

Restauración y rehabilitación

Rehabilitación, mantenimiento y conservación de cubiertas

Juan Tejela Juez

Daniel Navas Delgado

Carlos Machín Hamalainen



1ª Edición: febrero 2011

© Juan Tejela Juez
© Daniel Navas Delgado
© Carlos Machín Hamalainen
© Fundación Laboral de la Construcción
© Tornapunta Ediciones, S.L.U.
ESPAÑA

Edita:
Tornapunta Ediciones, S.L.U.
Av. Alberto Alcocer, 46 B Pª 7
28016 Madrid ESPAÑA
Tél.: 91 398 45 00 Fax: 91 398 45 03
www.fundacionlaboral.org

ISBN: 978-84-15205-02-9
Depósito Legal: M-5615-2011

ÍNDICE

	Introducción	5
	Objetivos generales	9
UD1	Concepto de cubiertas	11
UD2	Cubiertas inclinadas convencionales	41
UD3	Cubiertas inclinadas especiales	95
UD4	Cubiertas planas	123
UD5	Cubiertas singulares	163
UD6	Instalaciones en las cubiertas	195
	Bibliografía	229
	Índice de figuras	231



INTRODUCCIÓN

El patrimonio inmobiliario de nuestras ciudades ha estado durante mucho tiempo un tanto abandonado.

Con las últimas iniciativas de las autoridades competentes, Inspección Técnica de Edificios (ITE), declaraciones de zonas de rehabilitación preferente, ayudas y subvenciones a la rehabilitación, promovidas por los Organismos de la Administración Local, las comunidades autónomas, etc., el mercado de la rehabilitación está actualmente en auge.

Esto se manifiesta en muchas edificaciones de nuestros barrios, cubiertas con andamios necesarios para la rehabilitación de los edificios: las estructuras, las fachadas, las cubiertas, la puesta al día de las instalaciones, etc. Sin duda, las cubiertas o los tejados son esenciales en estos trabajos, ya que esta parte de los edificios es muy delicada por su grado de exposición al medio, lo que le lleva a sufrir un gran deterioro, y, sobre todo, porque no se le ha dedicado el mantenimiento y la conservación que merece.

Las cubiertas se definen como “la construcción que cubre un edificio por arriba: cubierta a dos o a cuatro aguavertientes”; otra acepción es: “techo, techumbre, tejado”.

Existe una gran variedad de cubiertas, clasificadas en razón de los materiales que se utilizan: teja cerámica, de hormigón, de pizarra, de uralita, de materiales metálicos, etc. Éstas son las inclinadas, clasificadas en función de las pendientes.

Asimismo, hay que tener en cuenta que se trata de una zona del edificio muy expuesta ya que sufre la lluvia, la nieve, el sol, el descuido

Rehabilitación, mantenimiento y conservación de cubiertas

de los usuarios, etc. y que exige un mantenimiento y una conservación rigurosos para evitar graves problemas a los habitantes del edificio, sobre todo a los que están en el último piso.

El objeto del Manual es conocer las cubiertas más utilizadas, así como los problemas o deficiencias que se producen por distintas causas: el paso del tiempo, la mala ejecución, el grado de exposición o la actuación de los agentes externos, etc. que producen deterioros o lesiones en algunas de sus partes en los materiales que las componen o en los distintos encuentros o en toda su superficie. Y, sobre todo, se pretende conocer y adquirir suficientes habilidades que permitan realizar las reparaciones adecuadas al trabajador del sector de la construcción que desee especializarse en la rehabilitación de edificios y, en este caso concreto, en el de las cubiertas. Asimismo, se estudian en este Manual las instalaciones que se relacionan con las cubiertas, como: los canalones, las bajantes y cualquier otro elemento de recogida de aguas.

Se incide en las distintas técnicas de rehabilitación para reparar las deficiencias que pueden producirse en las cubiertas y aquello que puede reparar el especialista por sus propios medios: conocimientos, habilidades y técnicas aprendidas, etc.

Asimismo, se trata de distinguir las anteriores deficiencias de las lesiones que se denominan “de riesgo” y que el especialista no puede reparar por sí mismo, sino que debe identificar y comunicar al técnico competente: arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero de la edificación, etc., poniéndose a sus órdenes.

En concreto, el Manual III, sobre cubiertas e instalaciones, consta de seis Unidades Didácticas. En la primera se explican el concepto de cubierta, sus aspectos funcionales y constructivos, los tipos de cubiertas y la normativa vigente; asimismo, se hace un breve recorrido histórico para ver la evolución histórica de las cubiertas.

En la Unidad Didáctica 2 se estudian las cubiertas inclinadas, las convencionales: teja de cerámica, teja de hormigón, de fibrocemento y pizarra. En la Unidad 3 se definen las cubiertas inclinadas especiales: galvanizadas, aleaciones ligeras, sintéticas y de metales especiales: zinc, cobre y plomo. Y en la Unidad 4 se analizan las cubiertas planas: transitables, no transitables e invertidas.

Por último, en la Unidad 5 se desarrollan las cubiertas singulares: las discontinuas porque cubren superficies irregulares, las ajardinadas y las de hormigón translúcido.

Finalmente, la Unidad 6 está dedicada a las instalaciones encargadas de la recogida de aguas de las cubiertas y los sistemas para conducir las a la red de saneamiento general.

Para facilitar el aprendizaje de los contenidos teóricos y prácticos, en el Manual se adjunta gran cantidad de gráficos, esquemas y fotografías.

El Manual está redactado de manera que el “especialista en rehabilitación de cubiertas” pueda estudiar los conocimientos básicos, muy sencillos, que le permitirán hacer un repaso del objeto que tiene que rehabilitar: cubiertas inclinadas (tejas, fibrocemento, pizarra, etc.) o planas (autoprotegidas, transitables, etc.). Dichos conocimientos constituyen una especie de guía o esquema de trabajo fundamental que ayudará al especialista a detectar los problemas y repararlos.



OBJETIVOS GENERALES

Al finalizar el curso el alumno será capaz de:







- Conocer el complejo mundo de la rehabilitación de cubiertas de los edificios.
- Aprender a identificar los distintos componentes de una cubierta.
- Determinar la normativa vigente que afecta a las cubiertas.
- Identificar las distintas lesiones que pueden afectar a las cubiertas inclinadas convencionales y aprender las técnicas que se deben emplear en sus reparaciones.
- Identificar las distintas lesiones que pueden afectar a las cubiertas inclinadas especiales y aprender las técnicas que se han de emplear en sus reparaciones.
- Identificar las lesiones que pueden afectar a las cubiertas planas y aprender las técnicas que se deben emplear en sus reparaciones.
- Identificar las lesiones que pueden afectar a las cubiertas especiales y aprender las técnicas que se han de emplear en sus reparaciones.

Rehabilitación, mantenimiento y conservación de cubiertas

- Identificar y saber distinguir las lesiones de riesgo que pueden afectar a las cubiertas, en las que deben intervenir técnicos competentes para su reparación.
- Reconocer las instalaciones que se relacionan con cualquier tipo de las cubiertas indicadas y aprender a realizar su revisión y reparación.
- Determinar las operaciones de mantenimiento y conservación que se deben realizar en las cubiertas.

UD1

ÍNDICE

		Objetivos	12
		Mapa conceptual	13
1.1		Introducción	14
1.2		Historia	15
1.3		Aspectos funcionales	19
1.4		Tipos de cubiertas	20
1.5		Acciones perjudiciales	25
1.6		Componentes constructivos	27
1.7		Normativa vigente	31
1.8		Esquema de trabajo	32
		Resumen	33
		Terminología	35
		Anexo 1	37
		Anexo 2	39



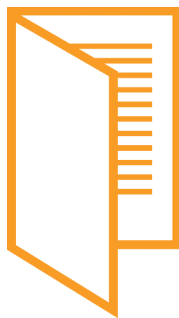
OBJETIVOS

Al finalizar esta Unidad Didáctica, el alumno será capaz de:

- Conocer el concepto de cubierta como sistema constructivo esencial en los edificios.
- Identificar los tipos de cubiertas más utilizados.
- Conocer los aspectos funcionales que deben cumplir las cubiertas.
- Determinar los componentes constructivos y su función.

MAPA CONCEPTUAL





1.1 INTRODUCCIÓN

En la Introducción del Manual se ha definido qué es una cubierta, pero conviene insistir un poco más en el concepto. Por “cubierta” se entiende el elemento constructivo que lo limita o cierra por arriba. En dicho elemento se incluyen las estructuras secundarias que tienen por objeto formar las pendientes o caídas para evitar que se embalse el agua, la nieve, etc. Es decir: no se considera la cubierta como un mero “revestimiento”, sino que se tienen en cuenta los otros componentes que la forman.

No obstante, conviene puntualizar que no se va a considerar la estructura principal sobre la que apoya la cubierta: el forjado de hormigón, madera, acero, etc., pues se sale del objeto del Manual.

La cubierta se ejecuta una vez terminada la estructura del edificio, es el sistema constructivo que remata la fase denominada “cubrir aguas”; el resto de la albañilería no ha comenzado o está a punto de comenzar.

En esta Unidad se ve brevemente cómo ha evolucionado la cubierta a lo largo de la Historia y se descubre que se siguen empleando las cubiertas tradicionales. Se estudian los aspectos funcionales y constructivos de la cubierta que ayudan a entender su complejidad. De manera esquemática se ven los tipos de cubiertas que luego se desarrollan a lo largo del Manual.

Y, finalmente, se conoce la normativa vigente que se debe observar en todo tipo de cubiertas. Además se hace una referencia a la importancia que tienen el mantenimiento y su conservación.

1.2 HISTORIA

Es interesante hacer un recorrido, breve, sobre la cubierta y su evolución a lo largo de la Historia.

Desde el principio de los tiempos el hombre siempre ha tenido la necesidad de refugiarse y protegerse del medio, de los agentes climatológicos, de los animales, de otros hombres, etc. Una vez que abandona la cueva, pasa a la choza, que tiene una cubierta que cierra el espacio en su parte superior. Para ello recurre a lo que encuentra en su medio natural: ramas, troncos, paja, pieles de animales o incluso piedras que va colocando de manera solapada. Asimismo, enseguida se da cuenta de que tiene que colocar los citados elementos inclinados para evitar que se acumule el agua y se moje el interior. Este caso se aprecia en la figura 1:



Figura 1. Reconstrucción de una choza primitiva en el yacimiento arqueológico de la ciudad de Numancia (Soria)

En las primeras civilizaciones, por ejemplo Egipto, empleaban tanto un sistema **adintelado**, cubierto por madera u hojas de palmeras, como un sistema de bóvedas primitivas.

Pero es en Mesopotamia donde aparecen los primeros ejemplos de “cubiertas planas” con la ejecución de los célebres Jardines colgantes de Babilonia. Se trataba de un sistema de construcción muy especial en el que se usaba como material básico el **adobe**, ya que en esta región la piedra es muy escasa. Para la ejecución de dichos Jardines se construyeron unas terrazas escalonadas sobre pilares impermeabilizadas con betún, que era un material abundante en estas tierras, en las que se plantaron árboles y otras especies vegetales. El agua de riego se subía por unas norias a los distintos niveles.

Esta obra constituyó una de las Siete Maravillas del Mundo Antiguo y la construyó Nabucodonosor VII para su esposa, la reina Semiramis, ya que venía de otras regiones montañosas, pobladas de mucha vegetación, y la planicie de Babilonia le producía añoranza (figura 2):



Figura 2. Jardines colgantes de Babilonia. Fuente: Martin Heemskerck. Siglo XVII

En Grecia se desarrolla la cubierta de madera, ventilada, vista por sus dos caras, protegida por elementos cerámicos o de piedra solapados.

En Roma hay soluciones más complejas; se empleaban las estructuras de madera, **bóvedas** y cúpulas de “hormigón romano”. Estos edificios singulares, como el Panteón de Roma, se cubrían con tejas de bronce o de cerámica unidas con una especie de mortero. Las tejas romanas, las *tegulae*, podían llegar a pesar 12 kg; también se utilizaron como sistemas de cubrición ladrillos colocados en plano, recibidos en el mortero de las bóvedas. Hay noticias de que en Roma había cubiertas planas sobre estructuras abovedadas.

La arquitectura bizantina, seguidora de la romana, incorpora el ladrillo como elemento resistente, impermeabilizado con vertidos de arcilla y teja.

La cubierta medieval se desarrolla mediante las estructuras de madera y las bóvedas de piedra. Los sistemas de impermeabilización son los ya conocidos, a base de rellenos de arcillas. Las pendientes son muy acusadas, lo que obliga a que los materiales de cubrición: teja, madera, pizarra, que trabajan por solape, tengan un buen sistema de sujeción. Los sistemas de evacuación de las aguas están muy desarrollados, como las fantásticas **gárgolas** que se ven en nuestras catedrales góticas.

Esta cubierta medieval convive con las cubiertas de los edificios de la arquitectura musulmana, acabados con las “tejas árabes”, vidriadas de colores: azul, verde, etc., que existen en muchos países: Marruecos, Siria, etc. e, incluso, en España: en Córdoba la Mezquita, en Sevilla los Reales Alcázares, en Granada la Alhambra, etc.

Entre el Renacimiento y el siglo XIX se produce el desarrollo de varios sistemas: la pizarra sobre elementos de madera; los canalones son de cerámica teñida al aceite y los baberos, encuentros y solapes de plomo; la madera se emplea como tejas, protegidas con aceite y pintadas con pintura roja o negra cada dos años; incluso se llega a emplear la paja de centeno sujeta a las **correas** en haces. En el siglo XVIII aparece un sistema de construcción que dará lugar a las “cubiertas a la catalana”, de las que se hablará en otras Unidades.

En el siglo XIX se perfeccionan los sistemas estructurales de las cubiertas con el empleo del acero y el hierro. Los elementos de fundición se utilizaban con el desarrollo del ferrocarril, como muestran las cubiertas de las estaciones, los puentes e incluso las cubiertas de los patios acristalados que cubren muchos de nuestros edificios singulares (figura 3):



Figura 3. Estructura de hierro de un lucernario del antiguo Ministerio de Agricultura (Madrid)

En el siglo XX se siguen empleando, aunque más perfeccionadas, las cubiertas tradicionales de teja, pizarra, uralita, elementos metálicos y los paneles sándwich, tanto de madera hidrófuga como de chapa ondulada, etc. Los nuevos materiales permiten conseguir realizaciones muy interesantes, como la ampliación del Museo Reina Sofía de Madrid, del arquitecto francés Jean Nouvel. Tanto las fachadas como la marquesina están ejecutadas con una fibra de vidrio, *composite*, de color rojizo; dicha marquesina, en su cara inferior, permite que se reflejen los viandantes y el tráfico de la ciudad (figura 4):



Figura 4. Ampliación del Museo Reina Sofía (Madrid)

Por último, la primitiva azotea a la catalana sufre un gran auge en estos años con la fabricación de las telas asfálticas o de PVC, que permiten conseguir espacios vivideros en las cubiertas de los edificios mediante las denominadas “cubiertas planas” o lograr mejorar el medio ambiente de nuestras ciudades con las “cubiertas ajardinadas”.

1.3 ASPECTOS FUNCIONALES

Es fundamental entender bien, desde el punto de vista funcional, la complejidad de una cubierta para, más adelante, comprobar que los distintos componentes constructivos cumplen la función requerida para que se realicen de forma eficaz rehabilitaciones.

1.3.1 Requisitos funcionales

a. Estabilidad

La cubierta tiene que soportar su propio peso y las sobrecargas de: nieve, agua, mantenimiento o permanencia y de viento, así como transmitir todo ello a la estructura del edificio.

Ha de hacer frente a las **acciones térmicas** y a las **dilataciones** que le afectan directamente.

El sistema estructural de la cubierta se integra en el del edificio de dos maneras:

1. Si tiene estabilidad propia se apoya en la propia estructura del edificio; es el caso de las cubiertas sencillas: inclinada de teja sobre tabiquillos.
2. Su estabilidad está supeditada al resto de la estructura del edificio. Entre ellas se consideran las cubiertas pesadas, las ligeras sometidas a la acción del viento y las abovedadas.

Entre las abovedadas está el caso de las catedrales góticas, en el que se establece un sistema de empujes de las bóvedas que se equilibran por los **arbotantes**, **botareles** y **pináculos** de sus fábricas, normalmente de piedra.

Ejemplo
←

b. **Arriostramiento** en el sistema estructural del edificio

Se produce en las cubiertas de apoyo simple: inclinadas sobre cerchas metálicas o de madera.

c. Estanqueidad

Debe cumplir una función de aislamiento y no permitir el paso del:

- Agua de lluvia.
- Viento.