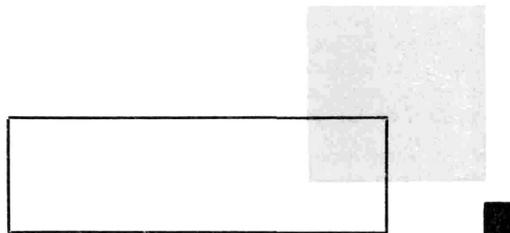
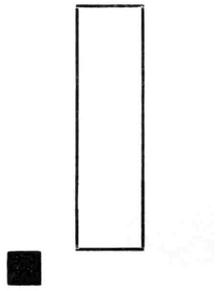


I^{er} congreso nacional
de la
calidad

febrero de 1972





JAVIER LAHUERTA, Dr. Arquitecto

769 - 2

sinopsis

Como se advertía en el número 241 de **INFORMES DE LA CONSTRUCCION**, se reproduce aquí la ponencia del Dr. Arquitecto Javier Lahuerta, presentada en el primer Congreso Nacional de la Calidad, celebrado recientemente en Madrid.

El autor se refiere a la gran dificultad que entraña el definir la calidad en la Industria de la Construcción y, más aún, en Arquitectura por razones obvias: calidad de los cientos de productos que entran en la construcción de los edificios, calidad en el proyecto, en la ejecución, en las instalaciones, durabilidad de las edificaciones...

Acaba el autor explicando los grandes avances que se han hecho en este campo durante los últimos 10 años, en cuanto a normalización, formación de una mentalidad adecuada, montaje de laboratorios y creación de empresas de control.

el arquitecto ante el control de calidad

1 La calidad en Arquitectura

Si en cualquier industria tiene dificultades, a veces muy grandes, definir la calidad de un producto y establecer cómo se mide desde el punto de vista práctico del que va a decidir en cada unidad si sirve o no sirve, es fácil comprender que las dificultades en la industria de la edificación son mayores por su complejidad, y mucho mayores todavía en Arquitectura, que es edificación en sentido extramaterial, pues ha de llenar necesidades del sentimiento y de la vida del espíritu del hombre.

Evidentemente no es privativa de la Arquitectura esta dificultad. Todo producto humano tiene que servir para su función material y para recreo del espíritu. Los que producen lavadoras, o automóviles, saben que, para vender su producto, éste debe ser técnicamente eficiente, pero además tiene que entrar por los ojos.

Se requiere **técnica** para aquellos problemas que tienen finitud en sus incógnitas y pueden plantearse y resolverse por métodos científicos; pero para dar solución a los problemas no planteables científicamente, por no ser definibles sus incógnitas, en número, relaciones, etc., hace falta **arte**. Al aumentar los medios de que dispone la humanidad pasan a ser técnicas ciertas artes, pero el hombre se va dando cuenta cada vez más que siempre seguirán siendo fundamentales los problemas que para su solución se requiere arte.

Todas las obras del hombre exigen técnica y arte en proporciones diversas. Los productos industriales exigen en general mucha técnica y algo de arte. La Arquitectura, mucho arte a la vez que mucha técnica; cada vez más de ésta por la complejidad creciente de los edificios, pero sin por ello reducirse, sino aumentándose los problemas de composición y de expresividad estética de los edificios.

En Arquitectura se necesita así definir y controlar la calidad en cada uno de los cientos de productos que entran en la construcción de los edificios, y de los resultados de las operaciones realizadas en obra, como hace toda industria. Pero siendo esto tan importante y tan difícil, es todavía mucho más importante definir y controlar la calidad del proyecto, de la concepción y de la adecuación estética de los materiales empleados y, desde luego, esto es mucho más difícil, por ahora, en gran parte totalmente imposible.

2 El concepto de calidad

Establecer la calidad, desde un punto de vista teórico, como un conjunto de requisitos de un producto —ladrillo, forjado de piso, cocinador, instalación de aire acondicionado, hospital de 100 camas, etc.—, es una utopía. La calidad sólo puede establecerse pragmáticamente y por vía de compromiso.

CALIDAD DE UN LADRILLO

CARACTERISTICA	LADRILLO IDEAL CONDICIONES IMPUESTAS	LADRILLO REAL NORMA MV-201
DIMENSIONES :		
SOGA m m	240 ± 0,2	240 ± 10
TIZON m m	115 ± 0,1	115 ± 5
GRUESO m m	53 ± 0,1	53 ± 4
PESO ESPECIFICO g/cm ³	≤ 0,6	≈ 1,8
RESISTENCIA Kg/cm ²	≥ 500	≥ 100
ABSORCION %	≤ 0,5	≤ 8
COMPOSICION	INDEFINIDA	ARCILLA COCIDA
PRECIO pts / millar	A CONVENIR	1.300

1

Por ejemplo, podría ser deseable un ladrillo ideal con las condiciones impuestas en el cuadro (fig. 1). Los muros cara vista serían perfectos, las ventajas de su ligereza serían importantes, por su resistencia podrían hacerse muros y pilares de sección mucho menor, y no presentarían problemas de humedades. El humilde ladrillo real ordinario no se puede comparar con él. Pero no puede conseguirse con arcilla cocida, no hay posibilidad de fabricarlo con otros materiales ni a precio cinco veces mayor que el del ladrillo ordinario; y si con raros materiales pudiese fabricarse sería dudoso que sirviera, porque su adherencia al mortero sería probablemente muy baja, quizá fuera heladizo, o atacable por insectos o microorganismos, etc., etc.

Esta caricatura de la calidad ha tenido el objeto de hacer ver que lo deseable raras veces es posible y requiere una experimentación exhaustiva antes de aceptarlo. La calidad, en general, sólo puede definirse para productos conocidos, y establecerla por la determinación de ciertas características, las que se juzgan más importantes, a las que se le imponen sólo las condiciones que verdaderamente son precisas.

Cuanto más complejo es el producto, más difícil es definir su calidad y más imprecisiones tienen que existir. Así, sobre la calidad del mencionado hospital de 100 camas podía hacerse una lista de un millar de condiciones sobre su funcionalidad; y un proyecto determinado, a pesar de cumplirlas, puede ser muy mediocre, aunque es evidente que sería peor si no las cumpliera. Aparte hay que establecer la calidad de cada material empleado y de la ejecución de cada unidad de obra, mediante un tomo de especificaciones, que se refieren a muchos tomos de normas.

3 El control de la calidad

Toda operación humana está sujeta a inevitable error. La magnitud del error probable en cada una de las características: dimensiones, propiedades físicas, o funcionalidad, del producto resultante, depende de las condiciones de su realización: aptitud de los operarios, adecuación del utillaje, perfección de los métodos de trabajo.

Cada clase de producto exige que los errores cometidos en las características que definen su calidad se mantengan dentro de unas tolerancias, establecidas de modo que conjuguen la perfección deseable y el coste de producción. Menores tolerancias significa siempre mayor perfección pero mayor coste; y mediante el control de calidad se comprueba que cada uno de los productos que utiliza una empresa está, en dimensiones y calidades, dentro de los límites de las tolerancias.

Debe tenerse muy claro que un producto sometido a control de calidad no es por ello de óptima calidad, sino que cumple las condiciones de calidad exigidas, altas o bajas, dentro de las tolerancias establecidas, amplias o estrictas.

Puede someterse a control de calidad la ejecución de una obra: los materiales, las operaciones de fabricación mientras se realizan, y las propiedades dimensionales o físicas de los productos realizados. Es mucho más difícil el control de calidad del proyecto, y en general sólo referido a si se han cumplido unas normas oficiales, o convenidas previamente, en los detalles constructivos, en el dimensionado de la estructura y en el de las instalaciones.

El control tiene un coste, que a veces es un alto porcentaje del coste del producto; y tiene que haber una adecuada relación entre ambos, que depende de muchas circunstancias. Pero el control también reduce costos, unas veces por ahorro de materiales o de operaciones (fig. 2), otras veces evitando gastos de reposición, o de perjuicios a terceros, que pueden ser muy importantes.

Por eso las Compañías de seguros imponen control de proyectos y de obras para correr el mínimo riesgo, y por eso también en la localidad en que existe un laboratorio con servicio de control de hormigones que funcione bien, la mayoría de los constructores, a veces sin siquiera indicación del arquitecto, suelen encargar este control en sus obras, porque se han convencido prácticamente de las ventajas económicas que les representa.

4 La calidad de los materiales

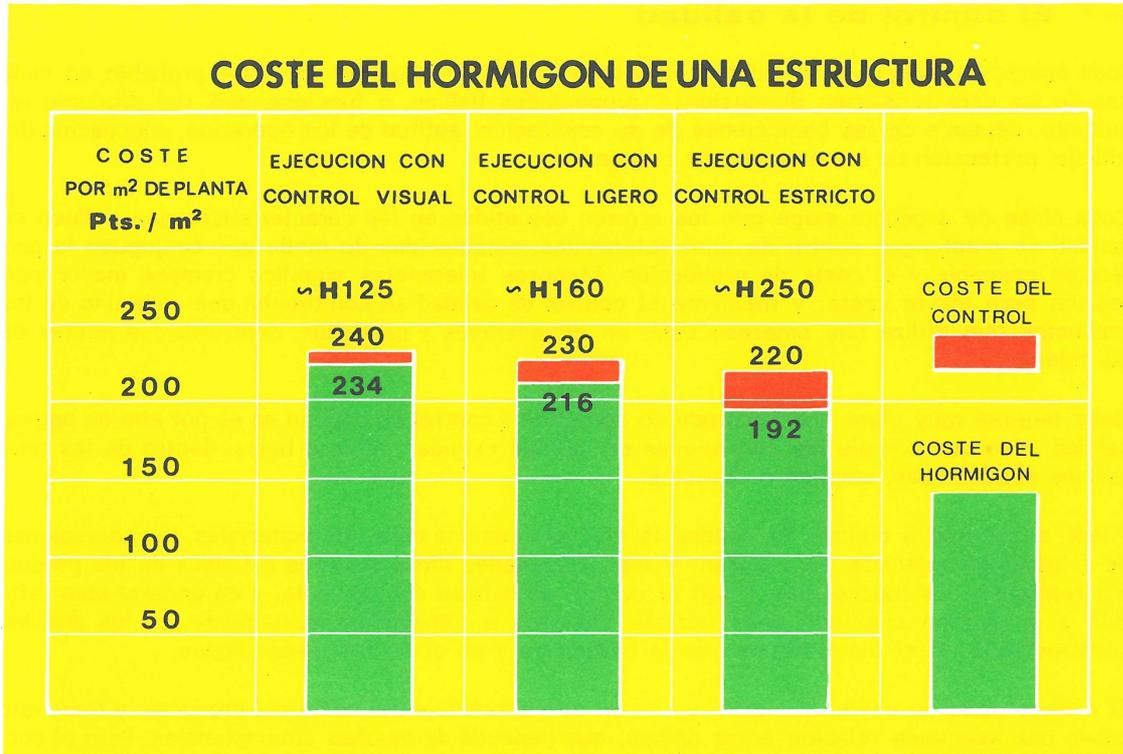
Para poder controlar la calidad de los materiales es preciso conocer en qué consiste; y en edificación la ignorancia en este campo es grande. Por ello, en general, se realizan pocos controles de calidad, porque no se sabe qué controlar.

Es relativamente frecuente que un fabricante, un constructor, y hasta un arquitecto, envíen un producto al laboratorio para que le digan si es bueno, o para que le realicen todos los ensayos que sepan hacer, aunque luego no sepa qué hacer con los resultados que le da el laboratorio.

Y al preguntar al laboratorio si estos resultados indican si el producto es bueno o malo, éste, en muchos casos, tampoco puede contestarle, puesto que el concepto de bueno o malo no es absoluto, sino que ha tenido que ser establecido previamente en las prescripciones técnicas del proyecto, explícitamente, o por referencia a normas, y si no es así no se sabe qué significa, es opinable.

Mala es la ignorancia del fabricante o del constructor, pero peor es la del que tiene que imponer las condiciones en el proyecto. En un porcentaje, muy variable de unos casos a otros, es

COSTE DEL HORMIGON DE UNA ESTRUCTURA



2

imputable al arquitecto; pero en una gran parte es un desconocimiento general, del que todos tenemos una parte de culpa.

Claro que no es tarea fácil, ni completamente resuelta en ningún país, sino que va avanzándose lentamente en este conocimiento. España ocupa un lugar intermedio, como en muchas otras cosas, entre los países que más han definido y los que están empezando a hacerlo.

Definir las características, los medios para medirlas, los valores exigibles en cada caso, y las tolerancias aplicables; es, para cada uno de los productos, una ardua labor de un equipo de especialistas. Por ello no es el arquitecto medio el más culpable en esta general ignorancia, ya que tendría que definir las características de los cientos de productos que entran en una obra, y las de las operaciones que se realizan en ella, y esto no es posible hacerlo en general más que por referencia a normas.

5 Las normas sobre las estructuras

Es así evidente que la existencia de normas de calidad y de ensayo es presupuesto previo para establecer la calidad exigible a un producto, y para poder controlarla.

Cuando para un producto empleado en edificación existen normas claras y realistas, y las conocen los arquitectos, los constructores y los fabricantes, el control se desarrolla sensiblemente. Y pasa a ser masivo si una entidad: estado, municipio, colegio profesional, etc., tiene autoridad para exigirlo, y hay medios: laboratorios o utensilios de obra que permitan realizarlo.

Es comprensible que en la lenta y penosa labor de preparación de normas se haya dado prioridad a las de los materiales de las estructuras resistentes: cemento, hormigón, acero, ladrillo, etc., y a su ejecución, porque los fracasos en ellas son los más costosos en vidas humanas y en dinero.

Este campo está razonablemente normalizado; las normas son conocidas por arquitectos y por muchos constructores; los ensayos de control rutinario son en general sencillos y poco costosos; hay algunos laboratorios oficiales o privados preparados para hacerlos; el riesgo producido por la falta de calidad asusta, y está empezando a ser obligatorio el control. Por ello, es el que más ha aumentado.

En el cuadro (figs. 3 y 4) se presenta un resumen de las normas españolas aplicables a las estructuras de edificación, tanto las emanadas del gobierno, que son de obligado cumplimiento, como las redactadas por institutos técnicos u otros organismos, que sólo son recomendatorias, aunque se convierten en prescriptivas para una obra cuando así se establece en las Prescripciones Técnicas del proyecto.

Las normas oficiales se han promulgado por la Presidencia del Gobierno cuando afectan a la construcción en general, y por el Ministerio de la Vivienda cuando se aplican sólo a la edificación. Las normas paraoficiales se han redactado en su mayoría por el Instituto Nacional de Racionalización y Normalización, que cubre con sus Normas UNE todos los sectores de actividad, y también por el Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento, y por Asociaciones técnicas como la del Hormigón Pretensado y la de Mecánica del Suelo.

En el cuadro se han incluido normas oficiales que aún no han sido aprobadas por el Gobierno, aunque están ya redactadas o en fase muy avanzada de elaboración. También están en preparación, aunque no tan avanzadas, las normas del hormigón pretensado. Hará falta completar la parte de suelos y cimientos cuya importancia es evidente, algunas normas de tipo general, y las de carpintería de armar, aunque económicamente estas estructuras representan muy poco.

6 El proyecto de las estructuras

La calidad de una estructura de edificación radica en el proyecto. La concepción de la estructura es inseparable de la composición general en el proyecto del edificio, y el acierto en esta concepción y planteo general es básico para conseguir una estructura de alta calidad. Y aquí no son directamente aplicables las normas, aunque el que proyecta tiene no sólo que conocerlas bien, sino dominar además los conceptos mecánicos que han sido su fundamento. Simultáneamente ha de tomar con acierto las decisiones sobre los materiales que va a emplear, y las calidades que le convienen, y aquí sí que necesita apoyarse en normas para definir las.

Después la estructura se calcula. Calcular quiere decir dimensionar cada uno de sus elementos para que individualmente y en conjunto tengan seguridad suficiente. El concepto de la seguridad ha evolucionado mucho en los últimos años. Ha sido preciso prescindir del concepto de seguridad absoluta, que utilizaban los métodos deterministas, porque la seguridad absoluta no existe. Estando la seguridad influenciada por factores como: imperfecciones de las hipótesis de cálculo, errores de los procesos operatorios y de representación, variaciones en las características de los materiales, desviaciones dimensionales durante la ejecución, variabilidad de las acciones aplicadas durante la vida del edificio, etc., en su mayoría de carácter aleatorio, lo único que cabe conseguir es que la probabilidad de que en la estructura se produzca el hundimiento sea suficiente baja.

Esta probabilidad se va determinando de modo cada vez más perfecto, aunque aún no se ha conseguido totalmente, y por ello los actuales métodos de cálculo se denominan semiprobabilísticos.

Según las actuales normas de cálculo, en cada sección de cada elemento se determina, a partir de las acciones previsibles, una **solicitud de cálculo**, cuya probabilidad de ser sobrepasa-

NORMAS ESPAÑOLAS PARA ESTRUCTURAS DE EDIFICACION

ELEMENTOS ESTRUCTURALES	DE CONDICIONES PARA EL PROYECTO	DE CALIDAD Y ENSAYOS DE MATERIALES	DE CONDICIONES PARA LA EJECUCION
EN GENERAL	- PG 51-1968 - MV 101-1962 = UNE 1011 y OTRAS = UNE 24002 y OTRAS	- MV PTG-n = UNE 4003 y OTRAS	- MV PTG-n = UNE 24042 y OTRAS
SUELOS Y CIMIENTOS	- MV 101-1962 = UNE 24013 y OTRAS = DIV CS-1961	- MV PTG-n = UNE 7001 y OTRAS	- MV PTG-n = DIV CS-1961
FABRICAS DE LADRILLOS	- MV 201-n = UNE 24031 y OTRAS = IET PIET-1970	- MV 201-n = UNE 7059 y OTRAS = UNE 41004 y OTRAS = IET PIET-1970	- MV 201-n - MV PTG-n = IET PIET-1970
CARPINTERIA DE ARMAR		- MV PTG-n = UNE 56501 y OTRAS	- MV PTG-n
ESTRUCTURAS DE ACERO	- MV 103-n = IET EM-1968 = UNE 14035 y OTRAS	- MV 102-1964 - MV 105 a 107-1968 = UNE 7010 y OTRAS = UNE 14001 y OTRAS = UNE 36001 y OTRAS	- MV 104-1966 = UNE 14010 y OTRAS
HORMIGON ARMADO	- PG EH-1968 = UNE 41002 y OTRAS	- PG CH-1964 - PG EH-1968 - MV PTG-n = UNE 7050 y OTRAS = UNE 41001 y OTRAS	- PG EH-1968 - MV PTG-n
HORMIGON PRETENSADO		- MV PTG-n = DIV HP-1-1960	- MV PTG-n
PG Normas de la Presidencia del Gobierno MV Normas del Ministerio de la Vivienda UNE Normas del Inst. de Racionalizacion del T. IET Normas del Instituto Eduardo Torroja DIV Normas de diversos organismos		- Norma de obligado cumplimiento = Norma recomendatoria n Norma pendiente de promulgacion 	

3

da durante la vida del edificio sea suficientemente pequeña, y a partir de sus dimensiones, de las características de los materiales y de las condiciones de proyecto y ejecución, una **solicitud de agotamiento** cuya probabilidad de no alcanzarse sea suficientemente pequeña. La condición de seguridad exige que la solicitud de agotamiento no sea inferior (fig. 5) a la solicitud de cálculo.

NORMAS ESPAÑOLAS PARA ESTRUCTURAS DE EDIFICACIONES

ELEMENTOS ESTRUCTURALES	DE CONDICIONES PARA EL PROYECTO	DE CALIDAD Y ENSAYOS DE MATERIALES	DE CONDICIONES PARA LA EJECUCION
ESTRUCTURAS DE ACERO	- MV 103 - n = IET EM - 1968 = UNE 14035 y otras	- MV 102 - 1964 - MV 105 a 107 - 1968 = UNE 7010 y otras = UNE 14001 y otras = UNE 36001 y otras	- MV 104 - 1966 = UNE 14010 y otras
HORMIGON ARMADO	- PG EH - 1968 = UNE 41002 y otras	- PG CH - 1964 - PG EH - 1968 - MV PTG - n = UNE 7050 y otras = UNE 41001 y otras	- PG EH - 1968 - MV PTG - n

4

Estos métodos semiprobabilísticos difieren bastante de los antiguos deterministas, y su asimilación por los arquitectos, ingenieros y técnicos de la construcción, acostumbrados a los antiguos, plantea problemas. Cada vez es más difícil estar al día en la profesión, y por ello todos los países están contemplando la necesidad de cursos de instrucción periódicos para profesionales en ejercicio, por ahora voluntarios, como puede ser este Congreso, pero que quizá lleguen a tener obligatoriedad.

Y a su vez han hecho necesario intensificar el control, pues el afinamiento en los coeficientes de introducción de la seguridad, que se ha ido produciendo paulatinamente, así lo exige.

7 Actuales sistemas de control

El control del proyecto de las estructuras de edificación no es obligatorio en España. No existen organismos estatales ni municipales que lo realicen. Hay países como Alemania en el que se realiza en oficinas municipales. Solamente la Dirección General de Arquitectura, Economía y Técnica de la Construcción del Ministerio de la Vivienda tiene un organismo en que se realiza este control en algunos de los proyectos de la edificación estatal.

Existen en España empresas de control privadas que realizan este control si se les encarga. Como esto evidentemente representa un coste adicional de proyecto, es por ahora pequeño el número de proyectos controlados por ella. Este sistema es bastante frecuente en otros países, como Francia, exigido en general por las Compañías de seguros que cubren la responsabilidad en caso de siniestro, y existe la impresión de que por esta misma razón es probable su próximo desarrollo en España.

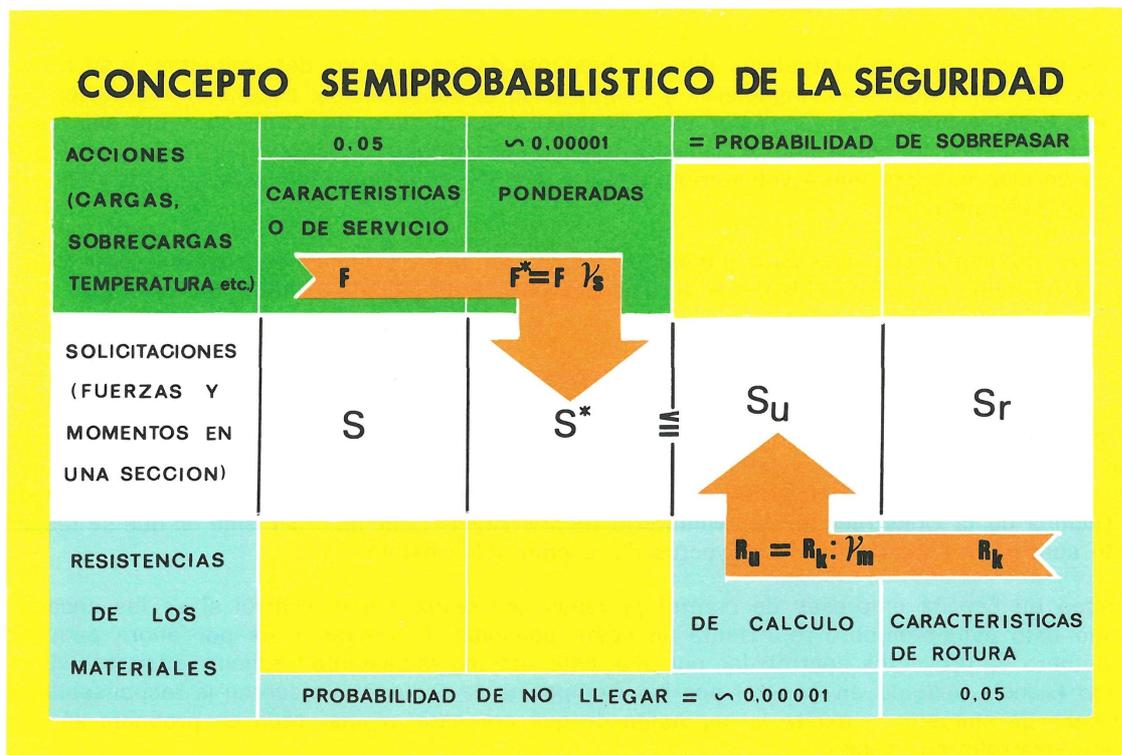
El control en obra lo exigen las normas en cierto número de casos, que va siendo cada vez mayor. Se inició en laboratorios oficiales situados en Madrid, Barcelona, Bilbao, etc. En edificación es el Ministerio de la Vivienda, a través de su organismo autónomo EXCO, quien está organizando una red nacional de laboratorios de edificación, en las ciudades importantes, montados directamente (figs. 6, 7 y 8), o por convenio con Escuelas Técnicas Superiores de Arquitectura, estatales como la de Valencia, o privadas como la de la Universidad de Navarra, o con otros organismos, de modo que dentro de pocos años puedan atender toda España.

Paralelamente van desarrollándose laboratorios de empresas privadas de control, que siempre serán necesarias para mejor servicio. La labor estatal, más que ocuparse directamente del control, podrá derivar a controlar el control, es decir, asegurarse de que las empresas privadas lo realizan con las debidas garantías.

Los arquitectos no pueden recibir más que beneficios del control de los proyectos, evitándoles riesgos, y para su labor de dirección en cada obra necesitan organizar el sistema de control apoyándose en los laboratorios. Están en general muy interesados en impulsarlo.

Los constructores conscientes están convencidos de las ventajas y van siendo cada vez más numerosos los que encargan el control a su costa, sin que se les imponga, por las ventajas que encuentran en ello.

Quizá los propietarios son los que comprenden menos su necesidad, y en muchos casos lo ven como una gabela más que aumenta el coste de sus obras; lo cual es lógico, porque generalmente conocen peor las técnicas de la edificación y no se dan cuenta de las ventajas del control. Será preciso una lenta labor de información para llegar a convencerles.



5

8 La durabilidad de las edificaciones

Además del control de calidad en las estructuras se impone también en todos los materiales de cerramiento y de acabado, ya que, aunque no afecten a la seguridad del edificio, su comportamiento a lo largo del tiempo influye de modo decisivo en el aspecto del edificio y en el coste del mantenimiento.

Ensayos de desgastabilidad de pavimentos, de heladicidad de materiales de revestimiento exterior, de inalterabilidad cromática de pinturas, de comportamiento al calor, al fuego, a los microorganismos, etc., etc., de los distintos materiales, se realizan en pequeña medida y mucho menos en forma sistemática, decidiéndose en general el empleo de unos u otros materiales por impresiones, o todo lo más por la experiencia de casos anteriores en que se emplearon, sin considerar que un producto vendido con un nombre comercial puede tener propiedades diferentes en periodos sucesivos que invaliden las experiencias anteriores, o que hayan ido apareciendo nuevos productos con mejores propiedades, que alarguen su vida en buen estado.

Como el que ensaya generalmente repite, estos ensayos se irán desarrollando cada vez más a remolque de los estructurales.



6



7



8

77.

9 El control de calidad en las instalaciones

La funcionalidad y comodidad en el uso de los edificios depende cada día más de que dispongan de adecuadas instalaciones y de su correcto funcionamiento. Son muy pocos los edificios construidos hoy que no tienen instalación de fontanería y agua caliente central, con aparatos cada vez más apropiados a su función, y más bellos, y una rápida y sanitaria evacuación de las aguas residuales, y de la cada vez mayor cantidad de basura sólida que se acumula cada día.

Instalación eléctrica para iluminación y para funcionamiento del cocinador, refrigerador, aspirador de polvo, extractor de humos, lavadora, lavaplatos y tantos electrodomésticos más, y para los ascensores, intercomunicadores, teléfonos, electroportero, radio, televisión y varias comodidades más, tienen todos los edificios, aunque les falte alguno de estos chismes.

Instalación de calefacción de un tipo u otro es cada vez más frecuente. Refrigeración o acondicionamiento de aire se imponen en ciertos edificios. Gas canalizado o envasado existe en todas las localidades, etc.

Pero la normalización precisa para que se desarrolle el control de calidad deja aún mucho que desear (fig. 9), y apenas la hay obligatoria emanada del Gobierno. Por ello y por omisiones y defectos de los correspondientes proyectos, es muy escaso el control de calidad en instalaciones.

Los fabricantes ofrecen en los catálogos de sus productos determinadas características, pero pocas veces se han comprobado, y es conocido que en ciertos casos están magnificadas en cierta medida. No está establecido oficialmente cómo debe medirse y es raro que nadie pida un ensayo cuyo valor en litigio será siempre discutible.

Excepción notable son las instalaciones de ascensores muy reglamentadas; quizá por el mayor riesgo de vidas humanas.

El arquitecto es quien más desea normas precisas y completas que le simplifiquen su ingrata labor en la complejidad de las instalaciones y le sirvan de respaldo a su actuación. No es lo mismo exigir un desagüe de 40 mm porque figura en el proyecto, que porque lo exige un texto aparecido en el «Boletín Oficial».



Panorama futuro

En los últimos diez años se ha hecho más que en todos los anteriores, tanto en el campo de la normalización, como en la formación de una mentalidad de exigencia de calidad, como en el montaje de laboratorios y creación de empresas de control.

El Ministerio de la Vivienda, organismo estatal decisivo en la edificación, ha realizado en todo ello una gran labor y sus planes futuros son aún mucho más ambiciosos, tanto en lo que se refiere a la red de laboratorios como en el impulso que ya ha iniciado en la normalización en todos sus campos.

Los Colegios Profesionales, en los que cada año entran nuevas promociones de arquitectos, arquitectos técnicos, ingenieros, etc., están cada vez más convencidos, no ya de la necesidad del control, de la que hace tiempo que lo están, sino de la necesidad de contribuir con trabajo y medios a que se desarrolle.

Estas nuevas promociones de arquitectos reciben en las Escuelas Técnicas Superiores de Arquitectura una formación que les inclina cada vez más a comprender las ventajas y la necesidad del control de calidad. En una gran medida la mentalidad de los profesionales se forja en

NORMAS ESPAÑOLAS PARA INSTALACIONES DE EDIFICACION

INSTALACIONES	NORMAS	INSTALACIONES	NORMAS		
INSTALACIONES HIDRAULICAS	PURIFICACION U				
	DISTRIBUCION U				
	DISTRIBUCION D	≡ INV SEMS-1965 ≡ IET PIET-1970	INSTALACIONES ELECTRICAS	DISTRIBUCION U	-MG IE-1945 -MO TAA-1963
	CALENTAMIENTO D	≡ INV SEMS-1965 ≡ IET PIET-1970		DISTRIBUCION D	-MG IE-1945 ≡ INV SEMS-1967 ≡ IET IEE
	APARATOS D	≡ INV SEMS-1965 ≡ IET PIET-1970		LUMINOTECNIA D	-MG IE-1945
	EVACUACION D	≡ INV SEMS-1965 ≡ IET PIET-1970		ALUMBRADO U	-MG IE-1945
	EVACUACION U	-MG PA-1943		ELECTRO-DOMESTICOS D	
	DEPURACION U	-PG AMI-1961 -MO DVC-1969		INTERFONIA D	≡ DIV CTNE-1969
VENTILACION D	≡ IET MV-1965 -MV OTV-1960	TELEVISION D		-PG AC-1966	
CALEFACCION D	≡ IET NCRA-1962 ≡ IET CTC-1963 ≡ IET RIC-1965	ASCENSORES D		-MI RAE-1966	
INSTALACIONES CLIMATICAS	CALEFACCION U		INSTALACIONES RESTANTES	PARARRAYOS D	
	REFRIGERACION D	-MI SIF-1967 ≡ IET NCRA-1962		GAS D	-MI O-1969
	ACONDICIONADO D	≡ IET NCRA-1962		GASODOMESTICOS D	
				FUMISTERIA D	
				BASURAS D	≡ DIV CAC-1970

PG Presidencia del Gobierno
 MG Ministerio de la Gobernación
 MI Ministerio de Industria
 MO Ministerio de Obras Publicas
 MV Ministerio de la Vivienda
 INV Instituto Nacional de la Vivienda
 IET Instituto Eduardo Torroja
 DIV Diversos Organismos

- Norma de obligado cumplimiento
 ≡ Norma recomendatoria

Deficiente
 Insuficiente
 Suficiente

No se incluye ≡ MV PTG-n que aun no se ha promulgado

9

los años de formación, y sólo en individualidades excepcionales la profesionalidad puede ser mejor de lo que fueron las Escuelas en que se formó. El indudable mejoramiento de nuestras Escuelas, en profesorado y en medios de enseñanza, contribuirá sustancialmente a formar profesionales que comprendan y apliquen más y mejor el control de calidad, y en el futuro crecerá en progresión geométrica.

résumé

L'architecte devant le contrôle de qualité

Javier Lahuerta, Dr. architecte

Comme il était indiqué dans le numéro 241 de cette revue, nous reproduisons ici le rapport du Dr. architecte Javier Lahuerta, présenté au premier Congrès espagnol de la Qualité, tenu récemment à Madrid.

L'auteur se rapporte à la grande difficulté qu'implique la définition de la qualité dans l'industrie du bâtiment et, plus encore, dans l'architecture pour des raisons évidentes: qualité des centaines de produits entrant dans la construction d'édifices, qualité dans le projet, dans l'exécution, dans les installations, durabilité des bâtiments...

Finalement, l'auteur explique les grands progrès réalisés dans ce domaine au cours des dix dernières années quant à la normalisation, formation d'une mentalité appropriée, mise au point de laboratoires et création d'entreprises de contrôle.

summary

The Architect and Quality Control

Javier Lahuerta, Dr. Architect

As promised in the previous issue, here is the paper which Dr. Javier Lahuerta presented at the first National Congress of Quality held recently in Madrid.

The author mentions the great difficulty involved in defining quality in the building industry, and even more in architecture, for obvious reasons: quality in the hundreds of products which go into the construction of buildings, quality in design, workmanship, fixtures, durability of the buildings...

He ends by explaining the great progress that has been made in this field during the last 10 years, with regard to standardization, the formation of the right mentality, the setting up of laboratories and the creation of control firms.

zusammenfassung

Der Architekt vor der Gütenüberwachung

Javier Lahuerta, Dr. Architekt

Wie schon in no. 241 der Zeitschrift INFORMES DE LA CONSTRUCCION angekündigt wurde, wird hier der Vortrag, den der Dr. arch. Javier Lahuerta im ersten nationalen «Güte»-Kongress, der in Madrid kürzlich stattgefunden hat, gehalten hat, wiedergegeben.

Der Autor bezieht sich auf die Schwierigkeiten die bestehen, um die «Güte» in der Bauindustrie zu bestimmen, und, hauptsächlich, in der Architektur und zwar aus mehreren Gründen: die verschiedenen Qualitäten der hunderte von verschiedenen Baustoffen die im Bau vorkommen, die Qualität im Entwurf, in der Ausführung, in den technischen Einrichtungen, die Lebensdauer des Gebäudes.

Als Abschluss zählt er die grossen Fortschritte auf, die auf diesem Gebiete in dem letzten 10 Jahre vorkommen, sei es in der Standardisierung, in der Bildung entsprechender Meinungen und Forderungen, sowie in der Bildung neuer Labore und Überwachungsinstitute.

PLACAS

K. Stiglat y H. Wippel
Drs. Ingenieros

Traducción de **Juan Batanero**
Dr. Ingeniero de Caminos

con la colaboración de

Francisco Morán
Ingeniero de Caminos

Este libro, cuidadosa y magníficamente editado, reúne, quizás, la más completa colección conocida de tablas para placas, por los numerosos casos de vinculación y de carga estudiados y por la abundancia de relaciones de dimensión y de carga ofrecidos, que cubren prácticamente todo el campo de las losas en edificación. Permite desarrollar, con comodidad, rapidez y una aproximación suficiente, los cálculos de dimensionamiento y comprobación, obviando las dificultades que, como es sabido, presenta el desarrollo numérico de los métodos de cálculo de estos elementos, evitando enojosas operaciones.

Trata la obra sobre «Zonas de Placas», «Placas sobre apoyos puntuales», «Placas apoyadas en dos, tres y cuatro bordes» y «Placas apoyadas elásticamente», tipos que en la actualidad disponían de una documentación, incompleta o nula, para la determinación de esfuerzos. Los corrimientos de la placa, como valores previos para la determinación de los momentos, han sido obtenidos por medio del Cálculo de Diferencias, método que se ha comprobado como suficientemente satisfactorio, aun en su forma simple, aplicado con un cierto control.

Un volumen encuadernado en tela, de 30,5 × 23,5 cm, compuesto de 92 páginas. Madrid. 1968.

Precios: España, 925 ptas.; extranjero, \$ 18.50.