

---

## NOTICIAS

---

### CONTROL DE HORMIGONES EN EL METROPOLITANO DE SANTIAGO.

En los últimos meses del año 1970 se dio comienzo a las faenas de construcción del Metropolitano de Santiago, obra de gran envergadura y cuyo plazo de finalización se sitúa estimativamente en el año 2000. Este plazo incluye la puesta en funcionamiento de cinco líneas que unirán, entrelazándose, los cuatro puntos cardinales de nuestra capital. Actualmente se trabaja en la línea 1, que unirá Barrancas con Vitacura, pero en una primera etapa se está operando en un tramo de esa línea, entre Barrancas y Plaza Bulnes, que se espera dejar en funcionamiento hacia 1974.

En esta primera etapa se avanza simultáneamente en distintos frentes, que han sido contratados por diversas empresas y paralelamente se trabaja en la confección de elementos pretensados y prefabricados en general, que completarán las obras hechas en sitio. Además, próximamente se iniciará la construcción de Talleres y Depósito y del Edificio de Controles y Comandos Centralizados.

La ejecución de una obra de estas proporciones ha hecho necesario que las empresas constructoras participantes entreguen a ella su plena capacidad y experiencia. Pero, además, también otros organismos han debido prestar su concurso para lograr el máximo de calidad y eficiencia en la obra: entre ellos IDIEM.

En efecto, la Oficina de Construcción del Metro de Santiago, encargada de la obra, entregó a IDIEM, mediante convenio, la asesoría y controles sobre materiales de construcción, problemas de mecánica de suelos, radiografía industrial, etc., y de este modo el Instituto inició su participación en esta obra.

Ya en números anteriores de esta Revista hemos dado noticias de algo de lo que se ha hecho en mecánica de suelos. En lo que se refiere a los otros aspectos, queremos desta-

car la presencia de IDIEM en el control de hormigones del Metropolitano. A esta labor IDIEM ha dedicado muchos esfuerzos y personal, ya que el hormigón constituye una de las más importantes partidas de la obra, tanto por su volumen como por la complejidad de factores que intervienen en su fabricación y puesta en obra.

Las funciones principales que realiza IDIEM en el rubro hormigones, comienza con el estudio de calidad de los materiales, continuando con el cálculo de dosificación, hormigones experimentales, muestreo y ensayos de hormigones frescos y endurecidos, análisis estadísticos de los resultados, control, críticas y sugerencias sobre el funcionamiento de las plantas de preparación del hormigón y sobre la faena de hormigonado.

La labor del Instituto es continuada durante las 24 horas del día, tanto en las diversas faenas del tramo 1, como en las fábricas de pretensados y prefabricados y en obras anexas.

Hasta ahora la intervención de IDIEM ha cristalizado en una mejora sustancial de la calidad de los hormigones, por una parte, y de las operaciones de fabricación y colocación, por otra. El primer punto se manifiesta en un aumento de resistencia de los hormigones controlados, y el segundo, en que las terminaciones presentan cada vez mejor aspecto. Se espera que, en último término, el control se traduzca en una reducción de costos de la obra.

### COLAPSO DE UNA ESTRUCTURA EN VIÑA DEL MAR POR EFECTO DEL SISMO DE 1971.

El terremoto del 8 de julio de 1971, cuyo epicentro estuvo frente a La Ligua, tuvo una magnitud Richter de 7 3/4 según el U.S.C.G.S.\* Sus efectos se sintieron en una amplia región en torno al epicentro y fueron

analizados en visitas globales por grupos de investigadores de varios departamentos de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas los cuales hicieron una publicación preliminar de su análisis.

Al margen de lo que esos grupos observaron, que configura la definición de zonas en función de daños característicos, se presentaron muchos casos de fallas que escapan al cuadro general. Entre ellos está el derrumbe del edificio de tintorería de la Fábrica Textil Sedamar de Viña del Mar, que correspondió visitar a ingenieros de IDIEM para establecer la causa de la falla.

Se trataba de una estructura aporricada de hormigón armado constituida por marcos a dos vertientes con cubierta solidaria de losa de hormigón armado y con una campana de tabiques de hormigón en el centro y a todo lo largo del techo, para escape de gases. Después del terremoto la estructura quedó derrumbada: los montantes de los marcos de uno de los costados de la estructura estaban rebanados y los cabeceros de ellos, junto con la cubierta completa, se habían abatido en torno a los codos de los montantes del otro costado. El estado en que quedó el edificio se ve en la Fig. 1.

En la zona de Viña del Mar la intensidad del sismo fue de VIII en la Escala MSK\* y el

colapso que comentamos queda fuera de proporción frente a esa intensidad. Aun más, se hace más evidente este aserto por el hecho de que una construcción gemela, la de la Sección Blanqueado de la misma fábrica, situada a pocos metros de la anterior, haya pasado el terremoto sin daño alguno.

Resultó obvio suponer que la causa de este colapso no podía estar relacionada con ninguna de las características comunes a ambas construcciones (estructuración, dimensionamiento, enfierradura), sino que debía residir en algún defecto singular del edificio que se desplomó.

Al comienzo se pensó en efectos de corrosión por acción de los gases del proceso de tintorería; sin embargo, no se vio ninguna señal de que esto hubiera ocurrido, ni se comprobaron deterioros especiales ni diferencias de estado de los materiales entre el edificio derrumbado y el que quedó en pie, y tal suposición hubo de descartarse.

Una observación detenida de los restos de la estructura, permitió detectar tal defecto: consistía en la presencia de juntas de hormigonado en los montantes de uno de los costados de los marcos. La continuidad de esos montantes quedaba interrumpida por las juntas, y ante los esfuerzos horizontales del sismo, actuaron éstas como apoyos des-

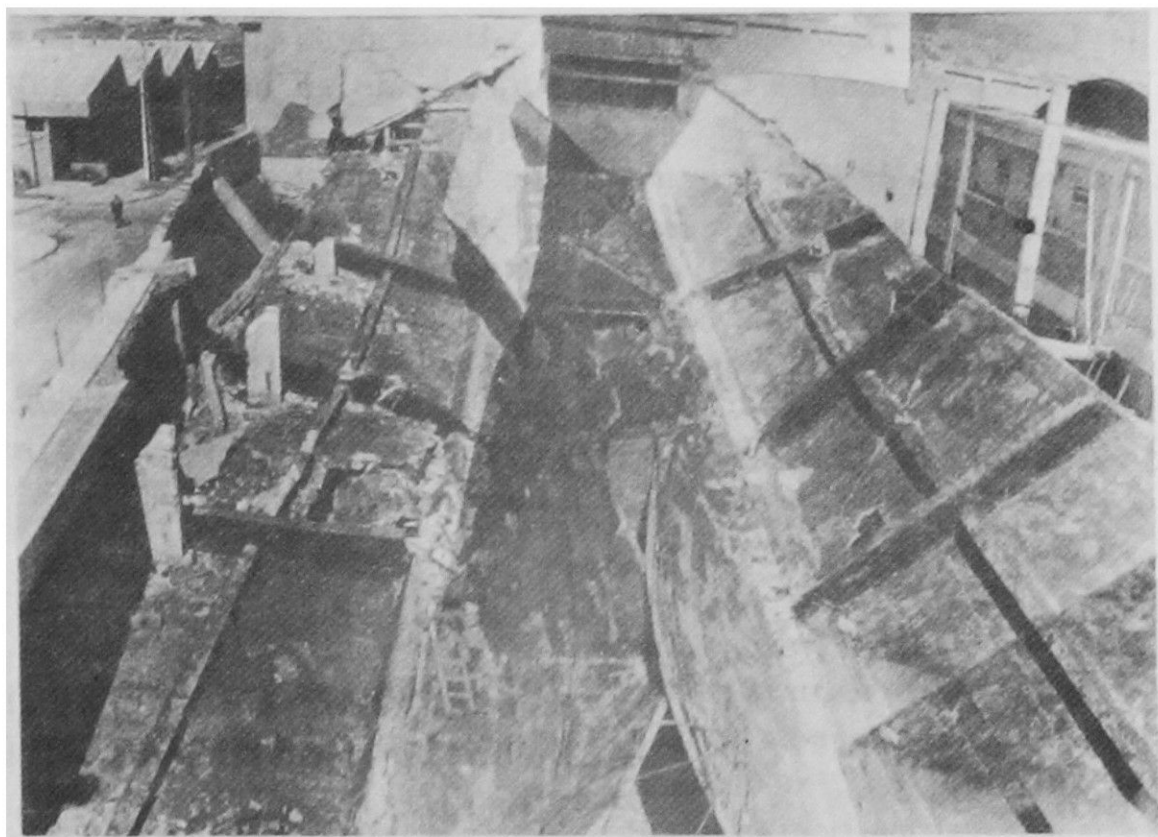


Fig. 1. Foto del edificio de tintorería de la Fábrica Textil Sedamar de Viña del Mar, derrumbado por el terremoto.

\* Informe preliminar sobre el sismo del 8 de julio de 1971. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (julio 1971).

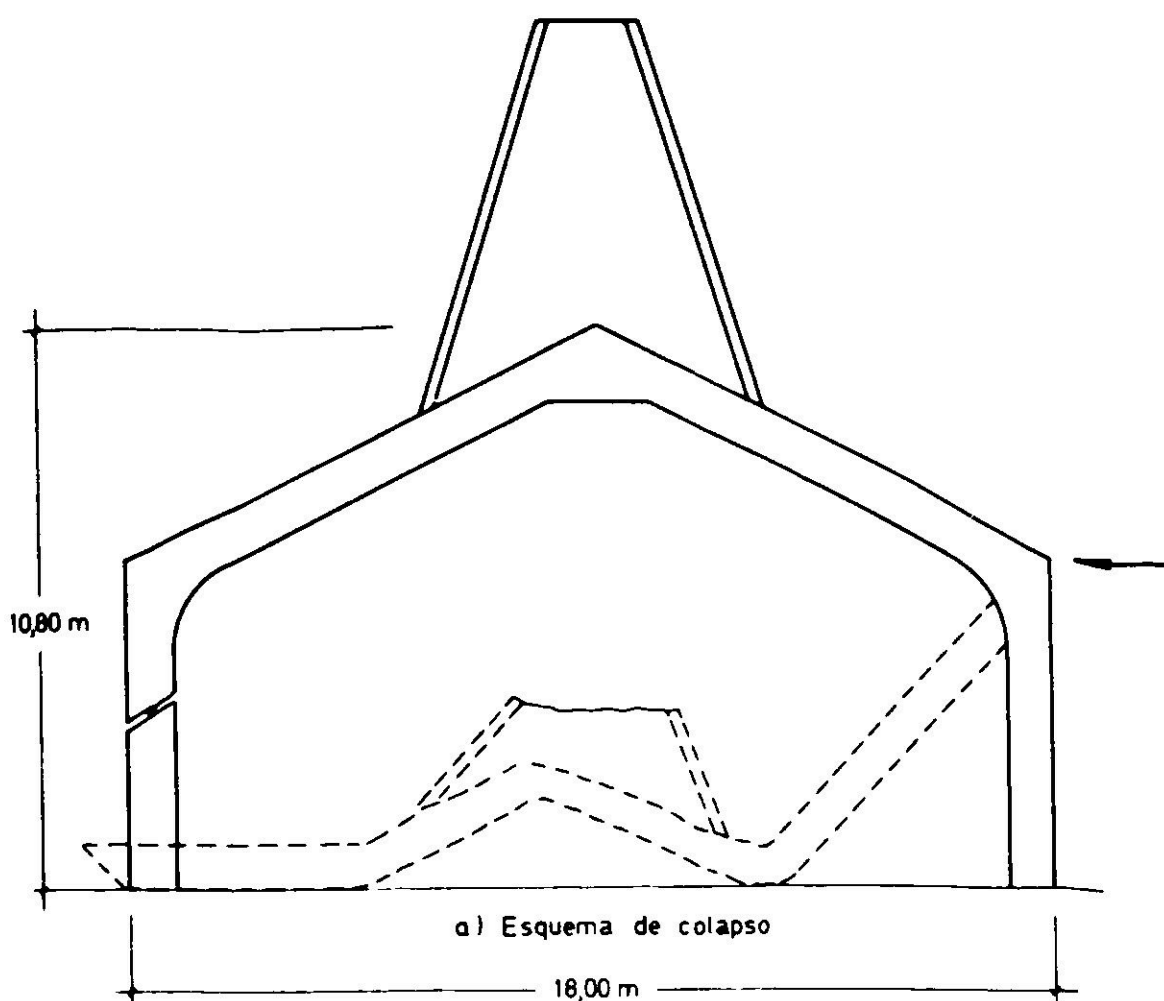


Fig. 2. Esquema estructural del edificio Sedamar mostrando el probable mecanismo de falla.

lizantes y se desplazaron hasta que todo el pórtico quedó en voladizo en torno al codo opuesto y se derrumbó.

En la Fig. 1 pueden verse claramente las juntas en los montantes; y en la Fig. 2 se muestra un esquema de un pórtico que hace captar el mecanismo de falla de un golpe de

vista.

Este ejemplo, junto con muchos otros que se repiten insistentemente en cada nuevo terremoto, muestra que el hormigón armado no es monolítico de por sí, hay que cuidar los detalles de unión para que lo sea realmente.

E. Gómez G.

\* \* \*

## CONGRESOS Y REUNIONES

### 68º CONVENCION ANUAL DEL ACI

El American Concrete Institute celebró su 68º Convención Anual entre el 4 y el 10 de marzo (1972) en Dallas, Texas, E.U.A. Durante este acontecimiento se desarrollaron reuniones de carácter administrativo, técnico y educacionales. En las sesiones técnicas se trataron temas relacionados con la labor de diversos comités de trabajo, algunos de los cuales dieron lugar a la presentación de un buen número de charlas que en conjunto constituyeron simposios sobre la materia.

En el simposio sobre modelos de estructu-

ras de hormigón, los trabajos discutidos tuvieron por títulos: Una perspectiva sobre modelos estructurales; Materiales para modelos estructurales; Modelos estructurales: fabricación, instrumentación y técnicas experimentales, y Correlación entre los resultados en modelos y en las estructuras.

En el simposio sobre la dosificación del hormigón se presentaron los trabajos: Historia de la dosificación; Dosificación del hormigón corriente; Dosificación del hormigón de descenso de cono cero; Dosificación de hormigón estructural liviano; Dosificación de hormigón normal y liviano con cementos expansivos compensadores de retracción; Dosificación de hormigón con aire incorpo-



rado; Dosificación de hormigón colocado por bomba; Dosificación y control de hormigón de alta resistencia y otros.

En el simposio sobre nuevos métodos y equipos para mezclado, colocación y transporte de hormigón en masa, se expusieron los trabajos: Compactación de hormigón en masa con rodillos vibratorios; Reducción del costo de presas de hormigón por eliminación de las uniones; Uso de hormigón de bajo contenido de cemento en combinación con puzolanas y aditivos en la construcción de presas de hormigón; Colocación vertical continua de hormigón en masa; Control de hormigón por computadora en grandes proyectos y otros. En respuesta de edificios a fuerzas horizontales se vieron los siguientes temas: Estructuras tubulares; Resistencia a sismos: filosofía, ductilidad y detalles. Diseño de muros de hormigón de corte a fuerzas sísmicas; Criterio óptimo de diseño de edificios de hormigón de gran altura, y otros.

Hubo también sesiones de trabajo en las que se informó sobre temas específicos, como fueron los efectos del terremoto del valle de San Fernando y la relación de los trabajos de investigación que desarrollan actualmente los miembros del comité respectivo.

#### COLOQUIO RILEM, ASTM, CIB SOBRE LA NOCION DE COMPORTAMIENTO EN LA CONSTRUCCION

Esta reunión se realizó entre el 2 y el 5 de mayo del presente año en Filadelfia, E.U.A. Tiene un temario afín al del Vº Congreso CIB realizado en 1971, aunque el actual estuvo más claramente enfocado hacia el concepto de comportamiento de los edificios. Tal concepto queda ilustrado por la explicación del profesor Rudard A. Jones, Presidente del Comité del Coloquio de Filadelfia: "La idea es que los componentes o los materiales del edificio se describan y evalúen por lo que deben hacer más bien que por lo que deben ser".

En sus seis sesiones, incluyendo la de apertura, se trataron sucesivamente los edificios en conjunto, las piezas o partes, los materiales, ejemplos y experiencias, y conclusiones.

El estudio de cada uno de los puntos enumerados comprendió el análisis de los requisitos de comportamiento y de los méto-

dos de evaluación. Los requisitos comprenden exigencias humanas (fisiológicas, psicológicas, sociológicas y económicas), exigencias físicas y químicas y de funcionamiento y mantención. Las técnicas de evaluación física pueden basarse en principios científicos o en métodos empíricos, y además están las de evaluación económica, las de apreciación de los aspectos humanos y el juicio de expertos.

Es interesante destacar que esta reunión está organizada por tres instituciones, dos de ellas europeas y la otra norteamericana, lo que hace patente la tendencia, que tiene ya algunos años de ejercicio, de integrar los grupos de estudio de materiales y construcciones a escala más amplia dentro del panorama mundial.

Para mayores informaciones se debe dirigir la correspondencia a: Profesor Rudard A. Jones, University of Illinois SHC-BRC, One East St. Mary's Road, Champaign-Illinois 61820 - U.S.A.

#### OTRAS REUNIONES

Del 3 al 6 de julio se celebrará en Calgary, Canadá, un simposio I.A.S.S. sobre estructuras de cáscaras y las influencias climáticas, la correspondencia está a cargo de P.C. Glockner, University of Calgary, Calgary 44, Alberta, Canadá.

El Instituto Internacional de Soldadura, IIS, tiene anunciada su Asamblea Anual, para los días 10 al 15 de julio, en Toronto, Canadá. Las informaciones pueden obtenerse escribiendo a Mr. G. Parsloe, 54 Princes Gate, London S.W. 7, Reino Unido.

El 6º Congreso Internacional de Reología tendrá lugar en Lyon, Francia, entre los días 4 y 8 de septiembre; el secretariado está a cargo de Dr. C. Smadja, B.P. Nº 1, 69 - Lyon-Mouché, Francia.

En Basilea, Suiza, se realizará en los días 5 a 9 de septiembre la sesión internacional sobre técnicas de superficie de la Federación Europea de Corrosión, la correspondencia relativa a esta reunión debe dirigirse a INTERFINIS, Postfach 4000, Basel 21, Suiza.

#### NORMAS INDITECNOR

Este Instituto de normas ha seguido desarrollando su labor y en el último período ha

estudiado o gestionado, entre varias otras, las siguientes normas:

#### NORMAS EN CONSULTA PUBLICA

Nch cR71. Control de calidad. Inspección por atributos. Tabla s y procedimientos de muestreo.

Nch. 153.cR72. Cemento. Prueba de indeformabilidad.

Nch 926.c71 Acero. Ensayo de impacto sobre probeta con entalle simplemente apoyada.

Nch 697.p71. Acero. Barras y perfiles livianos. Clasificación y tolerancias.

Nch 967.c72. Cemento siderúrgico mixto. Terminología, clasificación y especificaciones generales.

#### NORMAS DECLARADAS OFICIALES

*Ministerio de la Vivienda y Urbanismo.*

Decreto N° 717 del 22 de noviembre de 1971.

Nch 848. EOf71., Aislantes térmicos. Terminología y clasificación.

Nch 850. EOf71. Acondicionamiento ambiental térmico. Transmisión de calor.

Terminología. Unidades y métodos de medición.

Decreto N° 802 del 23 de diciembre de 1971.

Nch 851. EOf71. Acondicionamiento ambiental térmico. Materiales de construcción. Determinación de la conductancia y transmitancia en cámara térmica.

Decreto N° 95 del 10 de febrero de 1972.

Nch 853. EOf71. Acondicionamiento ambiental térmico. Muros y complejos de techumbre. Cálculo de resistencia y transmitancia térmicas.

*Ministerio de Obras Públicas y Transportes.*

Decreto N° 196 del 29 de febrero de 1972.

Nch 209. Of71. Acero. Planchas gruesas para usos generales y de construcción mecánica. Especificaciones.

Decreto N° 296 del 29 de marzo de 1972.

Nch 399. EOf71. Tubos de poli (cloruro de vinilo), PVC rígido para fluídos a presión. Especificaciones.

Decreto N° 297 del 29 de marzo de 1972.

Nch 814. EOf71. Tubos de material plástico. Resistencia a la presión hidrostática interior.

Nch 815. EOf71. Tubos de poli (cloruro de vinilo) PVC rígido. Métodos de ensayo.