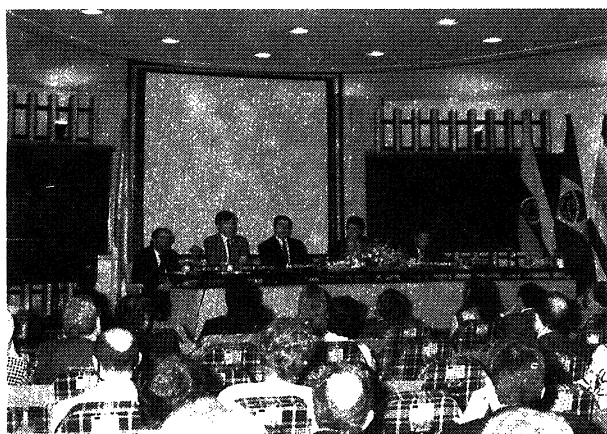


CLAUSURA DEL CEMCO-92



Mesa presidencial del acto de clausura del CEMCO-92.



Entrega de diplomas.



Entrega del Premio Fundación Mapfre.



Firma del RIBIC, por el Sr. D. Francisco Dantas.

El pasado 13 de mayo, en el Aula Torroja del Instituto de Ciencias de la Construcción, quedó clausurado el XII Curso de Estudios Mayores de la Construcción. Al acto asistieron, entre otras personalidades, los agregados culturales de Argentina y Perú, el Director del Instituto de Cooperación Iberoamericana, D. Francisco Javier Jiménez-Ugarte Hernández, el Director-Superintendente del Instituto de Pesquisas Tecnológicas de Sao Paulo (Brasil), D. Francisco Dantas, y el Director de la Fundación Mapfre, D. José A. Fernando Pablo.

La clausura fue precedida por la conferencia concierto "Ciencia-Técnica y Arte", pronunciada por el Profesor de Investigación del CSIC D. Fernando Aguirre de Iraola. Al concluir la conferencia se procedió a la entrega de diplomas.

El Director de la Fundación Mapfre hizo entrega también de un premio, otorgado al mejor trabajo realizado por los "cemquistas" sobre el contenido del Seminario "Garantía de calidad. Normalización y certificación. Documento de Idoneidad Técnica", incluido en

el Curso. El premio le correspondió a D. Luis Humberto Casas Fuigeroa, arquitecto colombiano.

Finalmente, D. Guillermo Cabrera, ingeniero uruguayo, pronunció unas palabras, en representación de todos los "cemquistas", y donó al Instituto una escultura creada por él, conmemorativa del CEMCO-92.

Al término de la clausura, se sirvió una copa de vino español en el comedor del Instituto.



Mesa presidencial en el Acto de Apertura

De izquierda a derecha: D. Antonio Cortés Arroyo, Dtor. del Gabinete de Estudios de la Presidencia del CSIC; D.ª Cristina Narbona Ruiz, Dtra. Gral. para la Vivienda y Arquitectura del MOPT; D. Rafael Blázquez Martínez, Dtor. del ICCT.

Los días 4 y 5 de junio han tenido lugar, en el Aula Torroja, las Jornadas sobre Cemento Aluminoso.

El Instituto Eduardo Torroja, por medio de estos Actos, ha tratado de informar a los sectores afines a la construcción, a los profesionales y a la opinión pública en general de todo lo relacionado con esta problemática, y los extensos y profundos estudios que se han llevado a cabo en este Centro desde hace más de 25 años.

En la primera parte de las Jornadas, varios investigadores del Instituto expusieron conceptos del mayor interés sobre el cemento aluminoso.

En la segunda parte, se enfocó la situación a través de destacados arqui-

tectos que, por esta causa, han tenido que enfrentarse a los problemas surgidos en Cataluña, exponiendo sus experiencias sobre factibles soluciones.

Al finalizar las Jornadas hubo una Mesa Redonda que provocó un animado intercambio de preguntas y respuestas de gran interés para los asistentes, seguida de la Clausura de las mismas a cargo del Director del ICCT, Sr. Blázquez.

En un razonable período de tiempo se publicará un libro con la recopilación de las ponencias expuestas en estas Jornadas.

SEMINARIOS TORROJA 10.º ciclo, invierno 1992

Cálculo sísmico de estructuras: parámetros de cálculo Alfonso López Arroyo

En la conferencia se presentó una visión rápida de la evolución de los parámetros caracterizadores de la acción sísmica en el cálculo de es-

tructuras, así como de los métodos de obtención de los valores de estos parámetros aplicables a cada caso.

Las primeras normas de cálculo sísmico escritas en español (aparte de las instrucciones que se redactaron

para la reconstrucción de las zonas afectadas por los sismos de Orihuela, 1829, y Andalucía, 1884) fueron preparadas por ingenieros militares para su aplicación a Filipinas (1890); en ellas se consideraba la acción sísmica como una aceleración cuyo valor, en cada punto, representaba la "intensidad" alcanzada en los terremotos ocurridos en aquellas islas pocos años antes.

Este mismo parámetro se ha venido utilizando hasta hoy en muchas normas (por ejemplo, en la PDS-1, 1974, actualmente en vigor en España). En la obtención de su valor para cada punto se considera toda la información sísmica disponible (en general, expresada en términos de intensidad macro-sísmica) y se utilizan leyes de atenuación intensidad-distancia. El cálculo de las estructuras se lleva a cabo mediante un método estático, en el que la aceleración se deduce de correlaciones con la intensidad macro-sísmica, cuyo valor para cada punto viene dado en listas o mapas.

La instalación de redes de observación sísmica (sobre todo a partir de los primeros años de este siglo) ha permitido avanzar en el conocimiento de la distribución de la actividad sísmica (identificación y caracterización de zonas-fuente) y de la influencia del mecanismo focal, la trayectoria y el suelo inmediato sobre el movimiento del suelo en cada emplazamiento, habiéndose obtenido gran número de registros de este movimiento para condiciones muy diversas. Paralelamente, se han desarrollado nuevos métodos de cálculo de estructuras y se ha analizado la influencia sobre la respuesta de éstas de parámetros como la duración, el contenido espectral y la secuencia temporal.

Como consecuencia, se ha planteado la necesidad de caracterizar la acción sísmica mediante parámetros más completos (espectros de respuesta, acelerogramas) y utilizar métodos de cálculo más próximos al proceso real. Así, la Norma prevista para España, según el borrador disponible, proporciona, además de la aceleración básica (calculada para un determinado período de retorno), un espectro de diseño y propone el uso de un método modal espectral en el cálculo de la estructura. También admite la Norma la utilización de acelerogramas, que han de ser compatibles con los valores de los dos parámetros citados.

La información actual permite también deducir aspectos de respuesta de probabilidad uniforme que proporcionan una solución más completa que la prevista en la futura Norma española al problema de la adecuada

consideración de sismos que dan lugar a movimientos del suelo de características muy distintas (sismos lejanos, sismos próximos), cuya importancia ha sido puesta de manifiesto en terremotos recientes (México 1985, Loma Prieta 1989).

Finalmente, el EUROCÓDIGO señala también la necesidad de tener en cuenta, en obras de grandes dimensiones (puentes, oleoductos, etc.), la variación de la acción sísmica en los apoyos de la estructura, lo que exige métodos de cálculo apropiados, ya propuestos en la literatura.

Vivienda de bajo costo y reforzamiento de estructuras: Experiencias en la Facultad de Ingeniería UAEM. Toluca, México

Horacio Ramírez de Alba

Desde 1973 en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma del Estado de México, ubicada en la ciudad de Toluca, México, se investiga, entre otros temas, la ingeniería estructural. El propósito de este seminario fue el dar a conocer resultados de investigaciones referentes a dos aspectos prioritarios: a) comportamiento estructural de elementos para vivienda de bajo costo, b) reforzamiento de estructuras dañadas por acciones sísmicas.

En primer lugar se expuso un panorama general del problema de vivienda en México, aportando algunos indicadores. El déficit de vivienda, estimado actualmente en cinco millones de unidades, exige planteamientos en donde exista participación coordinada de los grupos involucrados incluyendo las instituciones de investigación y enseñanza superior; es por ello que se han llevado a cabo programas de investigación y ahora se buscan mejores alternativas. El contexto de este seminario se relaciona con el hecho de que el ponente se encuentra realizando una estancia posdoctoral en el ICCET con apoyo de la Comisión de las Comunidades Europeas.

Se mencionaron específicamente trabajos relacionados con construcciones de tierra para viviendas y el estudio experimental de métodos alternos para construcción de muros y elementos horizontales para piso y techo, como son: comportamiento de muros hechos con adobes estabilizados, losas delgadas aligeradas, sistema de bovedilla ancha-ligera, sistema de prefabricados de hormigón polimérico y módulos habitacionales monolíticos. Se destacaron aspectos relacionados con el comportamiento estructural observado al ensayar modelos

representativos y cuyos resultados sirvieron para recomendar el uso práctico de estos sistemas, sin perder de vista el aspecto de la economía. Se reconoce, sin embargo, que estos intentos son solamente una pequeña parte de la solución al problema de vivienda, requiriéndose ahora más que nunca una visión multidisciplinaria, para lo cual ya se han formado grupos de trabajo en desarrollo comunitario y se busca fortalecer lazos de cooperación con otros institutos de investigación de prestigio como el ICCET.

Por otro lado, la ocurrencia de sismos catastróficos en México ha dejado una secuela de estructuras dañadas incluyendo edificios para vivienda multifamiliar. Es por ello que se han realizado trabajos de investigación tendientes a evaluar la capacidad sísmo-resistente de las estructuras dañadas y, paralelamente, estudiar analítica y experimentalmente diferentes formas de rigidizarlas y reforzarlas. Después de hacer un estudio del estado del conocimiento sobre el tema, se propusieron dos métodos para evaluar la capacidad sísmo-resistente de estructuras con y sin daños y, posteriormente, se estudiaron 110 edificios en proceso de reforzamiento y se observó que en más de la mitad se utilizaron muros, ya fueran de hormigón o de mampostería, contruidos como relleno en los pórticos existentes. Se identificaron tres esquemas constructivos de los cuales se construyeron modelos representativos, ensayándose con fuerzas cortantes en la entrecara viga-muro. Se construyó y ensayó un modelo a escala 2/3 de un pórtico completo el cual, después de dañado, se rigidizó por medio de muros de hormigón reforzado. Todos los estudios experimentales se realizaron con cargas cíclicas reversibles, las cuales se incrementaron paulatinamente hasta la falla. En el seminario se describieron estos ensayos y se discutieron los resultados encontrados en cuanto al comportamiento estructural esperado y la aplicabilidad práctica de los esquemas constructivos. En particular se destacó la importancia de los detalles constructivos de la entrecara en la resistencia y la capacidad de deformación del sistema pórtico-muro.

Se mencionó que en la actualidad se trabaja en un programa experimental sobre modelos tridimensionales a escala 1/2, representativos de estructuras tipo marco equivalente con losas planas reticulares sobre columnas de sección rectangular; en México este tipo de estructuras mostró un comportamiento estructural poco satisfactorio durante el sismo de septiembre de 1985. Fueron numerosos los casos de colapso progresivo provocado por la pérdida de rigidez lateral y la fa-

lla por cortante de las uniones losa-columna.

Los objetivos de este programa son el estudio del comportamiento de este tipo de estructuras ante cargas laterales de aplicación cíclica y la búsqueda de formas eficientes para incrementar la rigidez y resistencia lateral en estructuras existentes; dañadas o propensas al daño durante la ocurrencia de sismos intensos.

En el seminario se presentaron datos relacionados con la construcción, instrumentación y ensayo de un modelo tridimensional, y se discutieron los resultados hasta ahora encontrados referentes al modelo original. Se destacó el hecho observado de una pérdida drástica de rigidez lateral a medida de que se aplicaron mayores deformaciones, lo cual representa la principal causa de fallas en estructuras de este tipo al ocurrir sismos intensos.

Finalmente, se puede hacer un llamamiento de atención respecto a estos resultados, debido a que en España es frecuente el uso de losas planas reticulares apoyadas sobre columnas esbeltas en la construcción de edificios para vivienda u oficinas.

Métodos estocásticos en ingeniería sísmica

Ricardo T. Duarte

En la conferencia se presentaron muy detalladamente las principales aplicaciones de los procesos gaussianos a la ingeniería sísmica.

En la primera parte se definieron modelos estacionarios y no-estacionarios de las vibraciones sísmicas. Se presentaron los métodos para su cuantificación, designados en términos de espectros de respuesta.

En la segunda parte fue presentado el método de cálculo de la respuesta, en régimen lineal de las estructuras a los modelos estacionarios, cuantificado por su valor máximo.

Por último, se abordaron los métodos estocásticos de cálculo de la respuesta en régimen no-lineal y de interpretación de integraciones paso-a-paso.

Cementos. Microestructura y propiedades

Francisca Puertas Maroto

El tema fundamental de la conferencia es el cemento portland, y más concretamente la formación y desarrollo de la microestructura de la pasta de

cemento endurecida y la relación de ésta con algunas propiedades que caracterizan a ese material, tales como resistencias mecánicas, permeabilidad y estabilidad de volumen.

Se han presentado también los trabajos más recientes en torno a las modificaciones que la presencia de adiciones activas, tales como escorias de alto horno, puzolanas, cenizas volantes y humo de sílice, provoca sobre la microestructura de la pasta de cemento y la influencia que ello tiene sobre las propiedades finales del material.

Asimismo, se ha analizado la microestructura de la pasta de cemento en zonas especiales, concretamente las situadas en las proximidades de los áridos, armaduras, fibras, etc. Esta microestructura difiere de la del resto de la pasta, en cuanto a su espesor, relación agua/cemento, porosidad, densidad, resistencia, etc. y tiene una influencia decisiva sobre el comportamiento mecánico y durable del hormigón estructural. También se ha discutido el efecto que determinadas adiciones tiene sobre la morfología y resistencia de esta interfase.

Finalmente, y de manera intercalada a lo largo de la conferencia, se han indicado las técnicas más adecuadas y modernas utilizadas en el estudio y caracterización de microestructuras en materiales.

SEMINARIOS TORROJA 11º ciclo, primavera 1992

Planteamiento determinista de estudios sismotectónicos de obras civiles

Pablo de la Fuente Martín

El ponente versó sobre:

Los terremotos son fenómenos naturales que pueden ser clasificados y tratados bajo un punto de vista determinista o probabilista. Si consideramos que el proceso es determinista, estamos admitiendo que la ocurrencia de futuros terremotos se puede integrar en el proceso que define la historia sísmica de una zona. En los métodos probabilistas se aplica la teoría de la probabilidad a la ocurrencia de nuevos terremotos y, por tanto, un futuro terremoto constituirá un punto único entre los varios que podrían haber ocurrido.

En el proceso determinista queda implícitamente admitido que en el futuro no se van a producir terremotos

cuyos efectos sean superiores a los de los terremotos ya ocurridos en una zona, por lo que la fiabilidad del método será tanto mayor cuanto más amplio sea el período cubierto por los datos.

Generalmente se trata de evaluar un parámetro, habitualmente la intensidad o la magnitud, que caracterice el mayor terremoto que se pueda producir en cada una de las provincias sismotectónicas, o quizás mejor denominadas sismogénicas, definidas a partir de criterios geológicos, tectónicos y de los datos sísmicos de la región.

Si bien algunos autores identifican provincia o zona sismotectónica con provincia sismogénica, la primera se suele definir fundamentalmente a partir de criterios geológicos y tectónicos, quedando caracterizada por el mayor sismo que suponemos se puede producir, mientras que la segunda se suele acotar a partir de criterios sísmicos, los cuales tienen en cuenta la homogeneidad sísmica tanto espacial como temporal.

Fijada la zona de estudio, definida generalmente por un círculo con centro en el emplazamiento en el que se quiere evaluar el riesgo sísmico, la primera etapa del método determinista consiste en acotar las provincias sismogénicas, en las que se supone un comportamiento sísmico homogéneo. En una segunda etapa se asigna a cada provincia sismogénica un grado de intensidad sísmica, correspondiente al mayor sismo de los asociados a cada provincia. En la siguiente fase se determina el efecto sísmico —normalmente la intensidad— en el emplazamiento objeto de evaluación, para lo cual se utilizan las curvas de amortiguamiento obtenidas a partir de las isosistas correspondientes a los terremotos considerados, o bien curvas de amortiguación publicadas que se consideren válidas para la zona de estudio.

Existen numerosas correlaciones intensidad-aceleración que permiten evaluar la aceleración máxima en el emplazamiento, en general válidas para determinadas regiones, pero son especialmente interesantes las publicadas por Joyner y Boore (1981), Campbell (1981), Bolt y Abrahamson (1982), Adriss (1985), Sadigh (1984), etc., que permiten estimar la aceleración a partir de la magnitud y distancia epicentral para sismos de "Campo Próximo", es decir para los ocurridos a menos de 15-20 km del punto en el que se evalúe el riesgo sísmico. Algunas de estas relaciones tienen, además, la naturaleza del terreno.

De Don Eduardo Torroja a los eurocódigos. Teorías y formatos de seguridad para la construcción

José Manuel Antón Corrales

Se presentan en orden histórico los puntos de este tema, un tanto especial y tratado por autores de los códigos de construcción. De los años 50 se cita a E. Torroja, recordando su capacidad para impulsar actividades científicas y normativas, y A. Páez, que hicieron un sistema, publicado en parte en la norma H.A.57 realizada en parte por el Instituto de la Construcción, en el que se presenta la seguridad como dependiente de incertidumbres en los materiales, en la ejecución, en el proyecto, en las cargas, y en otras hipótesis; en este sistema la seguridad a alcanzar y los coeficientes a emplear son dependientes de las consecuencias de fracasos en la estructura, lo que para los autores valoraba en algún modo la pérdida de vidas humanas, hecho que procura disimularse actualmente, utilizando a menudo un índice β de seguridad, que corresponde a una probabilidad de fracaso $p = N(\beta)$ donde N es la distribución normal. Si se determinan los coeficientes de seguridad por un óptimo, teniendo en cuenta que al crecer crece el coste de la estructura y baja la probabilidad de fracasos o accidentes, se pone en alguna medida precio a los accidentes con personas; como esto repugna en cierto modo, se utiliza el β con lo que se disimula. Se citan también trabajos del portugués J. Ferry Borges, en particular sobre uniones frágiles o dúctiles de elementos estructurales.

En etapa posterior, hacia 1968, la realización de códigos con formatos distintos, y separando los coeficientes de seguridad de las cargas de los de las resistencias y de otros, hace conveniente el estudio de la superposición de cargas variables cuyos máximos no coinciden necesariamente. Se observa que para comparar cargas permanentes y variables es indicado, según tesis del conferenciante hacia 1970 y según otras referencias de la praxis, tomar períodos de referencia de unos 50 años; otros autores varían este período, siendo mayor para edificios monumentales y menor para edificios provisionales sin personas dentro, tal vez siendo esto último indicado para ciertas construcciones agrícolas. Varios sistemas, entre los que fue muy difundido el de J. Ferry Borges y Castanheta, reducen la carga a períodos más cortos independientes mediante la estadística de valores extremos siendo lógico para ello el uso de las funciones de distribución de Gumbell; en períodos menores, de un año por ejemplo, se superponen los máximos, y las distribu-

ciones obtenidas con esa hipótesis se pasan al período de 50 años; resulta que la característica de la suma es menor que la suma de las características, por no coincidir en general los máximos de cargas tales como de servicio, nieve o viento, suponiendo que el valor característico es el que tiene 5% de probabilidad de ser sobrepasado en 50 años; esto fue mencionado a partir de una Conférence spécialisée del CTICM de París (instituto para constructores en metal) en la que figuran esas y otras teorías, incluyendo unos modelos escandinavos presentados por Skol muy singulares y completos. El conferenciante citó su método elaborado independientemente, con ese principio de subdivisión de la vida de la estructura en períodos independientes. También citó su modo de presentación de resultados consistente en comparar los resultados como "cargas admisibles sobre un elemento de resistencia unidad", viéndose lo distinto de las normas vigentes entonces, EH-68 de hormigón y MV-103 para las cargas, así como lo diferente con ellas de las normas ACI norteamericanas; propuso un formato de "cada carga máxima con valores acompañantes de las otras", que se parece al adoptado con posterioridad en los Eurocódigos, siguiendo al parecer fuentes francesas: cada carga acompañante se reduce por unos coeficientes ψ menores que 1. También citó los estudios que hizo de estructuras no-lineales; en un ejemplo en el que son de temer efectos peligrosos "de segundo orden" es mejor poner una parte importante de la seguridad del lado de las cargas; otros estudiaron efectos de poco peligro, variando el "nivel de linealización".

Otros problemas de la época fueron los valores para viento. La probabilidad de ruina calculada teóricamente para viento es mayor en el óptimo que la probabilidad en el caso de cargas permanentes.

De su participación en el JCSS (Comité Conjunto de Seguridad en Estructuras) recordó la división que se hizo en niveles, Level I, II y III, siendo el I el de los Model Codes, es decir el de los coeficientes para cargas y resistencias; el II es el de unas teorías particulares estandarizadas para calcularlos, y el III, y otros, el de teorías más avanzadas, como tal vez usando Teoría de la Decisión. El nivel II está citado en el Model Code 1977 en anejo y ha servido de base para la Norma ISO2394-1986, que sustituye a una anterior que separaba ya coeficientes de cargas y de resistencias; en ésta se linealizan las ecuaciones de comprobación por aproximación de diferencial cerca de su frontera, y se consideran las aleatoriedades de las variables básicas independientes estandarizadas (Cargas y resistencias,

no momento flector) con un modelo multiplicativo; la seguridad a alcanzar, dada inicialmente por un β , se reparte por unos $\alpha_i\beta$ cuyos cuadrados suman 1 tomando fractiles correspondientes a $\alpha_i\beta$ desviaciones típicas en distribución normal, parte para cargas y resistencias en sus valores característicos y coeficientes γ y otros; para considerar la no coincidencia de máximos de cargas variables, se hace acompañar la más significativa, para un cierto elemento de la estructura variando para otros, en su valor característico mayorado por las otras reducidas por un coeficiente ψ propio de cada una. De este nivel II para hacedores de códigos resulta el formato de nivel I para proyectistas tal como se usa en los Model Codes y en los Eurocódigos, y un método para hallar valores numéricos de coeficientes.

En ese JCSS se redactó, siendo ponente H. Mathieu, un Manual de Seguridad en estructuras, publicado como boletín 106 y 126 CEB. Presidente de esa Comisión fue J. Ferry Borges y de la Comisión correspondiente 1 del CEB H. Mathieu, L. Ostlund, y otras primeras figuras en varios dominios de la construcción, a nivel nacional e internacional, que también se dedicaron a estos temas un tanto exclusivos y de círculos cerrados. Son de mencionar la conferencia ICCOSAR de IABSE sobre seguridad; en 1981 en Trondheim fue en gran medida sobre teorías probabilistas; se celebra cada 4 años y en su versión de 1985 en Tokio, a la que asistió A.G. Mesguer, se trató sobre los errores humanos; el citado intentó desarrollar un programa sobre estos errores en el Instituto E. Torroja. Ostlund y otros han estudiado estos errores, y también se empezó un estudio en este sentido en el GEHO, Grupo Español del Hormigón.

Se ha pretendido, con votaciones en contra, incluida la del ponente, incluso en una reunión en este Instituto en 1982, que el cálculo de proyectista fuese "de nivel II" con computador. Tampoco resultó aceptado en la praxis un formato "design value format". En varias ocasiones y niveles se han relacionado estas teorías probabilistas con las de control de calidad, estando ello motivado porque los materiales están involucrados en la seguridad y su fiabilidad depende de su control, en particular en la definición y control de la resistencia característica a emplear con un nivel de confianza del 5%. Del autor J. Schneider suizo quedó en la norma SIA-260 el interesante concepto de "hazard scenario" o escenario de azares, término de Prospectiva que se refiere a que hay que pensar en lo que le puede pasar a una estructura en la vida que le espera; de ello se deducirán situaciones de riesgo y acciones a considerar. El primer término no fue

recogido en los Model Codes, pero sí el de "situaciones", útil cuando se mezclan por ejemplo causas humanas y naturales varias, como viento y aguas, sobre una estructura. El conferenciante ha hecho de ponente en la Comisión 1 del CEB de un documento sobre Hydraulic variables en el que se relacionan variables de construcción y las hidráulicas, en particular a efectos de superposición de sus efectos; es costumbre para las primeras el tomar coeficientes de seguridad, para las segundas valores de períodos de retorno dados; para las últimas las probabilidades de fracaso vienen a ser las inversas de los períodos, de 1/50 o de 1/200 en un año por ejemplo. Con más sentido que en el primer caso en el que son probabilidades de 10^{-4} o así en 50 años.

Se enseñaron rápidamente páginas de las bases de cálculo del Model Code 2 y del Eurocode 2 aplicando estas ideas, en particular el sistema de coeficientes para cargas, idéntico para todos los materiales, tal vez de origen francés. El ponente pidió el conseguir esta unidad en el JCSS en Lisboa en 1974, estando preparada la reunión para ello por asistir miembros de asociaciones muy variadas, creándose en los círculos directivos la idea de los Model Codes por entonces.

Entre temas de interés se estudió, sin concluirlo, el del "design by testing" o diseño por ensayos, útil para elementos como los forjados en los que no es directo el paso de hipótesis a resultados. En ellos un modelo previo, necesario, se ajusta en sus coeficientes por ensayos; ello es susceptible de consideraciones involucrando probabilidades; son notables las que hicieron los escandinavos.

Otro problema de solución a precisar es el de la consideración de la resistencia de elementos de estructuras existentes, por ejemplo después de ensayos, entre otros el de su comportamiento en servicio, y de cálculos; este problema se planteó en el GEHO y está en el programa de investigaciones para la nueva etapa del CEB. También se trabaja en los "Model uncertainties" o incertidumbres de modelización, de las que ya trataron Torroja y Páez. Se trata de estudiar, incluso con medidas fiables, las consecuencias estadísticas que tienen los errores de modelización, tanto en los modelos de resistencias, como el cortante por ejemplo, como en los de cálculo. Estas incertidumbres no son tenidas en cuenta al tomar márgenes en las resistencias o cargas características, por lo que deben de ser tenidas en cuenta por los coeficientes de seguridad; ciertos modelos tienen en sí seguridad porque compensan con un sesgo en las fórmulas usuales su incertidumbre, del lado de la seguridad.

De este tema queda el recuerdo de que es básico, no directamente para construir, pero necesario para hacer normas de construcción; por ello se han dedicado a ello figuras nacionales e internacionales y sigue siendo un tema abierto, que merece atención y seguimiento.

El efecto combinado del trabajo del tráfico y de la temperatura en el dimensionamiento de firmes rígidos

Víctor Faraggi

El ponente disertó sobre el estudio del comportamiento de los firmes rígidos bajo la acción simultánea del tráfico y los gradientes térmicos en las losas de hormigón, presentando un nuevo procedimiento para el diseño estructural de los pavimentos de hormigón en España. La selección de los espesores de las losas y longitud está basada en la limitación del daño producido por la repetición de las tensiones de tráfico combinadas con las tensiones térmicas por alabeo, de forma de poder prevenir el agrietamiento por fatiga. Se propone una ecuación de fatiga producto de un ajuste de la ley de fatiga de Tepfer, basado en datos concernientes al comportamiento de varios pavimentos de hormigón en el país.

El análisis de las tensiones de tráfico, las tensiones térmicas por alabeo y la acción simultánea de las tensiones en losas, descansando sobre un sólido estratificado semi infinito, se realizó utilizando un programa de elementos finitos.

Basado en la ley de Fourier, y en datos obtenidos de observaciones en el país, se han establecido ecuaciones teórico-empíricas para predecir los diferentes valores de los gradientes térmicos y su ocurrencia en el tiempo.

Habló el ponente sobre el desarrollo de un programa computacional para obtener los nuevos factores de equivalencia entre ejes, estableciendo así relaciones entre camión tipo y un eje simple de ruedas gemelas de 13 $\varnothing$ (KN), obteniendo nuevas fórmulas de conversión para ejes de carga, de acuerdo al criterio de daño por fatiga adoptado. Este procedimiento de diseño estructural simple, y más realista, fue utilizado para verificar algunas secciones estructurales incluidas en el Catálogo Español de Firmes Rígidos. Finalmente, dijo, se postula un nuevo catálogo que toma en cuenta la influencia de las características geométricas de las losas (espesor y largo) y la presencia de los gradientes térmicos, considerando una regionalización climática para el diseño estructural de firmes rígidos en España.

Análisis experimental de estructuras. Tipología y necesidad de los ensayos

Cecelio López Hombrados

En su primera parte, en la conferencia se empezó hablando del origen del Análisis Experimental de Estructuras y su desarrollo a lo largo del tiempo. Se pasó después a ver los diferentes tipos de ensayos clasificándolos bajo diferentes conceptos y detallando el objeto de cada uno de éstos junto con su obligatoriedad, en caso de que ésta exista, o su conveniencia.

A continuación se hizo un amplio repaso de los medios necesarios para la realización de ensayos, distinguiendo entre instalaciones de ensayo, medios de aplicación de cargas e instrumentación.

Por último, y como ejemplo del origen y desarrollo de un ensayo de investigación, se expuso detalladamente el plan de trabajo y ensayos realizados sobre traviesas monobloque polivalentes de hormigón pretensado, estudio solicitado por RENFE para definir una traviesa capaz de admitir la posición de la vía en ancho RENFE o en ancho UIC.

JORNADAS TÉCNICAS EN EL ICCET

Convocadas por el ICCET, en colaboración con otras Entidades públicas y privadas, se han celebrado recientemente en el Instituto dos Jornadas Técnicas sobre los siguientes temas:

JORNADA CONTROL DE CALIDAD PARA PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

Curso dirigido a técnicos de las administraciones municipales y autonómicas de las Comunidades de Castilla-La Mancha y Madrid que sean responsables del control y ejecución de obras de construcción.

JORNADA DIVULGATIVA REGLAMENTACIÓN TÉCNICA PARA LA FABRICACIÓN Y CONTROL DE VIGUETAS PRETENSADAS. VP - 92

Curso dirigido a fabricantes y técnicos responsables de la ejecución y control de viguetas pretensadas.

Ambas Jornadas, de gran interés técnico y plena actualidad, fueron seguidas por numerosos profesionales y representantes del sector productivo relacionado con la construcción.

PREMIO CAUPOLICAN A LA MEJOR ACTUACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD LABORAL EN CONSTRUCCIÓN

El Consejo General de la Arquitectura Técnica de España y el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo han organizado el acto de entrega del Premio Caupolican 1991, anunciando, a continuación, la apertura de la III Convocatoria para 1992.

El Premio Caupolican 1991 a la Mejor Actuación del año en Materia de Seguridad y Salud Laboral en la Construcción, ha sido concedido a la empresa Krupp Ibérica, S. A. por su Sistema de Entibación Ligero de Aluminio Ischebeck, que evita un alto porcentaje de derrumbamientos en los trabajos en las zanjas, donde la gravedad de la siniestralidad es mayor.

A su vez, se han concedido dos Menciones Honoríficas, a la Comisión de Seguridad e Higiene de la Construcción de Cataluña, por un Proyecto de Campaña de Comunicación para potenciar la adopción de medidas de seguridad por parte de los trabajadores, y a José María Aizcorbe Sáez, por la Campaña de Seguridad del Plan de Actuación en este sector, en Navarra.

Coincidiendo con el Año Europeo de la Seguridad, la Higiene y la Salud en el Trabajo, el Premio Caupolican entra en su III Convocatoria, cuyo plazo de presentación de las actuaciones que quieran competir finalizará el 30 de septiembre del presente año.

El Premio Caupolican pretende, con ello, concienciar a todos los agentes que intervienen en el proceso de producción-construcción y promover la reducción de las causas básicas de los accidentes producidos en este sector, que ocupa a un 8% de la población activa y que acumula un 22,41% de los accidentes mortales.

EXPOSICIÓN PARA LA RESTAURACIÓN DEL PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO

Bati-3R

A través de toda Europa ha habido una reducción en la construcción de nuevos edificios, lo que ha causado un aumento en el sector dedicado a la renovación. Este sector produce actualmente el 50% de la actividad de la industria de la construcción. También es evidente que el público es consciente de la necesidad de conservar el patrimonio arquitectónico europeo de importancia histórica. Estas tendencias han producido el **Bati-3R** que proporciona los medios para que las industrias promocionen las técnicas, los conocimientos y los productos disponibles para la conservación de los edificios.

Bati-3R reunirá industrias, servicios, productos y equipos especializados que se utilizan en la restauración, renovación y reparación de edificios antiguos.

Bati-3R se celebrará en el Parc des Expositions de Paris, Porte de Versailles, Paris, del 17 al 19 de marzo de 1993.

Información:
Virginie Tariot
Mack-Brooks Exhibitions Ltd, Forum
Place, Hatfield, Hertfordshire
AL10 ORN, Inglaterra
Tel.: (+44) 707 275641
Fax: (+44) 707 275544
o:
Secrétariat Egide Concept,
BP 164, 14010 Caen Cedex, Francia,
Tel.: (+33) 31 85 12 69
Fax: (+33) 31 85 34 96

I PREMIO ANL 1992 AL MEJOR PLIEGO DE CONDICIONES PARA EL CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS DE EDIFICACION

OBJETO

La Asociación Nacional de Laboratorios Acreditados (ANL) preocupada desde su creación en 1976 por la correcta ejecución del Control de Calidad en la Construcción, promueve la primera convocatoria de los premios ANL, entre Arquitectos, en su edición 1992. Patrocinados por los laboratorios acreditados miembros de la Asociación, con el fin de estimular el Control de Calidad en Obras de Edificación, se centra inicialmente en el apartado del proyecto de ejecución que contempla las condiciones relativas al control: EL PLIEGO DE CONDICIONES.

Información:
ANL, ASOCIACION NACIONAL DE
LABORATORIOS ACREDITADOS

C/. O'Donnell, 40 - 4.º izq.
Tel.: 409 29 23
Fax: 504 19 84
28009 MADRID

ENCUENTRO SOBRE TEXTILES EN LA CONSTRUCCIÓN

1.ª Techtextil Asia
Osaka (Japón), 4 - 6 septiembre 1992

Información:
OSAKA INTERNATIONAL
TRADE FAIR COMMISSION
Intex Osaka
5-102, Nanko-kita 1-chome
Suminoe-ku, Osaka 559, Japan

NOTA

A finales del presente año se publicará un número especial
de nuestra Revista dedicado al **cemento aluminoso**.