

Normativa en el espacio iberoamericano

VICTORIO CISARUK (*)

RESUMEN El autor del artículo glosa la historia de la normativa referida al proyecto y construcción de obras de ingeniería civil, en las áreas del hormigón armado, el hormigón pretensado, las estructuras de acero, etc, en Iberoamérica. Los primeros intentos nacionales de normalización dan paso en los años ochenta a una búsqueda, en materia reglamentaria, y con la mira puesta en una integración regional de la industria de la construcción, de unificación en este campo. Desde Argentina se promovió y apoyó la creación de un Comité Latinoamericano de Estructuras (CLAES) con el objeto de vincular en el intento a todos los países del Área.

REGULATIONS IN THE LATIN AMERICAN REGION

ABSTRACT. *The author of the article comments on the history of regulations referring to the design and construction of civil engineering works in the areas of reinforced concrete and prestressed concrete, steel structures, etc. in Latin America. During the eighties, the first national attempts at standardization give rise to a search for unification in matters of regulations that also aims at a regional integration of the construction industry. Argentina promoted and backed the creation of a Latin American Structures Committee (CLAES), whose purpose was to unite all the countries in the area in this attempt.*

1. INTRODUCCIÓN

Históricamente, la normativa referida al proyecto y construcción de obras de ingeniería civil en la región latinoamericana estuvo relacionada con los avances tecnológicos que se desarrollaban en los países del Norte (Estados Unidos y Europa) y a la actuación de empresas constructoras de estos países en la realización de importantes obras que fueron verdaderas escuelas para los constructores locales.

La primera mitad del siglo XX marca la preponderancia de empresas alemanas actuando en el espacio Sur del Continente, dejando la impronta de las normas DIN en las normativas locales para el proyecto y construcción de puentes, edificios, y otras construcciones civiles. México, Centroamérica y la zona Norte de Sudamérica recibieron, en cambio, la influencia de su gran vecino del Norte: Estados Unidos, y en consecuencia sus reglamentaciones y sus programas de enseñanza en las universidades siguieron, en general, el modelo americano.

La traducción al español efectuada en Argentina, en 1959, de la 44ª edición del BETON KALENDER (Alemania), que se editó localmente con el nombre de Manual Teórico Práctico del Hormigón, produjo un primer libro de texto ordenado sobre el hormigón armado y el hormigón pretensado basado en las normas DIN. Esta obra en español pasó a ser una bibliografía básica en los programas de enseñanza de las universidades, pudiéndose encontrar, hasta no hace mucho tiempo, en países tan distantes como Argentina, El Salvador, Chile y la República Dominicana.

Es necesario además mencionar el gran desarrollo que tuvo el hormigón pretensado en Francia en la década del 60,

lo que se tradujo en una marcada influencia del reglamento francés en la normativa de puentes de varios países de la región.

En el área de las estructuras de acero, la traducción efectuada en España por J. Batanero de las normas DIN 4114 para el cálculo al pandeo de estructuras metálicas, conocida en el léxico profesional corriente como "El Batanero", aportó una importante ayuda en el proyecto de estructuras metálicas y, nuevamente, una influencia notoria de la normativa DIN.

La aparición de los boletines del Comité Europeo del Hormigón (CEB) y las primeras recomendaciones de la Federación Internacional del Pretensado, tuvieron una temprana influencia en la normativa argentina del hormigón armado y pretensado, que dio lugar a la aparición, en 1965, del Proyecto de Reglamento Argentino de Estructuras de Hormigón (PRAEH). Este reglamento introdujo por primera vez, en una normativa de carácter obligatorio, un concepto señero preconizado por el profesor Eduardo Torroja en el seno del CEB, cual fuera el uso de leyes probabilísticas para definir las resistencias de los materiales, estableciéndose la clasificación de los hormigones y aceros a partir de su resistencia característica. El intento de esta normativa duró caso veinte años, siendo reemplazada en 1983 por normas basadas en la reglamentación alemana DIN.

2. UN INTENTO DE UNIFICACIÓN

El grupo latinoamericano presenta la particularidad interesante de poseer una lengua materna de raíz común, (español o portugués). No obstante esta facilidad natural para la comunicación, en el terreno de la técnica se hablan lenguajes diferentes debido a diversas influencias, como se ha señalado anteriormente.

En el año 1986, una encuesta organizada por la Secretaría de Obras Públicas de la Argentina, mostró la existencia de cuatro grupos diferenciados en la región en lo concer-

(*) Ingeniero Civil, Profesor titular de Hormigón Armado y Hormigón Pretensado en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Rosario. Profesor de posgrado en la Maestría en Ingeniería Estructural de la Universidad Nacional de Rosario.

niente a la normativa para el proyecto y construcción de obras civiles de hormigón armado y pretensado (Fig. 1):

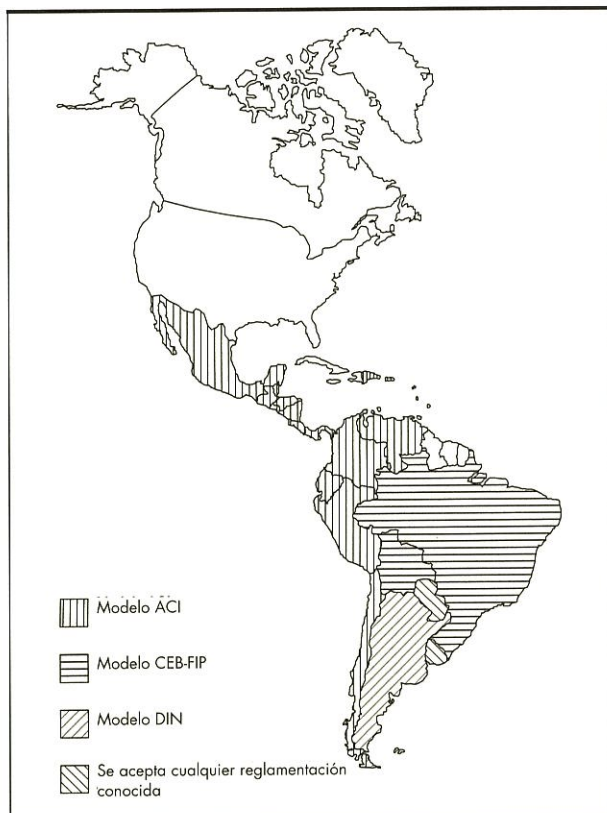


FIGURA 1. América Latina: Normativa de hormigón armado y hormigón pretensado (1986).

1.- Países con modelo ACI: Utilización de la traducción directa, o con algunas modificaciones, del Código del American Concrete Institute

2.- Países con modelo CEB: la referencia era el Código Modelo CEB-FIP'78 adaptado a las características locales

3.- Países con modelo DIN: empleo de la traducción directa, con pocas modificaciones, de la Norma alemana

4.- Países sin modelo definido: uso de cualquier reglamentación reconocida (DIN, ACI, BAEL, EH, etc.)

5.- Habiendo tomado conciencia de esta caótica realidad en materia reglamentaria, y con la mira puesta en una integración regional de la industria de la construcción, la Secretaría de Obras Públicas de Argentina promovió y apoyó la creación del Comité Latinoamericano de Estructuras (CLAES), una organización cuyo objeto era producir una activa vinculación entre los países latinoamericanos tendiente a la definición de principios, criterios y lineamientos comunes que pudiesen servir de base para la redacción de reglamentos, normas y especificaciones de orientación unificada relativos al proyecto y construcción de obras civiles. La finalidad era lograr una mayor integración entre los países de la región, reducir los obstáculos al intercambio de tecnologías y materiales, favorecer el desarrollo y autonomía tecnológica, promover el aprovechamiento de la capacidad técnica existente, tender hacia normativas comunes que facilitasen uniones o consorcios de empresas consultoras y constructoras y generar el intercambio de bibliografía y software producido por profesionales latinoamericanos.

El CLAES tuvo una Asamblea General Constituyente en noviembre de 1986 con la asistencia de 68 delegados de 17 países latinoamericanos de destacada actuación profesional o académica y que representaban a asociaciones o instituciones de reconocido prestigio en su país de origen. España colaboró activamente en las actividades CLAES, haciéndose presente a través de destacados especialistas que ofrecieron conferencias sobre temas relativos a reglamentos y normas de ingeniería estructural.

La Comisión de trabajo CLAES-SISMO contó con la presencia de profesionales de relevancia internacional provenientes de EEUU, Italia, Grecia, Nueva Zelanda y Japón. De su seno surgieron los Lineamientos para la Elaboración de un Código Modelo Latinoamericano para Diseño Sismorresistente que fue girado a los países miembros para que pudiese servir de base en la redacción de las normativas locales.

La organización pidió después el apoyo político y económico del gobierno argentino. Trasladó su sede a Brasil donde recibió en principio el auspicio de la Asociación Brasileña de Normas Técnicas (ABNT). Perdió luego este importante apoyo y, actualmente, si bien todavía existe como una asociación con personería jurídica con sede en Porto Alegre (Brasil), carece de los recursos económicos como para poder desarrollar una actividad trascendente.

3. LA REALIDAD SÍSMICA

La tarea del CLAES comenzó con la redacción de un Código Modelo para Diseño Sismorresistente no por casualidad. El ochenta por ciento de los países iberoamericanos presentan una actividad sísmica de mucha intensidad. México, los países de América central y los países andinos de Sudamérica han sido afectados por terremotos, algunos de ellos de carácter devastador, con numerosos colapsos de construcciones y pérdidas de vidas humanas.

A partir de estas dramáticas experiencias se tomó conciencia de revisar minuciosamente toda la normativa existente sobre proyecto y construcción bajo el concepto de que "el sismo no mata; lo que mata es el edificio que se derrumba".

Para un ingeniero colombiano, un chileno o un salvadoreño, lo importante no es el reglamento de hormigón, de acero o de madera, sino que toda su preocupación está centrada en la Normativa Básica Sismorresistente. Los materiales con que construye la obra están luego regulados por títulos o capítulos dentro de esta normativa madre. Los problemas de pandeo de piezas esbeltas dejan de tener importancia en estas construcciones donde la atención se focaliza fundamentalmente en proveer el diseño y detalle adecuado de las uniones para garantizar una satisfactoria ductilidad estructural.

El esquema de los códigos europeos, por ejemplo, no responde a este concepto. Los Eurocódigos consideran el tema sísmico casi como un anexo, cuando en realidad para los países con alto grado de sismicidad debiera aparecer como el número 1, o más aún, como un código abarcador de todos los otros.

Los países sísmicos latinoamericanos están más cerca de la reglamentación de toda la zona sísmica del Pacífico: Estados Unidos, Japón, Nueva Zelanda. Estos países han adoptado una normativa modelo ACI.

4. LOS MERCADOS REGIONALES

Sin ninguna duda se puede decir que las leyes del comercio son más poderosas en el momento de encarar los procesos de

normalización y racionalización. Considerados los servicios de consultoría y construcción como mercaderías de intercambio en el comercio entre países, se hace necesario unificar la normativa dentro de los mercados regionales, siguiendo el ejemplo de la Unión Europea con la redacción de los Eurocódigos.

Si analizamos el mercado común norteamericano: Nafta, podemos considerar que su normativa es ACI para el hormigón y AISC-AISC para el acero, debido a que tanto Canadá como Estados Unidos y México siguen este modelo (Fig.2).

Si tomamos cuenta la región MERCOSUR + Chile, los cinco países que la integran presentan modalidades diferentes

Argentina: Normativa DIN para el Hormigón y, en elaboración, modelos AISC-AISC para estructuras metálicas.

Brasil: Modelo CEB para el hormigón y AISC-AISC para estructuras metálicas

Chile: Normativa ACI para el hormigón y AISC-AISC para acero

Paraguay: puede usarse cualquier norma internacionalmente reconocida

Uruguay: Para las estructuras de hormigón armado existe un anteproyecto de norma basado en la EH-91 (España). Mientras tanto puede usarse cualquier norma internacionalmente reconocida, lo que es válido también para las estructuras de hormigón pretensado y metálicas.

El cuadro siguiente muestra un panorama general de la normativa existente en estos países elaborada por sus organismos especializados.

A nivel del MERCOSUL existe un Consejo del Mercado Común que posee un Comité Mercosur de Normalización (CMN). Este Comité será el encargado de elaborar las normas y reglamentos técnicos de aplicación regional. De

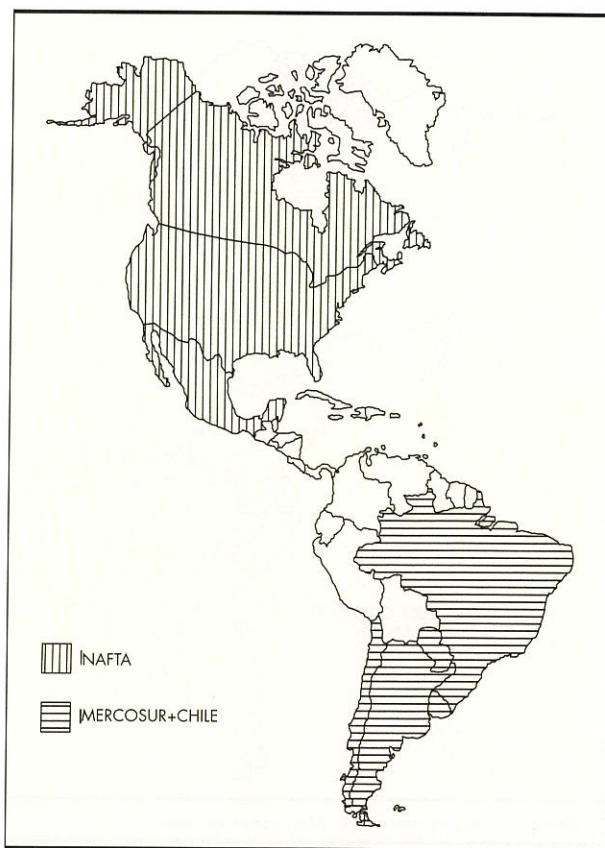


FIGURA 2. Continente americano. Mercados regionales.

MERCOSUR + CHILE

NORMAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL

ASPECTOS CONTEMPLADOS EN LA NORMATIVA	DENOMINACIÓN DE LAS NORMAS EN VIGENCIA				
	ARGENTINA	BRASIL	URUGUAY	PARAGUAY	CHILE
ACCIONES Cargas gravitatorias Sobrecargas de uso Acción del viento Acción Sísmica Acción de la nieve y hielo Efectos Térmicos Superposición de acciones Coeficiente de seguridad	CIRSOC 101 CIRSOC 101 CIRSOC 102 y 102/1 INPRES-CIRSOC 103 CIRSOC 104 CIRSOC 107 CIRSOC 105 CIRSOC 106	NBR 6120 NBR 6120 NBR 6123 NBR 8681	UNIT 33-46 UNIT 33-46 UNIT 50-84 UNIT 33-46		NCH 1537 NCH 1537 NCH 432 NCH 433 NCH 431
ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO Proyecto y cálculo Ejecución y control	CIRSOC 201 tomo 2 CIRSOC 201 tomo 1	NBR 6118 NBR 6118			NCH 429 NCH 430
ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN PRETENSADO Proyecto y cálculo Ejecución y control	CIRSOC 201 tomo 2 y CIRSOC 204 CIRSOC 201 tomo 1 y CIRSOC 204	NBR 7197			
ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN PREMOLDEADO Proyecto y cálculo Ejecución y control		NBR 9062 NBR 9062			
ESTRUCTURAS DE ACERO Proyecto y cálculo Ejecución y control	CIRSOC 301, 302, 304 CIRSOC 301, 302, 304	NBR 8800/86 NBR 8800/86			NCH 427 NCH 428
ESTRUCTURAS DE MADERA		NBR 7190			NCH 1198



FIGURA 3. Continente americano. Mercados regionales.

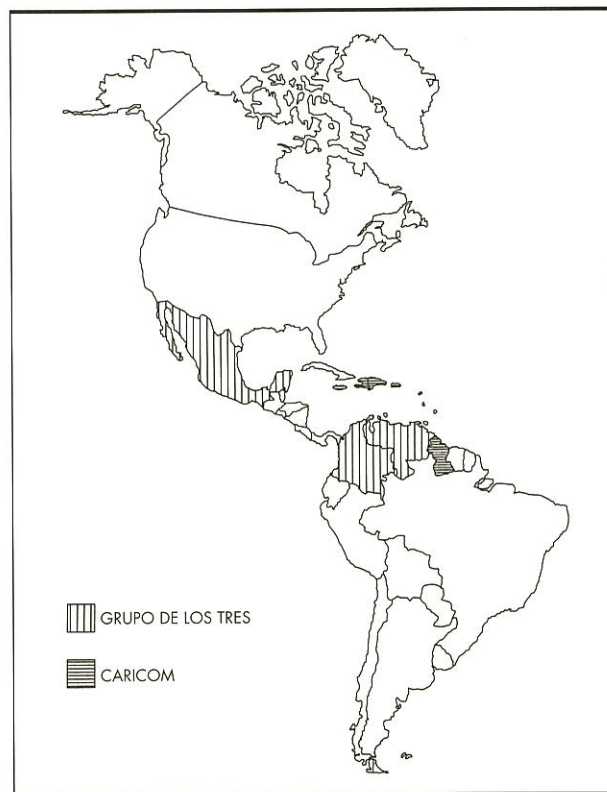


FIGURA 4. Continente americano. Mercados regionales.

acuerdo al panorama que presentan los diferentes países que lo integran no parece haber dudas de que para las estructuras metálicas se seguirá el modelo norteamericano AISC-AISC. Para las estructuras de hormigón armado y pretensado el problema no está aún resuelto. ¿Prevalecerá el modelo del país con mayor potencial económico: Brasil, o habrá que pensar en un futuro mediano de integración económica en un amplio mercado panamericano?. El año 2005 será la fecha clave para esta integración total en el Área de Libre Comercio de las Américas, tal cual fuera decidido por los 34 presidentes y jefes de Estados reunidos en la Cumbre de Miami en diciembre de 1994. Para esta fecha las integraciones suprarregionales NAFTA, MERCOSUR, PACTO ANDINO (Venezuela, Colombia, Perú, Bolivia y Ecuador), GRUPO DE LOS TRES (México, Colombia y Venezuela), CARICOM (Países del Caribe) y el GRUPO DE LIBRE COMERCIO DE AMÉRICA CENTRAL, deberán convergir, desde Alaska hasta la Tierra del Fuego, en un único mercado regional con más de 800 millones de habitantes (Fig. 3 y 4).

Existen sólo dos países iberoamericanos que tienen vigente un modelo CEB para su normativa de hormigón: Bolivia y Brasil. Argentina está en vías de abandonar la norma DIN, y en el organismo CIRSOC, encargado de la redacción de los reglamentos para obras civiles, ya hay una decisión tomada para seguir el modelo ACI. El resto de los países ha adoptado el modelo norteamericano o no tiene ningún modelo definido (Fig. 5). La conclusión parece surgir por su propio peso: el año 2005 nos encontrará seguramente a todos los países de América bajo el modelo normativo de Estados Unidos, por lo que una normativa común para todo el espacio iberoamericano (España + Portugal + Latinoamérica) no parece probable. Sería más lógico comenzar a trabajar por una normativa común para América y Europa.

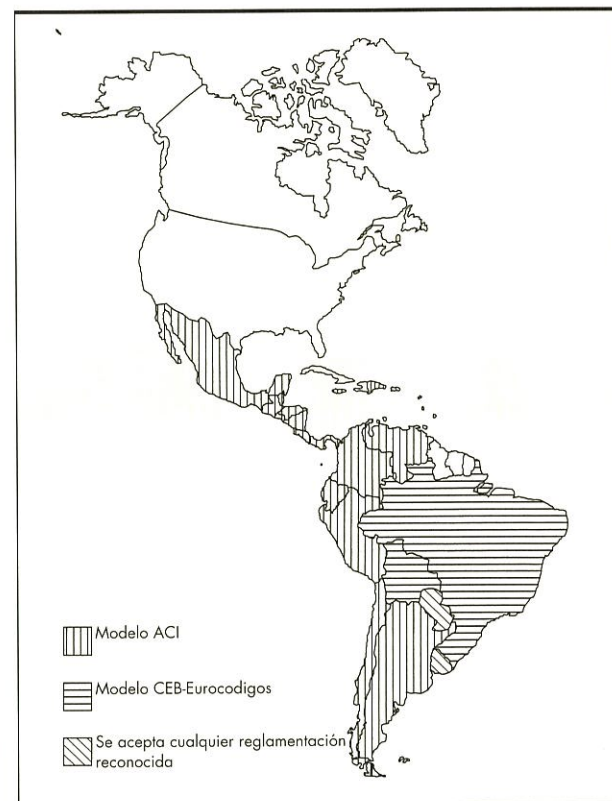


FIGURA 5. América Latina: Normativa de hormigón armado y hormigón pretensado. Situación actual y tendencia 1999.