

# La prevención de desastres en el ciclo de una obra de arquitectura

OBDULIO COCA RODRÍGUEZ

FACULTAD DE ARQUITECTURA. CUJAE. LA HABANA. CUBA

**L**a historia de la prevención de desastres es tan antigua como el propio hombre, la selección y uso de las cavernas como refugios, constituyen la primera expresión espontánea de la prevención y protección frente a múltiples amenazas. El cambio de localización de asentamientos, fue también vía de escape ante la intensidad y frecuencia de eventos que le impedían al hombre vivir en determinados lugares. El paso de la vida nómada al asentamiento permanente, obligó a considerar el impacto de determinados eventos sobre el hábitat y a tratar de reducir sus efectos, en un proceso empírico de adaptación continua, el cual, a lo largo de generaciones y en correspondencia con la regularidad de afectación de los fenómenos naturales y el comportamiento de las estructuras físicas ante el impacto de dichos peligros, fue conformando en algunos lugares una cultura del desastre.

## INTRODUCCIÓN

La historia de la construcción tradicional pone de manifiesto cómo desde los primeros estadios del desarrollo humano, se ha considerado el efecto de los peligros naturales en la definición de las características de la edificación en relación con el medio, estableciéndose relaciones de respeto y alianza con la naturaleza, adaptando las formas de las edificaciones, las técnicas y los materiales de construcción disponibles, para mejorar las condiciones de seguridad y protección.

Desde la antigüedad los griegos desarrollaron técnicas de construcción antisísmicas combinando estructuras de madera con la piedra. Otras culturas como las prehispánicas del centro de México que se asentaron en Tenochtitlan, aceptaron el reto de la inundación y desarrollaron sistemas de diques, calzadas diques y canales, que tenían el embate de las olas y evitaban inundacio-

nes, también los Incas utilizaron una concepción del planeamiento de sus asentamientos en el que éstos no sobrepasaban las 100 familias y se dispersaban en un territorio extenso, lo cual, unido al desarrollo de edificaciones de una sola planta espaciadas a lo largo del camino, contribuyó como modelo de diseño urbano a una considerable reducción del impacto de los terremotos en dichos asentamientos. Por otra parte, existen diversos ejemplos de cómo reducir el impacto de los fuertes vientos sobre las edificaciones, entre ellos vale mencionar las viviendas tipo iglú y yurt o las muy interesantes y originales cubiertas de algunas granjas en Normandía, cuyos techos se hacían con formas semejantes a las del casco de un barco con la proa hacia la dirección del viento. A escala urbana, se puede mencionar como un hecho significativo, el que el incendio de Londres en 1666 generara una transformación de los planes y las normativas constructivas para reducir los riesgos de incendios.

Es amplia la diversidad de soluciones que a lo largo de milenios se han ofrecido en diferentes regiones del mundo y que han permitido reducir los riesgos para la vida y las edificaciones y garantizar la sobrevivencia humana.

*Sin embargo, paradójicamente, vemos cómo con el desarrollo social han crecido los riesgos, se descuidan los aspectos de la seguridad ante desastres y no adquiere esta la jerarquía e importancia necesaria en el momento de la concepción de la Obra. A pesar de los sorprendentes avances científicos y tecnológicos de la sociedad moderna, el mundo sufre con frecuencia catástrofes que ocasionan cuantiosas muertes y pérdidas a gran escala, pero no porque ocurran mayor cantidad de fenómenos naturales o más intensos que en el pasado, sino, porque ciertos factores de índole social motivan el incremento de los desastres y han aumentado las condiciones de vulnerabilidad de las comunidades humanas; la acción del hombre está generando cada vez mayores niveles de riesgos tanto ante los fenómenos naturales como los tecnológicos. Por esta razón algunos autores se refieren a los desastres como socio-naturales, al considerar que la mayoría se producen por un manejo erróneo de los recursos del medio físico y natural.*

La prevención ante los desastres no ha primado en el mundo contemporáneo, a pesar de los esfuerzos de la Organización de Naciones Unidas, en particular a través del Decenio Internacional de Reducción de Desastres Naturales (1991 a 2000), la tendencia ha sido a las acciones de socorro.

La evaluación de riesgos o pérdidas como parte del proceso de diseño, no ha sido una práctica común entre diseñadores y planificadores, la gestión pública en los asentamientos humanos se ha centrado en atender el saneamiento básico, el ordenamiento urbanístico y el equipamiento, obviándose generalmente los peligros que sobre una zona o región existen.

En la actualidad muchas entidades utilizan la Gerencia de Riesgos para procurar la respuesta adecuada a cada uno de los factores de riesgos que inciden en un Proyecto y que pueden limitar el cumplimiento de los objetivos del mismo en cuan-

to a plazo, coste y calidad/funcionalidad. Sin embargo, los riesgos producidos por amenazas naturales y tecnológicas, son transferidos generalmente a las empresas de seguros, con lo cual se cubre sólo una parte de las pérdidas financieras. Algunas Obras cuya función está dirigida a ofrecer servicios, pueden sufrir pérdidas indirectas por interrupciones en los mismos, que en la mayor parte de los casos no son contempladas en las pólizas y generan inseguridad en los clientes.

Por otra parte, en los estudios de viabilidad técnica y económica no se incluyen los riesgos de desastres, ni siquiera aparecen en la guía metodológica que recomiendan, para la realización de éstos, organizaciones como ONUDI.

Sin embargo, no debe ser admisible evaluar la factibilidad de una inversión cualquiera, si no se consideran los riesgos de desastres a las que va a estar sometida la Obra durante las diferentes fases de un proceso de conformación, que pudieran incluso, llegar a hacerla inviable.

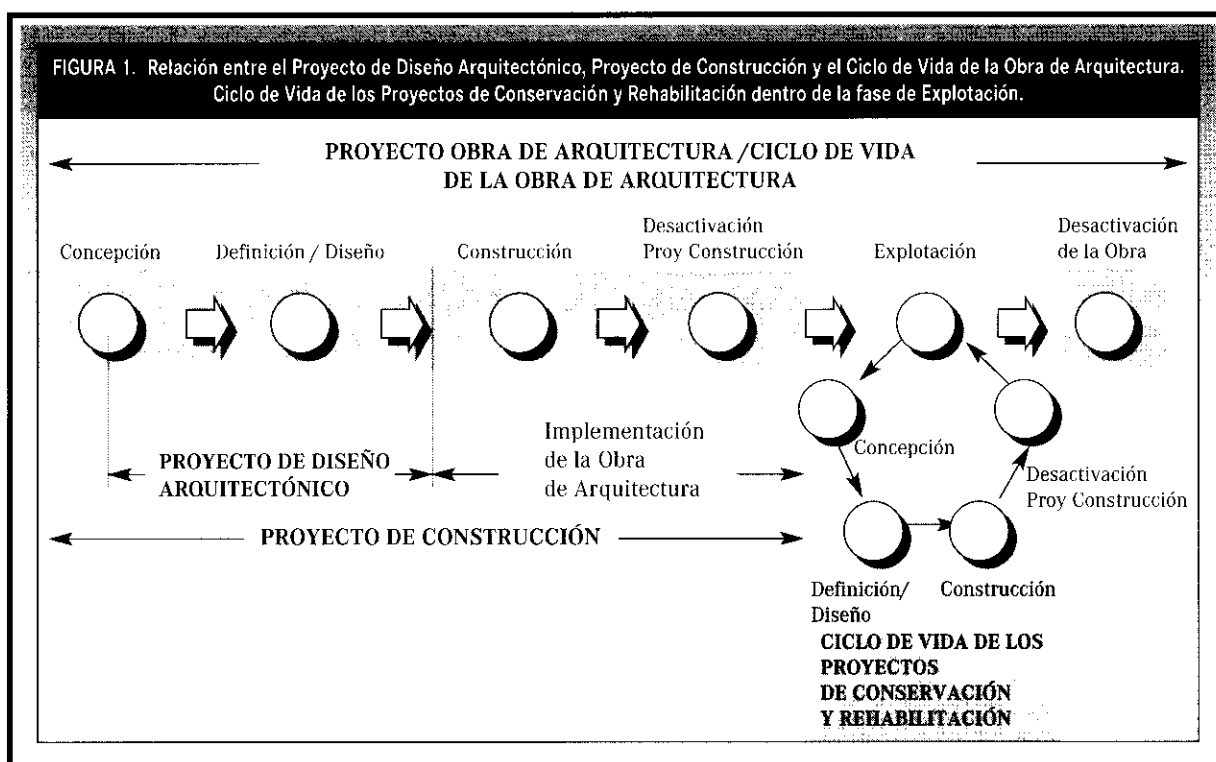
## LA PREVENCIÓN DE DESASTRES EN EL CICLO DE VIDA DE UN EDIFICIO

Es preciso enfocar la prevención de desastres en una Obra de Arquitectura vinculada a su Ciclo de Vida, para definir qué debe hacerse en cada momento y lograr mayor eficacia al evaluar la Obra en su desarrollo, desde su concepción hasta su desactivación o desuso. Esto sólo puede lograrse mediante un enfoque sistémico, concibiendo la Obra de Arquitectura como un Proyecto estructurado en un conjunto de fases que conforman un Ciclo de Vida.

Al analizar la Obra de Arquitectura como un Proyecto, se produce una combinación de varios proyectos que conforman su Ciclo de Vida, mediante los cuales se concibe, define, construye y explota la Obra.

El **Proyecto de la Obra de Arquitectura**, que constituye el sistema de estudio, contiene como Subsistema al **Proyecto de Construcción**, mediante el cual se materializa la Obra. A su vez el **Proyecto de Construcción** tiene como subsistema el **Proyecto de Diseño Arquitectónico**, el cual, constituye su fase de definición y por medio del mismo se define o diseña la Obra. Figura 1.

manera general no se tiene en cuenta desde la concepción de la Obra. El interés por reducir los costes iniciales en la construcción de edificios, es casi siempre a costa de la calidad, lo que provoca un incremento notable en los costes de mantenimiento. La ley de los cinco Sitter plantea que 1 euro invertido en calidad en el proyecto de ejecución representa 5 en el mantenimiento preventivo, 25 en



## TAREAS TÉCNICAS DE PREVENCIÓN EN LAS FASES DEL CICLO DE VIDA DE UN EDIFICIO

Con la consideración de los riesgos de desastres naturales en el diseño suele suceder como con el mantenimiento posterior de la Obra, el cual, de

reparaciones y mantenimiento correctivo y 125 en rehabilitación y reforzamiento invertidos para corregir los daños. De similar forma ocurre con la protección contra desastres, un 3% invertido puede representar ahorros en pérdidas, superiores al 75% del coste total de la inversión. Además, para lograr que una edificación pueda durar el tiempo concebido para su vida útil, es necesario protegerla, para evitar que sea dañada por el impacto de algún evento. Por tanto, aunque en la práctica no ocurra así, conceptualmente dentro de su vida útil está implícita la prevención. Para que una Obra de Ar-

**Tabla 1 Ciclo de Vida de una Obra de Arquitectura con enfoque de Proyecto**

		Fases	Actividades tipo de cada fase	
PROYECTO DE LA OBRA DE ARQUITECTURA - CICLO DE VIDA	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	Concepción	1.1. Análisis del entorno o contexto social/Estudio de Mercado. 1.2. Definición de necesidades (recursos humanos y no humanos). 1.3. Determinación de objetivos del Proyecto: Alcance, costo, plazo y calidad. 1.4. Propuesta de diseño. Ideas conceptuales y presupuesto estimado. 1.5. Estudio de factibilidad, técnica, ambiental y económica.	
		Definición Proyecto	Proyecto de Diseño Arquitectónico	2.1. Definición de la Tarea de Proyección o Programa Arquitectónico. 2.2. Preparación de los Proyectos-diseños-detallados: Anteproyecto y Proyecto Ejecutivo.
		Técnico		2.3. Preparación de la documentación requerida para ejecución de la Obra: normas, políticas, estrategias, "proyecto técnico", procedimientos, descripciones de tareas, presupuestos y su financiación, memorias y otros documentos. 2.4. Realización de ingeniería de valor. 2.5. Realización de constructibilidad.
		Implementación/ Construcción	3.1. Identificación y dirección de recursos para la construcción. 3.2. Realización de la construcción: producción de materiales y componentes, transporte, distribución. 3.3. Control del proceso. 3.4. Preparación de la operación del sistema.	
		Desactivación del Proyecto de construcción	4.1. Fin del Proyecto de construcción. 4.2. Evaluación del Proyecto de construcción. 4.3. Retiro de instalaciones temporales y restauración de lo afectado durante la ejecución. 4.4. Experiencias para futuros Proyectos. 4.5. Transferencia de responsabilidades al operador.	
		Operación/ Explotación de la Obra de Arquitectura	5.1. Explotación. Evaluación del Proyecto de la Obra de Arquitectura en su uso. 5.2. Mantenimiento y reparación. 5.3. Conservación. 5.4. Rehabilitación.	
		Desactivación de la Obra de Arquitectura	6.1. Abandono. 6.2. Desmantelamiento/demolición. 6.3. Reciclado de materiales y componentes.	

arquitectura alcance su tiempo de vida útil, en una condición de uso apropiado, es fundamental la consideración de los peligros de desastres, sus posibles efectos en la Obra y por consiguiente, el proporcionarle a la misma las características de durabilidad y resistencia que le permitan cumplir con calidad las expectativas definidas en los objetivos del Proyecto.

Durante todo el Proyecto de Construcción, o sea, desde la concepción hasta la entrega de la Obra al Explotador/Operador, el responsable de la aplicación de las medidas de seguridad y protección es el inversor, aunque este, al contratar servicios a otras entidades, de diseño, de construcción, estudios especializados, exija responsabilidades a los mismos por sus trabajos. Este concepto es válido también para nuevos proyectos que se generen a partir de la obra construida, proyectos de rehabilitación, conservación y otros.

### 1. Fase de Concepción de la Obra de Arquitectura y del Proyecto de Construcción

La Fase de Concepción o Configuración es la más importante en cuanto a la prevención, ya que en la misma, como su nombre lo indica, se concibe el Proyecto, se prevé la forma en que la Obra puede ser afectada por diferentes amenazas asociadas a su localización, se establece el grado de protección y las medidas que requiere la misma. A partir de lo cual se definen las posibilidades técnico económicas para garantizar el cumplimiento del plazo, coste y requisitos de calidad, incluida la protección.

El Estudio de Factibilidad es la esencia misma de esta fase y en él necesariamente ha de tenerse en cuenta la factibilidad de la Obra ante desastres.

En los diferentes niveles de definición que puede tener un estudio de factibilidad —estudios de oportunidad, estudio de prefactibilidad y estudio de factibilidad— es necesario evaluar los posibles riesgos de desastres. Mayor definición en las soluciones del Proyecto Técnico permite mayor precisión de los posibles daños y de las medidas de

protección y sus costes. Es conveniente aprovechar el corte que se hace al culminar las Ideas Conceptuales del Proyecto Técnico para la evaluación de la factibilidad del Proyecto e incluir un nuevo parámetro, los riesgos de desastres.

En los *Estudios de Oportunidad* es posible incorporar la aplicación de métodos generales de evaluación económica como: aplicación del método de Uso de sentido común para la valoración de los peligros y el de Análisis Multi-criterio para establecer las metas y prioridades sociales en relación con otros proyectos de inversión, incluyendo una evaluación de los peligros naturales asociados a la zona donde se hará la inversión, para evaluar la **Factibilidad territorial** o de la localización, así como los peligros de la Obra para el lugar, que requieran inversiones inducidas. Esta información se obtiene de registros históricos de desastres en la zona y los daños producidos, registros de eventos y mapas de uso de suelo. Puede suceder que después de una valoración preliminar se requiera contratar a una entidad especializada un estudio detallado de los peligros en la zona.

En los *Estudios de Prefactibilidad*, como parte de la Tarea de Inversión o especificación inicial de Configuración del Proyecto, y cuando o hay información probabilística de los peligros, son aplicables para la evaluación económica los métodos de: Período de corte, Reajustes de tasa de descuento y Maximin ganancias- Mínimax pérdidas, los cuales consideran, más bien, evitar inciertos, en vez de incorporar la información de los peligros naturales en el proceso de evaluación.

La **Evaluación de la Factibilidad ante desastres** es un aspecto importante del *Estudio de Factibilidad*, el cual, puede realizarse al culminar las Ideas Conceptuales del Proyecto Técnico o de Diseño Arquitectónico. Para ello se consideran los siguientes aspectos:

1. Análisis del Peligro: Identificación, caracterización y evaluación del Peligro.
2. Influencia del Contexto Físico en la seguridad y protección de la Obra.

3. Definición de los requerimientos de seguridad y protección propios del tipo de programa arquitectónico.
4. Análisis de la propuesta de diseño y las posibles afectaciones ante el impacto de los eventos.
5. Evaluación de la vulnerabilidad de la solución propuesta.
6. Análisis de riesgos o daños: Pueden realizarse en dos niveles:
  - General: Evaluación de los daños a partir de indicadores generales o por comparación con los producidos en eventos anteriores y evaluación precisa del Peligro. Pueden aplicarse los siguientes métodos de evaluación económica: Análisis de Sensibilidad, Media y Varianza y Análisis de Seguridad Primero.
  - Específico: Evaluación detallada de la solución de la Obra Arquitectónica mediante un Estudio de Riesgos de Desastres, para conocer las pérdidas que pueden producirse con esa solución ante diferentes eventos y categorías de estos, y en qué medida la solución satisface los requerimientos de seguridad y protección del Programa Arquitectónico en cuanto a:
    - Posible funcionamiento de la Obra, aunque se dañe, después del desastre.
    - Cumplimiento de las normas y códigos locales de protección
    - Aceptabilidad social y económica de las pérdidas posibles.
7. Evaluación económica de los daños.
8. Evaluación tecnológica de las medidas de protección.
9. Aplicación del método de evaluación económica Análisis Costo Beneficio.
10. Evaluación de la Factibilidad ante desastres de la solución propuesta.
11. Decisión de mantener o no la solución de diseño.
12. Precisar el nivel de riesgo a asumir de acuerdo al presupuesto, en cuanto a:
  - Resistencia y nivel de los daños de la estructura portante.
  - Continuidad en el funcionamiento de la Obra después del evento, si ocasiona pérdidas por interrupción en el servicio.
  - Comportamiento de los componentes no estructurales, resistencia, daños, afectación al funcionamiento posterior de la instalación.
  - Afectación al equipamiento.

## 2. Fase de Definición del Proyecto de Construcción: Proyecto de Diseño Arquitectónico.

### El Proyecto de Diseño Arquitectónico

La Fase de Definición del Proyecto de Construcción, coincide con el Proyecto de Diseño Arquitectónico, en ella se define en detalle lo que hay que hacer, cómo hacerlo y los recursos necesarios, realizando la planificación y preparación técnica para ejecutar el Proyecto.

Pasar a la realización del Anteproyecto significa la aceptación previa de la Factibilidad de la Obra, así como de las medidas de seguridad y protección contra desastres previamente analizadas.

Las fases de Concepción y de Definición o Diseño, constituyen las más importantes para la prevención, ya que en ellas se prevé las afectaciones a las que puede estar sometida la Obra y se deciden las medidas técnicas a realizar en la Obra, que eviten o reduzcan al mínimo posible, los daños ante un determinado evento. La transformación de una Obra construida para mejorar sus condiciones de seguridad y protección es siempre posible, pero limitada, y más costosa.

### 2.1. Anteproyecto

Como resultado de la *Evaluación de la Factibilidad* ante desastres se establecen un conjunto de definiciones y medidas a cumplir que se incluyen en la Tarea de Proyección o Bases de Diseño, respecto al nivel de riesgo a asumir en correspon-

dencia con el tipo de Programa Arquitectónico y en cuanto a: Estabilidad estructural, afectación del funcionamiento de la Obra y afectación de componentes no estructurales; y que garanticen que:

1. La estructura resista el evento. No colapse aunque se dañen equipos, instalaciones y componentes.
2. Se mantenga en pie hasta evacuar a todos los ocupantes.
3. La Obra mantenga su funcionamiento después del desastre.
4. Se afecten componentes constructivos hasta una determinada magnitud.
5. Otras múltiples definiciones pueden adicionarse, las que dependen de, condiciones específicas de la Obra, del contexto, de los recursos disponibles, etc.

La realización del Anteproyecto permite comprobar la validez de la evaluación de la vulnerabilidad realizada en las Ideas Conceptuales.

## 2.2. Proyecto Ejecutivo

Durante la realización del Proyecto Ejecutivo se consideran las siguientes medidas:

1. Definición de detalles técnicos que garanticen las medidas de seguridad y protección definidas en el Anteproyecto.
2. Inclusión de medidas en el proceso constructivo que garanticen el tratamiento correcto de los riesgos de desastres durante la ejecución, mediante algunas acciones como:
  - Organización del proceso constructivo y del avance de la ejecución de la Obra, considerando el posible impacto de determinados eventos dentro del cronograma ejecutivo de la misma y en función de la época del año.
  - Condiciones de seguridad y salud del trabajo, con énfasis en posibles acciones antrópicas que generan peligros tecnológicos, los cuales pueden producir, pérdida de vidas humanas, daños materiales y atrasos en el cronograma de ejecución.

- Definición de un Plan de Enfrentamiento para la ejecución de la Obra, que contenga las medidas preventivas a tomar ante el desencadenamiento de determinados eventos, para reducir al mínimo las pérdidas.
3. Inclusión en el Proyecto de Mantenimiento, de la atención a aspectos cuyo deterioro genera daños ante la ocurrencia de determinados eventos.

## 3. Fase de Ejecución del Proyecto de Construcción de una Obra de Arquitectura

Durante el desarrollo de la Fase de ejecución se debe lograr:

1. Un control de la calidad de las medidas técnicas para la seguridad y protección de las obras contra desastres, definidas en el diseño: Constructivas y de instalaciones de sistemas y equipos.
2. Una planificación del Proceso Constructivo que considere el tratamiento correcto de los riesgos de desastres que pueden producirse durante la construcción.
3. Conocimiento por los responsables de la construcción, de la existencia del Plan de Enfrentamiento (en la Obra) ante casos de desastres, el contenido del mismo y su misión en ellos.
4. La preparación del Plan para Casos de Catástrofes, conocido también como Plan de Emergencia o de Contingencias, destinados a la fase de Operación/Explotación de la Obra. Son elaborados por instituciones especializadas y constituyen requisitos indispensables para la puesta en marcha. Esta actividad se realiza durante la fase de ejecución, es parte de la implementación de la Obra y el responsable es el Inversor.
5. Inclusión en el Plan para Casos de Catástrofes del control de las actividades de mantenimiento constructivo, de componentes, equipos, sistemas y redes, cuyo deterioro ocasionan daños por sí sólo o que ante la ocurrencia

de un evento, incrementan los daños. Responsable el Inversor que es quien contrata el servicio.

6. Vinculación y conciliación del Plan para Casos de Catástrofes con el resto de la documentación requerida para la operación de la Obra. (Responsable el Inversor y participa el Operador).

#### 4. Fase de Desactivación del Proyecto de Construcción

Las actividades de esta fase no tienen implicaciones en la prevención de desastres de la Obra, excepto en los casos, en que no se cumplan las actividades programadas relacionadas con el desmantelamiento y/o retirada de las instalaciones temporales creadas para la ejecución, así como la restauración de las afectaciones al medio.

#### 5. Fase de Operación/Explotación de una Obra de Arquitectura

A partir de la entrega de la Obra al operador, explotador o propietario, este es el responsable de las medidas propuestas para la fase de explotación.

##### 5.1. Explotación

En una Obra de Arquitectura en la que se analizaron los riesgos de desastres desde la fase de Concepción, se definieron las medidas técnicas de protección en el diseño y se ejecutaron las mismas durante la construcción, para su explotación, resta sólo realizar:

1. Comprobación del nivel de protección alcanzado en la construcción de la Obra y si coincide con el Riesgo Asumido.
2. Comprobación de la calidad de ejecución de las medidas técnicas, definidas en el diseño, tanto las constructivas como de instalaciones de sistemas y equipos, dirigidas a la seguridad y protección de la obra ante desastres.

##### 5.2. Mantenimiento y reparación

Toda Obra de Arquitectura debe tener un Plan de Mantenimiento mediante el cual se planifican las acciones de mantenimiento y el momento en que deben realizarse para garantizar la vida útil de la misma.

Algunas obras por su importancia económica, peligrosidad intrínseca o por la concentración de público, requieren de un Plan para casos de Catástrofes o Plan de Seguridad y protección, el cual, define el conjunto de actividades técnico-organizativas de preparación previa a la ocurrencia del evento o durante el enfrentamiento, para reducir las pérdidas que no pudieron evitarse con medidas de diseño.

Ambos planes deben incluir las medidas de prevención relacionadas con el mantenimiento de partes, componentes constructivos, equipos, sistemas y redes técnicas, y las prioridades a otorgar al mantenimiento en correspondencia con la magnitud de los daños que su fallo puede causar.

Una Obra de Arquitectura, es un elemento dinámico que puede cambiar sus necesidades en el tiempo para satisfacer nuevas exigencias sociales, por lo que, puede ocurrir, que en un momento determinado de su vida, los requerimientos de seguridad con los que fue diseñada y construida, no satisfagan las nuevas condiciones, de ahí que, el cambio de uso de una Obra o su deterioro en el tiempo pueden generar nuevos riesgos, esos son los casos de la conservación y la rehabilitación que constituyen etapas concretas dentro de la fase de explotación de una Obra.

Los Proyectos de Conservación y Rehabilitación, que se abordan mas adelante, parten de la fase de Explotación de la Obra, pero constituyen nuevos proyectos, con su propios Ciclos de Vida y con sus respectivos Proyectos de Construcción y de Diseño Arquitectónico, permiten extender el tiempo de uso de la Obra y retardan la desactivación de la misma. Figura 1.



### 5.3. Conservación

Dada la complejidad técnica que pueden alcanzar algunos trabajos de conservación de Obras de Arquitectura, ellos se realizan mediante un Proyecto de Conservación, en el que los aspectos relacionados con la prevención, están asociados fundamentalmente a la prioridad que debe otorgarse a aquellos componentes constructivos con patologías que ponen en riesgo la estabilidad de la edificación, o cuyo deterioro y fallo durante un evento pueden ocasionar: pérdidas de vidas humanas, lesionados, graves daños materiales, colapso de la edificación.

### 5.4. Rehabilitación

Una obra de Arquitectura durante su vida útil o al término de ésta puede requerir transformaciones de forma, funciones, espacios, componentes constructivos y estructurales que se adecuen a las nuevas exigencias del Programa Arquitectónico. Estos tipos de transformaciones, en dependencia de la complejidad, se realizan mediante un Proyecto de Rehabilitación y requieren de un Estudio de Riesgos de Desastres. Al igual que en un Proyecto de Diseño Arquitectónico de nueva planta, las fases de Concepción y Diseño son las más importantes para la prevención, ya que en ellas se definen el conjunto de medidas técnicas a incluir, relacionadas con: refuerzo estructural y de cierres, mejoramiento del estado técnico constructivo, inclusión o mejoramiento de nuevos sistemas de pararrayos, aterramiento, sistemas automáticos de detección y extinción de incendios, diseño apropiado de vías de evacuación, escaleras contra incendios, incremento de la seguridad de algunos locales como refugios, y otras que garantizan la reducción de los riesgos de desastres naturales y tecnológicos.

### 6. Desactivación de la Obra de Arquitectura

Muchas Obras de Arquitectura llegan al término de su vida desactivadas y abandonadas, no siempre porque estructuralmente se encuentren

en mal estado, aunque esta es la causa más generalizada.

Un edificio en mal estado técnico constructivo es mucho más vulnerable al impacto de peligros naturales o tecnológicos y constituye un riesgo a los moradores del mismo, usuarios, transeúntes y colindantes. Por tanto, la decisión de desactivar oportunamente un edificio constituye una actividad preventiva esencial, responsabilidad en primer orden de las autoridades locales, cuyo cumplimiento, en ocasiones, no aparece debidamente definido y legislado y los edificios continúan usándose mas allá de límites permisibles.

Hasta tanto se produce la demolición o desmantelamiento, las Obras de Arquitectura que se abandonan, requieren medidas para evitar que se conviertan en:

- Fuente de vectores y epidemias, por acumulación de desechos.
- Susceptibles de derrumbes: por la acción de intrusos o por el impacto de eventos.
- Susceptibles de incendios.
- Continentes de combustibles o de sustancias nocivas.
- Fuente de proyectiles en caso de fuentes vientos.

Los trabajos de demoliciones de Obras, en ocasiones presentan un alto riesgo, tanto para los trabajadores que ejecutan la demolición, como para los edificios colindantes, sus moradores, transeúntes y redes urbanas, por lo que se requiere la realización de Proyectos de Demolición y de un riguroso control técnico de la ejecución.

## CONCLUSIONES

El análisis de la Obra de Arquitectura como un Proyecto, facilita una visión sistémica de la misma y la estructuración de las actividades de prevención que deben incluirse en cada fase, así como la identificación de aquellas en las cuales se debe poner el énfasis y la forma óptima de hacer-

lo a lo largo de su Ciclo de Vida, reduciendo el riesgo de omitir o duplicar innecesariamente algunas acciones y haciendo más efectiva la prevención.

Poner el énfasis de la prevención en las fases de Concepción y Diseño de la Obra de Arquitectura permite prever los posibles daños materiales que pueden producirse ante la ocurrencia de un evento y proporcionarle a la Obra las condiciones de seguridad y protección que reduzcan al mínimo los riesgos y garanticen la vida útil de la misma, que es uno de los objetivos esenciales de cualquier Proyecto de este tipo, y dejar para la fase de enfrentamiento del evento, durante la operación de la instalación, la inclusión de aquellos aspectos de la seguridad que no puedan resolverse con medidas de diseño o que económicamente sea imposible su financiamiento.

La prevención involucra prácticamente a todas las partes interesadas en una Obra de Arquitectura (planificadores, propietarios, inversores, diseñadores, constructores, explotadores y usuarios) debido a la amplitud y complejidad de algunas acciones y medidas que deben tomarse en diferentes momentos del Ciclo de Vida, demanda pues, un trabajo multidisciplinario para la realización de las diferentes etapas: concepción de la inversión, diseño, ejecución y operación.

## BIBLIOGRAFIA

- Oliver-Smith, Anthony. Perú, 31 de mayo, 1970: *Quinientos años de desastres*. En «Desastres y Sociedad». Enero julio 1994, No.2, Especial: Tragedia, cambio y desarrollo, p16 ([www.desenredando.org](http://www.desenredando.org)).
- Comisión Técnica de Protección Civil. *Estudio de seguridad del Centro Histórico de Valencia*. Ayuntamiento de Valencia, Valencia, 1991, p21.
- Heredia, Rafael. *Dirección Integrada de Proyecto -DIP- Project Management*. Tercera Edición. Servicio de Publicaciones de la E.T.S. de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid. Madrid. 1999. pp 32-34.
- Casanovas, Xavier y Pedro Tejera. *Mantenimiento y Gestión de Edificios*. Publicación Interna. Centro de Capacitación de ETECSA. La Habana, 2002.
- Folleto de apuntes sobre el curso. *La Viabilidad Técnico-Económica y Financiera de Proyectos de Construcción*. Grupo de Dirección Integrada de Proyectos, Facultad de Ingeniería Civil, ISPJAE, p12.
- OEA. *Manual sobre el manejo de peligros naturales en la planificación para el desarrollo regional integrado*. Opus. Cit., Capítulo 2, p2-6.