
BIBLIOGRAFIA

El suelo de fundación de Concepción

GALLI, C. y LEMKE, R.W. Estudios Geotécnicos nº 2. Instituto de Investigaciones Geológicas, Santiago, Chile, 1967.

Esta publicación está constituida por dos láminas del mismo formato y presentación que el Estudio Geotécnico nº 1, referente a Valdivia, comentado en el número anterior de nuestra revista, y además de un apéndice.

La lámina explicativa presenta, además de la descripción de los objetivos y de la forma en que se realizó el trabajo, un cuadro que contiene las propiedades y características de las nueve unidades de suelo que se identificaron en Concepción. Se dan en él la litología, áreas de distribución, espesores, relaciones estratigráficas, permeabilidad y nivel freático, facilidad para ser excavados, estabilidad de los taludes, características como suelos de fundación y clasificación según U.S.C.S., para cada una de las unidades. Los datos se han obtenido de sondajes y de certificados de ensayos de suelos provenientes de diversas fuentes.

En el mapa se presenta, a escala 1:10000, la distribución en el plano de la ciudad de las diversas unidades de suelo, señalando la ubicación de los pozos de muestreo.

Este trabajo reúne en un solo cuerpo información muy valiosa y abundante sobre los suelos de Concepción. Debiera ser de consulta obligada para todos los problemas de fundación de obras de ingeniería, de urbanización, de zonificación y otros similares en esa ciudad.

Además, el trabajo que comentamos integrará, junto con otros que se están realizando actualmente, el plan de microrregionalización sísmica de Concepción.

Fisuras y grietas en morteros y hormigones. Sus causas y remedios.

JOISEL, A. Traducido del francés por S. Hospital. Editores Técnicos Asociados. Barcelona, 1965, 174 pp.

La obra original, en francés, apareció en 1961. El autor, Director del Laboratorio del Centre d'Etudes et de Recherches de l'Industrie des Liantes Hydrauliques, es vastamente conocido por sus trabajos referentes a problemas del hormigón.

La obra consta de dos partes bien diferenciadas: en la primera se estudian las causas de las fisuras; en la segunda se indican tanto las medidas preventivas como los remedios propiamente tales.

Para analizar las causas se las clasifica en cinco grupos: deformaciones, retracción hidráulica, retracción térmica, entumecimiento y causas varias.

Los diversos remedios para las fisuras se clasifican para su estudio según el tipo de obra a que estén destinados: obras generales, obras de hormigón en masa, losas (carreteras, pistas, enlosados, suelo-cemento), revestimientos (muros, chapas, juntas), hormigón armado.

Cada caso de grieta analizado se ilustra con profusión de fotos de casos reales, además de utilizar esquemas explicativos. Para adentrarse más en el aspecto conceptual de la causa de las grietas, el autor recurre a desarrollos teóricos de indudable interés.

Las referencias bibliográficas, en su mayor parte francesas, se encuentran al pie de las páginas a medida que se tratan las materias respectivas.

La cantidad de información con que cuenta esta obra la convierten en un libro de indudable interés para constructores e ingenieros relacionados con la construcción.

M.P.

* * *

La deformación del hormigón y microhormigón en compresión y tracción en relación con el tamaño del árido.

HUGHES, B.P., CHAPMAN, G.P.

The deformation of concrete and micro-concrete in compression and tension with particular reference to aggregate size. *Magazine of Concrete Research*, vol. 18, n° 54 (marzo 1966), pp. 19-24.

Se describen los efectos que al variar el tipo y tamaño del árido, se producen sobre las características tensión-deformación del hormigón y microhormigón en compresión y tracción. Aplicando nuevas técnicas experimentales se demuestra que con el uso de un árido más grande y más redondeado se obtiene un hormigón que alcanza una resistencia máxima más baja, con una deformación correspondientemente menor.

Resumen de los autores

* *

Cálculo de capas de refuerzo de hormigón sobre pavimentos.

RAY, K.G. Design of concrete overlays for pavements. *Journal of the American Concrete Institute, Proceedings*, vol. 64, n° 8 (agosto 1967), pp. 470 - 474.

Este artículo actualiza el publicado en 1958 y agrega información sobre la adherencia de las capas de refuerzo al hormigón existente. Se considera también el caso de capas de hormigón sobre pavimentos flexibles. Se incluyen además métodos de cálculo que darán resultados satisfactorios cuando se apliquen por un ingeniero experimentado. Se deja abierta la posibilidad a futuros perfeccionamientos.

Resumen del autor

* *

Guía para hormigón estructural de agregados livianos.

ACI COMMITTEE 213. Guide for structural lightweight aggregate concrete. *Journal of the American Institute, Proceedings*, vol. 64,

n° 8 (agosto 1967), pp. 433 - 469.

Esta guía resume el estado actual de la tecnología sobre hormigones con agregados livianos. Presenta e interpreta datos provenientes de diferentes laboratorios y obras. Es así que incluye los amplios estudios realizados en la Universidad de Illinois en 1931, las investigaciones simultáneas del U.S. Bureau of Reclamation y el National Bureau of Standards en 1949, un gran número de recientes estudios de laboratorio, la experiencia acumulada en su uso extenso y exitoso, y el comportamiento de estos hormigones en servicio.

La guía está destinada a arquitectos, ingenieros, contratistas, fabricantes de hormigón y estudiantes. Incluye una definición de los hormigones con agregados livianos para fines estructurales; hace una discusión condensada de los métodos de producción y propiedades de los agregados livianos para hormigón estructural. A continuación, se señalan las prácticas actuales de dosificación, mezclado, transporte y colocación; las propiedades del hormigón endurecido, y finalmente el cálculo del hormigón estructural, haciendo especial referencia a la norma ACI de cálculo de hormigón armado de 1963.

Resumen de los autores

* *

El acero en los hormigones confeccionados con escoria de alto horno como árido.

EVERETT, L.H. y GUTT, W. Steel in concrete with blastfurnace slag aggregate. *Magazine of Concrete Research*, vol. 19, n° 59 (junio 1967), pp. 83 - 94.

A lo largo de dos años de exposición, se determinó la pérdida de peso del acero sumergido en extractos acuosos de cuatro escorias cristalinas de alto horno enfriadas por aire, y embebido en prismas de hormigón armado confeccionados con dicha escoria como árido grueso. Los resultados demuestran que, si bien teóricamente el contenido de sulfatos del árido puede influir en la corrosión, en la práctica ésta es insignificante aun con recubrimientos de poco espesor (3/4"). Se concluye que la alcalinidad producida por la reacción de la escoria con el agua dis-

minuye la corrosión y que la escoria de alto horno puede usarse satisfactoriamente como árido grueso en hormigón armado.

* *

La escoria de alto horno como árido para el hormigón.

GUTT, W.; KINNIBURGH, W.; NEWMAN, A.J. Blastfurnace slag as aggregate for concrete. *Magazine of Concrete Research*, vol. 19, nº 59 (junio 1967), pp. 71 - 82.

La escoria de alto horno es una fuente importante de áridos densos para el hormigón. En una investigación que duró seis años, el Building Research Station comparó las propiedades de áridos de escoria con las de caliza chancada y grava de río. Se ensayaron seis escorias provenientes de cinco obras diferentes: algunas eran escorias comerciales para hormigón y otras fueron escogidas para ensayar el efecto de propiedades químicas y físicas específicas. Los hormigones hechos utilizando estas escorias como grava densa se ensayaron para determinar la resistencia a compresión y a flexión, estabilidad dimensional y resistencia a los sulfatos. También se hicieron ensayos con hormigones en los cuales la grava y la arena eran de escoria. Se muestra que las escorias de alto horno producidas corrientemente constituyen una fuente de grava para hormigón muy satisfactoria en los diversos aspectos.

* *

La influencia de las características de las máquinas de ensayo sobre las resistencias de cubos y cilindros de hormigón.

SIGVALDASON, O.T. The influence of testing machine characteristics upon the cube and cylinder strength of concrete. *Magazine of Concrete Research*, vol 18, nº 57 (diciembre 1966), pp. 197 - 206.

Aunque los ensayos de compresión en cubos y cilindros se emplean ampliamente como una medida de la calidad general del hormigón, han aumentado las evidentes demostraciones de que tales ensayos

no son tan reproducibles como se estima normalmente. Hay grandes diferencias entre las resistencias que se obtienen de máquinas de ensayo diferentes y con frecuencia una misma máquina proporciona dispersiones considerables en resistencia. En una serie de ensayos se examinó la influencia de características tales como comportamiento de la rótula esférica, desalineamiento, homogeneidad de la probeta, rigidez longitudinal y restricción de las placas de carga, sobre la resistencia de cubos y cilindros. Con probetas perfectamente centradas, es posible obtener diferencias del 6% aproximadamente, según el comportamiento de la rótula esférica. Si las mismas probetas se encuentran también desalineadas, esas diferencias son aún mayores, sobre todo si las placas de carga se encuentran efectivamente articuladas, en cuyo caso se producen grandes disminuciones en resistencia. El método de aplicación de carga que se adopte afecta de modo completamente diferente las resistencias de cubos y cilindros, de tal manera que la razón entre las resistencias de cilindros y cubos es menor cuando ambos extremos están fijos. La rigidez longitudinal de la máquina no afecta a la resistencia. La restricción de las placas tiene, sin embargo, una influencia significativa, especialmente si los dados extremos son pequeños.

Resumen del autor

* *

Medición de la resistencia del hormigón: testigos versus muestras cilíndricas.

BLOEM, D.L. "Concrete strength measurement - cores versus cylinders", *Proceedings ASTM*, vol. 65 (1965), pp. 668 - 687.

En este estudio se comparan los resultados de ensayos de resistencia a compresión de muestras cilíndricas moldeadas y de testigos extraídos de elementos estructurales del mismo hormigón. Se consideraron como variables: tres tipos de árido para la confección de hormigón, excelente y deficiente curado, testigos extraídos verticalmente de vigas y horizontalmente de pilares, ubicación, tratamiento y edad de las probetas. Se ensayaron 120 muestras cilíndricas y 300 testigos de 6 y 4 pulgadas de diámetro respectivamente. Los testigos que se extrajeron a

los 91 días y que se ensayaron de acuerdo al método ASTM C. 42 mostraron resistencias del 10 al 40% más bajas que las muestras cilíndricas correspondientes. Los testigos sumergidos en agua 48 horas antes de ensayo no mejoraron esa relación. Los testigos mantenidos en ambiente seco durante 7 días dieron la mejor indicación de la resistencia del hormigón en obra. Debe tenerse buen criterio para evaluar los ensayos de testigos, ya que la resistencia varía apreciablemente con el tipo de curado y tratamiento que se dé a la probeta. La resistencia de las muestras cilíndricas curadas en obra durante 28 días muestran buena correlación con los testigos extraídos a los 91 días de edad y mantenidos en aire seco.

En esta forma, las muestras cilíndricas con un curado similar al del hormigón estructural pueden indicar correctamente el desarrollo de resistencias. Las muestras cilíndricas con curado normal son las más adecuadas para ensayos de aceptación.

Resumen del autor

* *

Influencia sobre la resistencia a compresión del hormigón de la relación entre grosor de la probeta y diámetro máximo del árido, y del tamaño de la probeta.

ALBRECHT, W. "Einfluss des Verhältnisses von Probendicke zu Groszkorndurchmesser und Einfluss der Probengröße auf die Betondruckfestigkeit", *Beton*, vol. 17, nº 5 (mayo 1967) pp. 173 - 178.

La necesidad de comparar los resultados de las investigaciones sobre los diversos factores que influyen en los ensayos de probetas de hormigón obliga a una ardua exploración bibliográfica.

En este artículo el autor ha ordenado y evaluado, sobre la base de 53 referencias bibliográficas, los diversos criterios que actualmente existen sobre el tema.

Al confeccionar probetas de ensayo, la relación entre el espesor de éstas y el diámetro máximo del árido, conviene que sea una igual o mayor que 4 y de ninguna manera menor que 3, porque de lo contrario aumentará la dispersión de los resultados; en el caso de testigos extraídos

esa relación no deber ser inferior a 2.

Existe una extensa bibliografía sobre la influencia del tamaño de la probeta de ensayo - cubos, cilindros o prismas - en la resistencia a compresión. Las relaciones obtenidas en los ensayos descritos, las propuestas por diversos autores y las recomendadas por normas y prescripciones caen casi siempre entre amplios límites. En las conversaciones correspondientes entre probetas debe tenerse en cuenta, además, la influencia de la esbeltez en la resistencia a la compresión.

Frecuentemente es necesario recurrir a la incierta tarea de comparar los resultados de ensayos de probetas de forma diferente empleando las relaciones entre resistencia de cubos, cilindros y prismas y aun de trozos de prismas sobbrantes. Las relaciones mencionadas que aparecen en la literatura, difieren notablemente unas de otras.

* *

Sobre el arte de armar estructuras de concreto armado. 2ª parte y conclusión.

LEONHARDT, F. *IMME*, nº 17 (enero - marzo 1967), pp. 17-58.

En esta parte de este artículo se sigue el tema de la primera, ya comentada en *Revista del IDIEM* vol. 6, nº 1, abordando los problemas que plantean las vigas altas, vigas T, vigas pared, ménsulas cortas y apoyos indirectos entre vigas.

Se hace hincapié nuevamente en la necesidad de comprender el comportamiento del material para encontrar mejores soluciones en lo que se refiere a absorción de esfuerzos de corte y reducción del ancho de las grietas de tracción. Tales soluciones se habían presentado en la primera parte y aquí aparecen a-

En vigas pared cargadas desde arriba se muestra, tanto por el análisis de las isostáticas de tracción como por los resultados de experiencias, que la manera usual de armar es inadecuada, y se presentan disposiciones que son mucho más efectivas. Otro tanto sucede con los muros de fundación cargados por columnas y con las placas de vigas T pretensadas. En el caso de cargas desde abajo o colgantes vuelve a verse la ventaja de los estribos sobre las barras do-

bladas.

Parecidas son las conclusiones en los apoyos indirectos o sea de una viga en otra viga. En apoyos indirectos de vigas pared se producen isostáticas de trayectoria compleja, que se dejan ver claramente por la distribución de las grietas en ensayos de carga. De su conocimiento se deduce la mejor distribución de las armaduras, quedando en claro la superioridad de los estribos inclinados sobre las barras inclinadas.

E. GOMEZ

* *

Seguridad de los pilares a cargas axiales y a momentos flectores. Teoría y resultados de ensayo.

TURNSEK, V. Sécurité des poteaux soumis aux charges axiales et moments fléchissants. Théorie et résultats d'essais. *Bulletin RILEM*, nº 35 (junio 1967) pp. 113 - 127.

En casos de sollicitaciones excepcionales (viento, sismo, etc.) el margen entre las tensiones admisibles en el cálculo y la resistencia de los materiales empleados no puede dar ninguna información sobre la seguridad de la obra.

Las frecuencias de las resistencias de los materiales empleados y las de las sollicitaciones siguen leyes de distribución diferentes. En el caso típico de un pilar sollicitado por una fuerza axial y un momento de flexión, la seguridad puede determinarse considerando el caso en que las sollicitaciones verticales y horizontales crecen proporcionalmente hasta la rotura y el caso en que la carga vertical permanece constante mientras que la rotura es provocada por el aumento de la carga horizontal. Sobre la base de las varianzas constatadas en los ensayos (muy numerosos) del hormigón y del acero, se examina el problema de la seguridad de los pilares de hormigón armado y se demuestra que una disminución de las tensiones admisibles no conduce necesariamente a un aumento del coeficiente de seguridad.

Resumen del autor

* *

Cálculo dinámico de chimeneas de hormigón armado.

MAUGH, L.C. y RUMMAN, W.S. Dynamic design of reinforced concrete chimneys. *Journal of the American Concrete Institute, Proceedings* vol. 64, nº 9 (septiembre 1967), pp. 558 - 567.

Se discute el cálculo de chimeneas de hormigón armado sometidas a fuerzas sísmicas y resonantes de viento. La respuesta sísmica se estudia mediante la resolución de la ecuación fundamental de movimiento, tomando como sollicitación el acelerograma de un sismo real. Se utilizan varios acelerogramas de terremotos y se toma para el cálculo una fracción de la respuesta media. En el caso de vibraciones debidas al viento se considera una sollicitación sinusoidal de igual frecuencia que la chimenea.

El artículo insiste en la importancia de calcular las chimeneas de hormigón armado para las condiciones de esfuerzos máximos. Este procedimiento de cálculo es necesario debido a que los esfuerzos en el acero crecen rápidamente para un pequeño aumento en el momento de flexión sollicitante. El incremento de las tensiones en el acero depende, además, de la cuantía considerada: a mayor cuantía corresponde un menor incremento.

Resumen de los autores

* *

Respuesta a terremoto de estructuras simples que fluyen.

JENNINGS, P.C. *Response of simple yielding structures to earthquake excitation*. Earthquake Engineering Research Laboratory, California Institute of Technology, Pasadena, June 1963.

Se desarrolla un método para generar un proceso aleatorio con propiedades similares a los acelerogramas de terremotos registrados. Los acelerogramas obtenidos son secciones de un proceso aleatorio, gaussiano, estacionario, con una densidad de potencia calculada a partir del espectro medio de velocidad sin amortiguamiento. Se generaron ocho pseudo-terremotos de treinta segundos de duración usando un computador digital y se calcularon las

velocidades, desplazamientos y espectros de velocidad correspondientes. Los espectros promedios de velocidad de los sismos reales y artificiales resultan muy parecidos, y las velocidades, desplazamientos y espectros de velocidad de los terremotos reales y artificiales presentan un comportamiento estadístico similar. Se concluye que los sismos artificiales generados son modelos satisfactorios de sismos violentos (para los propósitos del análisis estructural).

Se presenta una función no lineal histerética general para la relación fuerza-deformación para estudios dinámicos.

La relación es una función continua que incluye las relaciones lineal y elasto-plástica como casos límites. Se concluye que la relación histerética es suficientemente general para ser útil en el análisis estructural y que la comparación de resultados experimentales y teóricos podría permitir aproximar a las relaciones fuerza-deformación dinámicas de estructuras reales.

Se define una clase de estructuras que fluyen, adecuada para estudios de respuesta a sismo, caracterizadas por la geometría de las curvas histéresis y la ley que describe el comportamiento durante la fluencia. Se examinan la ecuación del movimiento y la ecuación de la energía para la respuesta a sismos de estructuras que fluyen, y se somete una estructura típica a la acción de ocho terremotos artificiales.

El trabajo descrito es de gran importancia en el campo de la ingeniería antisísmica, pues, entre otras cosas, trata de proporcionar registros de sismos artificiales para efectuar estudios estadísticos de respuesta de estructuras, sin necesidad de esperar muchos años para coleccionar un número adecuado de acelerogramas.

R. HUSID

* *

Vibraciones forzadas de un edificio de hormigón armado de ocho pisos.

ENGLEKIRK, R.E. y MATTHIESEN, R.B. Forced vibration of an eight-story reinforced concrete building. *Bulletin of the Seismological Society of America*, vol. 57, nº 3 (junio 1967), pp. 421 - 436

Se calculan las características dinámicas de un edificio de hormigón armado de ocho pisos.

La estabilidad lateral de la estructura se obtuvo mediante muros de corte en una dirección y con marcos espaciales en la dirección perpendicular.

La falta de simetría de los elementos rígidos provocó acoplamiento de vibraciones laterales y torsionales.

Un par de generadores de vibraciones sincronizados fueron usados para generar las vibraciones deseadas.

Se efectuaron medidas de un modo de vibrar en la dirección paralela a los muros de corte, de dos modos de oscilación de dirección paralela a los marcos espaciales y de dos modos torsionales.

Se observó una marcada no linealidad en la respuesta de los marcos espaciales. Los valores de amortiguamiento fueron de 3,5% del amortiguamiento crítico en cada dirección. El valor del módulo dinámico de elasticidad que dio los mejores resultados analíticos es parecido a los valores obtenidos en el laboratorio. Se discute un método simple para obtener aproximaciones para las frecuencias y formas de vibrar de marcos espaciales de muchos pisos.

Resumen de los autores

* *

Dinámica de vigas de pared delgada con sección abierta.

TSO, W.K. *Dynamics of thin-walled beams of open section*. Dynamics Laboratory, California Institute of Technology, Pasadena, California, junio 1964.

Se presenta un estudio sobre vibraciones acopladas, torsionales y de flexión, de vigas de pared delgada y sección abierta asimétrica. Se obtiene la solución formal a la teoría de Gere para condiciones de carga y de borde generales.

Se deriva una teoría de orden superior que incluye otros efectos tales como las deformaciones de corte inducidas por la flexión y el alabeo de la viga. Espectros de la teoría de orden superior son comparados con los correspondientes a la teoría elemental para varias condiciones de borde. Se efectúa un experimento

en dos muestras para determinar sus frecuencias naturales para diferentes longitudes de viga, y los resultados experimentales se comparan con las predicciones de ambas teorías. Se concluye que cuando la viga es larga, la teoría elemental es adecuada para predecir las frecuencias naturales para modos predominantemente de torsión, pero inadecuada para modos de oscilación predominantemente de flexión. Para modos en los cuales predomina la flexión debe usarse la teoría de orden superior. La teoría de orden superior también sirve como guía para determinar el rango de validez de la teoría elemental.

Se observó cierto comportamiento no lineal de la viga durante los experimentos. Se pudo apreciar que bajo circunstancias especiales, cuando la viga es excitada con la frecuencia de un modo superior de oscilación, existe la tendencia de la viga a cambiar del modo superior de vibración al modo fundamental, obteniéndose como resultado una oscilación subarmónica de orden superior. Se hizo un análisis para demostrar la posibilidad de un comportamiento como el señalado si se usan las ecuaciones no lineales correspondientes para vibraciones por torsión y flexión acopladas.

R. HUSID

* *

Investigación dinámica del tranque del cañón Bouquet.

KEIGHTLEY, W.O. *A dynamic investigation of Bouquet Canyon dam.* Earthquake Engineering Research Laboratory, California Institute of Technology, Pasadena, California, septiembre 1964.

Se realizó una investigación de las propiedades dinámicas de un tranque de tierra de 67 metros de altura, 400 metros de largo en la parte alta y 432 metros de ancho en la base. El tranque fue sometido a la acción de cuatro generadores de vibración sincronizados en el rango de frecuencias de $1\frac{1}{2}$ a 8 ciclos por segundo ubicados en la parte superior del muro de contención. Se midieron las aceleraciones producidas en ambos extremos del tranque para indicar sus frecuencias naturales y para estimar las

formas de los cuatro primeros modos de vibración.

Los resultados principales se resumen a continuación:

- 1) Se detectaron por lo menos doce resonancias en el rango de 2 a 8 ciclos por segundo. Las cuatro frecuencias más bajas resultaron casi uniformemente distanciadas.
- 2) Usando un modelo teórico propuesto anteriormente por el autor, se obtuvieron valores para las 6 frecuencias más bajas, los cuales resultaron mayores que las observadas en cantidades que variaron entre el 11% y el 25%. El valor del módulo de corte usado en los cálculos se determinó midiendo las velocidades de las ondas de corte a través del tranque.
- 3) La teoría recién mencionada fue capaz de predecir en buena forma las deformaciones en la parte alta del tranque para los cuatro primeros modos de oscilación. Las deformaciones observadas a cotas inferiores resultaron varias veces más pequeñas que las predichas por la teoría.
- 4) Se estimaron coeficientes de amortiguamiento equivalente, los que variaron entre el 3% del crítico y el 6% del crítico.
- 5) Estudiando el comportamiento del tranque como un todo, no se pudo apreciar no linealidades.

R. HUSID

* *

Ensayes dinámicos de estructuras

KEIGHTLEY, W.O., *Vibration tests of structures.* Earthquake Engineering Research Laboratory, California Institute of Technology, Pasadena, California, July 1963.

En este trabajo se describen los experimentos realizados en tres estructuras. En dos casos se aplica la teoría lineal de vibraciones para explicar el comportamiento de las estructuras. En el tercer caso se introduce un nuevo método para analizar los registros obtenidos durante la vibración para definir propiedades no lineales de la estructura.

Se produjeron vibraciones forzadas y libres de un gran depósito de agua. Mediciones efectuadas revelaron cinco frecuencias naturales y formas de vibrar e indicaron la magnitud y significado de los movimientos de la fundación. Se hace un análisis teórico detallado sobre las vibraciones lineales de la estructura para mostrar el ajuste obtenido con las observaciones y para ilustrar una técnica general para el análisis dinámico de estructuras aporticadas.

Un tranque de tierra fue sometido en su parte superior a fuerzas laterales sinusoidales y se determinó una velocidad efectiva de propagación de la onda de corte en el relleno de tierra y se estimó el amortiguamiento de los modos de vibración.

Se presenta un procedimiento general para determinar experimentalmente las funciones de restitución y disipación para sistemas discretos lineales o no lineales. El método se ilustra con un experimento de laboratorio para un sistema de un grado de libertad.

La mayor parte de los instrumentos utilizados por el autor fueron diseñados o modificados por él para adaptarlos a los experimentos realizados.

R.H.

* *

Microscopía electrónica 1966.

Electron Microscopy 1966, vol. I, Non-Biology, Maruzen Co. Ltd. Tokio, Japón. 655 pp.

Maruzen Co. se hizo cargo de la edición de los resúmenes de los trabajos recibidos y expuestos en el 'Sexto Congreso Internacional de Microscopía Electrónica' efectuado en Kioto, Japón. Los trabajos

se dividieron en dos grandes grupos: no biológicos recopilados en el tomo I y biológicos en el tomo II.

Estos congresos mundiales se efectúan cada cuatro años y son organizados por la Federación Internacional de Sociedades de Microscopía Electrónica.

Como ya se había hecho en el Congreso de Filadelfia en 1962, se publicaron los resúmenes inmediatamente antes del desarrollo del congreso. Esta vez más de 700 trabajos fueron presentados, de los cuales 325 versaban sobre temas no biológicos, los que se agruparon en el primer tomo en dos partes: óptica electrónica e instrumentos, y aplicaciones. A ello hay que agregar una introducción de conferencias generales a cargo de reconocidas personalidades como G. Dopouy, S. Kikuchi, V.E. Gosslett, etc. y un suplemento con trabajos varios.

En la primera parte cabe destacar el incremento que está tomando la microscopía de electrones de alta velocidad, la que ha sido posible gracias a la fabricación en serie de instrumentos de hasta 1000 kV de aceleración.

En la segunda parte, amén de los innumerables trabajos sobre variados temas de la física del sólido, muchos se refieren a otras materias, como son nuevas técnicas, microfractografía, partículas coloidales, polímeros, minerales, etc.

La esmerada impresión y presentación, considerando el corto plazo de tres meses antes del congreso, el envío oportuno tanto de los libros como de las separatas a los autores, merecen toda suerte de encomios para el comité organizador.

Cabe destacar que el Laboratorio de Microscopía Electrónica del IDIEM envió dos trabajos a este congreso (pp. 301 - 304, tomo I), que son los únicos trabajos presentados desde Iberoamérica.

G. R.

* *