

### Estudio nacional sobre patologías en las cubiertas en España

Manuel Jesús Carretero Ayuso. Doctor Ingeniero de Edificación, Máster de Investigación en Ingeniería y Arquitectura

MUSAAT es una compañía especializada en seguros de responsabilidad civil y de la construcción. En su Asamblea General de 2007, decidió constituir la 'FUNDACIÓN MUSAAT', con el compromiso de dar respuesta a la necesidad de emprender, incentivar y fomentar iniciativas que conduzcan a una mejora de la siniestralidad y a una mayor calidad en la edificación. Esta Fundación tiene entre sus fines el promover la investigación en el ámbito de la edificación, la mejora de la sostenibilidad, la innovación y la calidad de la edificación, así como apoyar la investigación, docencia y divulgación científica en el campo de la edificación.

El Patronato de la FUNDACIÓN MUSAAT, acordó efectuar una investigación sobre el total de patologías existentes en España, sobre todos los capítulos de obra y sobre el 100% del territorio de las Comunidades Autónomas, tomando de base las reclamaciones judiciales interpuestas por los usuarios ante los tribunales de justicia. Esta investigación se denominó 'Análisis Estadístico Nacional sobre patologías de la Edificación', siendo sus autores los arquitectos técnicos e ingenieros de edificación: Manuel Jesús Carretero Ayuso y Alberto Moreno Cansado.

El mencionado Análisis Estadístico Nacional, se efectuó sobre aquellos casos que cumplieran la condición de tener una reclamación judicial interpuesta entre los años 2008 y 2010 y sentencia firme dictada con anterioridad a junio de 2011 (en dicha investigación no se contemplaron los expedientes derivados de los daños a colindantes, ni las reclamaciones que no tuvieran su origen en patologías de la edificación). Se estudiaron un total de 1.166 expedientes (670 de 2.008, 389 de 2.009 y 107 de 2.010), siendo necesario estandarizar y sistematizar la toma de datos mediante un software ad hoc. Hay que tener en cuenta que, por lo general, en cada expediente aparecían varias anomalías o patologías, por lo que el número de éstas fue sustancialmente mayor al de expedientes, en concreto, un total de 5.666 patologías.

Los anteriores resultados fueron dados a conocer en septiembre de 2013. Al poco tiempo, se decidió seguir ampliando el estudio de investigación incluyendo más expedientes de reclamación, para lo cual fueron analizados también los años 2011, 2012 y 2013, cumpliendo la condición de que la sentencia firme sobre dichos casos estuviera dictada no más tarde de enero de 2014. Todo este proceso conllevó estudiar 20.034 reclamaciones de procedimientos judiciales, que se concretaron en la inclusión -dentro del análisis estadístico- de 3.996 expedientes, que a su vez correspondieron a 18.805 procesos patológicos.

En base a esta metodología y al volumen de datos manejados, esta investigación es única en el mundo, pues no se conocen precedentes de investigaciones publicadas con esta envergadura. Por esta razón, el 12-diciembre-2017 la FUNDACIÓN MUSAAT recibió en el Ateneo de Madrid un galardón en los 'Premios Ciudadanos' por la calidad de las conclusiones obtenidas y la excepcionalidad del volumen de datos manejados.

#### LA TOMA DE DATOS

La investigación se basa en la interrelación de cuatro descriptores que caracterizan y ubican cada una de las patologías estudiadas, las cuales se definen como sigue:

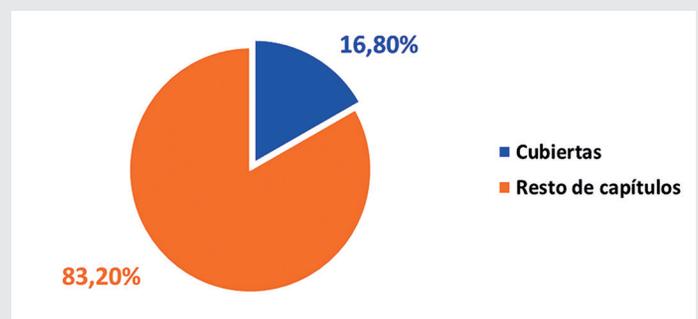
- Zona: lugar de la edificación donde tiene su origen la patología, aunque los daños causados puedan manifestarse en otra zona del edificio.
- Elemento: unidad constructiva donde se produce el fallo.
- Patología: daño sintomático o lesión que indica un perjuicio o detrimento constructivo.
- Causa: agente, activo o pasivo, que actúa como origen patológico y que desemboca en una o varias lesiones.

Así pues, todas y cada una de los miles de patologías investigadas y analizadas fueron caracterizadas mediante la conjunción de este cuadrinomio. En base a esto, se determinaron 11 zonas diferentes, 59 elementos, 41 tipos de patologías distintas, así como 80 tipos de causas.

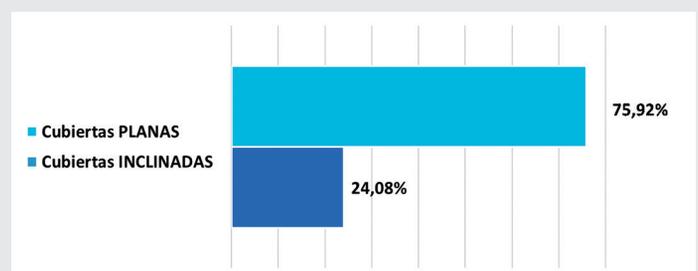
#### EL CAPÍTULO DE CUBIERTAS

El porcentaje de patologías determinadas en las cubiertas fue muy significativo (ver *Figura 1*), dado que alcanza el 16,80 % del total.

El capítulo de cubiertas está conformado por dos elementos constructivos diferentes: cubiertas planas y cubiertas inclinadas. Las cubiertas planas representan el 75,92 % del total de problemáticas en las coberturas de los edificios (ver *Figura 2*). En relación al total de la investigación, ese 75,92 % representa el 12,76 % de las patologías de toda la investigación, mientras que en las cubiertas inclinadas es el 4,05 %.



*Figura 1:* Relación entre el número de patologías determinadas en cubiertas respecto al total de la investigación.



*Figura 2:* Distribución porcentual de patologías según el tipo de cubiertas.

### LOS TIPOS DE PATOLOGÍAS

En las cubiertas se diferenciaron varios tipos de patologías: ‘filtraciones’, ‘fisuraciones propias’, ‘encharcamientos’, ‘condensaciones’, ‘desprendimientos’, así como un conjunto de situaciones en las que no se pudo determinar con certeza su tipo (ver *Figura 3*).

Hay que indicar que algunos de estos tipos de patologías no son propias y exclusivas del capítulo de cubiertas, sino que están presentes en otros capítulos. Por ejemplo, las filtraciones se determinaron también en otros lugares, como cerramientos, distribuciones, carpintería exterior, alzados de muros, etc. Las condensaciones también se determinaron en fachadas, forjados sanitarios y carpintería exterior. Por su parte, los encharcamientos aparecieron adicionalmente en los solados interiores y en las aceras.

Las fisuras determinadas en la investigación fueron de múltiples variantes y tipologías, según el origen de las mismas y los elementos en los que se manifestaban. Las expresadas en la Figura 3 son aquellas que se dieron únicamente en las cubiertas: fisuraciones propias. Entre ellas, se verificaron dos subtipos: fisuras en petos de fábrica (1,33 %) y fisuras en hastiales (0,38 %); que sumadas representan el 1,71 % expresado en la figura antes indicada.

Los tipos de patologías por filtración se pueden subdividir en dos variantes: filtraciones generalizadas y filtraciones puntuales. Las filtraciones generalizadas que se manifiestan en las cubiertas representan el 9,45 % del general de filtraciones, mientras que las filtraciones puntuales que se manifiestan en este mismo capítulo representan el 3,33 % (en total estos dos porcentajes arrojan el valor de 12,78 % indicado en el gráfico).

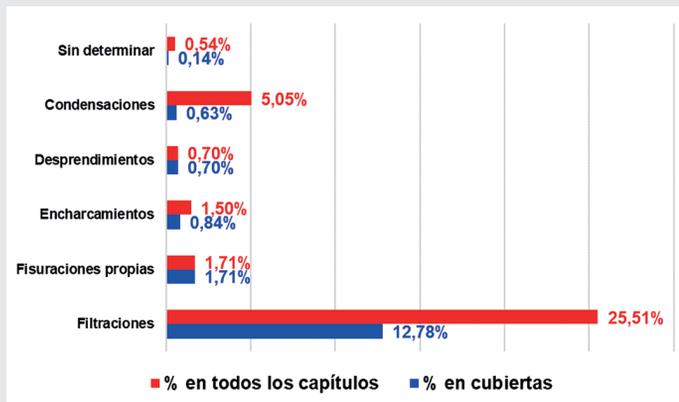
Hay otros tipos de patologías, como los desprendimientos, que son específicos de esta zona; razón por la cual el porcentaje de la banda azul y roja de la Figura 3 tienen el mismo valor. Aquí no están incluidas, por tanto, algunos tipos de daños parecidos que tienen que ver con levantamientos y roturas de piezas que se constatan en los solados, fachadas, revestimientos y estructuras.

En definitiva, si sumamos los porcentajes desglosados que se visualizan en azul en la citada Figura 3 (12,78 + 1,71 + 0,84 + 0,70 + 0,63 + 0,14), se obtiene el 16,80 % que se indica en la *Figura 1*.

Se procede ahora a dividir los tipos de patologías en función del elemento constructivo donde se producen, de forma que diferenciamos entre las cubiertas planas y las cubiertas inclinadas. Los resultados se muestran en la *Figura 4*.

### LOS TIPOS DE CAUSAS

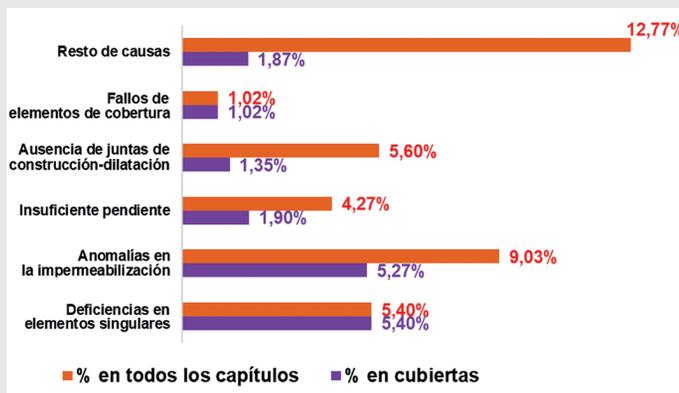
En relación a los orígenes que provocan las patologías antes indicadas, se constata que hay 5 tipos de causas principales: ‘deficiencias en elementos singulares’, ‘anomalías en la impermeabilización’, ‘insuficiente pendiente’, ‘ausencia de juntas de construcción-dilatación’ y ‘fallos en los elementos de cobertura’ (ver *Figura 5*). También, se han determinado algunas otras causas que se han agrupado bajo el epígrafe de ‘resto de causas’ (1,87 %) pues su porcentaje individual sobre el capítulo de cubiertas ha sido muy exiguo (<1 %). Como se aprecia, las dos causas más preponderantes son ‘deficiencias en elementos singulares’ con un 5,40 % y ‘anomalías en la impermeabilización’ con un 5,27 %. Sin embargo, a nivel de toda la investigación, la causa más recurrente es ‘anomalías en la impermeabilización’ (9,03 %), seguida de ‘ausencia de juntas de construcción-dilatación’ (5,60 %), pues la mismas tienen una presencia importante también en otros capítulos estudiados. Al igual que ocurría en las patologías, hay algunos tipos de causas que son específicos de las cubiertas y no se dan en otros capítulos; es el caso de ‘deficiencias en elementos singulares’ y ‘fallos en elementos de cobertura’.



*Figura 3:* Determinación de los tipos de patologías existentes en las cubiertas con indicación de porcentajes respecto al total de la investigación y a su propio capítulo.



*Figura 4:* Determinación de los tipos de patologías existentes en las cubiertas según el elemento en el que se producen.



*Figura 5:* Determinación de los tipos de causas existentes en las cubiertas con indicación de porcentajes respecto al total de la investigación y a su propio capítulo.

La primera de ella agrupa a tres subtipos: deficiencias en sumideros y rejillas, deficiencias en encuentros con paramentos verticales y en deficiencias en la puesta en obra de estos elementos.

Al igual que se ha realizado con los tipos de patologías, se procede ahora a dividir los tipos de causas en función del elemento constructivo donde se producen, de forma que diferenciamos entre las cubiertas planas y las cubiertas inclinadas. Los resultados se muestran en la *Figura 6*.

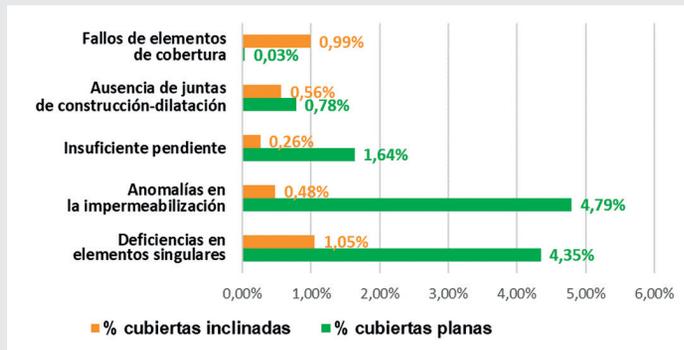


Figura 6: Determinación de los tipos de causas existentes en las cubiertas según el elemento en el que se producen.



Figura 7: Falta de doblado de la impermeabilización para conseguir una altura de 20cm sobre el solado exterior.

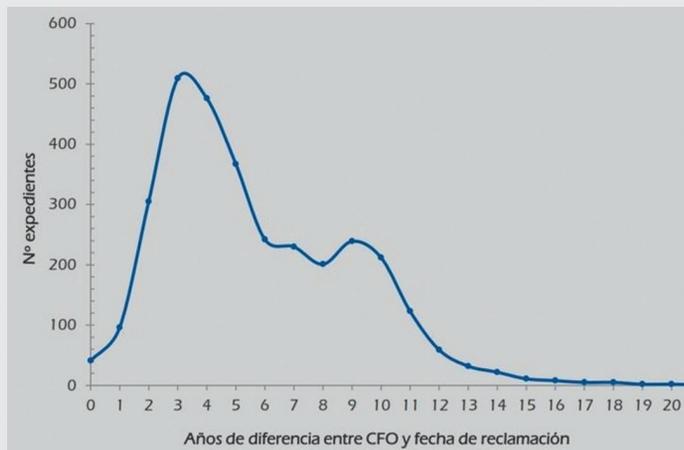


Figura 8: Relación entre el número de expedientes estudiados y los años de diferencia entre el CFO y la fecha de reclamación.



Figura 9: Página web MUSAAT documentos de orientación técnica en Edificación.

## EJEMPLO DE UNA DE LAS PROBLEMÁTICAS MÁS HABITUALES

A continuación, ponemos un ejemplo fotográfico que muestra claramente uno de los problemas más habituales por los que se producen las filtraciones, especialmente en las cubiertas planas. Nos referimos al encuentro de la impermeabilización con los umbrales de las puertas que dan acceso a las mismas. En este punto, dicha entrega debe estar por encima de la cota de suelo acabado exterior en más de 20cm; en la fotografía de la Figura 7 se aprecia perfectamente que la lámina está prácticamente sin doblar, y además, no llega a la carpintería. Estas patologías son muy recurrentes, por lo que se hace aconsejable que los proyectistas incorporen un detalle constructivo específico en sus proyectos de forma que se dé cumplimiento a lo que obliga el CTE en el DB-HS-1.

## LAS RECLAMACIONES

El estudio de las reclamaciones de los usuarios ha demostrado ser un buen método para determinar cuáles son las problemáticas más habituales en la edificación en España, de manera que se aporte al campo de conocimiento técnico qué elementos y patologías se dan más en el día a día de nuestro país. Además, el poder enlazar y correlacionar esta información con las zonas y los motivos causales por los que se producen, ofrece a todos los técnicos (arquitectos técnicos, arquitectos e ingenieros) un gran potencial de mejora en el desarrollo de los proyectos y de las obras de construcción.

Una de las novedades mundiales que ofrece el estudio es conocer la relación entre la fecha de emisión de los certificados finales de obra (CFO) y la fecha de reclamación. En la Figura 8 se comprueba que el mayor número de reclamaciones se produce a los tres años de la fecha de emisión de dicho certificado, concentrándose el mayor número de reclamaciones judiciales en la horquilla comprendida entre el segundo y el quinto año desde la emisión del CFO. A partir del quinto año las reclamaciones disminuyen de año en año para nuevamente sufrir un incremento en el año noveno. Finalmente, la curva disminuye de manera significativa a partir del undécimo año.

## CONCLUSIONES

Con esta investigación se ha intentado cubrir varios objetivos como son: obtener datos reales que nos indiquen cuales son las problemáticas más habituales en edificación, determinar las causas más recurrentes, cuantificar y clasificar zona a zona las lesiones, así como posibilitar el diseño de acciones de información y formación que favorezcan una mayor calidad en la edificación. Actualmente se está trabajando en incorporar más casos a este macro-estudio, además de estar simultáneamente haciendo ponencias por todas las provincias de España como forma de sensibilizar al sector de la edificación y con el propósito de aumentar la calidad en todo su entorno.

Finalmente, fruto del conocimiento global adquirido con todos estos resultados, se han podido redactar una serie de Documentos de Orientación Técnica en Edificación que se pueden descargar en la página web de la Fundación MUSAAT, en los que se ofrece la forma de minimizar problemas, incluyendo recomendaciones técnico-constructivas para las distintas unidades de obra.

[www.fundacionmusaat.musaat.es](http://www.fundacionmusaat.musaat.es)

+ en [www.conarquitectura.com](http://www.conarquitectura.com)

Producto: Cubierta tejas

Dirigido a: Proyectista

Contenidos: Diseño



Los artículos técnicos son facilitados por Hispalyt (asociación española de fabricantes de ladrillos y tejas de arcilla cocida) y forman parte de los programas de investigación que desarrolla sobre los distintos materiales cerámicos y su aplicación.