

■ *Restauración de La Pedrera*

■ *Exposición "Vanguardia soviética"*

■ *La industria de la construcción en España*

jimten[®]

LA CALIDAD EN GRANDES MEDIDAS.

jimten

CTO... 3006
22 52...
Tel. (96) 511 50 82
ALICANTE (ESPAÑA)

EMPRESA REGISTRADA SEGUN NORMA UNE-EN ISO 9002

Sumario

EDITA:



Centro informativo de la Construcción, S.L.

Dirección General
José M^o. Godia Ribes

Dirección Marketing
Aina Garcia Nogales

Dirección Comercial
Esteban Gallardo Costas

Redacción
Ferran Cabellos Ramero

Producción
Rosa M^o. Gil Santamaría

Distribución
Departamento de Publicidad Directa del CIC

Diagramación y Diseño
Juan Artero Marquez

Imprenta
Rotocayfo, S.A.

Fotomecánica
Magenta/crom, S.A.

Central
Aribau, 185, 3^o 2^a • 08021 Barcelona
Tel. 93 - 209 80 22 • Fax 93 - 209 69 19

Delegación Barcelona
Alberto Osoro Mejer
Roger de Llúria, 117 • 08037 Barcelona
Tel. 93 - 487 04 55

Delegación Madrid
José Luis González García
Padilla, 35 • 28006 Madrid
Tel. 91 - 402 91 11

Delegación Valencia
Pilar Cuello Vela
Av. del Cid, 56-58 • 46018 Valencia
Tel. 96 - 379 80 29

Delegación Bilbao
Begoña Azpillaga
Alameda Mazarredo, 45 • 48009 Bilbao
Tel. 94 - 423 77 84



CIC es miembro
de la U.I.C.B.

(Unión Internationale des Centres du Bâtiment)

APP
ASOCIACIÓN DE PERSA PROFESIONAL

FIPP MIEMBRO DE LA FEDERACION
INTERNACIONAL DE LA
Prensa Periodica



Tiraje y difusión
Controlada por

ISSN-0211-9919
Depósito Legal B-15 576/68

CIC no se responsabiliza de las opiniones contenidas en los trabajos firmados siendo las ideas expresadas de única responsabilidad del autor. Y se reserva el derecho de publicar cualquier información recibida. No se autoriza la reproducción de lo publicado salvo autorización escrita de CIC, a excepción de breves citas mencionando en todo caso su procedencia.



NUESTRO TEMA

El gasto público en medio ambiente. 17

Efeto del espacio común. 19

Parques y jardines ganan en seguridad y equipamiento. 22

Soluciones tecnológicamente avanzadas en la recogida R.S.U. (1). 25

Evaluación ambiental de productos de la construcción derivados del cemento (1). 30

TECNICA

Relleno de arlita en el falso túnel del enlace de la Zarzuela. 36

PRODUCTOS 45

A PROPOSITO DE...

Exposición sobre la vanguardia soviética. 51

NOVEDADES 53

NUESTRAS EMPRESAS

Asfaltos Chova, más de 50 años al servicio del profesional. 58

Plan de formación nacional de Knauf. 61

Masonite, una empresa comprometida con Europa. 63

REPORTAJE

La Pedrera
Cronología de una resurrección. (1) 73

Grabacid. 79

SECTOR

La industria de la construcción en España. 90

INFORMATICA Y COMUNICACIONES

Internet: El arquitecto en el país de las maravillas. 94

Direcciones. 95

Proyectar con internet. 96

NOTICIARIO 98

FERIAS

Certámenes. 104

Calendario Ferial. 106

Tem y Tecma, soluciones de futuro. 107

EL CATALOGO AL DIA/
INDICE DE EMPRESAS 110

FICHAS TEORICAS 111



Centro Informativo de la Construcción
Aribau, 185, 3^o 2^a • 08021 Barcelona
Tel. 93 209 80 22 • Fax 93 209 69 19

Depósito Legal B-15 576/68



JIMTEN S.A.
C/ETA DE OCAÑA, 125 - C.P. 03006
Alicante - CP. 03080
Tel. (96) 511 50 82 Fax. (96) 511 50 82
C/ETA DE OCAÑA, 125 - OCAÑA (ESPAÑA)



JIMTEN S.A.
C/ETA DE OCAÑA, 125 - C.P. 03006
Alicante - CP. 03080
Tel. (96) 511 50 82 Fax. (96) 511 50 82
C/ETA DE OCAÑA, 125 - OCAÑA (ESPAÑA)

Evaluación ambiental de productos de la construcción derivados del cemento (I)

Alejandro Josa
Ravindra Gettu
Antonio Aguado
Universidad Politécnica de Cataluña

En este artículo se presenta, en el contexto de la necesaria minimización del impacto medioambiental de todo tipo de actuaciones y de la tendencia a un desarrollo sostenible, una breve síntesis de la situación actual en el caso específico de productos de la construcción con base cemento. Tras citar algunas cifras globales significativas de dicho sector, se exponen, cualitativamente, las aportaciones del mismo al medio ambiente en los ámbitos de la salud, de la seguridad y del desarrollo, frecuentemente olvidadas al considerar su impacto. Con objeto de cuantificar éste último, se introduce brevemente el concepto y la metodología de los análisis del ciclo de vida (ACV) de procesos y productos, y se resumen los casos en los que estos análisis se han aplicado para productos con base cemento en Europa. Finalmente, se presentan los resultados de tres ejemplos representativos de ACV's comparativos entre soluciones alternativas, en las que se observa el correcto comportamiento medioambiental de las alternativas con cemento.

1. Introducción

La evaluación y necesaria minimización del impacto medioambiental de todo tipo de actuaciones está adquiriendo cada vez mayor importancia ante la evidencia de la limitación de los recursos disponibles, de la importancia de preservar el medio natural y

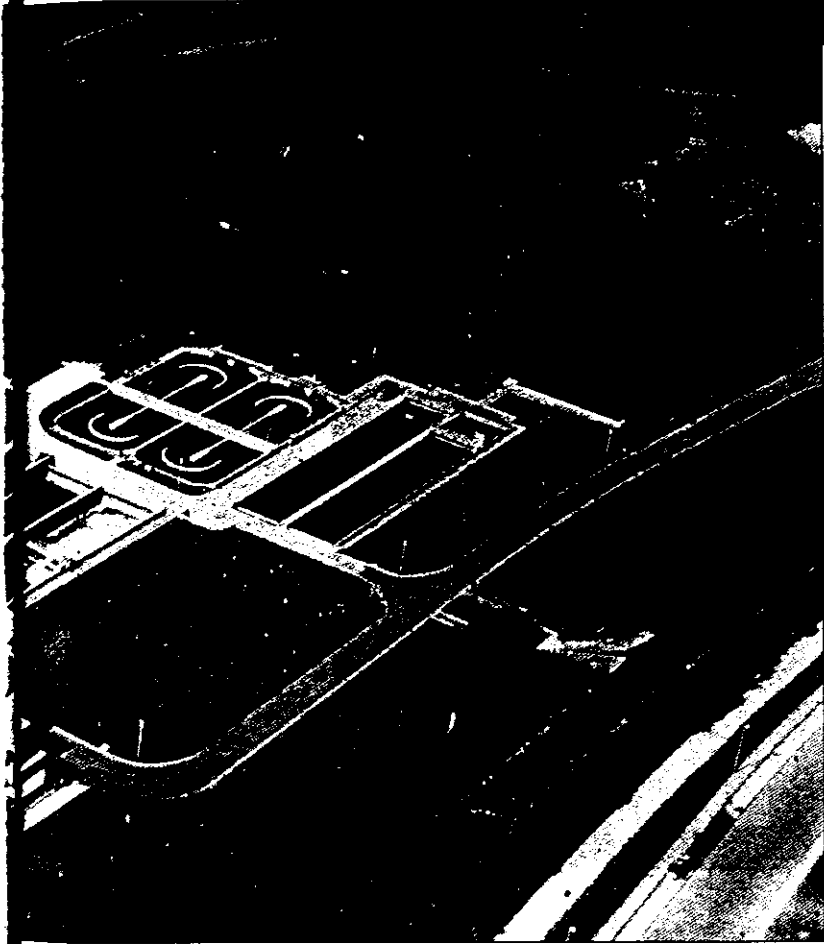
de la necesidad de tender hacia un desarrollo sostenible. En este sentido, la creciente sensibilización de la población ante temas de índole medioambiental está acelerando muy significativamente la consideración de este tipo de aspectos como fundamentales en los criterios utilizados para todo tipo de decisiones relativas a procesos, instalaciones, infraestructuras y en el diseño y utilización de materiales y productos. En el caso de procesos, instalaciones o infraestructuras, la evaluación y minimización del impacto negativo producido se está ya generalizando. Respecto a los materiales y productos, se está avanzando especialmente en determinados campos industriales, condicionados con frecuencia por la legislación y la presión social. Sin embargo, en el ámbito de la construcción, pese a su importancia desde el punto de vista económico, la consideración de aspectos medioambientales en el diseño, fabricación y utilización de materiales y productos, está todavía en una fase incipiente.

La importancia económica del sector de la construcción puede evaluarse indicando que su volumen de producción oficial en España en 1994 fue del orden de 7.7 billones de pesetas (en la práctica, probablemente, cercano a los 10 billones de pesetas) con una aportación al PIB de casi el 12%, y una población directa ocupada del 9% del total (SEOPAN/ANCOP, 1995), que podría llegar al 50% si se incluyen puestos de trabajo directos e indirectos (Mañá, 1996). Esta importancia económica va acompañada de un significativo impacto en el medio ambiente en sus diferentes vertientes, como



pueden ser los casos del consumo de recursos renovables o no renovables o la contaminación del aire y del agua para la fabricación de productos; el consumo de energía tanto para dicha fabricación como para el mantenimiento de infraestructuras (iluminación, acondicionamiento interior de edificios); la alteración de ecosistemas en diferentes tipos de obra (por ejemplo en presas); o la generación de residuos, reciclables o no reciclables,

como consecuencia, en buena parte, de la demolición de distintos tipos de obras. Aunque es difícil evaluar estos impactos y su efecto consecuente sobre el medio (consumo de recursos, emisión de gases inductores del efecto invernadero o destructores de la capa de ozono, toxicidad humana o medioambiental, etc.), se puede indicar como ejemplos indicativos que la



generación de residuos de la construcción fue cercana a 1.5 millones de toneladas en Cataluña en 1995 (Irigoyen y Sanz, 1996), y superior a los 18 millones de toneladas en España en 1991 (Elias, 1996); que un 40% del total de la producción industrial, del orden del 25% del consumo de madera o más del 15% del consumo de agua en el mundo se dirigen al sector de la construcción (Romano, 1996); o que el 50% de las emisiones

Planta de tratamiento de aguas residuales

que producen el efecto invernadero, proceden del mismo, incluyendo al respecto las derivadas del mantenimiento de edificios (Vilanova, 1996).

Los datos anteriores dan idea de la importancia, tanto económica como desde el punto de vista de impacto medioambiental, del sector de la construcción. Dentro del mismo, una parte importante corresponde a la fabricación y utilización de productos con base cemento (morteros, hormigones), material del que se consumieron más de 24 millones de toneladas en España en 1994 (*Oficemen*, 1995).

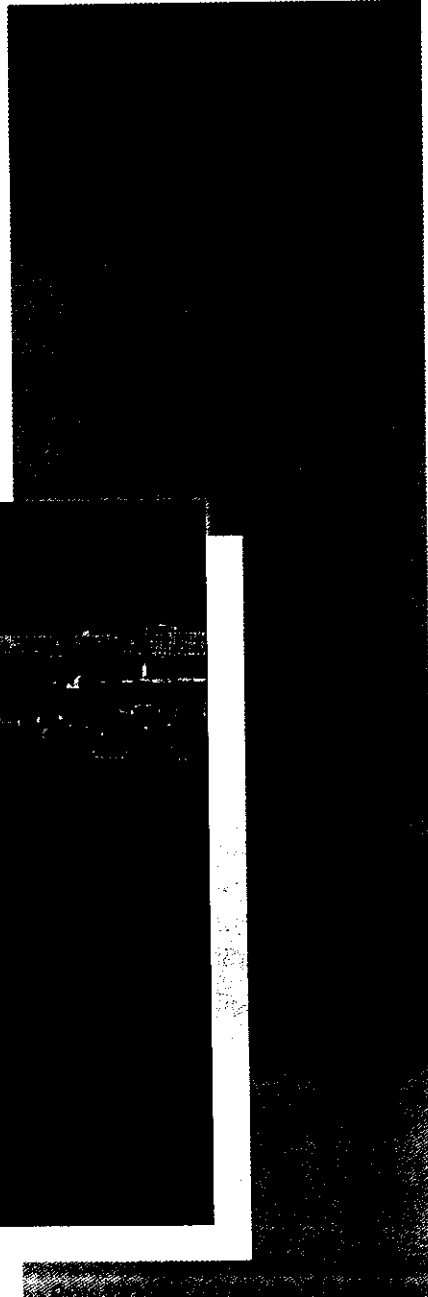
En el contexto de todo lo anterior, en este artículo se trata en primer lugar de las conexiones existentes entre construcción y medio ambiente, incidiendo específicamente en los aspectos positivos de las mismas, es decir, en las aportaciones de la construcción para su mejora, que frecuentemente se olvidan al considerar los impactos producidos. En segundo lugar se describe brevemente en qué consisten los Análisis del Ciclo de Vida (ACV) que constituyen la herramienta actualmente disponible para evaluar el impacto producido por procesos y productos. Finalmente, se resumen los estudios llevados a cabo utilizando dichos análisis en el ámbito de la construcción con productos con base cemento en Europa, y se describen brevemente varios ejemplos representativos de comparación entre soluciones alternativas.

2. Construcción y medio ambiente

Como se ha indicado, la relación entre la actividad constructora y el medio ambiente se ha realizado con frecuencia a través, únicamente, de sus efectos negativos sobre el mismo (consumo de recursos y de energía, contaminación, alteración de ecosistemas, generación de residuos, etc.). Si bien es obvio que estos efectos existen, y pueden ser muy importantes si no se toman las medidas apropiadas, la

construcción tiene también efectos muy favorables sobre él, aunque de hecho este punto de vista depende significativamente de cómo se defina el medio ambiente. La construcción indiscriminada y sin ninguna conciencia de tipo medioambiental ha contribuido significativamente a dicha imagen negativa que incluso ha llevado a que en numerosas ocasiones la población se haya opuesto a la construcción de nuevas infraestructuras, sobre lo que existen diversos ejemplos cercanos (N-III, tercera pista del aeropuerto

aspecto clave al respecto está en el hecho de que las especies vivas, y en particular el hombre, son parte del medio ambiente, por lo que las alteraciones que puedan inducir en el mismo son en principio *naturales*. Si bien esto es normal y aceptable en la mayor parte de los casos, requiere ciertos límites en algunos de ellos, y en particular en lo relativo a la actividad humana. El aspecto diferencial en este último caso estriba, fundamentalmente, en la capacidad del hombre de modificar de forma muy substancial,



de El Prat, 4º cinturón de Barcelona). En relación con todo ello cabe hacer previamente varias consideraciones.

En primer lugar, el medio ambiente no es estático, sino que está en continuo cambio, inducido en parte por las especies vivas que lo componen. Por otro lado, el medio ambiente puede ser muy agresivo con dichas especies en muy diversas circunstancias (climas extremos, terremotos, inundaciones, incendios de origen natural, erupciones volcánicas, generación y diseminación de enfermedades, etc.). Un

consciente o inconscientemente, el medio ambiente, pudiendo llegar a hacerlo inhabitable o a extinguir otras especies vivas. Por ello, aunque la actividad humana sea parte del medio ambiente, es preciso definir unos límites aceptables.

Estos límites, es decir, hasta dónde es aceptable la actividad humana, son difíciles de establecer, aunque se tiene la sensación en diversos ámbitos de que se está en estos momentos cerca de ellos, aproximándose dicha actividad a la capacidad de carga

contra tormentas

máxima que puede aceptar el planeta. Contribuye a esta sensación, por ejemplo, el hecho de que en el periodo 1950-1990 la población mundial y la explotación forestal se han duplicado, el consumo de agua se ha triplicado, el consumo de petróleo se ha sextuplicado, y la actividad económica se ha quintuplicado, sin que parezca que estas tendencias se moderen (Xercavins, 1996). Al respecto de los límites anteriormente mencionados, la Declaración de Río (ONU, 1992) define el marco de referencia a considerar. El primer principio indica que *Los seres humanos constituyen el centro de las preocupaciones relacionadas con el desarrollo sostenible - Todos ellos tienen derecho a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza* y establece, de hecho, y en conjunto con los demás principios, la necesidad de un compromiso entre la actividad humana y sus efectos (consumo de recursos y energía, contaminación, etc.) en el contexto de un desarrollo sostenible y el respeto (alteración limitada) al medio ambiente. Si bien aparentemente no se determinan con precisión los límites, la referencia al desarrollo sostenible constituye un aspecto clave.

El concepto de desarrollo sostenible apareció por primera vez en el llamado informe Brundland (ONU, 1987), que lo definió como aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades, es decir, aquel desarrollo que en principio puede mantenerse indefinidamente. Lógicamente, este principio tiene implicaciones inmediatas sobre todo tipo de impactos sobre el medio (consumo de recursos y energía, contaminación, etc.) por cuanto no puede comprometer la capacidad de desarrollo futuro. La consecución de este tipo de desarrollo puede considerarse fundamentado en los tres principios fundamentales siguientes establecidos por Daly (Xercavins, 1996):

- El ritmo de utilización de recursos renovables debe ser menor o igual que el de su regeneración.
- El ritmo de utilización de recursos no renovables debe ser menor o igual que el de generación de recursos renovables substitutivos.
- El ritmo de generación de elementos contaminantes debe ser menor o igual que el necesario para su absorción, esterilización o reciclaje.

Lo anterior define el marco de actuación que se debe alcanzar, y justifica la necesidad de minimizar el impacto, gestionar adecuadamente los recursos, y promover el reciclaje y, consecuentemente, la utilización de materiales reciclables.

En el ámbito de la construcción se va a incidir a continuación en su contribución a la mejora del medio ambiente en el contexto de lo indicado con anterioridad, y en particular en conexión con el *derecho a una vida saludable y productiva* reconocido en el primer principio de la Declaración de Río. Esta contribución ha sido sintetizada en Cembureau (1995), y se resume en los siguientes puntos en sus aspectos esenciales. La relación fundamental entre construcción y medio ambiente se establece en dicha referencia a través de la secuencia *medio ambiente - salud y confortabilidad - desarrollo - construcción*. Los aspectos que se van a considerar son los tres siguientes: construcción y salud; cons-

trucción y seguridad; y construcción y desarrollo.

Construcción y salud

La relación entre construcción y salud es muy directa en diferentes aspectos. Casos claros los constituyen las infraestructuras correspondientes a abastecimiento y depuración del agua de consumo, a recogida y tratamiento de aguas residuales o residuos sólidos, o las instalaciones sanitarias. Un efecto inmediato de las mismas es dificultar la diseminación de enfermedades, toxinas o sustancias peligrosas. Como ejemplo indicativo de la magnitud de su efecto se puede considerar la evolución de la esperanza de vida en países de nuestro entorno en el último siglo y medio. La Figura 1 muestra el caso del Reino Unido, en el que se observa la duplicación de dicha esperanza entre 1850 y 1990 (Cembureau, 1995). Situaciones análogas se obtienen en otros casos (por ejemplo, en la ciudad de Barcelona la esperanza de vida de una persona de clase media pasó de los 25 años a los 77 años entre 1860 y 1992; CICCIP, 1976). Las cifras extremadamente bajas indicadas para el siglo pasado vienen influidas muy significativamente por la mortalidad infantil, por lo que la esperanza de vida de una persona ya adulta era muy superior a la esperanza media indicada. Este incremento tan importante ha sido fundamentalmente debido al control del agua, que no se asoció a la

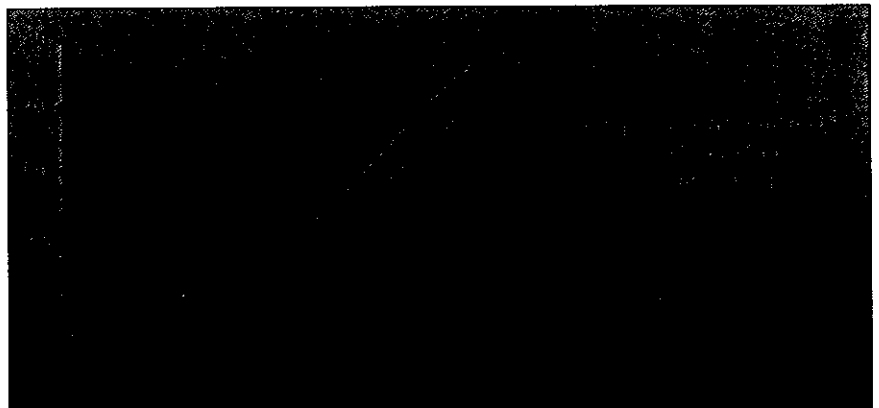
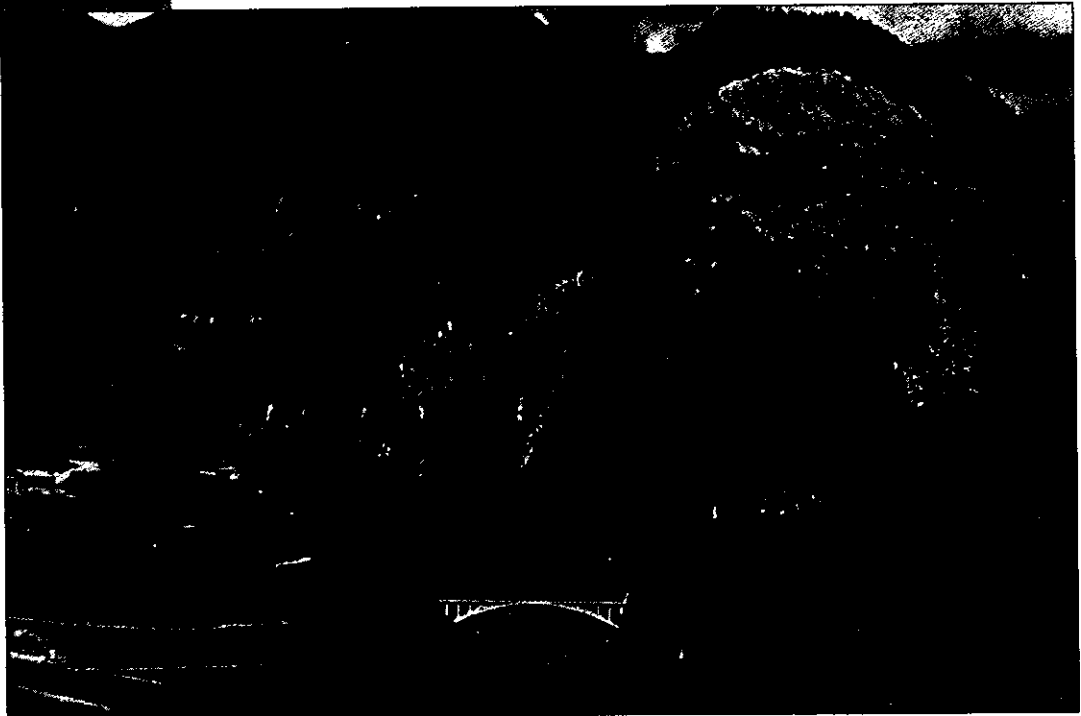


Figura 1. Esquema indicativo del ciclo de vida de un producto derivado del cemento.

diseminación de enfermedades hasta bien entrado el siglo XIX, aunque es evidente que también han influido, en menor medida, otros factores, como por ejemplo, los avances en medicina y farmacología. Así mismo se pueden citar las numerosas epidemias producidas en el siglo pasado en Europa, entre las que pueden destacarse la de fiebre amarilla en 1821 en Barcelona,

les, plantas de bombeo, plantas de tratamiento (Fig.2).

- Residuos sólidos (recogida, transporte, almacenamiento, tratamiento, clasificación, reciclaje, incineración, vertido): infraestructura del transporte, contenedores, plantas de tratamiento, plantas de clasificación y reciclaje, plantas incineradoras, vertederos.



Abastecimiento al terreno
de la zona, diseñado por Robert Mallart.

con una mortalidad del 6.2% de la población en 111 días, o la de cólera en 1831-1832 en París, con una mortalidad del 2.4% de la población (CICCP, 1976).

Los tipos de infraestructuras relacionadas con este apartado son de muy diverso tipo, entre las que pueden destacarse las siguientes:

- Abastecimiento de agua (extracción, almacenamiento, transporte, tratamiento, depuración): presas, pozos, canales, tuberías, plantas desalinizadoras, plantas depuradoras, plantas de bombeo, depósitos.
- Aguas residuales (recogida, transporte, tratamiento, reutilización, vertido): tuberías, alcantarillado, túne-

- Instalaciones sanitarias: clínicas, hospitales, centros de investigación.

Construcción y seguridad

Como ya se ha indicado, el medio ambiente está en continuo cambio, y es con cierta frecuencia agresivo con las especies vivas. Al respecto se pueden citar, como ejemplos representativos, los casos de inundaciones en zonas continentales o costeras, huracanes, corrimientos de tierras, terremotos, erupciones volcánicas, olas de frío o calor, o incendios de origen natural, de cuyos efectos se tiene periódicamente noticia. También la actividad humana, aparte de su influencia continua sobre el medio

ambiente, tiene en ocasiones efectos desastrosos sobre el mismo en situaciones puntuales, en general causados por accidentes. Como ejemplos de ellas se pueden citar los casos de accidentes en centrales nucleares, vertidos químicos en mares y ríos, emisiones tóxicas a la atmósfera, incendios, o explosiones.

La aportación de la construcción en este caso se centra en la disposición de estructuras protectoras contra dichas situaciones o resistentes a ellas. Como ejemplos se pueden citar los siguientes:

- Desastres naturales.
- Protección contra inundaciones en zonas continentales: azudes, canalizaciones, estructuras de contención, plantas de bombeo, galerías, túneles.
- Protección costera: barreras, diques, escolleras (Fig.3).
- Corrimientos de tierras: estructuras de contención, sistemas de drenaje.
- Terremotos: estructuras resistentes a efectos sísmicos.
- Erupciones volcánicas: bloques de conducción o estructuras de contención para canalizar los ríos de lava.
- Incendios naturales: límites pavimentados, depósitos de agua.
- Accidentes en actividades humanas:
- Accidentes en centrales nucleares o explosiones: barreras de protección.
- Incendios: materiales ignífugos o de

máxima durabilidad incendios, sistemas y conducciones de agua.

Construcción y desarrollo

Desarrollo se considera en este apartado en relación con aspectos de tipo social y personal. De acuerdo con el primer principio de Rio, el hombre está legitimado para una vida productiva, siempre en armonía con la naturaleza. Esta vida productiva puede interpretarse desde diferentes puntos de vista. En particular, en el caso de la construcción, pueden considerarse los siguientes aspectos:

- Movilidad: libertad y facilidad de movimiento y acceso al territorio (infraestructuras del transporte). Fomento del equilibrio territorial, del desarrollo social y personal, de las zonas menos favorecidas, etc.
- Productividad: bienes y servicios suficientes y accesibles en todas las capas sociales (infraestructuras industriales para alimentación, ropa, vehículos, equipos).
- Recreo: actividades culturales, deportivas o de diversión (equipamientos específicos). Posibilidad de actividades de ocio en el tiempo libre.
- Confortabilidad: edificios acondicionados y seguros (aislamiento térmico y acústico, agua caliente, servicios).

Aunque estos aspectos puedan parecer menos directos que los correspondientes a los dos apartados anteriores (salud y seguridad), su importancia es evidente desde el punto de vista de una vida productiva. Al respecto cabe destacar de nuevo que las condiciones habituales en la naturaleza pueden ser con frecuencia poco confortables (temperatura, humedad, disponibilidad de agua potable y caliente y de alimentos suficientes y sanos, facilidad de movimientos, hostilidad de otras especies, actividades culturales o deportivas, etc.).

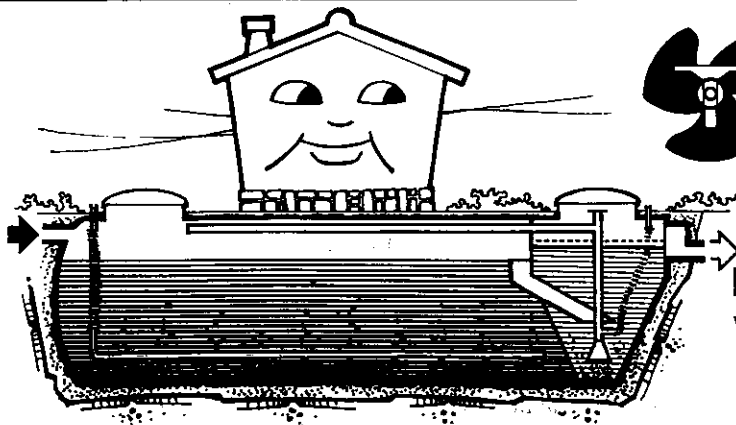
La aportación de la construcción en este caso es bastante clara. Como ejemplos se pueden citar los siguientes:

- Movilidad: carreteras, ferrocarriles, áreas peatonales (Fig. 4).
- Productividad: instalaciones agrícolas e industriales, plantas de procesamiento de alimentos, almacenes.
- Recreo: museos, teatros, bibliotecas, polideportivos, parques.
- Confortabilidad: viviendas, oficinas, hospitales, escuelas.

(Fuente: Conferencia Anual de ATEGRUS. Noviembre de 1996)

Para más información, anote nº 1.004

depuradoras prefabricadas de aguas residuales



TRITIO, S.A.

C / Bravo Murillo, 327 - 3º. Ofic. 2
Tel. 570 00 00 - Fax 571 52 89
28020 - MADRID

La solución más clara, discreta
y definitiva para sus vertidos.

CONSULTENOS SIN COMPROMISO