

la industria del cemento en el japon, 1968*

Dr. J. CALLEJA

1. PANORAMA, PASADO Y PRESENTE

Si la modernización (occidentalización) del Japón puede decirse que tuvo lugar a partir de 1870, el cemento se fabricó por primera vez en dicho país en 1875, lo que es una prueba de la rapidez con que en todo tiempo la mentalidad japonesa es capaz de asimilar cultura y técnica, hecho probado suficientemente en nuestros días.

En los 90 años siguientes el Japón logró casi alcanzar la producción de Alemania, y en 1966 la superó, colocándose en el tercer puesto de la producción mundial, después de la Unión Soviética y de los Estados Unidos, con una cifra global que puede estimarse en algo más de 45 millones de toneladas al término de 1968.

La recuperación de la postguerra es otro índice de dinamismo, puesto que si fueron precisos siete años para bajar de la producción de unos 6 millones de toneladas en 1939 a cerca de un millón en 1946, tan sólo bastaron 5 años para pasar de este valor a 6 millones y medio en 1951.

Varios factores han contribuido a este desarrollo meteórico, y entre ellos los siguientes: la abundancia de buenas calizas en todo el país; la continua investigación intensiva y extensiva de los procesos de fabricación, que ha permitido elevar, no sólo el nivel de la producción, sino también y simultáneamente el de la calidad; la atención prestada a la racionalización del trabajo en la industria del cemento, con la consecuencia lógica de aumentar en ella la productividad en proporción muy notable; el desarrollo paralelo de las industrias química y de maquinaria; la privilegiada situación estratégica para las exportaciones por vía marítima a los países vecinos y del sureste asiático; el mantenimiento de una alta demanda doméstica estabilizada, de la que el 60 por ciento es absorbido por las obras públicas, y en la que el sector privado, en continuo desarrollo, interviene contribuyendo sustancialmente a estabilizar el mercado.

A fines de 1967, la industria cementera japonesa contaba con 62 fábricas (63 en 1-I-68), pertenecientes a 22 compañías, las cuales produjeron algo más de 42 millones de toneladas, esto es, un promedio de cerca de 2 millones de toneladas por compañía (con

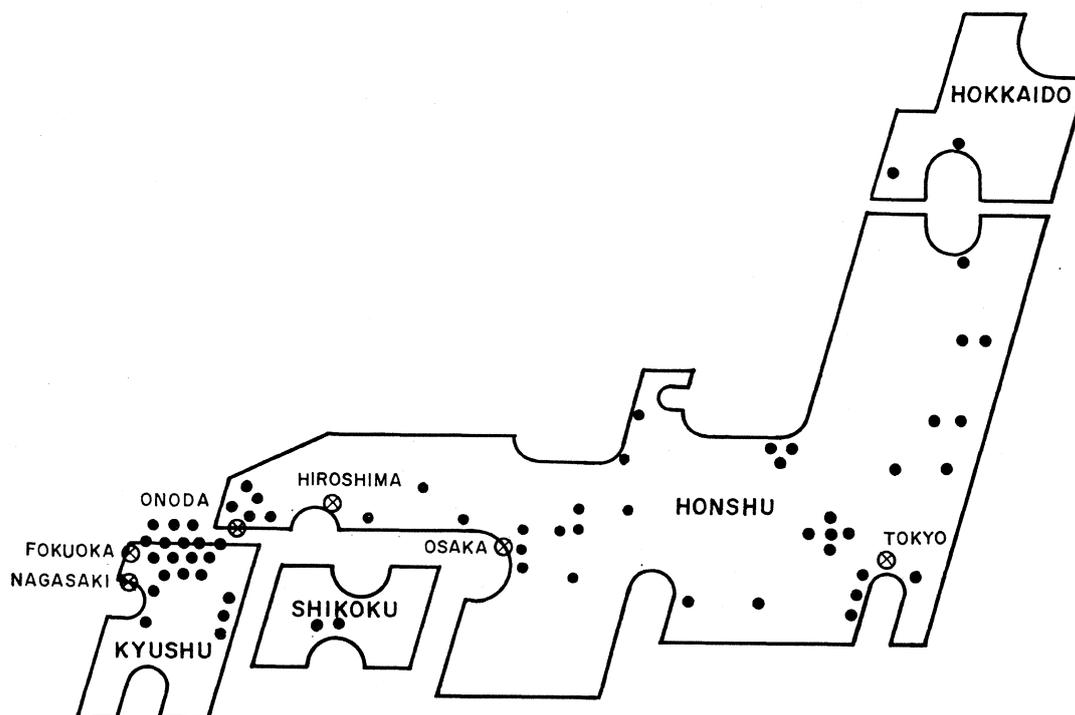
* Información facilitada al autor por la Asociación de Fabricantes del Cemento del Japón.

un índice de 538 respecto del índice 100 en 1950), y de cerca de 700.000 toneladas por fábrica (con un índice de 464 respecto del índice 100 en 1950). La distribución de estas fábricas en función de la producción mínima unitaria fue, en dicho año 1967, la indicada en el Cuadro 1.

CUADRO 1

PRODUCCION POR FABRICA	NUMERO DE FABRICAS	
Superior a 1 millón t/año	14	1*
De 800 mil a 1 millón t/año	13	
De 600 mil a 800 mil t/año	7	
De 400 mil a 600 mil t/año	11	2*
Menos de 400 mil t/año	17	3*
TOTAL	62	

DISTRIBUCION DE LAS 63 FABRICAS DE CEMENTO DEL JAPON EN 1 - I - 1968



1*, 2*, 3*: 2, 4 y 6 instalaciones de molienda incluidas, respectivamente.

El estado comparativo de las producciones totales y unitarias por fábrica en 1965 de Japón, Estados Unidos y Alemania Federal fue el expresado en el Cuadro 2, lo que revela una situación privilegiada del Japón en cuanto a productividad.

CUADRO 2

PAIS	NUMERO DE FABRICAS	PRODUCCION TOTAL	PRODUCCION POR FABRICA
Japón	60	32 millones t	537.000 t
Estados Unidos	194	62,5 millones t	322.000 t
Alemania	95	33,5 millones t	353.000 t

De las 22 compañías, 16 son productoras exclusivas de cemento y las otras 6 están afiliadas además a la industria química, produciendo fertilizantes, y productos afines. De las 62 fábricas 6 son instalaciones de molienda de clínker; 28 de las 62 son modernas, de la postguerra, construidas desde 1952; 35 se hallan situadas en distritos costeros y 27 en el interior. La distribución sobre un mapa del Japón (islas principales) es la que indica el gráfico esquemático, el cual muestra las 63 fábricas en 1-I-68, de las cuales una está especializada en la producción de cemento blanco.

2. TIPOS DE CEMENTO

El Japón produce los tipos y cantidades de cemento indicados en el Cuadro 3.

CUADRO 3

TIPOS DE CEMENTO	TONELADAS	%
Portland ordinario	36.845.489	87,3
Portland alta resistencia	741.389	1,8
Portland de moderado calor	311.886	0,7
Portland siderúrgicos	2.313.055	5,5
Puzolánicos	157.454	0,4
Con cenizas volantes	1.849.132	4,3
TOTAL	42.218.405	100,0

3. PROCESOS Y HORNOS

Durante la Segunda Guerra Mundial y después, hasta 1954, se utilizó el horno corto para vía seca o húmeda, con dispositivos de calderas de recuperación de calor en la ma-

yor parte de los casos. Con la posterior disponibilidad de abundante energía eléctrica, a partir de 1954 se implantaron los sistemas sin recuperación, basados en el horno largo de vía húmeda y en el Lepol en la vía seca, hasta 1963. Desde entonces se ha prodigado el empleo de hornos de vía seca con precalentadores de crudo en suspensión, y desde 1965 se han impuesto los hornos sobredimensionados, señalándose con ello una tendencia que probablemente seguirá manteniéndose en el futuro. Detalles sobre algunos de estos hornos los muestra el Cuadro 4.

CUADRO 4

PROCESO	HORNO	DIMENSIONES	PRODUCCION
Vía seca	Lepol	5,300 m Ø × 100 m largo	2.100 t/día
Vía seca	Precalentador	5,200 m Ø × 95 m largo	2.700 t/día
Vía húmeda	Largo	5,500 m Ø × 180 m largo	2.300 t/día

La distribución de hornos por tipos en 1-I-68 y la distribución entre ellos de la producción en 1967, fueron las señaladas en el Cuadro 5.

CUADRO 5

		TIPO DE HORNO	NUMERO	CAPACIDAD DE PRODUCCION MENSUAL %
PROCESO	VIA SECA	Con recuperación	51	14,7
		Sin caldera	1	—
		Nuevo proceso de calcinación de cal	11	10,4
		Lepol	51	25,5
		Vertical	15	1,4
		Con precalentador en suspensión	16	11,3
		Total	145	63,3
	VIA HUMEDA	Con recuperación	21	6,6
		Largo	50	28,4
		Con caldera	1	0,4
		Lepol	2	1,3
		Total	74	36,7
		TOTAL GENERAL	219	100,0

La tendencia moderna hacia la vía seca ha hecho que el consumo de combustible por tonelada de clínker se haya reducido en un 35 % aproximadamente respecto del de 1950. Se ha manifestado año tras año un desplazamiento del consumo de carbón hacia el consumo de fuel-oil, hasta el punto de que hoy día el 90 % de todo el combustible consumido es fuel-oil, con tendencia a aumentar aún más la proporción indicada.

4. OTRA MAQUINARIA

La homogeneidad de las materias primas y de los crudos es un factor indispensable para lograr una buena y uniforme calidad en los cementos y, dadas las producciones, también se tiende a instalaciones y máquinas gigantes en cuanto a molienda y homogeneización, tanto en vía seca como en húmeda. Ello ha sido causa de que el número de fábricas con una producción anual igual o superior al millón de toneladas se haya elevado rápidamente a 14, incluyendo dos instalaciones de molienda de clínker.

5. CONTROL AUTOMATICO Y PRODUCTIVIDAD

La industria cementera, como industria de proceso que es, ha emprendido recientemente la tarea de instalar su maquinaria equipada con instrumentos metrológicos, y dentro de cada tipo de máquina los controles automáticos han tenido una cierta aceptación general.

Si bien, en términos generales, hay fábricas en las que en cada etapa del proceso, desde la materia prima hasta el cemento, se hacen medidas y se ejerce control, también existe el control centralizado y totalmente automatizado, y algunas fábricas han llegado a realizar una automatización a escala total de todo el proceso, desde la mezcla y molienda de las materias primas hasta la clinkerización, pasando por la homogeneización del crudo, a base de un sistema de control por computador. Otras fábricas proyectan ya implantar este sistema.

Ello ha contribuido y contribuirá más aún con el apoyo que supone el aumento de la demanda de cemento, a mejorar la productividad en forma tan sustancial como muestra el Cuadro 6.

CUADRO 6

AÑO	CLINKER : 1 tonelada (horas-hombre)	INDICES %
1963	1.11	100
1964	1.03	93
1965	1.03	93
1966	0.87	78
1967	0.77	69

(valor estimado)

6. CONTAMINACION DEL AIRE

Como en todas partes, la descarga del polvo de chimenea ha constituido un problema enojoso para las fábricas japonesas de cemento. Como resultado de mejoras técnicas en los colectores electrostáticos y en otros sistemas de recogida de polvo en cada fábrica en los últimos 50 años, las cantidades están por debajo de las que fija la ley. Estas son 1,0 g/m³ para hornos de vía seca y 0,6 g/m³ para hornos Lepol y de vía húmeda. La descarga de SO₂ y SO₃ es muy pequeña, puesto que estos gases son absorbidos por las materias primas y el clínker durante el proceso.

7. CALIDAD, NORMAS E INVESTIGACION

La naturaleza de las materias primas japonesas hace posible que las características químicas más destacadas de los cementos sean: un contenido elevado de cal y de sílice y un contenido bajo de alúmina. Estas características y las propiedades que de ellas se derivan se mantienen dentro de una gran constancia.

Los valores de composición química total, de índices y módulos y de composición potencial calculada del cemento portland ordinario japonés medio en 1967, son los dados en el Cuadro 7.

CUADRO 7

	P.F.	R.I.	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃
Composición %:	0,7	0,5	21,7	5,2	3,2	64,7	1,5	1,7
	(4,0)*						(5,0)*	(2,5)*
Índices y Módulos:	MH	MS	MF					
	2,11	2,6	1,6					
	C ₃ S	C ₂ S	C ₃ A	C ₄ AF				
Composición potencial:	54	22	8	10				

* Los valores entre paréntesis son los máximos tolerados por las normas.

La primera norma japonesa de cemento data de 1905 y es más o menos coetánea de las de Estados Unidos e Inglaterra. A lo largo del tiempo ha sido revisada y suplementada varias veces.

La experimentación básica y la investigación en todos los campos relacionados con la calidad del cemento se llevan a cabo con regularidad en todos los laboratorios de las compañías cementeras. Además, el Laboratorio de la Asociación de Fabricantes de Cemento del Japón, como órgano para la investigación y el estudio conjunto de todas las compañías, realiza ensayos periódicos de calidad de los productos de cada una, con lo que contribuye a mantener en un plano elevado la calidad nacional.

8. DATOS SOBRE PERSONAL Y OBRAS SOCIALES

En diciembre de 1967 el total de empleados en la industria del cemento de Japón era en números redondos de 23.800, siendo varones el 94 por ciento. Predomina el empleado

continuo sobre el eventual, siendo el promedio de edad 36 años, con 13 años de experiencia profesional.

Existen medios educativos y de entrenamiento, tanto dentro como fuera de las propias empresas, que velan por la seguridad en el trabajo y por la sanidad, así como por la moral laboral, de forma que se ha logrado un índice mínimo de accidentes de trabajo y de absentismo por enfermedad.

El nivel salarial es de los más altos entre los de las grandes industrias, y con un presupuesto mucho mayor que el del promedio de éstas dedicado al bienestar y comodidad de los empleados.

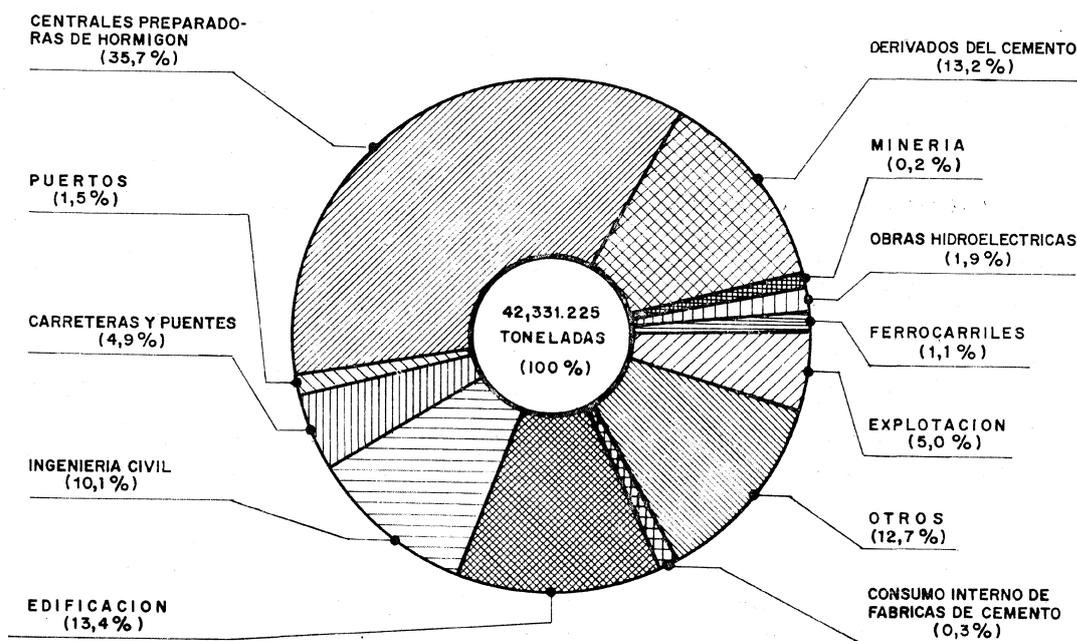
9. MERCADO INTERIOR Y EXTERIOR

Desde 1951 se ha producido en Japón un cambio muy rápido en la demanda de cemento. En 1967 el consumo nacional fue de 40.190.000 t y la exportación de 2.140.000 t. En la actualidad los beneficios son un 10,3 % más elevados que en la década pasada.

Una de las principales causas de tal estado de prosperidad de la industria del cemento japonesa es que las construcciones de mayor volumen, como son las carreteras, los puertos, la selvicultura y la conservación de los ríos, se llevan a cabo en su mayor parte como obras públicas, con amplios fondos nacionales.

La distribución del consumo de la producción de 1967 responde al esquema adjunto.

ESQUEMA DE LA DISTRIBUCION DEL CONSUMO DE CEMENTO EN 1967



El orden de importancia y las tendencias de las demandas de cemento pueden resumirse como sigue.

Los pedidos provenientes del campo de la arquitectura han crecido y siguen creciendo de forma regular y continua, manteniéndose entre los primeros puestos de la lista de demandas. Ello es el resultado del incremento en la edificación pública e industrial resistente al fuego y en los bloques de apartamentos, así como en la expansión vertical de las ciudades. Se prevé que esta demanda habrá de mantener su ritmo en el futuro.

Sigue en orden de importancia la demanda de la ingeniería civil, como consecuencia de la necesidad de reforzar y ampliar puertos y carreteras, y de construir otros nuevos, lo que a su vez viene impuesto por las exigencias de transporte a que obliga el rápido desarrollo económico del país. Los planes en este terreno son muy amplios y a largo plazo. Otro factor de gran consumo de cemento lo constituyen las obras de control, conservación y utilización de agua en todos sus aspectos: proyectos de reparación y construcción de presas para el control de las avenidas y de la erosión, y para la mejora del propio cauce de los ríos japoneses de curso rápido; represado de agua para fines agrícolas e industriales, etc. La agricultura por sí misma exige hoy día obras de ingeniería civil para la reforma del terreno y para instalaciones de todo tipo en las granjas, todo lo cual implica el consumo de un gran volumen de cemento.

Los derivados del cemento, y en particular el hormigón preparado en central, cubren una demanda de tipo medio. Como en tantos otros países, las centrales preparadoras de hormigón han proliferado en el Japón a partir de 1950, siendo hoy día una industria muy extendida y en vías de franca expansión, que consume el 40 por ciento de la producción de cemento, y cuyo futuro se ve floreciente.

En cuanto al mercado exterior puede decirse que las exportaciones de cemento, que se remontan a 1896, se reactivaron en 1947, fecha desde la cual han ido en constante aumento, pasando de 1 millón de toneladas en promedio, en el período 1951-1955, a un máximo de algo más de 2 millones de toneladas en 1956 y 1957, y un promedio de 1.700.000 t en el período 1958-1966, y de nuevo a 2.140.000 t en 1967. Se cree que los factores determinantes de tan favorables cifras y tendencias de la exportación son la calidad del cemento, la regularidad de la misma y la puntualidad de las entregas, y los buenos servicios y medios disponibles para realizarlas.

10. LA ASOCIACION DE FABRICANTES DE CEMENTO DEL JAPON

Esta Asociación cuenta en fecha 1 de septiembre de 1968 con 21 Sociedades-miembros que totalizan 62 fábricas; existe una sola compañía, no asociada, con una fábrica. La relación es la dada en el Cuadro 8.

La Asociación absorbió en 1966 a la Asociación de Ingeniería de Cemento del Japón, con la que había tenido estrechas relaciones fraternales durante largo tiempo. Con esta fusión la Asociación cuenta en la actualidad con más medios y un mayor campo de actividades.

Entre las principales, emanadas del primer propósito de mantener relaciones amistosas entre los fabricantes miembros, figura un conjunto de cometidos del máximo interés para la industria del cemento, desde la investigación básica y el estudio de la pro-

CUADRO 8

Compañías-miembro de la Asociación de Fabricantes de Cemento del Japón.

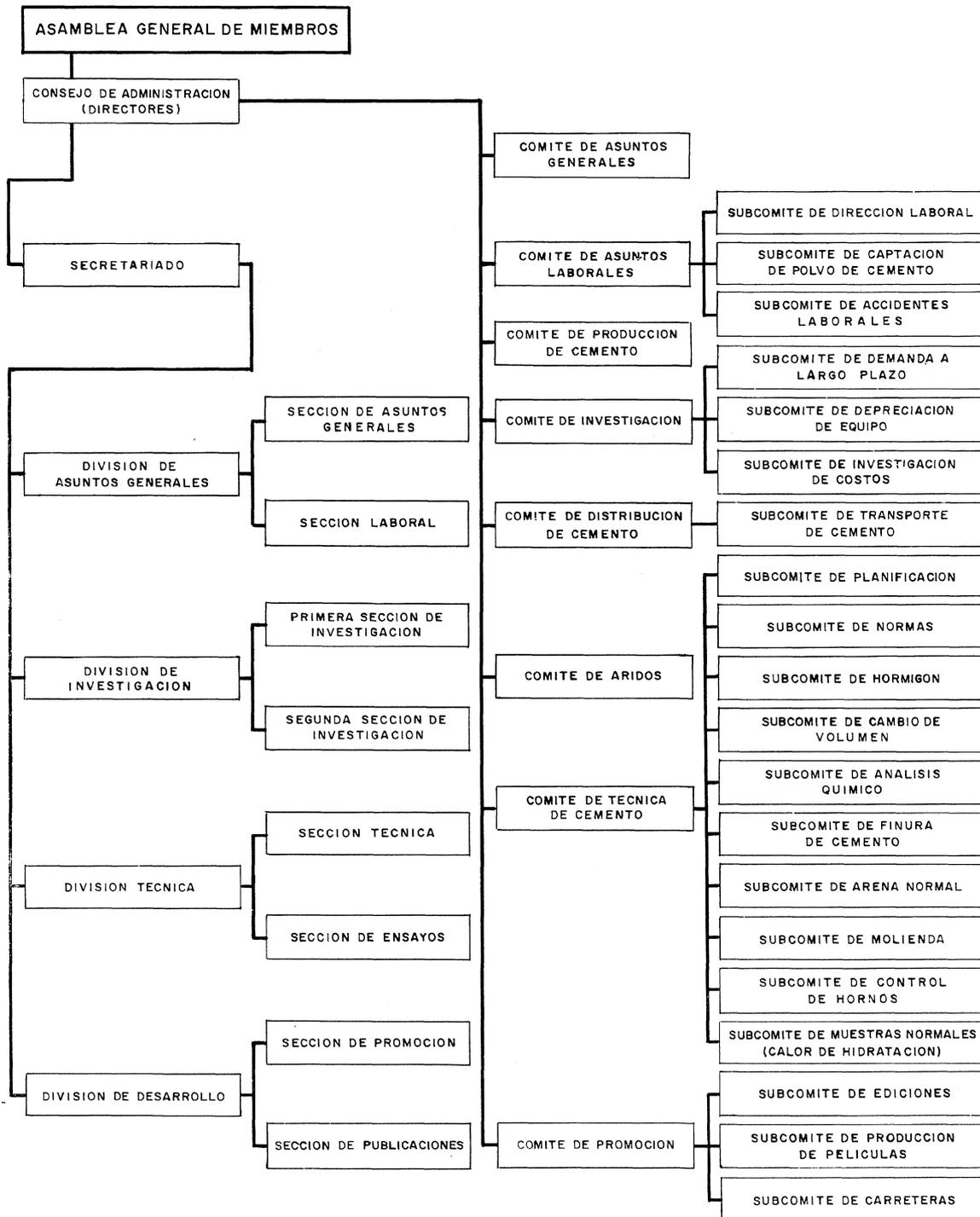
- ASO Cement Co., Ltd.
 - CHICHIBU Cement Co., Ltd.
 - CHIYODA Cement Co., Ltd.
 - DAIICHI Cement Co., Ltd.
 - * DENKI KAGAKU KOGYO Co., Ltd.
 - FUJI Cement Co., Ltd.
 - HITACHI Cement Co., Ltd.
 - HOKOKU Cement Co., Ltd.
 - KANDA Cement Co., Ltd.
 - MITSUBISHI Cement Co., Ltd.
 - NETSU Cement Co., Ltd.
 - MYOJO Cement Co., Ltd.
 - NIHON Cement Co., Ltd.
 - ONODA Cement Co., Ltd.
 - OSAKA Cement Co., Ltd.
 - SUMITOMO Cement Co., Ltd.
 - * TOKUYAMA SODA Co., Ltd.
 - * TOYO SODA MANUFACTURING Co., Ltd.
 - TSURUGA Cement Co., Ltd.
 - * UBE INDUSTRIES Ltd.
 - * YAWATA CHEMICAL INDUSTRY Co., Ltd.
- * Son además industrias químicas.
-

ducción y empleo del cemento, hasta el servicio a los usuarios y el desarrollo de nuevas aplicaciones del cemento y del hormigón, pasando por la racionalización del trabajo en las fábricas, el estudio cooperativo y la difusión de las técnicas de fabricación, y la investigación sobre organización de distribución y transporte del cemento.

La estructura de la Asociación responde al organigrama adjunto, según el cual la dirección suprema corresponde a la Asamblea General de Miembros, y al Consejo de Administración (Directores) como órgano ejecutivo formado por los directores nombrados por cada sociedad-miembro. El Consejo de Directores nombra a su Presidente y Vicepresidente, que representan a la Asociación, así como al Director Gerente, quien con carácter ejecutivo asume la jefatura de la plana mayor del personal y dirige las actividades de la Asociación.

En la actualidad es Presidente del Consejo de Administración (Directores) el Sr. Hi-deiro INOUYE, de la Nihon Cement Co., Ltd.; Vicepresidente Primero, el Sr. Tagakichi ASO, Presidente de la Aso Cement Co., Ltd.; Vicepresidente Segundo, el Sr. Susumu KO-

ORGANIGRAMA DE LA ASOCIACION DE FABRICANTES DE CEMENTO DEL JAPON



GA, Vicepresidente de la Sumitomo Cement Co., Ltd.; y Director Gerente Ejecutivo, el Sr. Tatsuhide NAKAO.

La organización agrupa bajo el Consejo de Directores, 8 Comités y 20 Subcomités que llevan a cabo las misiones específicas que le son encomendadas, a través del personal y de los equipos técnicos adecuados.

El Comité de Asuntos Generales entiende en la elaboración de los presupuestos y planes de trabajo, cuentas, estatuto y reglamentos de la Asociación, etc.; el de Asuntos Laborales, en cuestiones de personal y cargos, mejora de las condiciones de trabajo, etc.; el de Producción de Cemento, en el estudio de la maquinaria, de los equipos y de su capacidad de producción; el de Investigación, en el estudio de materias primas y condiciones generales de fabricación, así como en la recopilación y distribución de datos diversos de interés para la industria del cemento; el de Distribución de Cemento, en el estudio de la demanda, prospección de mercados y transporte; el de Aridos, en el estudio de la relación demanda-suministro de áridos para hormigón; el de Técnica de Cemento, en la elaboración y aplicación de métodos de ensayo de cemento y hormigón, estudio de normas, y respuestas a consultas sobre cuestiones técnicas relativas a cemento y hormigón; el de Promoción, en relaciones públicas e información, reuniones, conferencias, publicación y distribución de revistas y folletos, y preparación de la Asamblea General de la Asociación, todo ello en relación con la difusión de técnicas sobre fabricación y uso del cemento y del hormigón, y con la propaganda y extensión del empleo de estos materiales.

La Asociación de Fabricantes de Cemento del Japón cuenta con un Laboratorio que, como se indica en el punto 7, coordina la investigación y el control de todos los laboratorios de las compañías miembros de la Asociación. Esta ha patrocinado el Quinto Simposio Internacional de Química del Cemento (V-ISCC), celebrado en Tokyo, del 6 al 12 de octubre de 1968. De los detalles acerca del desarrollo y éxito de este Simposio el autor da cuenta en otro lugar*.

11. LA ASOCIACION DE EXPORTADORES DE CEMENTO DEL JAPON

Es lo que pudiera considerarse y llamarse la División de Exportación de la Asociación de Fabricantes de Cemento. Sus 21 compañías afiliadas son las mismas que constituyen la Agrupación de Fabricantes, y su Presidente es también el mismo.

Sin embargo, dado su especial cometido específico, la Asociación de Exportadores funciona como organización independiente y su misión es el estudio y la investigación estadística de la exportación de cemento, así como el fomento de las relaciones amistosas entre sus miembros.

12. CONCLUSIONES

La industria del cemento del Japón, tercera en producción mundial, es, entre otras, una de las que se puede y se debe considerar como modelo en todos los órdenes: técnico y científico, económico y comercial.

* J. CALLEJA: "El Quinto Simposio Internacional de Química del Cemento". (I.E.T.c.c.), en este mismo número.

En el orden técnico, por cuanto que sus instalaciones son modernas, bien concebidas y realizadas, y en ellas se cuidan los menores detalles relativos, tanto al proceso, como a la seguridad en el trabajo y a la racionalización del mismo. En el orden científico, por la atención primordial que presta a la investigación de todo matiz: fundamental o básica sobre cemento, aplicada o técnica sobre fabricación y utilización del mismo, y de promoción o desarrollo acerca de perspectivas futuras previsibles en todos los citados órdenes. En el económico, dado que su preocupación por la productividad es constante, con evidentes avances logrados en dicho terreno, no sólo por la racionalización del trabajo antes mencionada, sino también por la creciente automatización de los procesos, cada vez más intensa y extendida. En el orden comercial, por el estudio de las posibilidades de mercado, tanto interior como exterior, por la búsqueda de nuevos usos y aplicaciones del cemento, y por el estudio de mejoras en los suministros en todos los aspectos: puntualidad, regularidad, calidad y transporte.

La consideración de todo ello, y el hecho de que en el empeño común participan con el máximo interés el Gobierno, la industria en general a través de la Asociación de Fabricantes de Cemento, y las empresas privadas en particular, permite augurar para la industria cementera japonesa un futuro próspero y brillante.