

PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN Y LOS TRIBUNALES DE JUSTICIA



Aranguren,s/n.

28040 Madrid (España)

mfcánovas@caminos.upm.es

**M. FERNÁNDEZ
CÁNOVAS**

Dr.Ingeniero

Profesor Emérito

**Universidad Politécnica
de Madrid (España)**

Avda. Profesor

RESUMEN

Cada día es más frecuente el que los problemas patológicos finalicen en los tribunales de justicia y, como consecuencia de ello, el que el técnico tenga que actuar en calidad de perito presentando un informe que será de especial interés para que el juez pueda dictar una sentencia justa. Este hecho hace que en este trabajo nos ocupemos de los informes periciales resaltando sus peculiaridades, el papel del perito patólogo, y el que expongamos, a título de ejemplos, algunos casos concretos en los que hemos tenido que intervenir.

Palabras clave: Patología. Informes. Dictámenes. Peritajes.

1. INTRODUCCIÓN

Existe actualmente una tendencia bastante generalizada dentro del sector de la construcción de acudir a los juzgados en cuanto aparece un problema que da lugar a una situación de litigio entre el contratista y el fabricante o suministrador de materiales, o entre aquel y los subcontratistas. Aunque lo ideal sería que los casos se resolviesen mediante negociación directa de las partes, lo cierto es que generalmente suele ser bastante raro el que esto ocurra así. Es cierto que en muchos casos el problema existe, e incluso que pueda ser importante, y que su culpabilidad pueda ser realmente achacable a una de las partes. En otros casos, hay que decir que el problema es puramente ficticio, o bien está motivado no por la parte a la que se acusa sino por el propio acusador, y éste no deja de ser más que una simple excusa para retrasar los pagos o incluso para llegar a una negociación tratando con ella de reducir la deuda contraída (es típico el: “te pago la mitad y aquí no ha pasado nada”).

Los materiales suelen ser el blanco de muchas de las acusaciones que hacen determinados contratistas para no pagar, o retrasar los pagos, a empresas suministradoras, olvidándose de que muchos de los fallos aparecidos no son debidos a los materiales sino al mal uso que han hecho de los mismos mediante una ejecución deficiente de la obra. Son muy frecuentes los casos que terminan en los tribunales por el impago, por parte de un contratista, de un hormigón suministrado por una central al que se le acusa de ser el culpable de las fisuras aparecidas en un pavimento, o por el impago de un mortero seco al que se le acusa de no tener la resistencia adecuada por no haberse adherido al enfoscado de revestimiento exterior de los muros de ladrillo de un edificio, etc., olvidándose que en el primer caso había que haber curado al hormigón del pavimento y en el segundo haber humedecido previamente los muros de ladrillo.

Que los problemas patológicos suelen ser debidos principalmente a deficiencias en la ejecución lo conoce perfectamente el contratista y los técnicos de la obra quizás culpables de estas deficiencias, pero también suele saber el contratista que hasta que se llega a celebrar un juicio es normal que pasen muchos meses, cuando no años y durante este tiempo se puede retener el pago y sacarle rentabilidad al dinero.

Cuando aparece un problema entre contratista y suministrador existen una serie de pasos a seguir antes de que éste termine en los tribunales. Hay previamente un intercambio de correspondencia entre las partes con reclamaciones de pago y con acusaciones sobre el material o la obra ejecutada, y con discusiones sobre la supuesta culpabilidad de unos u otros, se celebran reuniones a veces con la presencia de abogados y representantes de las compañías de seguros para tratar de llegar a acuerdos, y finalmente, y cuando no se ve la luz en este túnel y en todas estas relaciones mas o menos tensas entre las partes, se decide trasladar el caso a un bufete de abogados a ser posible especialistas en estos temas. El abogado correspondiente que se encarga del caso, redacta una demanda acompañada de toda la documentación, de informes periciales, ensayos de laboratorio, etc., que presenta el procurador en el Juzgado, y finalmente llega el juicio.

Celebrado éste y si la sentencia es favorable al contratista, debido a que llevaba razón, no sólo no paga los materiales servidos, o la obra realizada, sino que incluso puede exigir que se reparen los daños observados en la obra con cargo al suministrador. Si gana el juicio, sin llevar moralmente razón, debido generalmente a una mala defensa del suministrador, mucho mejor pues siendo la culpa de él, la obra le sale gratis e incluso la reparación de los daños. Si, por el contrario, la sentencia es desfavorable al contratista y éste pierde el juicio, debido a que no llevaba razón, tiene que pagar la deuda contraída, más los intereses, que no suelen ser muy altos, más las costas del juicio. En este caso parece que el contratista ha sido el perjudicado económicamente, pero no es exactamente así, dado que la cuantía económica en litigio no pertenecía a él y ha estado negociando durante un determinado tiempo con ella, tal vez durante dos años, con lo que ha conseguido unos buenos beneficios con este capital adeudado.

Si nos centramos en la demanda redactada por el abogado, en ella se hace referencia al informe pericial que se acompaña con ella, y este informe va a ser de suma importancia en las decisiones que tome el juez, por lo que los hechos que en él figuren deben estar perfectamente expuestos y expresados con toda claridad desde el punto de vista técnico. El informe debe ser detallado y lo más imparcial posible, y debe centrarse en los puntos que interesa resaltar por la responsabilidad que tienen en los hechos. Aquí entra la labor del ingeniero o del arquitecto que actúa como perito judicial o bien a requerimiento de parte.

2. EL PAPEL DEL PERITO PATÓLOGO

El perito patólogo que actúa en un juicio puede hacerlo por dos vías diferentes: una en por vía judicial en cuyo caso el propio juez nombra un perito para que estudie el caso y emita el correspondiente informe y otra mediante el requerimiento de una de las partes implicadas en el proceso. En el primer caso, el perito no tiene compromiso económico con ninguna de las partes lo que hace que vea los hechos con entera libertad, reseñando tanto las partes positivas como las negativas de los mismos con la misma intensidad e imparcialidad. En el segundo caso, el perito actúa a instancias de una de las partes que le solicita que emita un informe en el que recoja las bondades de su material o de su obra, por consiguiente, así debe hacerlo dado que está comprometido con la parte que lo ha contratado, y por tanto debe resaltar las partes positivas que interesan en la defensa de su cliente y tratar de restar importancia o de no mencionar las partes que le sean desfavorables. Tanto en el primer caso como en el segundo, el perito debe ser fiel a la verdad, pues esto facilitará la labor del juez a la hora de emitir su fallo.

Es normal que cada una de las partes vaya acompañada al juicio de su propio perito que normalmente tiene su turno de actuación y en el que de una forma, lo más elegante posible y con el máximo rigor científico y técnico, expone lo que estima que es correcto según su leal saber y entender y tratado de no entrar en polémicas ni en acusaciones personales o colectivas.

Conviene aclarar un concepto que muchas veces se confunde y a veces se presta a interpretaciones erróneas en la labor a desarrollar por un perito patólogo y es la diferencia entre lo que se entiende por informe y por dictamen. Según el diccionario de la Lengua Española un informe es: “Descripción oral o escrita de las características y circunstancias de un suceso o asunto”, mientras que un dictamen es: “La opinión o juicio que se forma o emite sobre algo”. Ya se ve que el informe es la explicación oral o escrita de una cosa o de un reconocimiento y en el cual la persona que lo redacta no aporta nada que no sea lo que ha visto o comprobado, mientras que el dictamen es mucho más comprometido dado que a partir de unos datos de un reconocimiento y una serie de análisis complementarios el experto debe emitir un juicio de cómo se han producido determinados hechos, e incluso, a veces, de su gravedad y forma de corregirlos. Lo más frecuente es que en los casos en que se interviene en un juicio como perito se haga a través de un dictamen aunque a veces impropriadamente se le llame informe.

Se puede decir que la labor del perito patólogo es delicada debido al terreno en que tiene que moverse. Esto exige que, aparte de poseer una buena experiencia dentro de la patología de la construcción, tenga suficientes conocimientos de cálculo estructural, de los códigos e instrucciones de la construcción, de la normativa existente, etc., y lo que es totalmente esencial, posea también las características personales de ecuanimidad, intuición, insobornabilidad, etc., y, en general, un gran sentido de la ética profesional. En su actuación siempre debe ser leal a su buen saber y entender y siempre decir la verdad de forma clara y no dejarse llevar por conjeturas no demostrables.

En su actuación el perito se apoyará, en caso necesario, en los resultados de los análisis de laboratorios que previamente habrá encargado, en las exigencias de los códigos oficiales vigentes, en la normativa existente y, en general, en todo lo que pueda avalar la veracidad de su informe (en España los documentos básicos de apoyo suelen ser: la Instrucción del Hormigón Estructural EHE, los Eurocódigos, las Normas tecnológicas, las Normas básicas de la construcción, las Normas UNE, etc.). Si previamente a la redacción de su informe el perito tiene en sus manos el correspondiente al perito de la parte contraria sabrá por donde éste enfoca el tema y, a la vista de ello, por donde debe moverse en el suyo con vistas a romper la estrategia seguida por el otro e imponer la suya.

3. PARTES DEL INFORME PERICIAL

No existen reglas sobre el formato que debe tener un informe pericial aunque la lógica se encarga de dárselo. Lo normal es que contenga los siguientes apartados:

- Antecedentes y objeto.
- Reseña de los documentos aportados.
- Notas aclaratorias.
- Descripción de los hechos.
- Análisis de las probables causas de los hechos.
- Conclusiones.
- Anejos (documentación aportada, informes de laboratorios, informe fotográfico, etc)

En los “Antecedentes y objeto” se indica quién y cuando se realiza el encargo del informe al perito y con que objeto se encarga, la documentación que se aporta y que aparece reseñada en el apartado siguiente. Si ha habido reuniones previas se recogen en este apartado junto con los nombres de las personas que han asistido a las mismas. Se indican también las visitas efectuadas a la obra y la fecha en que se realizaron, la inspección ocular efectuada y quién acompañó al perito en las mismas, etc. Si se han realizado toma de datos y muestras en estas visitas y también se indican.

En la “Reseña de los documentos aportados” se incluyen los títulos y fechas de las comunicaciones entre las partes, de los informes de los laboratorios, etc., y en general, se incluye la reseña de todos los documentos que vayamos a utilizar en la redacción del informe. Con la finalidad de no hacer excesivamente voluminoso el informe estos documentos se acompañaran en el anejo correspondiente.

Hay que partir de la base que la persona que ha de decidir sobre el caso, en este caso el juez, no es un técnico de la construcción, pero si es una persona, generalmente, muy inteligente y culta, que sabe de todo un poco pero que no es especialista salvo en leyes. Por tanto, es bueno facilitarle su labor, explicándole de forma concisa y como se haría a un alumno, muy aventajado, algunos de los conceptos básicos que vamos a utilizar en nuestro informe. Este proceder, realizado sin petulancia, los jueces lo agradecen pues le aclaran el tema. En las “Notas aclaratorias” personalmente lo que hago es preguntarme, por ejemplo: Si yo fuese juez y leyese que “en el hormigonado de la estructura se ha utilizado un encofrado deslizante” ¿sabría lo que es este artilugio?. Lo más probable es que no, luego voy a explicarlo de forma sencilla y concisa.

En la “Descripción de los hechos” se hace una descripción detallada de los daños aparecidos, cuando aparecieron, las versiones de cada una de las partes sobre los mismos, circunstancias en que se manifestaron, materiales que se suministraron con referencia a los albaranes de entrega, y en fin todos los datos que se puedan extraer de la documentación que se nos ha facilitado, de los resultados de los análisis que han realizado los laboratorios a requerimiento nuestro, o de nuestro cliente, y de la información fotográfica que hallamos realizado.

Un aspecto importante a considerar es que en muchas ocasiones hay que tomar muestras de materiales en la obra, para lo cual se tiene que tener el consentimiento de la Dirección Facultativa o del contratista de la misma. Si se toman muestras es conveniente que durante esta operación asistan representantes de las dos partes implicadas. A ser posible deberían tomarse en presencia de un notario que presenciara su embalaje y procedería a su precintado. Estas muestras se enviarían al laboratorio donde se procedería a su desprecintado antes de realizar los análisis correspondientes. Estas muestras precintadas deben fotografiarse en obra y en el instante de desprecintarlas en el laboratorio. En este apartado el perito evitará pronunciarse sobre las posibles causas de los daños aunque puede ir polarizando suavemente el contenido hacia nuestro interés.

La parte en que el perito se compromete más en el informe es en el apartado de “Análisis de las probables causas de los hechos”. Al llegar a este apartado ya ha reseñado los daños, como y cuando aparecieron, haciendo una descripción completa de los mismos, ahora sólo le hace falta indicar, justificándola, cuales han sido las causas que los han motivado y aquí es donde tiene que aplicar toda su habilidad científica y técnica para determinar cuales ha sido las causas que han podido dar lugar a los fallos patológicos aparecidos. En este apartado es donde realmente se demuestra no sólo los conocimientos y la experiencia del perito sino también su habilidad en montar una estrategia, que sin faltar a la verdad, salve la responsabilidad de su cliente en los mismos.

El informe finaliza con el apartado de “Conclusiones” que se puede decir es el apartado clave a la hora de tomar decisiones el juez. Así como en todo el cuerpo del informe los hechos y su análisis se detallan al máximo, en las conclusiones se hace un resumen de ellos siguiendo una numeración cuyo orden viene a coincidir con el que aparecen en el informe. Las conclusiones suelen ser lo primero que se lee de un informe. Después se amplía el conocimiento de un hecho concreto del mismo que figura en el cuerpo del mismo generalmente en el análisis de las causas de los hechos. Por tanto, las conclusiones obedecen siempre a lo que se ha analizado en el informe.

En general, cada conclusión debe ser corta y de uno o dos párrafos y en número de conclusiones no debe ser elevado, de tal forma que el conjunto de ellas este comprendido en no más de tres páginas.

El informe finaliza con una frase típica que me recuerda la de terminación de los expedientes de patología que redactaba, hace años, en el Instituto Eduardo Torroja y que en el caso que nos ocupa, sería: “Este informe consta de páginas, figuras y de fotografías, numeradas y selladas y de anejos”.

4. ALGUNOS CASOS DE ACTUACIONES PERICIALES

Seguidamente y de forma resumida ponemos algunos ejemplos de informes y dictámenes realizados por nosotros a petición de parte.

Los casos que exponemos están relacionados por impagos de suministro, fundamentalmente de hormigones y morteros a determinadas obras, y en los que se trataba de justificar el impago a la falta de calidad del material suministrado. El volumen de hormigón suministrado por una central, en algunos casos, era bastante elevado con lo cual la cuantía del impago era importante. En estos casos, los fallos patológicos que presentaba la obra realizada aparecían en el hormigón o en el mortero, no estando relacionados con una deficiente calidad del suministro sino con una defectuosa ejecución de la obra realizada con estos materiales por parte del contratista.

4.1 Pavimento de carretera.

El objeto del informe era indicar las implicaciones que el hormigón servido por una central para la construcción de un pavimento de carretera para tráfico pesado pudiese haber tenido en la fisuración que presentaba éste en algunas zonas del mismo.

El hormigón suministrado debía tener, según indicaba el contrato, una resistencia característica a flexotracción, a 28 días, de 4,5 MPa. El cemento utilizado era puzolánico de clase resistente 32,5 y la dosificación del mismo de 400 kg/m³, siendo la relación a/c empleada en el hormigón de $0,38 \pm 0,02$. El hormigón llevaba incorporado un superplastificante para conseguir los 2 cm de asiento en cono de Abrams exigidos por la máquina entendedora.

El problema se suscita cuando el pavimento de 29 cm de espesor, colocado en obra mediante máquina entendedora, presenta fisuras en algunas zonas del mismo comprendidas dentro de determinados tramos, lo que hace que el contratista decida suspender los pagos al suministrador. Después de varias reuniones, intercambio de correspondencia, acusaciones, etc., el tema acaba en los tribunales con la correspondiente demanda impuesta por el suministrador y basada en el impago de un importante volumen de hormigón. A partir de aquí se nos encarga el estudio del caso y la emisión del correspondiente dictamen, para lo cual se nos hace entrega de toda la documentación, incluidos albaranes, resultados de ensayo de laboratorio, etc.

Analizando la documentación observamos que, según los albaranes de entrega de las distintas cubas de hormigón, durante toda la obra los camiones suministraron el mismo hormigón, cumpliendo con los requisitos exigidos en contrato y siendo recepcionado favorablemente, como lo demostraba la firma de conformidad en todos los albaranes del responsable de la recepción de la obra. Por otra parte, observamos que el laboratorio de control de calidad, encargado de comprobar la resistencia a flexotracción del hormigón suministrado, daba valores de la misma siempre superiores a la estipulada.

En favor de la calidad del material servido hay que indicar que la central suministradora del hormigón estaba en posesión de la “Marca de Calidad para Producto”, reconocida por la Administración, lo que implicaba que la misma está sometida a auditorias y a inspecciones periódicas, con un control de calidad ejercido por un laboratorio independiente y acreditado, y que esporádicamente tomaba probetas y determinaba la consistencia y resistencia del hormigón suministrado, lo cual era un índice muy importante que garantizaba la calidad del material que se había suministrando. A esto había que añadir, como se ha comentado anteriormente, que la calidad del material servido quedaba avalada por la uniformidad del mismo según constaba en los albaranes y por la resistencia del hormigón dada por el laboratorio que se había encargado del control de calidad en la obra.

No obstante lo anterior, hicimos una visita a la obra y en efecto observamos la existencia en algunas zonas concretas de fisuras de retracción plástica, que la sección transversal del pavimento no era totalmente horizontal sino que tenía una ligera inclinación hacia el arcén, dándose la circunstancia de que las fisuras aparecían en la parte más elevada de la sección. Sin darle mayor importancia al tema, y disimulándolo con otras cuestiones, preguntamos como se había realizado el curado del hormigón y un capataz de la obra nos indico que mediante riego de agua con una manguera. Se solicito el plan de ejecución para ver las fechas en que se habían construido los distintos tramos del pavimento y no se nos puso ninguna dificultad en facilitárnoslos. De todas formas este plan ya nos había sido entregado por el suministrador de hormigón.

Antes de hacer ningún comentario a nadie sobre hipotéticas causas de lo ocurrido, solicitamos al Servicio Meteorológico Nacional el que, a través de una estación que tenía próxima al lugar de la obra, nos facilitase los datos climatológicos de los días que correspondían, según en plan de trabajo que teníamos, con la construcción no sólo de los tramos que presentaban fisuras sino de los contiguos a estos. Estos datos nos fueron facilitados con gran rapidez.



Con toda la documentación disponible vimos que, en efecto, durante los días en que no habían aparecido fisuras la temperatura oscilaba entre los 12° y 16°C, el cielo estaba cubierto de nubes, el viento era débil de 5 m/h y la humedad relativa era del 69%, e incluso algún día llovió. Sin embargo en los dos tramos en que aparecieron fisuras se daba la circunstancia de que coincidieran con días en que la temperatura era de 28°C, el cielo estaba despejado, la humedad relativa era del 36% y hacía un viento de 30 km/h. Esto nos permitía ver a través de un ábaco que la velocidad de evaporación era de aproximadamente 1,2 l/m²/h., existiendo peligro de formación de fisuras.

Sobre esta base preparamos nuestro informe. Estaba claro que el problema patológico aparecido no era atribuible al hormigón sino a una mala ejecución y la causa, en este caso, era un mal o nulo curado. Apoyábamos este argumento en varias razones:

Primero: Parecía poco lógico que un operario estuviese regando con una manguera el pavimento durante 24 horas y que además lo hiciese en una gran superficie del mismo.

Segundo: Al tener pendiente el pavimento hacia el arcén era lógico que el agua se fuese hacia él, o sea hacia la parte más baja, con lo cual la parte alta de las losas se secaban con rapidez, dándose el caso que precisamente en estas partes altas es donde habían surgido las fisuras.

Tercero: En que durante los días en que aparecieron las fisuras las condiciones climatológicas eran adversas, y si no existía un aporte externo importante de agua el riesgo de fisuración era alto como quedaba demostrado.

Cuarto: Finalmente, aplicando la ecuación que indica la Instrucción española vigente EHE, se deduce que para las condiciones dadas por el Servicio Meteorológico durante los días en que no aparecieron fisuras, y para el hormigón utilizado, debía haberse realizado un curado con una duración mínima de 5 días y para los días en que hubo viento y mayor sequedad este tiempo mínimo de curado debía haber sido de 8 días. Cosa que no se cumplió en ninguno de los casos.

Aparte de lo anterior, en el informe recomendamos que en lo sucesivo se utilizase un curado mediante productos filmógenos de curado y no mediante riego con manguera.

El juicio se celebró y la sentencia fue favorable al suministrador del hormigón.

4.2 Pavimento de aeroporto

Este caso es parecido al anterior aunque las causas desencadenantes del litigio son diferentes. Se trataba de la construcción de 100.000 metros cuadrados de pavimento para zona de aparcamiento de aviones en un aeropuerto español. El espesor del pavimento era de 40 cm, con juntas cada cuatro metros, y el hormigón solicitado obedecía a un HM-35 (hormigón en masa de 35 MPa de resistencia a compresión, a 28 días). La colocación del mismo se realizó mediante maquina entendedora deslizante.

El hormigón fue servido por una central de hormigonado perteneciente a una empresa de reconocido prestigio a nivel internacional.

Al vencimiento de los primeros pagos y cuando ya se llevaba construido un buen porcentaje de la totalidad del pavimento y la cantidad de hormigón servido ascendía a muchos miles de metros cúbicos, la empresa constructora decide no pagar mientras no se demuela, por parte del suministrador, una amplia zona y se reconstruya, pagando éste los daños y perjuicios. Ante esta situación, y una vez agotadas las negociaciones, se decide llevar el caso a los tribunales y el suministrador de acuerdo con el abogado encargado del caso nos solicita un dictamen sobre los daños aparecidos y sobre las causas probables que han podido motivarlos. Aceptamos el encargo, haciéndonos entrega de toda la documentación necesaria para hacernos una idea del caso, entre ella figuraban los resultados de ensayos realizados por un laboratorio de control y los albaranes de entrega del hormigón, debidamente cumplimentados y firmada la recepción con la conformidad del encargado de la obra.

En la inspección ocular de la obra observamos que, en efecto, aparecían no sólo fisuras, sino además diferentes texturas de terminaciones superficiales en una zona del pavimento, y coincidiendo con los primeros días de ejecución. En obra tuvimos ocasión de hacer algunas preguntas indirectas sobre determinados aspectos que nos aportaron algún dato trascendental para nuestro fin. Así, supimos que no se había realizado un tramo experimental para poner a punto la maquina extendedora de hormigón.

Analizando los datos que poseíamos, pudimos determinar que el hormigón cumplía con todos los requisitos exigidos en el contrato y que incluso todas las cubas de hormigón servidas eran conformes y ninguna había sido rechazada por el contratista. A la vista de esto decidimos centrar nuestro análisis en un defecto de ejecución y en el que encontrábamos el apoyo de la legislación vigente. En efecto, siempre que se construye un pavimento mediante maquina extendedora deslizante existe la obligación de hacer un tramo de prueba ajeno a la obra a realizar y en el que se pone a punto la máquina de acuerdo con el hormigón que ha de colocar. Este tramo experimental, fuera de la obra, no se había realizado, quizá por ahorrar tiempo y dinero, y directamente se había empezado a trabajar en la pavimentación, no siendo de extrañar que los defectos que debían haber aparecido en el tramo apareciesen en el propio pavimento. Esto demostraba que justo la parte fisurada y con diferente aspecto superficial correspondiese a la zona del pavimento realizada el primer día.

El juicio se celebró y gracias al dictamen la sentencia fue favorable al suministrador que percibió el importe del hormigón servido, más los intereses de demora en el pago, siendo las costas del juicio por cuenta del contratista. No obstante lo cual, el caso tardó en solucionarse unos dos años.

4.3 Hormigonado de cajones flotantes de diques

Uno de los casos las interesantes en los que nos ha tocado participar ha sido en el litigio producido en la construcción de un cajón flotante para el dique de un puerto en el norte de España.

En la construcción de este dique se estaban empleando cajones paralelepípedicos de 28 x 21 m de base y de altura variable. El problema se presentó en un cajón cuya altura era de 22 m. Estos cajones aligerados mediante alvéolos se construyen por la técnica de encofrados deslizantes de diques secos, o bien en plataformas flotantes que es la técnica más usual. Los cajones una vez contruidos se llevan flotando y remolcados hasta el lugar de su emplazamiento donde se fondean sobre una base previamente preparada en el fondo del mar, para posteriormente rellenar sus alvéolos con piedra, tierras y hormigón.

El hormigón utilizado en estos cajones tiene que poseer unas características especiales en cuanto al tipo de cemento empleado, generalmente se utilizan cementos resistentes a los sulfatos o al agua de mar, dosificación alta de cemento y baja relación agua/cemento, dado las condiciones ambientales en las que van a estar situados. Por otra parte, estos hormigones, a pesar de su baja relación a/c, deben poseer una consistencia adecuada para poder colocarse en obra fácilmente y facilitar el deslizamiento del encofrado deslizante lo que obliga a tener que emplear un aditivo superplastificante.



En la construcción de los cajones que nos ocupa se había solicitado un hormigón de consistencia blanda, con tamaño máximo de árido de 20 mm y con una resistencia característica a compresión, a 28 días, de 30 MPa. Con este hormigón se habían construido, sin ningún problema, una gran parte de los cajones que ya estaban fondeados formando parte del dique.

El problema se presentó en la construcción del cajón número doce, cuando se produjo una interrupción del hormigonado a una altura próxima a la mitad del cajón y al reanudar el hormigonado apareció una junta fría haciendo que el encofrado no deslizase sino que arrastrese al hormigón. El hueco aparecido en toda una pared era de grandes dimensiones y creaba problemas muy importantes en cuanto a desmontaje de encofrados, limpieza de los mismos, reparación del hormigón, montaje de nuevo de encofrados, todo esto con el consiguiente retraso de obra, lo que en definitiva se traducía en un coste elevado que se pretendía que soportase el suministrador del hormigón, dado que la contrata culpaba de los hechos a la deficiente calidad del hormigón suministrado.

El problema, como es natural, acabó en los tribunales de justicia y el suministrador del hormigón nos encargó el correspondiente dictamen pericial, cosa que aceptamos pues considerábamos que se trataba de un caso interesante y atrayente.

Después de recopilar todos los datos sobre el hormigón suministrado, resultados de las resistencias de los hormigones facilitadas por el laboratorio de ensayos, información sobre la secuencia de hormigonado de las diferentes capas, velocidad de desplazamiento del encofrado, etc., entramos en el análisis de las posibles causas que habían podido ocasionar la gran junta fría que presentaba el cajón.

Analizando previamente el hormigón, que se producía en una planta montada expresamente junto al lugar donde se fabricaban los cajones, llegamos a la conclusión que éste era el mismo hormigón que se había utilizado en los otros cajones del mismo dique con total éxito y que no se había producido ningún cambio sobre él ni sobre los materiales que lo componían.

Observando el proceso de ejecución de los cajones, vimos que el encofrado deslizaba por tramos de 30 cm, es decir, deslizaba hacia arriba 30 cm, se rellenaba el espacio dejado con hormigón y se volvía a subir otros 30 cm, se volvía a realizar un nuevo relleno y así sucesivamente, pero todo se hacía de una forma continua hasta finalizar la altura de 22 metros.

Por motivos de falta de equipos humanos, cuando el cajón estaba a la mitad aproximada de su altura, se produjo una interrupción en el deslizamiento que duro más de lo debido, ya que una interrupción comprendida entre 2 y 3 horas puede admitirse que no dará problemas al reanudar el hormigonado, pero si la interrupción es mayor si las dará debido a que el hormigón y la pasta del mortero que queda en las paredes del encofrado endurece y se adhiere a las mismas impidiendo que el hormigón luego pueda deslizar adecuadamente. Este fue uno de los hechos que ocurrieron y que obligaron a desmontar el encofrado para limpiarlo.

Otro de los aspectos importantes y que fue la base para que se tratase de culpar al hormigón era que el hormigón no tenía la consistencia adecuada para el deslizamiento. En este caso el contratista olvidó que en los albaranes de entrega figura la hora en que se ha cargado el camión y la hora límite de descarga, y que debido a los problemas surgidos por la interrupción algunos camiones hormigonera se descargaron pasada la hora límite, a veces sobrepasándola en más de 45 minutos. Este retraso estaba recogido en el albarán firmado por el encargado de la recepción del hormigón.

Hay que tener en cuenta que estos hormigones llevaban incorporado un aditivo formado por un superplastificante o mezcla de plastificantes que posee un tiempo de eficacia, y si este tiempo se sobrepasa la consistencia del hormigón aumenta con lo cual la masa se hace menos dócil para el deslizamiento, incluso inadecuada para el mismo.

Apoyándonos en estos hechos redactamos el correspondiente dictamen que defendimos en el juicio haciendo que la sentencia fuese favorable al suministrador del hormigón.

Con carácter general queremos resaltar un aspecto que consideramos de suma importancia en el caso de litigio sobre la calidad de un hormigón. Me refiero a: cuando termina la responsabilidad del fabricante y suministrador del hormigón. La Instrucción española es clara en este sentido e indica que la responsabilidad del suministrador del hormigón finaliza con la entrega del mismo a la obra y siempre y cuando éste sea conforme con lo solicitado. Esta conformidad se plasma en la firma de aceptación por parte del encargado de la obra o persona en la que éste delegue. En el momento de la entrega del hormigón se facilita un albarán en el que figuran obligatoriamente todos los datos del hormigón (armado, pretensado o en masa, resistencia, consistencia, tamaño máximo del árido y clase de exposición en la que va a estar situado). Aparte de esto se indica si el hormigón lleva incorporado aditivo y de que tipo es, la fecha y la hora en que se cargó el camión, así como la hora límite de descarga del mismo.

En el acto de entrega se mide la consistencia del hormigón, quedando el valor de la resistencia condicionado hasta que se obtengan los resultados de los ensayos efectuados en un laboratorio de control ajeno al propio de la central hormigonera.

4.4 Morteros de enfoscado

Muchos de los fallos patológicos que aparecen en las estructuras el contratista trata de atribuirlos a que el hormigón no tenía la calidad adecuada, pensando que una vez puesto en obra es difícil demostrar si realmente la tenía o no. Nunca he visto un contratista o constructor que de el “mea culpa” y diga que el fallo se debió a negligencias o defectos en la ejecución de la obra, cuando es consciente de que estos fallos son mucho mas frecuentes que los de falta de calidad de los materiales, hormigón y acero, que emplea en sus estructuras.

En el caso de los morteros fabricados en central, que yo denomino los “hermanos pobres de los hormigones”, el acoso hacia los mismos es mucho mayor que en el de los hormigones, quizás debido a que la normativa que trata sobre ellos es más excusa, a que son menos conocidos y más nuevos en el mercado. Cualquier deficiencia o fallo patológico que existe en una obra donde entre un mortero hay que esperar que la culpa recaiga sobre el mortero, generalmente achacándole el que no estaba bien dosificado o que se habían empleado en él aditivos que no eran adecuados y han estropeado al mortero y que por esa razón no tiene la resistencia adecuada, se disgrega, etc. No es de extrañar por tanto que muchas obras importantes en las que hay un consumo elevado de mortero, bien para hacer muros de ladrillo o bien para revestir muchos exteriores o interiores mediante un enfoscado, acaben en los tribunales de justicia.

Podría poner muchos casos y variados de intervenciones de este tipo, pero me voy a limitar a sólo un caso ocurrido en Sevilla. Se trataba de un revestimiento de fachadas de un conjunto de edificios construidos por la misma empresa, cuyos muros de cerramiento eran de ladrillo, sistema muy utilizado en España donde existe una amplia tradición que viene del siglo VIII, época de la dominación árabe .

La obra del enfoscado se realizó durante los meses de Junio y Julio que son los más calurosos en toda España y especialmente en Sevilla. Esta unidad de obra se subcontrato, como se subcontratan en cualquier obra otras muchas otras unidades de obra. Prácticamente antes de finalizar la obra el contratista observa que el mortero del enfoscado no sólo no esta adherido a los muros de cerramiento sino que además carece de resistencia disgregándose por simple presión de los dedos. Aparte de esto, observa que una capa exterior fina del mortero sí posee resistencia, es decir, que se había formado como una especie de cáscara externa resistente de un milímetro de espesor y el resto de los dos centímetros interiores, y en contacto con el ladrillo, apenas si tenía resistencia. La medida inmediata fue no abonar las facturas a la empresa suministradora del mortero.

Se inician como siempre las reuniones, el intercambio de correspondencia, la exigencia del contratista de retirada y reposición del material colocado por otro de “mejor calidad”, abono de perjuicios por retraso de la obra, etc. Ante esta situación el suministrador demanda al contratista por impago de un material que, según él, cumple con todos los requisitos exigidos en contrato. De nuevo, informe pericial a instancias del suministrador de mortero.

Este es un caso que, como todos los relacionados con patología, podemos considerarlo como interesante y podríamos decir apasionante.

El suministrador nos entregó los albaranes en los que vimos que el material solicitado para el enfoscado, era un mortero que obedecía a la denominación de “mortero seco M-40”, es decir un mortero formado por una mezcla predosificada y homogeneizada de cemento, aditivos sólidos y arena que cumplía determinados requisitos de granulometría y que se sirve en seco a un silo que sitúa la empresa suministradora en la propia obra. Este silo dispone en su parte inferior de de un husillo dosificador movido por un motor eléctrico para la descarga y de un dosificador sincronizado con él para la incorporación del agua de la red de suministro. El dosificador estaba regulado para que la relación agua/cemento fuese tal que diese una resistencia de 40 kp/cm² y la consistencia solicitada. El dosificador de agua disponía de una llave que permitía anular el automático para el caso en que fuese preciso proceder a la limpieza del husillo.

Se realizó una inspección ocular de los fallos y, en efecto, eran como los descritos anteriormente, según puede verse en la fotografía siguiente en la que se aprecia la capa endurecida que se despega del resto débil del enfoscado. En esta visita nos pudimos hacer de una muestra del enfoscado y de dos ladrillos, uno extraído de la pared enfoscada y otro de los que no se habían colocado en obra y que estaban almacenados en la misma.

En la visita realizada recabamos información de cómo se había realizado el enfoscado y se nos dijo que éste había sido subcontratado, que se ejecutó durante los meses de junio y julio, es decir, en época calurosa y generalmente con vientos. Que se había regado el paramento por la mañana antes de empezar la aplicación del enfoscado y que una vez aplicado éste se fratasó con una llana que se mojaba continuamente en agua a fin de alisar la superficie del mismo.

Realizamos una visita de inspección a la central a fin de comprobar las instalaciones de dosificación, balanzas y sistema de autocontrol de la empresa. Salimos de esta visita bastante satisfechos de cómo se fabricaban los morteros. No obstante, en obra y con el material que había en el silo rellenamos unas probetas prismáticas de 4x4x16 cm para romperlas a compresión a los 28 días.



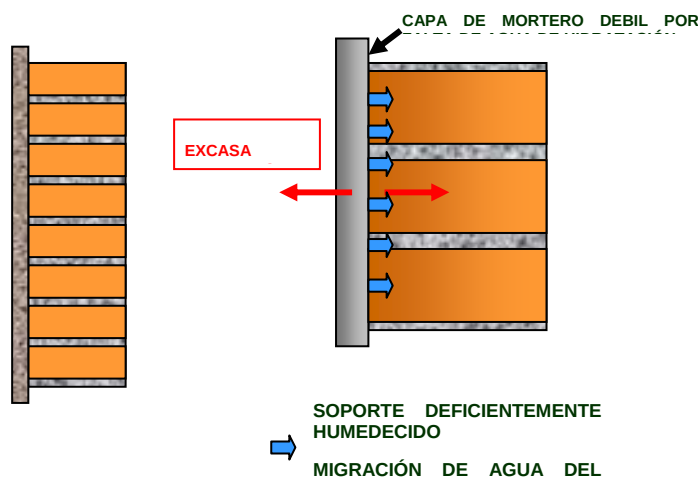
En el análisis y por casos parecidos en que habíamos intervenido nuestras dudas se centraron en la ejecución más que en el mortero, máxime cuando después de ensayadas las probetas que habíamos tomado vimos que la resistencia exigida en contrato se cumplía sobradamente.

Al analizar el ladrillo vimos que éste era totalmente adecuado para muros revestidos, no era eflorescido con lo cual había que descartar que sales procedentes de eflorescencias restasen adherencia al mortero. Su absorción de agua era totalmente normal, pero no obstante para la cifra obtenida la norma de enfoscados obligaba a humedecer los ladrillos antes de aplicar el mortero a fin de evitar que estos aborban agua del mortero.

Mientras estábamos realizando nuestro análisis de los hechos tuvimos conocimiento del informe que había preparado el perito pericial de la contrata, o parte contraria, y vimos que él enfocaba su estrategia hacía la mala calidad del mortero como consecuencia de los inadecuados aditivos utilizados en él (el culpar a los aditivos es una buena arma dado que es muy difícil conocer sus características y las interrelaciones entre ellos cuando se emplear más de uno), así que decidimos hacer un informe muy científico y contundente sobre la deficiente ejecución que se había realizado en la obra con un buen mortero que demostrábamos era de calidad.

Estábamos seguros que los subcontratistas, que trabajan a destajo y con personal poco cualificado, no habían regado las superficies, y si lo habían hecho había sido a destiempo y de forma escasa, con lo cual los ladrillos calientes y secos habían absorbido una parte muy importante del agua del mortero y éste se había quedado sin la necesaria para lograr una hidratación adecuada del cemento. Con las muestras de mortero que habíamos tomado en obra enviamos parte de ellas a un laboratorio de química de una Universidad para que nos determinase el grado de hidratación, observando que un 60 por 100 del cemento estaba sin hidratar. Por otra parte, solicitamos al laboratorio que nos hiciese un análisis de los componentes que había en los poros del ladrillo que había estado en contacto con el mortero y otro análisis similar en el ladrillo que habíamos tomado de los almacenados en obra. El resultado fue también muy positivo, pudiéndose comprobar que el ladrillo que había estado en contacto con el mortero poseía una buena proporción en sus poros de silicatos cálcicos arrastrados por el agua del mortero que había sido absorbida por el ladrillo. Finalmente, se nos ocurrió forzar la hidratación en un autoclave de una parte de la muestra del mortero que habíamos tomado en obra, observando que parte del cemento que no se había podido hidratar por haberle quitado el agua el ladrillo ahora lo hacía, y el mortero no se desmenuzaba en las manos como antes. Con esto quedaba demostrado que había sido la sequedad del muro y su falta de un humedecido adecuado la culpable de que el mortero no poseyese la debida resistencia.

En cuanto a presencia de la capa externa dura, a modo de cáscara, que presentaba el enfoscado se demostró que era consecuencia de una buena hidratación superficial del mortero al tratar de alisarlo pasándole repetidamente un fratás mojado en agua. Lo que indicaba, a su vez, la buena calidad del mortero servido dado que cuando se mojaba adecuadamente se volvía resistente.



Aparte de lo anterior aprovechamos la ocasión para indicar que el mortero contratado, aunque más económico, no era el más idóneo para la aplicación realizada y que hubiese sido más conveniente emplear un mortero de mayor resistencia, por ejemplo, un M-80.

Con los resultados de nuestra hipótesis, avalada con los resultados de los análisis, y con el convencimiento de haber encontrado la causa verdadera del fallo producido que era un fallo en ejecución y no del mortero, preparamos el dictamen pericial que tenía un componente científico muy contundente. El juicio se celebró y la sentencia fue favorable al fabricante del mortero, recibiendo en la misma la felicitación del juez por la claridad y rigor del dictamen pericial.

5. CONCLUSIÓN

Cada día son más frecuentes los casos en que determinados temas relacionados con la construcción acaban en los tribunales de justicia. En estos casos el ingeniero o arquitecto puede desarrollar una labor profesional importante colaborando con la justicia en la aclaración de determinados hechos en los cuales él es especialista. Los problemas patológicos de la construcción son los que con más frecuencia pueden originar litigios y quizás sean los más atractivos para los jóvenes profesionales, no obstante hay que decir que muchos de los casos que se presentan no son fáciles de resolver y en muchas ocasiones se requiere bastante experiencia y, por supuesto, el apoyo de laboratorios a los que hay que saber lo que hay que solicitarles y que técnicas de análisis son las más adecuadas.

En todo informe pericial es fundamental exponer las cosas según el leal saber y entender del perito y siempre utilizando la verdad. Si uno no ve claro un tema, o cree que puede desmerecer de su honorabilidad, lo mejor es no aceptarlo aunque pueda ser muy atractivo por motivos económicos u otros.

El análisis de un problema y la resolución del mismo requieren tranquilidad y tiempo. Una vez que se tiene la solución adecuada hay que preparar una estrategia y en ella deben estar muy compenetrados el abogado y el perito que deben prever por donde puede venir el ataque de la parte contraria, como hay que contrarrestarlo, y como hay que atacar por el punto más débil del contrario. Y, todo esto hay que hacerlo sin alterarse, y hasta diría con elegancia. El juez, que suele ser una persona muy inteligente, valora mucho el comportamiento de las partes. Pero, sobre todo, hay que procurar no afirmar cosas que no se puedan demostrar y, por supuesto, que no sean verdad. En algunos juicios hemos visto a peritos patólogos ponerse la cara roja y empezar a sudar, al cazarlos en una mentira o contradicción.