Crónica

PREMIO "ROBERTO OVALLE AGUIRRE"

El 30 de noviembre recién pasado se efectuó la ceremonia de entrega de los premios "Roberto Ovalle Aguirre", correspondientes al año 1954, a los ingenieros señores Kurt Haindl Rick de la Universidad de Chile y Jorge Trejo Maturana de la Universidad Católica de Chile.

El acto se inició con el discurso del Vicepresidente del Instituto ingeniero Raúl Sáez Sáez.

A continuación manifestaron su reconocimiento los agraciados con esta distinción.

Discurso del señor Raúl Sáez S.:

Los Directorios Ejecutivo y Consultivo del Instituto de Ingenieros de Chile han sido citados a una reunión extraordinaria con el objeto de realizar la entrega de los premios "Roberto Ovalle Aguirre" correspondientes al año 1954.

Realzan la solemnidad de este acto nuestros distinguidos invitados de hoy a quienes hemos pedido se sirvan concurrir a nuestra sesión; a nombre de nuestros Directorios les agradezco su presencia en esta sala. Muy en especial deseo destacar el alto honor que significa para nuestra Institución la asistencia de la señora María del Río de Ovalle, quien ha tenido a bien venir en esta ocasión hasta nuestra casa y a quien deseo rogar, en el momento oportuno, quiera hacer entrega de los premios a los agraciados.

Este premio fue creado en 1948 por un grupo de amigos y colaboradores del distinguido ingeniero don Roberto Ovalle Aguirre. En conformidad a la reglamentación aprobada, los ingenieros de las Universidades de Chile y Católica acreedores a él, deben elegirse entre los egresados más distinguidos que hayan presentado una Memoria de Prueba relacionada con la instalación o explotación de una industria de utilidad para el fomento de la economía nacional.

Al establecer estas condiciones, los donantes desearon dejar expreso testimonio de la labor destacadísima de don Roberto Ovalle en este campo de nuestra actividad profesional, donde él realizara prácticamente toda su carrera de ingeniero, iniciándola en un momento en que sólo grupos reducidos de nuestros colegas adivinaban las posibilidades industriales de nuestro país, hoy día una hermosa y promisora realidad.

Don Roberto Ovalle fue un impulsador de numerosas actividades a las cuales aportó su capacidad y su entusiasmo, su clara inteligencia y su ponderado criterio. Pero quienes lo conocieron en esas múltiples actividades han señalado, con razón, como la cualidad más saliente de sus condiciones de jefe de empresa su preocupación constante y especialísima por sus colaboradores. Empleados y obreros constituían, a su juicio, el factor más importante y más valioso de una industria, al cual consideraba necesario dedicar lo mejor de sus esfuerzos. Son muchas las iniciativas en favor de sus subalternos que fueron conducidas a feliz término gracias a su particular intervención.

Estas cualidades ejemplares de don Roberto Ovalle como activo dirigente industrial que supo dar importancia capital a las relaciones humanas son las que los creadores de esta Fundación y el Instituto de Ingenieros de Chile desean destacar ante las futuras generaciones de profesionales que recién se inician.

Los agraciados con el Premio son jóvenes profesionales que han demostrado durante sus estudios inclinaciones hacia el campo industrial en el cual seguramente desarrollarán sus conocimientos. En estas actividades comprenderán mejor las razones de la preocupación

fundamental de don Roberto Ovalle Aguirre por los empleados y obreros a sus órdenes.

Este año han sido designados acreedores al Premio "Roberto Ovalle" los ingenieros señores Kurt Haindl Rick de la Universidad de Chile y Jorge Trejo Maturana de la Universidad Católica. Ambos fueron durante sus estudios alumnos distinguidos y sus Memorias de Prueba, que fueron examinados por una Comisión especial de nuestro Directorio, son interesantes trabajos industriales; la del señor Haindl se refiere al diseño de un transformador para soldadura al arco, con miras a su fabricación en el país y la del señor Trejo es una investigación en el amplio campo de los materiales cerámicos.

A nombre de los Directorios del Instituto de Ingenieros de Chile felicito muy cordialmente a nuestros jóvenes colegas por la merecida distinción que hoy reciben.

Discurso del señor Kurt Haindl R.:

Señoras y señores:

No es mi intención hacer un discurso, sino que en esta oportunidad, tan grata para mí, quiero expresar mi más profundo y sincero agradecimiento, tanto a los creadores de la "Fundación Roberto Ovalle Aguirre" como al Instituto de Ingenieros de Chile por incluírme por este año en la nómina de los agraciados con tan dignificante estímulo.

Al recibir hace algunos días atrás la noticia de que se me había asignado el premio que hoy se otorga, fue tan grande mi emoción que no encontré palabras para expresarla en esos momentos. Podéis, si, estar seguros que siendo tan inmensa y sincera, en momento alguno se apartó de mi pensamiento la idea, que mis esfuerzos en nada especial sobrepasaron a los de mis compañeros y colegas, que con mejores merecimientos, bien pudieron hacerse dignos depositarios de este premio.

Si la fortuna ha querido ser tan generosa para mí, justo es que en estos instantes recuerde que mi esfuerzo personal nada habría tenido de valedero, si él no hubiese contado, en primer lugar, con la vocación que siempre supo inculcarme mi padre, con la intensificación posterior que a ella le dieron las enseñanzas de mis maestros y con el apoyo que por sí afianza el compañerismo propio de las aulas universitarias.

A ellos, pues, más que a mí mismo debo la satisfacción de este instante, que dignificado con la recepción de este premio, fortalece mi responsabilidad, que es la propia que anima a cada ingeniero para laborar intensa y permanentemente por el perfeccionamiento de nuestra industria por la que con tanto esfuerzo, interés y abnegación luchó en vida el ilustre Ing. Don Roberto Ovalle Aguirre.

Su laboriosidad y ejemplo nos guía a todos a buscar esa orientación profesional, que engrandecida para mí, siempre mantendré como un haz luminoso de enseñanza y trabajo.

Muchas gracias.

A continuación hizo uso de la palabra el señor *Jorge Trejo M.* que en una emotiva improvisación agradeció la distinción de que era objeto.

MEDALLA DE ORO Y DIPLOMA DE HONOR A DON FRANCISCO JAVIER DOMINGUEZ SOLAR

El viernes 3 de diciembre pasado se efectuó la ceremonia de la entrega de la Medalla de Oro y Diploma de Honor al profesor ingeniero don Francisco Javier Domínguez, Solar, ceremonia a la cual concurrió gran número de socios, parientes y amigos del señor Domínguez Solar.

En esta ocasión se pronunciaron los siguientes discursos:

Del Vicepresidente de Instituto de Ingenieros señor Raúl Sáez:

Las instituciones como la nuestra basan su prestigio no sólo en la acción colectiva que ellas realizan en beneficio del país, sino, muy especialmente, en la calidad intelectual y moral de los miembros que la forman. Las grandes figuras que a ellas pertenecen aportan siempre a sus consocios y a la institución entera, un mejor fundamento para su razón de ser y enriquecen, aun sin proponérselo, el acervo espiritual del grupo del que forman parte. Esta influencia enaltecedora trasciende más allá de los límites locales de la institución y contribuye, directa o indirectamente, al progreso de la nación entera.

El Instituto de Ingenieros de Chile ha comprendido desde hace años que es indispensable señalar a las nuevas generaciones

aquellos ingenieros que se hayan hecho acreedores al reconocimiento por una vasta y continuada labor en el campo profesional, en la investigación o en la enseñanza, en el servicio público o en la acción de bien colectivo que realiza nuestra organización. La larga lista de nombres incritos en letras de bronce en el Cuadro de Honor, son un testimonio elocuente del aporte que nuestra profesión realiza al progreso de nuestra patria. Grandes servidores públicos, profesionales destacados en la dirección de empresas, maestros eminentes, recordados por generaciones de alumnos, presiden las ceremonias que se realizan en esta sala. Muchos de ellos, con sus amplios conocimientos, ponderado criterio y vasta experiencia colaboran en la dirección de nuestro Instituto y aportan la contribución de su esfuerzo a la resolución de nuestros problemas con el mismo afán de servir que han demostrado durante toda una vida.

Los Directorios Ejecutivo y Consultivo de nuestro Instituto, cumpliendo las disposiciones de los Estatutos, se reunieron recientemente en una sesión conjunta y acordaron, por la unanimidad de sus miembros, otorgar la Medalla de Oro correspondiente al presente año al ingeniero don Francisco Javier Domíguez Solar.

No me corresponde a mí señalar ante Uds. las razones que justifican esta designación ya que por tradición, la presentación de nuestro festejado de hoy debe ser hecha por quien el año recién pasado recibiera la Medalla de Oro, don Reinaldo Harnecker.

Pero, a nombre de tantas y tan variadas generaciones de alumnos, no quisiera dejar de decir unas pocas palabras, que saltando por encima de las obligadas formas protocolares, puedan expresar la alegría y la satisfacción con que hemos participado de esta designación. Estoy seguro que en los centros científicos internacionales, donde el nombre de don Francisco Javier Domínguez es ampliamente conocido, como muchos de nosotros han podido comprobarlo, su designación para la Medalla de Oro honra a nuestra Institución, pero mucho más seguro estoy aún, que las centenas de ingenieros chilenos que de Norte a Sur del país trabajan en la resolución de los variados problemas de la Hidráulica, han aplaudido la justicia de la elección recaída en el profesor Domínguez que con tanto entusiasmo les inculcara los principios que ellos aplican.

Sea que el agua salte de roca en roca en estruendoso escurrimiento torrencial o se deslice perezosa en su lecho de río, sea que corra ordenada y pacífica en canales que la conducen como savia vivificante a los campos agrícolas o aprisionada y violentada en las paredes de acero de una tubería para entregar la energía que encierra, don Pancho la ha estudiado con cariño de enamorado, como pretendiendo que el obligarla a alterar los cauces naturales de su movimiento debe hacerse con el máximo de suavidad, sin forzarla, con la gracia propia a todo lo que es perfecto. Y los frutos de su estudio, muchos de ellos frutos originales obtenidos por medios de investigación que me atrevería a calificar de modestos, los ha entregado a sus alumnos con generosidad, obteniendo con ello la difusión de un conocimiento, resultado que por sí sólo justificaría una vida, pero más que eso, haciendo Ciencia y Universidad, a través de la formación de un gran número de nuevos enamorados del agua que en los años futuros podrán multiplicar los resultados del maestro.

Es esto lo que los alumnos celebramos, a ello nos adherimos y por ello nos alegramos.

A nombre del Instituto de Ingenieros de Chile, a nombre de sus Directores y de sus socios, me es muy grato saludar a don Francisco Javier Domínguez y junto con felicitarlo por la distinción de que hoy le hacemos objeto al entregarle la Medalla de Oro, deseo también agradecerle el prestigio que su labor ha merecido para la Ingeniería chilena.

He dicho.

Del señor Reinaldo Harnecker, Medalla de Oro de 1953.

Señor Presidente, señoras, señores:

Cuán grato y honroso cometido es el que en estos momentos me corresponde desempeñar, cual es el de recibir, en tradicional ceremonia, a Francisco Javier Domínguez Solar. El Directorio del Instituto de Ingenieros de Chile lo ha designado para otorgarle la Medalla de Oro y el Diploma de Honor correspondientes al presente año, máximo galardón que nuestro Instituto dicierne. Hacerse acreedor a él es honor muy grande para un profesional, y lo es aún mayor en el presente caso, ya que sólo por méritos excepcionales del agraciado y por la unanimidad de los votos de los Directores Ejecutivos y Consultivos presentes, esta distinción puede ser otorgada a una persona en ejer-

cicio activo de la profesión, como lo ha sido ahora.

Francisco Javier Domínguez nació el 14 de agosto de 1890, en Santiago. Fue su padre don Luis Alberto Domínguez Cerda, fallecido a la temprana edad de 33 años; su madre fue doña Juana Solar Armstrong.

Hizo Francisco Javier sus primeros estudios en el colegio de San Ignacio de Santiago y los superiores en la Universidad Católica de Chile, titulándose de Ingeniero Civil en el año 1917. Su memoria de grado fue un estudio teórico-experimental sobre el tema "Escurrimiento crítico producido por angostamiento". Alumno de esos grandes maestros que fueron Rafael Edwards Sutil y Ramón Salas Edwards, se despertaba ya entonces en el joven ingeniero la vocación de su vida entera. Nada de extraño tiene que esa vocación haya sido y que sea tan fuerte y persistente. Fue ya su padre ingeniero civil y de minas de la Universidad de Chile. Lo fue también su abuelo paterno, don Manuel José Domínguez Valenzuela.

La vida de trabajo de Francisco Javier se ha orientado especialmente hacia la docencia y hacia el ejercicio de su profesión de ingeniero. Es profesor de Hidráulica Teóririca desde el año 1919 en la Universidad Católica de Chile y desde el año 1931 en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile. Fué ingeniero de la Comisión de Puertos primero, y del Departamento de Obras Marítimas después. Se formó así al lado de esos grandes ingenieros chilenos: Rubén Dávila Izquierdo y Jorge Lira Orrego. En 1939 ingresó a la Corporación de Fomento de la Producción donde aún desempeña su cargo en forma activa.

Francisco Javier Domínguez ha formado con su distinguida esposa, doña Enriqueta Ortúzar Cruz, un hogar lleno de virtudes. Son 9 sus hijos y 26 los nietos de ese matrimonio ejemplar. De sus hijos, 2 son ingenieros y uno abogado.

Dejemos ahora a un lado esta objetiva relación de crónica, la que hemos hecho demasiado corta para tanto mérito. Pasemos a cosas más cálidas, a lo subjetivo, a esos contornos que se perfilan en toda recia figura. Analicemos en cortos párrafos la silueta de nuestro festejado y su obra, que con tanta justicia nuestro Instituto ha querido destacar.

Los rasgos más sobresalientes de la personalidad de Francisco Javier Domínguez Solar son fáciles de captar, por la transparencia que tienen sus acciones y los móviles que lo impulsan.

De fuerte y arraigada independencia para actuar, es sencillo, modesto, cordial, amenísimo, de una simpatía irresistible, y con una muy aguda facultad para percibir y para comentar con gracia los casos y cosas de la vida y de las flaquezas humanas. Es profesor e investigador nato y, como tal, posee un alma bondadosa y afectiva que algo tiene del niño. Es un enamorado de su profesión, de su cátedra, de sus laboratorios y de su Hidráulica, hasta ponerle con frecuencia al agua, que escurre tranquila y sumisa por los cauces que él calculó, los apelativos cariñosos que generalmente se reserva para los seres que mucho se aman.

Pocos son tan queridos y populares entre sus amigos, sus alumnos y sus colegas como nuestro festejado, a quien todos denominamos con el nombre familiar y cariñoso que seguramente flota ahora en nuestras mentes, con aroma de recuerdo.

No olvidamos la permanente exploración de Francisco Javier Domínguez y de sus colaboradores por los campos de lo abstracto, en los ámbitos de la ciencia de su predilección, la Hidráulica. Sus estudios, publicaciones y éxitos en ella han traspasado, desde hace muchos años, las fronteras nacionales.

Así, el año 1943 el Gobierno del Ecuador recurrió a los servicios del profesor Domínguez para que lo informara sobre la posibilidad de regadío de las provincias de Manabí y de Guayas. Sólo muy recientemente, el Departamento de Estado de los Estados Unidos quiso poner de acuerdo al Afganistán y al Irán, en asuntos de partición de aguas de regadío provenientes del río Helmand, limítrofe entre esos países. Les propuso al efecto los nombres de 35 ingenieros, distinguidos especialistas del mundo entero para constituir, de entre ellos, una comisión de tres miembros. Ambos países desearon que el profesor Domínguez integrara dicha comisión, para honra de nuestro país y de la ingeniería chilena. El trabajo de los expertos se desarrolló en parte en esas lejanas tierras y en parte en los gabinetes de estudio durante los años 1950 y 1951.

No olvidamos tampoco, los que fuimos sus compañeros de labor, sus exploraciones por

nuestras bellas montañas, valles, ríos y lagos, en aquellos años del 39 al 43, cuando un grupo de ingenieros y de técnicos del Departamento de Energía y Combustibles de la Corporación de Fomento de la Producción, iniciaban el catastro sistemático de las reservas potenciales de energía hidráulica del país. Entonces, el ojo certero del ingeniero y del profesor de Hidráulica recorría los cauces naturales de nuestros ríos y, su mente analítica barajaba las ilusiones puestas en ellos.

Recordamos aquellas noches de soledad en nuestras montañas, cuando invadidos por el sopor de un sano cansancio físico, y en coloquios llenos de sabor y de esperanza, estábamos apenas defendidos por débiles toldos o precarios sacos de dormir de las inclemencias de la naturaleza. Así también estábamos defendidos, y sólo por la fe, de la incomprensión humana que se encarnizaba en contra de aquello que entonces nacía.

Allí nacían, en efecto, las primeras centrales hidroeléctricas que son ahora una maciza realidad. Allí nacía el plan sistemático de electrificación del país, de tan larga gestación anterior. Ahora, el silencioso fluir del agua en los canales de aducción de las centrales generadoras hidroeléctricas de Pilmaiquén, de Abanico y de Sauzal, ha convertido en trabajo callado y constructor lo que antes era fragor y destrucción. Ese tranquilo escurrir del flúido es mudo testigo de la ciencia aplicada por Francisco Javier, por sus colaboradores y por sus discípulos.

Cuántas veces pensábamos entonces, como lo hacemos ahora, que esas leyes y esas fórmulas mágicas de las ciencias matemáticas y físicas, que permiten dominar y utilizar las fuerzas y los materiales de la naturaleza, deben necesariamente tener sus equivalentes, o sea sus leyes y sus fórmulas mejores y más exactas que las actuales, en los dominios de las ciencias jurídicas, sociales y económicas. Abrigamos la esperanza de que las pasiones y aun la maldad humana, que desbordan las vallas que las religiones y las leyes les imponen, puedan quizás tener sus ecuaciones certeras que las encaucen y las hagan útiles a la comunidad; como las ciencias físicas y las matemáticas lo han hecho o lo hacen ya con las fuerzas destructoras del agua, del viento, del mar, del fuego y de la energía nuclear.

El mejor aprovechamiento de nuestros ríos para el regadío, que está aumentando la superficie de cultivo del país, lo debemos agradecer también, en parte importante al profesor Domínguez y a sus colaboradores y alumnos. Como Jefe de la Sección Regadío de la Corporación de Fomento de la Producción orienta, proyecta, aconseja e instruye a tanto interesado en los procesos de la agricultura nacional. Sus directivas son buscadas tanto por el más humilde como por el poderoso cultor de nuestras tierras.

Como profesor universitario ha dado alta jerarquía científica a sus Cátedras de Hidráulica Teórica y a la experimentación de laboratorio y de los modelos hidráulicos. Sus discípulos, con el bagaje de sus lecciones, están haciendo mucho bien al desarrollo y al prestigio de nuestro país. Sus investigaciones y publicaciones han merecido consideración y respeto, tanto en Chile como en el extranjero.

Los magníficos laboratorios de hidráulica en vías de desarrollo, en las Escuelas de Ingeniería de las Universidades de Chile y Católica de Chile, deben mucho al entusiasmo del profesor Domínguez. Los numerosos trabajos teórico-experimentales, de alta calidad científica, que sus alumnos han estado realizando en los últimos años, sobre la hidráulica teórica y aplicada, como memorias para obtener su título de ingeniero, demuestran que el entusiasmo de su profesor y mentor ha prendido en ellos.

Cuánta razón ha tenido el Instituto de Ingenieros de Chile, en destacar al profesor Domínguez como ejemplo señero y en colocar su nombre entre aquellos que no dében olvidarse. Reciba él y su distinguida familia nuestros saludos más afectuosos.

Quiera la Divina Providencia multiplicar en número y darles la paz y la felicidad personal a los oficiantes sinceros y apasionados de la Ciencia, como lo es el profesor Domínguez, para que esa Ciencia lo sea más y más del Bien y cada vez menos del Mal.

He dicho.

Del señor Francisco Javier Domínguez al recibir la Medalla de Oro y Diploma de Honor de 1954 del Instituto de Ingenieros de Chile.

Sin méritos de mi parte, por bondad del Directorio del Instituto de Ingenieros de Chile se me ha otorgado este máximo galardón. Mi extrañeza, no puedo ocultarlo, ha sido grande y por esa razón mis palabras de reconocimiento resultan muy pobres. Especialmente quiero manifestar mi agradeci-

miento además del señor Vicepresidente del Instituto y todo su Directorio, a mi amigo Reinaldo Harnecker, él sí cargado de merecimientos, que ha tenido que abultar conceptos, con infinita bondad, para encontrar algo que decir sobre mí.

Deseo también exteriorizar mis agradecimientos a todos los amigos aquí presentes, que se han dignado acompañarme en este solemne acto; a mis compañeros de labor, colaboradores en el sentido verdadero de la palabra; amigos elegidos por mí, uno a uno, que en un ambiente amplio y humano sumamos nuestras voluntades para contribuir con nuestras fuerzas y nuestro entusiasmo al engrandecimiento de Chile desde nuestro ángulo aparentemente reducido, pero enorme, en realidad, de Regadío de la Corporación de Fomento.

Por fin mis agradecimientos también a los míos, aunque ellos se han regocijado conmigo, pues ellos reciben conmigo esta altísima distinción, los que aquí veo como los que en sus labores, lejos físicamente, están lo sé, aquí en espíritu.

La emoción, que es más apta para callar que para hablar, pone en mi boca apenas palabras torpes; sólo sé decir muchas gracias, muchas gracias.

Mi vida profesional, que sin verdaderos valores, me ha traído hasta aquí se resume en una sola palabra: Hidráulica; empecé puede decirse mi profesión preocupándome del agua y desde mis primeros pasos en ella fui profesor. No créais que esto significa que la sabía enseñar, muy lejos está la realidad. Fui profesor de Hidráulica por dos razones vulgares, que emanaban no de mí sino de dos hombres eminentísimos ingenieros, que me decidieron a aceptar la cátedra de Hidráulica General de la Universidad Católica; en primer lugar, por la vanidad de ser sucesor en ella de Ramón Salas, que en cortos años tanto produjo en esta Ciencia, y para aprender Hidráulica, según la frase de Rafael Edwards Sutil, ese hombre sobresaliente como pocos, ido tan prematuramente y cuyo recuerdo en mi alma es permanente. Ellos me hicieron profesor de Hidráulica, es decir me dieron la satisfacción profesional más grande, porque encuentro mi máxima satisfacción en la cátedra y porque después de los míos, lo que más quiero en la vida es a mis alumnos.

Por lo tanto, qué tiene de raro que desee atraer la atención de vosotros por breves momentos sobre el desarrollo de la Hidráulica en nuestra patria, las obras hidráulicas que se han ejecutado y nuestras posibilidades futuras.

La Ciencia Hidráulica nula en esta parte de América, antes de Colón, asoma en el cálculo de un primer canal por allá por el año 1800, el canal San Carlos cuyo nombre evoca el del pusilánime rey de España don Carlos IV. En los albores de la Independencia aparece un segundo canal, el San Bernardo llamado así en honor de O'Higgins. Ambos calculados con las fórmulas de la época, que no daban garantía ninguna, incapaces de asegurar un caudal determinado. Pero en el Chile naciente aparece la inolvidable definición del "regador" del Canal de Maipo, prueba palpable de la intuición segura de un principio enunciado mucho después: la independencia de variaciones de aguas abajo y el caudal máximo. Los que definieron el regador del Maipo eran evidentemente hombres de gran criterio y juicio. En los primeros 70 años de nuestra vida independiente, la Hidráulica era una ciencia de recetas, de casos aislados tratados sin interconexiones. En Chile las fórmulas de canales tomando en cuentas la aspereza de la pared, nacidas en Europa en 1867, se empezaron a usar en 1890, y lo digo con orgullo, fue mi padre quien usó por primera vez la primera fórmula de Bazin. Fue, con sólo once años de profesión que vivió, Ingeniero del Canal de Maipo, vale decir primera autoridad hidráulica de su época, y proyectó el tranque de tierra más grande de aquellos años, el de Mallermo. Sus borradores que aún conservo y leo, me han dado valiosas informaciones sobre teorías hidráulicas de fines del siglo pasado, a esos borradores debo, por ejemplo, la inquietud que se me despertó por el vertedero lateral, problema hoy resuelto. Mi amor al agua que se escurre, es indudablemente herencia.

En el siglo pasado en Chile solamente se ejecutaron obras de regadío, que sólo algunas veces se proyectaban y que en todo caso obedecían a normas rutinarias, sin nada sobresaliente y sin lo que llamamos los ingenieros, obras de arte en que cupieran cálculos hidráulicos. Había además un enorme subterfugio, pues esos canales que se construyeron para regar desde la independencia hasta comienzos de este siglo, fueron hechos para conducir "regadores" y a veces los daban grandes y otras chicos. Así se anarquizó y desfiguró la definición del llamado "regador de O'Higgins", llamado así, pues lleva el de-

creto de su definición la firma de nuestro héroe máximo.

La Hidráulica de recetas que nos venía en libros franceses fue desbaratada por así decirlo, por Ramón Salas. Como su alumno, le oí discurrir principios y teorías nuevas que fue ampliando y completando después. El ordenó y generalizó las singularidades cerradas y él creó la moderna Hidráulica de los Canales en forma que en 40 años apenas algún detalle se ha podido agregar. Fuimos, me atrevo a decirlo, los primeros del mundo en esta ciencia hasta 1930. Hoy día, en que la Hidráulica evoluciona fuertemente, no caen las ideas fundamentales que él enunció, se completan únicamente. Apoyado en sus ideas veo falacias en afirmaciones que pretendiendo ser generales, son solamente para casos especiales. Esta evolución moderna no nos ha pillado dormidos, vamos tras ella con el concurso entusiasta de los jóvenes investigadores y experimentadores, que en número superior a 40 han desarrollado tesis que honran a nuestras Universidades.

Este es el siglo de la máquina, porque es el siglo de la Industria en gran escala. La máquina hidráulica, puede decirse es posterior a 1900. Ella ha sido un auxiliar poderosísimo del desarrollo industrial. La instalación de la máquina ha creado en la Hidráulica exigencias nuevas porque necesita grandes velocidades antes desconocidas, enormes caudales son conducidos; todo esto suele acarrear disminuciones de presión locales difíciles de controlar, que antes teniendo enunciados los principios, no sabíamos deducir. La máquina hidráulica transforma la energía del agua aprisionada previamente en una tubería, en energía mecánica y lo que es más común, la cambia en energía eléctrica y mientras el agua arranca en forma sosegada, rezongando sordamente su despojo, el generador eléctrico ahoga esa voz ronca en un zumbido alegre de triunfo. Esta es la síntesis de la Central Hidroeléctrica moderna, cuya magnitud creció en los últimos 30 años a cifras no soñadas antes. Las obras Hidroeléctricas van llenando el mundo donde ellas son posibles y Chile en su pequeñez relativa le ofrece grandes expectativas de desarrollo.

Cuando los españoles llegaron a Chile, encontraron riego en algunos valles del Norte y Centro: había riegos en Copiapó, Huasco, Elqui, Aconcagua, Mapocho, Maipo, Tinguiririca, Maule, pero se trataba de pequeños retazos angostos, vecinos a los cauces mismos, separados unos de otros. Nada de extensiones regadas, ni de canales de alguna importancia. En la Colonia aumentó algo el riego pero en la misma forma, por trozos relativamente pequeños, cerca de los ríos, especialmente en las vecindades de los pueblos y ciudades que los colonizadores iban fundando.

Solamente al fin del siglo XVIII se pensó en la construcción del primer sistema de riego, para abastecer agrícolamente Santiago: se proyectó y construyó como se dijo el Canal San Carlos, para la Sociedad Canal de Maipo. Es interesante leer los presupuestos de esa época que quedaron cortísimos, tal como sucedería hoy día que fueron, me parece, de alrededor de 250.000 pesos oro y que se suplementaron varias veces como si estuviéramos en la época actual. En los albores de la Independencia la misma Sociedad construyó el Canal San Bernardo. Se enteraban con estas obras un total de 40.000 Hás. regadas en Chile.

Desde 1820 a 1915 la iniciativa privada regó en nuestro país unas 900.000 Hás. sin ayuda fiscal. Hay entre las obras ejecutadas notables sistemas de riego, como Mallarauco de don Patricio Larraín con un largo túnel, Catemu de don Borja García Huidobro, éste especialmente interesante, pues se compone de 2 canales trazados en el terreno y construídos directamente por su dueño. Otra gran obra es el canal Bellavista de La Serena construído hace 100 años, cuyos estatutos sociales consultan que una cantidad del agua captada en boca-toma se destine para hacer frente a las pérdidas de filtración y evaporación, como recientemente ahora se ha legislado.

El problema de la partición de aguas, genuina y exclusivamente chileno de dividir en proporción fija un caudal, variable, deriva de la falta de regulación de nuestras corrientes surtidoras de aguas de riego y llegó a ser de tan inmensa gravedad que ingenieros distinguidos aconsejaban no tocar partidores con errores de 20 y aún más por ciento. Abordaron su solución por caminos equivocados y a lo sumo con paliativos, hombres de estimable reputación profesional durante casi 50 años. En este lapso solamente se destaca como ayuda eficaz que se hizo insustituible hasta hoy día, la lámina de fierro en vez de la punta de ángulo, debida a don José Pedro Alessandri. Fue el Profesor don Ramón Salas el que solucionó tan grave problema, con los partidores de escurrimiento crítico, que me tocó experimentar

y perfeccionar. Puede decirse que este problema se solucionó en el mismo momento que el Fisco empezó a construir obras de regadío. En efecto en 1915 se construyó el primer partidor perfecto y en ese año se comenzaron los canales fiscales de Mauco y Maule e inmediatamente después el Laja. El ayer Departamento de Riego de la Dirección de Obras Públicas, hoy Dirección de Riego, ha construído en Chile los más grandes canales de regadío, más de doce, y los grandes embalses quizás unos 20, anexando desde 1915 hasta hoy unas 240.000 Hás. al riego del país. Este organismo ha disminuído su ritmo inicial, pues actualmente, en promedio sólo aumenta anualmente en unas 5.500 Hás. el área regada. Es lástima que siendo sumamente eficiente su capacidad técnica no haya podido contar con mayor independencia para planear, ni ha contado con los medios que necesita para desarrollar la labor de que es capaz. Su personal ha luchado denodadamente por conseguir esas herramientas indispensables.

Mucho se ha hecho por extender el área regada de Chile, quedan tres cosas por hacer: regar otras 500.000 Hás. susceptibles de riego; racionalizar la cantidad de agua que se usa en el riego y hacer obras completas de regulación. Solamente dos palabras quiero decir sobre estas dos últimas cuestiones. En Chile se bota el agua de riego; nuestros peones regadores no la cuidan, sus métodos defectuosos y falta de responsabilidad son factores difíciles de vencer. No se han puesto en práctica, sino aisladamente, sistemas educativos que corrijan el derroche del agua. Se deben seriamente abordar, pues no se puede dejar solamente la solución del problema a la subdivisión del suelo y al encarecimiento del agua, pues éstos obran con mucha lentitud. Sin embargo es curioso el dato estadístico que puedo señalar. Mi padre, en 1894, es decir hace 60 años, escribía "es imposible regar en el llano de Maipo con menos de 2.5 litros por segundo y por Há." y hoy, yo me atrevo a afirmar que se puede regar con 0.7 litros, es decir menos de la tercera parte. Es evidente que mucha mayor extensión de suelo se puede regar con un mejor aprovechamiento del agua. Este problema está ligado a la regulación. Nuestros canales, en su mayoría escurren de noche como de día y no hay embalses en número y capacidad que reciban totalmente esa agua que se pierde. Embalses para aguas de noche en cada predio o para cada predio es el primer paso de la economía y de la regulación.

La regulación de nuestros ríos, ha sido postergada por razones ajenas a los técnicos; o más claramente, porque necesitando inversión de dinero grande y de varios años en callados estudios que nada hacen aparecer a la superficie ostensible, son despreciados y suprimidos por móviles políticos determinantes. Además por las dificultades especiales que tiene en nuestro país, no ha sido abordada sistemáticamente. Los lechos de nuestros ríos, de gran pendiente y muy encajonados aun en su curso medio, son inadecuados para construir en ellos grandes embalses reguladores de riego. Habría que multiplicar obras de menor capacidad, lo que equivale a decir que la regulación se encarece. Hay que mirar al subsuelo del río, hay que estudiar por métodos adecuados la riqueza del agua subterránea que lentamente camina al mar y se tendrá combinando su extracción con embalses superficiales y subterráneos la única posible regulación. Al Ingeniero Hidráulico de Regadío se le oprime el corazón cuando ve esas inmensas avenidas de Invierno, que a veces faltan, pero especialmente las de deshielos que siempre se presentan, estruendosas, llevarse una posible riqueza agrícola, sin utilidad ninguna hacia el mar.

El aprovechamiento de la energía del agua en Chile, hasta 1940 era sólo de 200.000 Kilowatts de potencia instalada; pocas eran las centrales hidroeléctricas de alguna importancia que se habían construído. La más antigua me parece es la de Florida, cerca de Santiago, que aun con sus cincuenta años de edad y recio trabajo ayuda a la medida de sus fuerzas a mitigar el hambre de energía eléctrica que padece la zona central del país. En esa época ciertamente no había en servicio 10 grandes centrales; por el año 1940 empezó el desarrollo del plan eléctrico gestado desde años antes por Reinaldo Harnecker, que con el impulso de la naciente Corporación de Fomento pasó a los tres años a ser el árbol frondoso de la Empresa Nacional de Electricidad. La Endesa en 14 años ha entregado al país una potencia instalada de más de 280.000 Kilowatts en cinco centrales hidroeléctricas, es decir ha más que doblado la utilización de la energía hidráulica de Chile. Esa carrera sigue sin descanso en ascenso, frenada solamente por los escasos recursos con que el Fisco puede ayudarla. Falta sin embargo mucho por hacer, pues si consideramos las posibilidades hidroeléctricas

de Chile que son 15 ó 20 veces mayores de lo que hasta hoy día se ha aprovechado, vemos lo mucho que aún podemos hacer. Gigantesco plan persigue sin duda la Empresa Nacional de Electricidad, única entidad que hoy día se preocupa del aprovechamiento de nuestra energía hidráulica, plan que augura días mejores de bienestar colectivo e individual, pues la electricidad invade por igual el campo del desarrollo industrial como penetrando en el hogar aumenta el bienestar y soluciona infinidad de problemas económicos y sociales.

El agua en los usos urbanos de agua potable y alcantarillado es la vida misma de los pueblos y ciudades. Chile va en Latinoamérica a la vanguardia del número de estas instalaciones por habitante. Es un orgullo nacional pues la profusión de estos servicios indispensables es índice del grado de cultura de un país.

En la llamada Hidráulica Marítima y Fluvial, o sea el arte de hacer puertos y mejorar ríos para la navegación, tiene nuestro país una brillante página escrita. En su parte científica está en primer lugar don Jorge Lira, Medalla de Oro de este Instituto, de renombre universal; brillante desde joven, cuyas lecciones en el aula universitaria de la Universidad Católica no podré olvidar y cuya ancianidad de sorprendente lucidez es prueba de eterna juventud del espíritu francés que lo empapa. A su lado no podemos olvidar a otro hombre cumbre, don Rubén Dávila ido muy temprano y cuyo talento, voluntad de fierro y rectitud extraordinarios fueron indudablemente uno de los factores decisivos en la construcción de nuestros puertos. Valparaíso proyectado por ingenieros chilenos, quizás las obras de puerto hechas en mayor hondura en el mundo, con añadidura de fondo de fango, construído por una de las más famosas firmas inglesas, fue llevado por los ingenieros británicos al Real Instituto de Ingenieros de Londres como una de las maravillas del mundo, y yo recuerdo cómo esos dos hombres que he nombrado, Lira y Dávila, tuvieron que defender la integridad del proyecto chileno contra los temores de los constructores ante lo atrevido de las estructuras proyectadas. En Chile se han hecho diseños de puertos en modelos reducidos, produciendo olas a escala con viento, como se originan las olas y los resultados de esos estudios han sido atinados a decir no han dado soluciones, como algunos estudios hechos en el extranjero, costosísimas, a las cuales cuesta muy poco llegar.

No canso más vuestra atención. Los recursos hidráulicos de Chile son inmensos. La cordillera es un almacén, donde como nieve se deposita el agua en el invierno para venirse al llano y al mar cuando el calor la derrite. La altura le da potencia que aprovecharán las centrales hidroeléctricas alimentando nuestras industrias. Esa altura hace posible el riego de toda la llanura que se extiende abajo, fertilizando la tierra y asegurándonos el pan. Seamos agradecidos con la Providencia que pródiga nos ha dado estos dones, utilizando el agua cada día más y más y haciendo avanzar la ciencia Hidráulica cuyo progreso tantos bienes puede traernos y desde luego de corazón digamos con el pobrecito de Asís: "Bendito seáis Señor por la hermana Agua".

INFORME SOBRE LAS V JORNADAS DE INGENIERIA ESTRUCTURAL PRESENTADO POR LOS INGENIEROS SRES. RODRIGO FLORES Y CESAR BARROS

Entre los días 11 y 16 de octubre de 1954 los ingenieros que informan, acompañados por el alumno de 6º año de la Escuela de Ingeniería de la U. de Chile Sr. Enrique Calcagni, asistieron a las V Jornadas de Ingeniería Estructural realizadas en Montevideo.

El viaje sirvió además para compenetrarse de los métodos de trabajo utilizados en el Instituto de Estática dependiente de la Facultad de Ingeniería de Montevideo.

Las Jornadas de Ingeniería Estructural constituyen reuniones anuales de ingenieros especialistas en el ramo, que se proponen discutir en conjunto y cambiar información sobre problemas de esta especialidad. Han participado en estos torneos hasta la fecha en forma regular, profesionales de Argentina, Brasil, Uruguay y Chile. A nuestro país, especialmente a la División Estructuras del Instituto de Ingenieros de Chile, le correspondió organizar las reuniones del año pasado, realizadas en Santiago en el mes de julio.

Con el objeto de no perder los vínculos

técnicos contraídos con otros colegas sudamericanos, estimamos del mayor interés concurrir a este Congreso en Montevideo. Este año le cupo al Instituto de Estática de la Facultad de Ingeniería de Montevideo, la responsabilidad de su realización, tarea que cumplió con singular brillo, por tratarse de una institución que centraliza la actividad de investigación, enseñanza y asesoramiento en el campo de las estructuras y que además pudo contar con la ayuda económica de los poderes públicos.

Una mención especial es necesario hacer sobre este Instituto de reconocida capacidad para realizar estudios experimentales de estabilidad de las construcciones, para permitir el proyecto de estructuras civiles como puentes o edificios, o bien piezas de máquina cuyo cálculo analítico es imposible o demasiado laborioso y también a realizar por ensayos de carga la verificación y recepción de estructuras ya construídas.

Este año las Jornadas contaron con las siguientes representaciones:

Brasil:

Ingenieros Profesores Sres.: Antonio Alves de Noronha, Anderson Moreira de Rocha, Danilo C. Smith y Eladio G. R. Petrucci.

Chile:

Ingenieros Profesores Sres.: Rodrigo Flores, César Barros y el estudiante de Ingeniería señor Enrique Calcagni.

Uruguay:

Ingenieros Profesores Sres.: Julio Ricaldoni, Presidente de la C. Organizadora, Félix de Medina, Vicente García, Enrique Penadés y Juan Luis Pereyra.

Ingeniero Srta.: Haydée García Médicis.

Ingeniero Sra.: Clara García Médicis de Pérez.

Ingenieros Sres.: Jorge Bermúdez, Neftalí Eisenherg, Eladio Dieste y Nelson Laudine.

Bachiller Sr.: Alberto Ponce.

En anexos se expone un resumen de los trabajos presentados.

Al finalizar las jornadas, del intercambio de ideas con los asistentes, casi todos, Profesores de Cátedras de Resistencia de Materiales y similares y dada la extraordinaria similitud de los problemas de enseñanza de esta rama de la Ingeniería en los diferentes países, se demostró la necesidad de promover su estudio en común. Esta iniciativa cuenta con un amplio apoyo de los colegas extranjeros y muy posiblemente, estos temas educacionales figurarán en el programa de las próximas jornadas. Se ha pensado que esta iniciativa se pueda extender también, más tarde, a otras ramas de la Ingeniería.

Durante todo el torneo reinó la más cordial camaradería entre los profesionales participantes, afianzándose los ya tradicionales lazos de amistad que unen a los profesionales de nuestra especialidad.

Las VI jornadas se realizarán en Río de Janeiro en julio de 1955.

César Barros L., Rodrigo Flores A.

RESUMEN DE LOS TRABAJOS PRESENTADOS

Resistencia a la compresión de ejemplares de hormigón cargado total o parcialmente

Por el Ing. *Vicente I. García*

La cuestión que se ha procurado resolver es la determinación de la resistencia ofrecida por ejemplares de hormigón de forma cúbica cargados uniformemente en toda la superficie de sus bases o en una parte limitada de las mismas. Se han considerado tres casos, según la forma, dimensiones y posición de la zona cargada.

El modelo de hormigón armado

Por la Cátedra de Estabilidad de las Construcciones U. de Chile y preparado por los Ingenieros Sres. *Rodrigo Flores* y *Fernando Bobenrieth.*

En el presente trabajo se da cuenta de experiencias de flexión simple como comprobación parcial de la teoría de modelos aplicada a modelos construídos de hormigón armado. La parte experimental realizada comprueba satisfactoriamente las relaciones esperadas.

En las experiencias se aplicaron las leyes de similitud a prototipos conocidos, experiencias de Morsch, dimensionándose de esta manera los modelos que luego fueron ensayados.

Se ensayaron las vigas N° 3, pág. 322, tomo I de Morsch; N° 8, pág. 320, tomo I

de Morsch. Fig. 170, pág. 142, tomo II de Morsch a flexión simple, respetando todas las relaciones de similitud.

Se hizo un estudio de los materiales empleados para tener la seguridad de que presentaran las mismas características que los del prototipo.

En el hormigón se redujo el tamaño máximo de los agregados para tener una colocación en los modelos con dificultades similares al prototipo, pero no se alteró su resistencia.

Solución mediante matrices de retículos hiperestáticos

Por la Cátedra de Estabilidad de las Construcciones y preparado por el Ingeniero Sr. *Leonardo Bitrán.*

Sirviéndose de la notación matricial se plantea el sistema de ecuaciones resolutivo desarrollando las condiciones geométricas y estáticas de los nudos.

Se estudia la solución de tal sistema con el empleo de métodos iterativos y se exponen, luego, procesos de corrección a los resultados primitivos cuando ha habido variación en las secciones o en el grado de Hiperestaticidad del retículo.

Un apéndice final aclara o complementa la metodología empleada.

El cálculo de las losas cruzadas continuas

Por Ing. *Alex Tripolsky*

En este trabajo se trata el problema del cálculo de losas cruzadas continuas a base del método de los grados de empotramiento, ya hace tiempo aplicado para el cálculo de estructuras reticulares. La distribución de los momentos a lo largo de los apoyos se toma como suma de tres funciones sinusoidales con una, dos y tres semiondas. Están estudiados los casos de losas con relación de lados $b/a = 0{,}5$; $0{,}6$ . . . etc., hasta 2,0 para la acción de cualquier carga vertical. La solución definitiva del cálculo de un campo de losas continuas se obtiene sumando los valores parciales obtenidos del cálculo de cada losa del conjunto elásticamente empotrado.

Para el uso práctico están tabulados:

1. Los coeficientes del transporte de los momentos de empotramiento elástico de la losa cargada hacia las losas descargadas;
2. Los coeficientes de rigidez de las losas para la determinación de los grados de empotramiento;
3. Las superficies de influencia que determinan los ángulos de rotación del borde de una losa simplemente apoyada en tres puntos de cada uno de ellos bajo la acción de cualquier carga;
4. Los momentos de apoyo de las losas elásticamente empotrados en función de los grados de empotramiento para carga uniforme repartida y triangular.

Analogía eléctrica para resolver estructuras reticulares

Por la Cátedra de Estabilidad de las Construcciones U. de Chile y preparado por el Ing. *Luis Testart Plos.*

Se aborda en el presente trabajo la solución de estructuras reticulares de nudos rígidos a través de una analogía eléctrica.

Se determina un circuito equivalente para representar las ecuaciones de las deformaciones angulares en su forma más general.

Se establece en las fórmulas de la analogía la correspondencia exacta entre diferencias de potencial y momentos de flexión, intensidades de corriente y deformaciones angulares, resistencias eléctricas y rigideces angulares.

Se demuestra la posibilidad de unión de los distintos elementos para formar una estructura reticular.

Se destaca la posibilidad de realización del dispositivo representativo de la analogía.

Proyecto de un estadio cubierto

Por Ings. *Santiago Arias, César Barros, Rodrigo Flores*

Se exponen en este trabajo los antecedentes que se han tenido en vista para la confección de un anteproyecto de un Estadio Cubierto para 20.000 personas a construirse en Santiago de Chile.

Se ha elegido como estructura de techo una malla ortogonal de cables cruzados. Se expone en detalle un método de cálculo para fijar la configuración de la malla. Los cables que soportan la techumbre se anclan en un anillo superior que actúa como repartidor entre diferentes estructuras típicas de marco rígido. Las tensiones de los cables son llevadas finalmente a un gran arco horizontal a la cota + 10.

Distribución de fuerzas horizontales en edificios de varios pisos

Por Ings. *César Barros* y *Alex Tripolsky.*

Se indica un procedimiento aproximado para la distribución de esfuerzos horizontales en sistemas múltiples de varios pisos unidos por losas o placas rígidas tomando en cuenta la influencia de las deformaciones por esfuerzos cortantes.

Contribución al estudio de la interacción elástica entre estructuras del tipo membrana

Por Ing. *Félix de Medina.*

Este trabajo es continuación del presentado a la reunión de Porto Alegre, y presenta diversas aplicaciones de las fórmulas generales analizadas en este último trabajo.

Determinación del momento límite en la flexión plástica

Por Ing. *Félix de Medina*

En este trabajo se explica sobre un ejemplo un procedimiento del tipo "trial and error" para la determinación de este parámetro tan importante para la aplicación del método de las cargas portantes, en secciones asimétricas y con diagramas también asimétricos.

Demostración de la fórmula básica del trabajo virtual.

Por Ing. *Félix de Medina*

Se trata de un trabajo de interés didáctico fundado en la aplicación directa del estudio de los tensores de tensiones y deformaciones.

Proyecto y verificación de barras curvas en hormigón armado

Por Ing. *Julio Ricaldoni*

En este estudio se deducen, partiendo de la conservación de las secciones planas, las expresiones exactas necesarias para efectuar la verificación y el proyecto de barras de hormigón armado simplemente armadas de gran curvatura. En base a dichas expresiones se construyen un conjunto de curvas que permiten realizar dichos procesos en forma directa, para solicitaciones de flexión simple y flexión compuesta.

Estudio elástico del ensayo de doble hendimiento

Por Ing. *Julio Ricaldoni y Br. Alberto Ponce*

La determinación de las características resistentes de la madera bajo esfuerzos normales a las fibras se hace corrientemente por medio de ejemplares en X cargados simétricamente o bien por el ensayo de hendimiento o clivaje y sobre ejemplares de forma y dimensiones muy diversos. Como el estado elástico de la sección crítica no es uniforme y los resultados numéricos difieren mucho, se ha realizado una extensa serie de determinaciones fotoelásticas con el objeto de separar las influencias principales que obran sobre la distribución de tensiones.

Resolución gráfica de las ecuaciones algebráicas de grado n por el método de Lill

Aplicación y verificación de piezas bajo preso flexión

Por Br. *Alberto Ponce*

En esta nota se recuerda el método gráfico de Lill, en el cual se hace corresponder a cada polinomio f(x) una poligonal de lados perpendiculares para determinar rápidamente las raíces de la ecuación $f(x) = 0$. Se aplica este método a la ecuación de 3.er grado cuya raíz real y 1 nos da la posición de línea neutra. Se hallan relaciones entre los coeficientes de esa ecuación, que se traducen en relaciones entre los lados de la poligonal, que permiten construir un ábaco útil para todos los casos.

Solicitaciones de rotura en secciones de hormigón armado

Por Ing. *N. Eisenberg*

En este trabajo se determinan en forma general los esfuerzos compuestos que provocan la rotura de secciones de hormigón armado, tomando como base los valores de rotura bajo solicitaciones simples (compresión, tracción, flexión) ya conocidos y verificados experimentalmente. Se recomienda el uso de diagramas adimensionados de *interacción,*

que permiten visualizar sencillamente dichos esfuerzos, así como determinar la seguridad mínima real de la sección cuando actúan en ella las solicitaciones externas actuales.

Además de los diagramas básicos de flexión simple, se estudian y se dan los diagramas de interacción de los siguientes casos particulares:

—Flexión con compresión axial en secciones rectangulares, en T y circulares;

—Flexión con tracción en secciones rectangulares;

—Doble flexión, sin y con compresión axial, en secciones rectangulares (tres tipos distintos de colocación de armaduras).

Se compara, con muy buen resultado, la teoría con experiencias alemanas y norteamericanas y finalmente se hacen consideraciones sobre el problema diagrama de interacción para el caso de flambeo en la preso flexión.

Bóvedas cáscara de material cerámico

Por Ings. *E. R. Montañez* y *E. Dieste*

Descripción de la solución y líneas generales del procedimiento de dimensionado.

Método constructivo.

Estudio experimental de los coeficientes de Cross

Por Ings. *Danilo Smith* y *Rodolfo Luiz Moro*

El estudio de una estructura estáticamente indeterminada, que posea asimetría de forma o carga, por el método de Cross, exige la determinación de diversos coeficientes y momentos de empotramiento perfecto para cada rama de la estructura; para ciertas formas, tales coeficientes pueden obtenerse de tablas o gráficos, cuando esto no ocurre se deberá enfrentar un cálculo laborioso. Nuestro objetivo, en este trabajo es mostrar cómo se pueden determinar dichos coeficientes, utilizando un aparato simple semejante al "Deformímetro de Eney" y empleando modelos de papel o cartulina.

La docilidad de los hormigones y su medida

Por Ing. *Eladio G. R. Petrucci.*

El presente trabajo tiene por finalidad contribuir al mejor conocimiento de la más importante propiedad del hormigón fresco: la docilidad.

Se anuncian someramente los factores que la influencia, la dificultad de su avaluación cuantitativa, modos usuales de medirla, ventajas e inconvenientes de cada método.

En seguida se estudia el proceso de remoldeado del Profesor Powers con el uso de mesa de consistencia y vibratoria relacionándolo con los hormigones usuales y los fuertemente compactados por vibración.

Se sacan conclusiones en cuanto a la dosificación del hormigón, con miras a la obtención de hormigones más homogéneos y dóciles, inmediatamente después del mezclado y más resistentes y con otras propiedades mejorados después del endurecido.

Discusión sobre la forma longitudinal más conveniente para las vigas de puentes de hormigón armado

Por Ing. *Sydney dos Santos*

En este trabajo el autor investiga la forma más conveniente para el perfil de las vigas de los puentes de hormigón armado.

Comparando los perfiles usados corrientemente para los puentes de acero de hormigón armado, concluye que en el caso de puentes enrejados de acero se ha seguido en mucho mejor forma la envolvente de los momentos que en el de hormigón armado.

Por esta razón, propone para el hormigón armado perfiles longitudinales nuevos en los cuales la altura de la pieza se dimensiona de acuerdo con la envolvente de los diagramas de momentos flectores.

Presenta datos y fotografías de los puentes ya construídos que fueron proyectados con las ideas propuestas en este trabajo.

Contribución a la teoría de los arcos

Por Ing. *B. J. Gravina*

El estudio de los arcos hiperestáticos se hace, en general, considerando cada sistema aisladamente y tomando en cuenta, por lo tanto, las características de vínculos internos y externos que cada uno presente.

En esta forma al estudiar la teoría de los arcos se pasa gradualmente de los sistemas más simples a los más complejos, dando así, al estudioso desprevenido, la impresión de que toda estructura posee un tratamiento propio.

La finalidad de este trabajo es, por el contrario, dar unidad al tratamiento, mostrando que los casos particulares se encuadran en el caso general y que llegamos a cada uno de ellos mediante una transformación continua de las condiciones de vínculos internos y externos.

Del estudio propuesto se desprende la existencia de una continuidad en la modificación del comportamiento estático de las estructura de arco cuando se pasa de una a otra.

Estructura de hormigón armado del Estado "Caio Martins" en Niteroi — Estado de Río de Janeiro

Por Ing. *Antonio Alves de Noronha*

La estructura de hormigón armado de este Estadio se compone de dos partes perfectamente diferenciadas: una que comprende la infraestructura y que no presenta nada interesante desde el punto de vista estructural y otra que recibe la techumbre, la cual además de los grandes vanos de los arcos de que está formada, tiene en las dos fachadas una viga horizontal, suspendida por tirantes cuyo dimensionamiento fue hecho tomando en cuenta la deformación de los tirantes.

La estructura de la techumbre se compone de 5 arcos tipos, y 2 arcos de fachada con 105.00 m. de luz y 25.00 m. de flecha. Estos arcos están colocados cada 12.60 mt. y están ligados entre sí por medio de vigas, las que reciben la enmaderación destinada a soportar la techumbre de aluminio. Las dimensiones del Estadio son, pues, de 105.00 x 75.60 mt.

En las fachadas tenemos a 7.5 m. del piso una viga horizontal de 87.50 mt. de luz, suspendida en una serie de tirantes dispuestos cada 3,125 mt. y que están fijos a los arcos. En el cálculo de la viga bajo la acción de cargas horizontales (presión del viento) y la hipótesis de que ella se apoyaría sobre los tirantes, se detendrían al dimensionar estos tirantes (vigas empotradas en un extremo y libres en el otro) dimensiones extremadamente fuertes. Resolvemos pues, hacer el dimensionamiento tomando en cuenta la deformación del tirante, esto es, considerar el efecto favorable del peso propio del tirante y de la viga, que está suspendida de ellos como si fuera un péndulo elástico. Con esta hipótesis conseguimos obtener dimensiones bastante pequeñas para los tirantes 0.20 x 0.80 y para la viga 0.30 x 0.80. La flecha máxima que obtuvimos en el centro, para el tirante de mayor luz fue de 40 cms.

Esta estructura está en plena fase de construcción acelerada; se está agregando cloruro de calcio al hormigón con el objeto de que esté terminado dentro de un mes.

Algoritmo para la resolución de las ecuaciones Clapeyroneanas

Por Ing. *Aderson Moreira da Rocha*

En este trabajo es presentado un algoritmo para la resolución de la ecuación Clapeyroneana para substituir el llamado rectángulo de Lewe.

Trátase de una disposición del cálculo en que se aplica el algoritmo de Gauss, particularizado a las ecuaciones de 3 términos.

Resolución de estructuras dislocables con corrección automática de la dislocabilidad.

Por Ing. *Aderson Moreira da Rocha*

La cuestión propuesta es el estudio de las estructuras dislocables con corrección previa de la dislocabilidad para su solución por los procesos de iteración.

Se hace inicialmente una exposición sobre el proceso general de iteración hecho directamente sobre la matriz y sobre el esquema estructural.

La iteración de las estructuras dislocables es hecha con eliminación de las incógnitas dislocamientos lineales, efectuándose una iteración apenas de las incógnitas rotaciones.

El proceso es presentado para la solución de estructuras de edificios por el método de los dislocamientos con las notaciones generales de la hiperestática.

Fundamento estadístico para la reducción de los coeficientes de seguridad

Por Ings. *José Luis Delpini,*
Alberto Segura Godoy,
Jorge A. González Dogliotti,
José Pedro Varela, e
Ildefonso B. Martínez Castillo.

Los autores exponen la necesidad de una revisión de los coeficientes de seguridad actualmente en uso, que no se sustentan en otra base que la mera rutina.

Luego de estudiar los factores que influyen

en el dimensionamiento —fluctuación de las resistencias y de las solicitaciones y supeditación de la pieza al conjunto de la estructura— establecen que todo el elemento estructural en funcionamiento lleva implícito una posibilidad de falla.

Poder medir el riesgo que ello implica es poseer el instrumento que permita valorar los actuales coeficientes de seguridad. Entienden los autores que ese instrumento lo suministra la estadística matemática, y en tal inteligencia plantean los fundamentos del problema y concluyen que se impone una apreciable reducción de los coeficientes actuales, con la consiguiente repercusión en la economía.

CONCURSO SOBRE GEOGRAFIA DE LA ZONA DEL DESIERTO

El Instituto ha recibido la siguiente carta enviada por el Sr. Guillermo Feliú C., dando cuenta de la iniciativa del Sr. Elías Almeyda A., que ha establecido un premio anual para el mayor estudio sobre Geografía de la Zona Norte.

Santiago, 20 de enero de 1955.

Señor Presidente del Instituto de Ingenieros de Chile:

Tengo particular agrado en dirigirme a Ud. para comunicarle que el señor Profesor de la Universidad de Chile don Elías Almeyda Arroyo ha establecido un premio anual de 200 acciones de la Sociedad de Renta Urbana, que al precio actual representan $ 40.000 (cuarenta mil pesos), para otorgarlo en un concurso sobre la *Geografía de la Zona del Desierto,* desde el límite norte del país hasta el macizo transversal de los montes Salado, Tres Cruces y del Volcán Azufre o Copiapó.

Al tema propuesto por el eminente geógrafo Profesor señor Almeyda, no ha impuesto ninguna restricción y podrá participarse en él individual o colectivamente, aun sobre materia fraccionada del tema, ni ha establecido tampoco magnitud para el escrito. Lo único en que ha insistido es que el trabajo sea original, con manifiesto fundamento científico. El jurado podrá dividir el premio si así lo estima conveniente. Los originales del trabajo podrán presentarse a partir desde esta fecha hasta el 23 de septiembre del presente año, y es el propósito del señor Almeyda abrir anualmente este concurso con el objeto de fomentar el progreso de las ciencias geográficas.

Los originales se recibirán en la Secretaría General de la Universidad de Chile. Los concursantes firmarán con pseudónimo el estudio respectivo, y en un sobre debidamente cerrado pondrán éste y dentro de él el que le corresponda.

El señor Profesor Almeyda me ha encargado el manejo de todo cuanto se relacione con el premio que ha instituído y me ha autorizado para designar los miembros del jurado. En atención a ello, he pedido la colaboración de los Profesores don Luis A. Puga y don Humberto Fuenzalida y el propio señor Almeyda formará parte del jurado.

Al dirigirme a Ud. me halaga la esperanza de que Ud. dé a conocer la interesante iniciativa del señor Profesor don Elías Almeyda Arroyo, y le preste su apoyo, difundiendo las bases del concurso.

Saluda a Ud. muy atentamente,

GUILLERMO FELIÚ CRUZ