólo a proteger la salud de los habitantes de las áreas afectadas, sino también de las zonas próximas y a reducir el elevado costo de los servicios de salud durante la emergencia.

La salud ambiental se entiende como el control de los factores del ambiente que pueden afectar el bienestar físico, mental, económico y social de una población; por ello, la gestión de la salud ambiental con posterioridad a los desastres naturales es un tema de suma importancia.

## **ENVIRONMENTAL HEALTH AND NATURAL DISASTERS**

Dr. Sergio Álvarez Gutiérrez

### **INTRODUCTION**

From the beginning of history, natural disasters have caused complex problems affecting human health and socioeconomic development due to the allocation of financial resources in rehabilitation and reconstruction of damaged areas.

Worldwide, countries are continually affected by natural disasters, such as El Niño phenomenon, which result in large number of homeless, injured and dead people; damages in service infrastructure, agricultural and livestock, as well as environmental problems that generate economic and ecological losses.

Health effects are not only related to immediate care of victims, but also to medium and long term effects as a result of partial or total suspension of basic water and sanitation services, lack of food, vector proliferation, temporary shelters, and interruption of surveillance and disease control programs.

All these aspects require coordinated efforts from institutions and a rational use of available resources.

In the health sector, one of the priorities in case of disasters is the organization of environmental health through timely measures to reduce or eliminate morbidity and mortality risk increase due to preventable diseases.

Environmental health measures contribute not only to protect the health of the affected population but also those nearby, as well as to reduce the high cost of health services during emergencies.

Environmental health is understood as the control of environmental factors that may affect the physical, mental, economic and social well being of a population; therefore, environmental health management after natural disasters is a topic of major consideration.

A natural disaster is any event that generates an uncontrolled situation and that rapidly alters daily



Se considera como desastre natural a todo evento fuera de control que rápidamente desorganiza los patrones cotidianos de vida y que deja a la población sin protección frente a condiciones ambientales desfavorables. Luego de un desastre natural pueden ocurrir cambios radicales o de poca consideración en las condiciones vinculadas con la salud ambiental. Estos cambios dependerán del tipo y magnitud de los daños y de la efectividad de las medidas de control implementadas como respuesta

### **PRIORIDADES DE LA SALUD AMBIENTAL EN DESASTRES**

Es frecuente que los recursos disponibles inmediatamente después de un desastre no sean suficientes para atender todas las necesidades de salud ambiental. Es necesario establecer las siguientes prioridades:

- abastecimiento de agua potable;
- disposición de excretas;
- manejo de residuos sólidos;
- instalación de albergues saludables.

Luego de atender estas necesidades básicas, hay que adoptar medidas para:

- control de alimentos;
- prácticas de higiene personal;
- control de vectores.

Por lo general, las actividades de salud ambiental se orientan a la atención de la población damnificada, pero las experiencias demuestran que los establecimientos de salud y los hospitales de campaña, principalmente en los países del tercer mundo, se convierten en factores de riesgo debido a la alta demanda de servicios y al volumen de residuos que se acumulan durante la atención médica. Esto exige implementar y desarrollar acciones específicas para instalaciones de salud, de acuerdo con la complejidad de los servicios y del ambiente.

### **AGUA**

El agua es el elemento vital para la población afectada, especialmente para los niños y ancianos, por lo que es indispensable disponer de un abastecimiento permanente, en cantidad suficiente y de fácil acceso, con acciones de control y vigilancia de su calidad.

Las medidas de racionamiento dependerán de las necesidades de las personas y se deberá vigilar su consumo y conservación.

life patterns, and leaves people unprotected from unfavorable environmental conditions. After a natural disaster, radical or minor changes may occur related to environmental health conditions.

These changes will depend on the type and magnitude of damages and the effectiveness of control measures implemented.

### **ENVIRONMENTAL HEALTH PRIORITIES IN DISASTERS**

The availability of resources after a disaster are frequently scarce to serve all environmental health needs. Therefore, the following priorities should be established:

- drinking water supply;
- excreta disposal;
- solid waste management;
- installation of healthy shelters.

After serving these basic needs, the following measures should be adopted:

- food control;
- personal hygiene behavior;
- vector control.

Environmental health activities are usually targeted at the damaged population, but in many cases health facilities and field hospitals in third-world countries become risk factors due to the high demand of services and waste accumulated from medical care processes.

Specific actions, thus, should be implemented with regard to health centers according to service and environmental complexity.

### **WATER**

Water is vital for the affected population, especially children and the elderly. It is necessary, then, to have continuous, sufficient and accessible water supply, and to establish quality control and surveillance actions.

Measures for water ration will depend on population needs and its consumption and conservation must be monitored.

As soon as water supply increases, restrictions should be removed, since there is a correlation between water consumption (quantity) and cleaning (quality), and between cleaning and disease incidence.

Apenas aumente el abastecimiento de agua, deben levantarse las restricciones porque existe una correlación entre el consumo de agua (cantidad) con la limpieza (calidad) y entre la limpieza con la incidencia de enfermedades.

Aún si no se hubiera logrado tratar la fuente de agua, es imprescindible para la salud pública proporcionar las cantidades mínimas necesarias

Otra alternativa es buscar nuevas fuentes de agua salubre para uso público, como pozos profundos y plantas privadas de tratamiento de agua pertenecientes a fábricas de leche, alimentos, bebidas y otros. La cloración y el uso envases apropiados permiten aprovechar estas fuentes de suministro.

En cuanto al manejo de grandes volúmenes de agua, por regla general, para el transporte no se usarán camiones de combustibles, de sustancias químicas ni de aguas servidas. Los camiones deben desinfectarse antes de abastecerse y el agua debe desinfectarse siempre con cloro. Para el manejo de pequeños volúmenes de agua igualmente hay que desinfectar con cloro; en circunstancias especiales, se puede recurrir a la filtración si no hay suficiente combustible para hervir el agua.

Cuando se hacen reparaciones en el sistema de agua potable, se debe dar prioridad a las redes de suministro de agua que abastecen a los establecimientos de salud y puntos de concentración de personas.

Las cantidades mínimas de agua que se recomiendan por persona al día en emergencias son:

<b>CONSUMO DIARIO DE AGUA</b> (por persona)	
Durante la evaluación	6 litros
Albergues y campamentos	40-60 litros
Hospitales de campaña	15-20 litros
Centros de alimentación	20-30 litros

Fuente: OPS/OMS

Estas cantidades varían de acuerdo con la cultura de cada país y el tipo de desastre.

En las zonas urbanas debe reiniciarse inmediatamente el proceso de cloración y su respectivo control diario. Se debe reparar las instalaciones de cloración dañadas y limpiar y desinfectar las tuberías principales, los reservorios y las plantas de tratamiento.

Even when it is not possible to treat water, minimum quantities must be supplied for public health.

Another alternative is to seek new public water sources, such as deep wells and private treatment plants from dairies, food, and beverage factories.

Adequate chlorination and suitable containers make it possible to use these supply sources.

As a general rule, trucks used to transport fuel, chemicals or wastewater should not be used for drinking water.

The trucks and the water should be disinfected with chlorine before supplying large or small volumes; under special circumstances, filtration may be used if there is not enough fuel available to boil water.

When drinking water systems are under repair, priority must be given to health centers and densely populated areas.

The minimum water quantities recommended per person daily in emergency cases are:

<b>DAILY WATER CONSUMPTION</b> (per person)	
During evaluation	6 liters
Shelters and camps	40-60 liters
Field hospitals	15-20 liters
Feeding centers	20-30 liters

Source: PAHO/WHO

These quantities vary according to the culture and type of disaster.

In urban areas, the chlorination process and its control should be reinitiated immediately.

Damaged chlorination facilities should be repaired and the main pipes, reservoirs, and treatment plants should be cleaned and disinfected.

During a disaster, it is important to identify water pollution areas, especially temporary reservoirs and domestic containers.

The consumption of polluted water can be eliminated through the use of disinfectant and location of new sources.

Mass distribution of disinfectants in tablets, powder or liquid should only be considered when

Es importante identificar los lugares en los cuales exista contaminación del agua, especialmente los reservorios temporales y los envases de uso doméstico, pudiendo evitarse su consumo mediante el uso de desinfectantes y la ubicación de nuevas fuentes.

Debe evitarse la distribución masiva de desinfectantes en tabletas, polvo y líquidos, salvo cuando es posible instruir sobre su uso en campañas de información o cuando existan promotores de salud que refuercen el debido uso del desinfectante. Además, se deben distribuir envases para almacenar agua, y verificarse la necesidad de suministrar desinfectante adicional durante la fase de emergencia y la primera fase de rehabilitación.

Deben reiniciarse a la brevedad posible los exámenes bacteriológicos del agua. Si no se cuenta localmente con el equipo básico, se debe incluir en la lista de suministros que se solicitan a los países que prestan ayuda durante la emergencia. Si se identifican bacterias en el agua, se debe aumentar la cantidad de cloro residual y la presión en el sistema de distribución.

En los albergues se debe poner mayor énfasis al abastecimiento oportuno, almacenamiento adecuado y vigilancia cotidiana del agua segura, a fin de evitar el riesgo de enfermedades.

**DISPOSICIÓN DE EXCRETAS**

Inmediatamente después de los desastres naturales, el sistema de eliminación de excretas y alcantarillado suele ser defectuoso. Si no se adoptan medidas adecuadas, pueden presentarse:

- criaderos de moscas u otros vectores;
- contaminación del suelo y fuentes de agua;
- contaminación de los alimentos por las moscas y el polvo;
- aumento de la incidencia de enfermedades gastrointestinales, infecciosas y parasitarias.

El siguiente cuadro presenta los servicios sanitarios mínimos recomendables durante la fase de emergencia.

SERVICIO SANITARIO MÍNIMO	
Letrina	5-6 asientos (100 personas)
Lavatorios	1 (10 personas)
Banco-lavatorio	2 de 3 mts
Duchas	1 (30 personas)
Recipiente para la basura	1 de 100 litros (25 personas)

Fuente: OPS/OMS

information, education and sanitary campaigns are promoted and when health promoters instruct its proper use. In addition, it is necessary to distribute water storage containers.

The need to supply additional disinfectants during the emergency phase and the first rehabilitation phase should be studied.

Bacteriological water analysis should be reinitiated as soon as possible.

If basic equipment is not locally available, it should be included in the supply list requested to the countries providing assistance during the emergency.

If bacteria are observed in water, the quantity of residual chlorine and the pressure in the distribution system should be increased.

Timely supply, adequate storage, and daily monitoring of safe water should be emphasized in temporary shelters to avoid disease risks.

**EXCRETA DISPOSAL**

Immediately after natural disasters, excreta and sewage disposal systems are usually defective. If adequate measures are not taken, the following environmental problems may arise:

- insect breeding sites;
- soil and water pollution;
- food contamination by flies and dust, and
- increase of gastrointestinal, infectious and parasitic diseases.

The minimum health services recommended during the emergency phase are presented in the following table.

MINIMUM HEALTH SERVICE	
Latrine	5-6 seats (100 people)
Lavatories	1 (10 people)
Ablution bench	2 of 3 m
Showers	1 (30 people)
Refuse container	1 of 100 liters (25 people)

Source: PAHO/WHO

During the rehabilitation phase, some basic needs can be met without complex facilities. Latrines are commonly used in shelters to reduce the demand for sanitary facilities.

En la fase de rehabilitación se pueden atender algunas necesidades básicas sin usar instalaciones complejas. Las letrinas se usan especialmente en centros de refugios para atenuar la demanda de servicios higiénicos. Las letrinas de trinchera son aptas para períodos breves y se instalan con facilidad. Las letrinas bajas son adecuadas como máximo para una semana de uso, para períodos más prolongados se deben excavar trincheras más profundas. Como máximo, una letrina puede ser usada por 20 personas. El fondo de todas las trincheras debe tener una distancia mínima de un metro y medio sobre la capa freática en sitios secos. Las letrinas deben estar ubicadas a una distancia mínima de 15 metros cuesta abajo de todas las fuentes de agua en un lugar de fácil acceso. Las trincheras deben limpiarse dos veces al día para controlar las moscas y olores y se deben rellenar antes de abandonarlas.

El tipo de letrina depende de las características geográficas, principalmente de la profundidad del nivel freático y de las condiciones ambientales previas de los servicios de saneamiento.

### **PROTECCIÓN DE LOS ALIMENTOS**

Luego de un desastre, es necesario evitar la contaminación de los alimentos y el consumo inadecuado de los mismos a fin de disminuir la ocurrencia de brotes infecciosos entre los refugiados y los trabajadores de socorro. Se tiene que considerar también la posibilidad de enfermedades transmitidas por el agua.

Los daños causados en los centros de almacenamiento de alimentos, de refrigeración, de venta y otros, pueden favorecer la contaminación y deterioro debido a la suciedad y gérmenes patógenos.

Por lo tanto, las medidas de salud ambiental también deben promocionar acciones preventivas para controlar la distribución y preparación segura de alimentos a través de la información, educación y comunicación sanitaria en los comedores comunitarios.

### **LUCHA CONTRA VECTORES**

Las condiciones que se presentan inmediatamente después de un desastre favorecen el incremento de insectos y roedores. La causa puede ser la desorganización de los servicios sanitarios, como la recolección y disposición de basuras. La aglomeración de personas en refugios temporales aumenta el riesgo de enfermedades transmisibles por insectos y roedores

Trench latrines are suitable for short periods and are easy to install.

Shallow latrines can be used for a week as maximum; for longer periods, deeper trenches should be dug. Twenty people as maximum can use one latrine

The bottom of all trenches should have a minimum of one meter and a half over the subsurface layer.

Latrines should be located at a minimum distance of 15 meters downstream of all water sources in an accessible area. Trenches should be cleaned twice a day to control flies and odors and should be filled before abandoning them.

The type of latrine will depend on the geographical characteristics, depth of the subsurface layer and previous environmental conditions of the sanitation services.

### **FOOD PROTECTION**

After a disaster, food contamination and inadequate consumption should be avoided to reduce the occurrence of infectious outbreaks among refugees and relief workers. Likewise, the possibility of water-borne diseases must also be considered.

Damages in storage, refrigeration and sale centers can generate contamination and deterioration due to filth and pathogenic germs.

As a result, environmental health measures should also promote preventive actions to control safe distribution and preparation of food through sanitary information, education and communication in communal dining rooms.

### **VECTOR CONTROL**

After disasters, rapid proliferation of insects and rodents may occur. The cause may be disorganized sanitary services, such as refuse collection and disposal. Overcrowded shelters increase the risk of diseases spread by insects and rodents

Floods create unsanitary conditions and contribute to vector breeding sites that remain active for a while; therefore, simple measures must be adopted to eliminate these spaces, such as drainage, landfill and turning containers upside down.

Las inundaciones crean condiciones antihigiénicas y contribuyen a la formación de criaderos que permanecen activos por buen tiempo, por lo que es necesario adoptar medidas sencillas que eliminen esos espacios, como la inspección, el drenaje, el relleno y la inversión de los receptáculos.

En las áreas rurales, las medidas preventivas deben modificar el ambiente rápidamente para reducir el riesgo de focos epidémicos, que suelen ser mayores en esos espacios geográficos

**Encuesta sobre vectores.** Generalmente hay tiempo suficiente para realizar una encuesta sobre vectores antes de instituir medidas de control de emergencia en relación con el tipo de desastre. Para las encuestas se deben formar equipos especiales, presididos por entomólogos y sanitarios experimentados en la lucha contra vectores.

La información del trabajo de campo indicará si son suficientes los programas tradicionales o si es necesario fortalecer algunas actividades. Usualmente, no se justifica recurrir a medidas excepcionales como el rociamiento aéreo o el uso de nuevos insecticidas de alto precio. Sin embargo, en zonas de alto riesgo representan una alternativa arrojar los desechos en lugares adecuados, situados a un mínimo de cinco kilómetros de cualquier zona densamente poblada.

**Control de vectores.** Para localizar criaderos de moscas y vectores deben inspeccionarse los sitios de disposición de basuras, corrales, albergues de animales y lugares donde puedan acumularse desechos de mataderos o sustancias orgánicas en descomposición. Es importante identificar los charcos de agua. El clima y la estación son factores que inciden en la descomposición y en la proliferación de vectores. El procedimiento más eficaz de lucha contra las moscas es la práctica de un adecuado almacenamiento, recolección y disposición higiénica de desechos orgánicos. Si no es posible el relleno sanitario ni la incineración, deben arrojar los desechos en lugares adecuados, situados a un mínimo de cinco kilómetros de cualquier zona poblada

**Control de roedores.** La proliferación de roedores se previene al extender e intensificar la recolección y eliminación de basuras en dos kilómetros a la redonda de la zona poblada. La finalidad es privar de víveres a las ratas mediante la aplicación de procedimientos adecuados de al-

In rural areas, preventive measures should modify the environment rapidly to reduce the risk of epidemic foci, which tend to be higher in these areas.

**Vector survey.** There is usually enough time to conduct a vector survey before establishing emergency control measures according to the type of disaster

Special teams headed by entomologist and sanitary engineers with experience in vector control should be formed

Fieldwork information should indicate if traditional programs are sufficient or if some activities should be strengthened.

Exceptional measures such as air spraying and expensive insecticides are not encouraged. They are, however, an alternative in high-risk areas

**Vector control.** To locate breeding sites of flies and vectors, all refuse disposal sites, corrals, animal shelters, garbage dumps and slaughterhouses should be inspected.

It is also important to identify stagnant waters. Climate and seasons should also be taken into consideration in decomposition and evaluation of vector proliferation.

The most effective procedure to control flies is adequate storage and sanitary collection and disposal of organic wastes. If sanitary landfills or incineration are not possible, wastes should be dumped in adequate sites located five kilometers away from any densely populated area.

**Rodent control.** Extending and intensifying refuse collection and disposal in two kilometers around the populated area prevents rodent proliferation.

The purpose is to deprive food to rats by applying adequate procedures for food storage and disposal. When there is imminent danger of an epizootic or epidemic outbreak spread by rodents, emergency actions should be taken to know the density of rodent population and types of rodents.

When there is no imminent danger of epidemics spread by rats, a master map should be prepared indicating the sectors requiring control.

The area should be divided into sections, each one covered by a brigade in charge of applying rodenticides.

macenamiento y eliminación higiénica de alimentos. Cuando es inminente el peligro de una epidemia transmitida por roedores o epizootia, se debe emprender acciones de emergencia para conocer los tipos y los índices de densidad de población de roedores.

Cuando no hay peligro inminente de epidemias transmitidas por ratas, debe prepararse un mapa maestro que indique los sectores donde se necesite luchar contra ellas. La zona debe dividirse en secciones, cada una cubierta por una brigada encargada de aplicar los rodenticidas.

## **CADÁVERES**

Los cadáveres no representan un mayor riesgo, al menos durante las primeras 72 horas, pero sí constituyen un crítico problema social por lo que su eliminación debe ser rápida mediante el entierro o cremación. Estas medidas requerirán la identificación previa por los familiares o el agrupamiento de los cadáveres no reconocidos. Se tiene que identificar cada uno de los cadáveres y llevar un registro detallado para deslindar responsabilidades legales.

El entierro individual o en fosas comunitarias son los métodos más sencillos y apropiados si resulta ritualmente aceptable y físicamente posible. La cremación no se justifica por razones de salud, además las cremaciones en masa requieren grandes volúmenes de combustible.

## **CONCLUSIONES**

Los desastres naturales producen efectos adversos de diferente intensidad sobre la salud ambiental y frecuentemente causan daños físicos a los sistemas de agua y saneamiento. Los estragos pueden ser leves o graves e incluso cuando las estructuras físicas quedan intactas, la prestación del servicio suele verse afectada por la falta de personal, de transporte y de electricidad.

Cuando hay un gran número de sobrevivientes obligados abandonar la zona de impacto directo del desastre, los efectos adversos se sienten en las localidades que reciben a los damnificados, siendo probable que colapsen los servicios de saneamiento locales ante la demanda inusual.

La prestación eficaz de servicios de salud ambiental en emergencias se fundamenta en la aplicación de un conjunto de prioridades distintas de las normales. Durante las emergencias se optimiza el empleo de todos los recursos escasos

## **CADAVERS**

Cadavers do not represent a major risk at least during the first 72 hours, but they do constitute a critical social problem.

Therefore, its disposal should be rapid through burial or cremation. These measures will require the previous identification by family members or grouping of unrecognized corpses.

All cadavers must be identified and the identification must be recorded to deal with any legal procedure.

Individual burial or communal fossae are the simplest and more appropriate methods if they are ritually acceptable and physically possible.

Cremation is not justified on health grounds since mass cremation requires large amounts of fuel.

## **CONCLUSIONS**

Natural disasters produce adverse effects of different intensity on environmental health and usually cause physical damages to public water and sanitation systems.

Damages can be unimportant or serious, but even when physical structures remain intact, service delivery is affected by lack of personnel, transportation or electricity.

When a large number of survivors is obliged to abandon the area of direct impact, those places receiving damaged people are highly affected since their local sanitation services may collapse due to the unusual demand.

The effective delivery of environmental emergency health services is based on the application of several priorities different to the normal ones.

During emergencies, the use of limited resources should be optimized and health risks must be minimized.

Overcrowding is the most important risk factor in camps and temporary shelters because sanitary facilities are improvised and population is transitory.

Sanitary emergency measures must focus on places where the disaster has modified the preexisting conditions creating new health risks

y se reducen al mínimo los riesgos de salud del mayor número de damnificados.

El hacinamiento es el factor de riesgo más importante en los campamentos y asentamientos temporales porque las instalaciones sanitarias son improvisadas y la población es transitoria.

Es fundamental que las medidas sanitarias de emergencia se concentren en los lugares en los cuales el desastre ha modificado las condiciones preexistentes, al punto de crear un nuevo riesgo para la salud integral de la población.

Los problemas crónicos existentes en las poblaciones afectadas son imposibles de resolver durante la rehabilitación, por tanto, debe quedar claro que no constituye un objetivo inmediato mejorar las condiciones de los servicios de salud ambiental en niveles que superen las condiciones anteriores al desastre. Se debe examinar con prudencia la asesoría de expertos no familiarizados con los servicios preexistentes.

La primera prioridad de atención en salud ambiental son las áreas de elevada densidad demográfica por los riesgos de morbilidad agravados por el abastecimiento de agua y los servicios sanitarios inadecuados. Los esfuerzos estarán dirigidos a estas zonas aunque hayan sufrido perjuicios moderados.

La segunda prioridad la merecen las poblaciones de menor densidad y las zonas que tienen una población dispersa pero que han sufrido graves daños.

Las víctimas padecerán menos problemas si no se demora el suministro básico de agua y si se proveen albergues mínimos saludables. Además, una adecuada protección de los alimentos, un oportuno control de vectores y entierro o cremación de cadáveres.

Durante una emergencia se debe utilizar primero los materiales y recursos humanos locales, procurándose la participación activa de los habitantes del lugar.

La asistencia que se solicita de lugares alejados frecuentemente llega después que han pasado las condiciones de emergencia. Por lo tanto, la ayuda externa es más útil para la reconstrucción antes que para atender necesidades inmediatas.

Finalmente, una recomendación general que debe tener presente el personal, es que a pesar de las presiones a las que están expuestos cuando

for the population.

Chronic problems in affected populations are impossible to solve during rehabilitation.

It should be clear that the immediate objectives are not targeted at making improvements beyond pre-existing levels.

Advisory from experts unfamiliar with local conditions and services should be carefully examined.

Densely populated areas are the first environmental health care priority because morbidity may increase due to inadequate water supply and health services.

Thus, efforts should be devoted to these areas, even though moderate damages have happened.

The second priority are low-density populations and areas with scattered population but with serious damages.

Victims will have less problems if water supply is provided, as well as healthy shelters, food protection, vector control, and appropriate cadaver burying or cremation.

During an emergency, local materials and human resources should be used first, promoting the active participation of the population.

Assistance requested from places far away from the disaster site frequently arrives after emergency conditions.

External assistance, therefore, is more useful for reconstruction rather than for immediate needs.

Finally, a general recommendation to be considered by professionals is that despite pressure of short-term urgency measures, long-term rehabilitation and improvement of health services should always be kept in mind.

Preliminary costs for reestablishing damaged water supply facilities, sewerage systems and other environmental health works should be estimated.

It is essential, thus, to prepare a reconstruction plan including cost and budget calculations.

## REFERENCES

ejecutan medidas de urgencia de corto plazo, no se deben perder de vista las necesidades de rehabilitación y mejoramiento de los servicios sanitarios. Deben calcularse los costos preliminares para reestablecer los servicios de abastecimiento de agua, alcantarillado, y otras obras de salud ambiental. Para ello es imprescindible elaborar un plan de reconstrucción que incluya cálculos de costos y presupuestos

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. ASSAR, M. **Guía de saneamiento en desastres naturales**, Geneva, WHO; 1971.
2. OPS. **Salud Ambiental con posterioridad a desastres naturales**. Washington DC: PAHO; 1982 Publicación Científica N° 430.
3. OPS. **Atención de emergencias en salud ambiental y provisión de agua**, Washington DC: PAHO; 1988.
4. OPS. **Health management of natural disasters**. Washington DC. PAHO; 1999. Publicación Científica N° 407.
5. OPS. **Administración sanitaria de emergencia con posterioridad a desastres naturales**. Washington DC: PAHO, 1986.
6. RUIZ, G.A. **Sistemas de agua potable y alcantarillado en casos de emergencia**. Presentado en el XVI Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. República Dominicana, Santo Domingo, 1978.

1. ASSAR, M. **Guía de saneamiento en desastres naturales**, Geneva, WHO; 1971.
2. PAHO. **Salud Ambiental con posterioridad a desastres naturales**. Washington DC. PAHO; 1982 Scientific Publication N° 430.
3. PAHO. **Atención de emergencias en salud ambiental y provisión de agua**, Washington DC: PAHO; 1988.
4. PAHO. **Health management of natural disasters**. Washington DC: PAHO; 1999. Scientific Publication N° 407.
5. PAHO. **Administración sanitaria de emergencia con posterioridad a desastres naturales**. Washington DC: PAHO; 1986.
6. RUIZ, G.A. **Sistemas de agua potable y alcantarillado en casos de emergencia**. Presented in the XVI Inter-American Congress of Sanitary and Environmental Engineering. Dominican Republic, Santo Domingo, 1978.



## DEFINICION DE TERMINOS<sup>1</sup>

Los siguientes términos son algunos de los más utilizados dentro del área, lo que pretendemos es ayudarle a precisar conceptos para que pueda usarlos en sus investigaciones o grupos de discusión.

**Ambiente:** Entorno en el cual opera una organización e incluye el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones. Los entornos en este contexto abarcan desde el interior de una organización hasta el entorno global.

**Amenaza:** Fenómeno natural o provocado por la actividad humana, cuya ocurrencia es peligrosa para las personas, propiedades, instalaciones y ambiente

**Análisis de vulnerabilidad:** Proceso mediante el cual se determina el nivel de exposición y la posibilidad de pérdida de un elemento o grupo de elementos ante una amenaza específica: contribuye al conocimiento del riesgo a través de interacciones de dichos elementos con el agente de peligro.

**Aspecto ambiental:** Elementos, actividades, productos o servicios de una organización que pueden interactuar con el ambiente. Un aspecto ambiental significativo es aquel que tiene o puede tener un impacto sobre el ambiente.

**Capacidad operativa:** Capacidad para la cual fue diseñado el componente o sistema.

**Componente:** Parte discreta de un sistema capaz de operar independientemente, pero diseñada, construida y operada como parte integral del sistema. Ejemplos de componentes individuales son los pozos, estaciones de estaciones de bombeo, tanques de almacenamiento, presas, sistemas de conducción, etc.

**Confiability:** Seguridad de un componente o sistema para resistir amenazas. Se expresa también como probabilidad de falla.

---

<sup>1</sup> Tomado de: Maskrey, Andrey. Los desastres no son naturales (disponible en internet en: <http://www.lared.org.pe/publicaciones/>); y OPS (1998). Mitigación de desastres naturales en sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario: guía para el análisis de vulnerabilidad.

## DEFINITION OF TERMS<sup>2</sup>

The following terms are some of the most common used in the area of disasters. These may be helpful for your research or discussion group.

**Component:** Discrete part of a system capable of operating independently, but designed, constructed and operated as an integral part of the system. Examples of individual components are wells, pumping stations, storage tanks, dams, distribution network, etc.

**Drinking water system:** Set of components constructed and installed to collect, conduct, treat, store and distribute water to Users. In its broader sense, it also includes basins and aquifers.

**Emergency:** Uncontrolled situation due to the impact of a disaster.

**Emergency plan:** Set of measures applied before, during, and after a disaster as a response to its impact.

**Environment:** Surrounding where an organization operates and includes air, water, soil, natural resources, flora, fauna, human beings, and their interrelationships. The scope of surrounding in this context ranges from the interior of an organization up to the global environment.

**Environmental aspect:** Elements, activities, products or services of an organization that may interact with the environment. A significant environmental aspect is one that has or may have an environmental impact.

**Environmental impact:** Any change in the environment, either adverse or beneficial, resulting from activities, products or services of an organization.

**Environmental management:** Planning and implementation of actions aimed at improving the quality of life of the population. Resource mobilization or use of measures to control the

---

<sup>2</sup> Extracted from: Maskrey, Andrey. Los desastres no son naturales (available on the Internet: <http://www.lared.org.pe/publicaciones/>) and PAHO (1998). Mitigación de desastres naturales en sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario: guía para el análisis de vulnerabilidad.

**Desastre natural:** Ocurrencia de un fenómeno natural en un espacio y tiempo limitados que causa trastornos en los patrones normales de vida y ocasiona pérdidas humanas, materiales y económicas debido a su impacto sobre poblaciones, propiedades, instalaciones y ambiente.

**Emergencia:** Situación fuera de control que se presenta por el impacto de un desastre.

**Fenómeno natural:** Manifestación de las fuerzas de la naturaleza, tales como terremotos, huracanes, erupciones volcánicas y otros.

**Impacto ambiental:** Cualquier cambio en el ambiente, sea adverso o beneficioso, resultante de las actividades, productos o servicios de una organización.

**Manejo ambiental:** Planeamiento e implementación de acciones orientadas a mejorar la calidad de vida del ser humano. Movilización de recursos o empleo de medidas para controlar el uso, el mejoramiento o la conservación de recursos naturales y servicios económicos de manera que se minimice los conflictos originados por dicho uso, mejoramiento o conservación.

**Mitigación:** Medidas de intervención dirigidas a reducir o atenuar el riesgo. La mitigación es el resultado de una decisión política y social en relación con un nivel de riesgo aceptable, obtenido del análisis del mismo y teniendo en cuenta que dicho riesgo es imposible de reducir totalmente.

**Plan de emergencia:** Conjunto de medidas que se aplican antes, durante y después de un desastre como respuesta al impacto del mismo.

**Plan de mitigación:** Conjunto de medidas y obras que se implementan antes de la ocurrencia de un desastre con el fin de disminuir el impacto sobre los componentes de los sistemas.

**Preparación:** Conjunto de medidas que deben implementarse antes que se presente un desastre.

**Prevención:** Conjunto de medidas y acciones dispuestas con anticipación al fin de evitar la ocurrencia de un impacto ambiental desfavorable o de reducir sus consecuencias sobre la población, los bienes, servicios y el ambiente.

**Riesgo:** Es el resultado de una evaluación, generalmente probabilística, que supone que las

Use, improvement, or conservation of natural resources and economic services in order to minimize conflicts originated by such use, improvement, or conservation.

**Environmental management system:** The part of the management system that includes organizational structure, activity planning, responsibilities, practices, procedures, processes, and resources to develop, implement, carry out, review, and keep the environmental policy.

**Hazard:** Natural or induced phenomenon, which can be dangerous for people, property, installations and the environment.

**Mitigation:** Intervention measures to reduce or attenuate risks. The mitigation is the result of a political and social decision with regard to an acceptable risk level, obtained from an analysis and considering that it is impossible to totally reduce such risk.

**Mitigation plan:** Set of measures and works implemented before a disaster to reduce the impact on any component of the systems

**Natural disaster:** Occurrence of a natural phenomenon in a limited space and time that disrupts normal patterns of life, causing human, material, and economic losses due to its impact on populations, properties, facilities, and the environment.

**Natural phenomenon:** Manifestation of the forces of nature, such as earthquakes, hurricanes, volcanic eruptions, and others.

**Operating capacity:** Capacity for which the component or system was designed.

**Preparation:** Set of measures that should be implemented before the occurrence of a disaster.

**Prevention:** Set of measures and actions prepared in advance to avoid the occurrence of an unfavorable environmental impact or to reduce its consequences on population, goods, services, and the environment.

**Reliability:** Ability of a component or system to resist hazards. It is also expressed as probability of failure.

**Risk:** Result of an evaluation, based on conditional probability, that presumes that the

consecuencias o efectos de una determinada amenaza exceden valores prefijados

**Sistema de agua potable:** Conjunto de componentes construidos e instalados para captar, conducir, tratar, almacenar y distribuir agua a los clientes. En su más amplia acepción comprende también las cuencas y acuíferos.

**Sistema de alcantarillado sanitario:** Conjunto de componentes construidos e instalados para recolectar, conducir, tratar y disponer las aguas residuales y productos del tratamiento.

**Sistema de gestión ambiental:** La parte del sistema de gestión que incluye la estructura organizacional, planificación de las actividades, responsabilidades, prácticas, procedimientos, procesos y recursos para desarrollar, implementar, llevar a efecto, revisar y mantener la política ambiental.

**Vulnerabilidad:** Factor de riesgo interno de un sujeto o sistema expuesto a una amenaza, correspondiente a su predisposición intrínseca a ser afectado o ser susceptible de sufrir pérdida. Es el grado estimado de daño o pérdida de un elemento o grupo de elementos expuestos como resultado de la ocurrencia de un fenómeno de una magnitud e intensidad dada, que va desde 0 o sin daño hasta 10 o pérdida total.

**Sewerage system:** Set of components constructed and installed to collect, conduct, treat and dispose of wastewater and treatment residues.

**Vulnerability:** Internal risk factor of a subject or system exposed to a hazard, with intrinsic predisposition to be affected or be susceptible to suffer loss. It is the estimated degree of harm or loss of an element or group of elements exposed as a result of a phenomenon of a given magnitude and intensity ranging from 0 or without harm up to 10 or total loss.