

REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES

DR. ROBERTO GOMEZ

**INVESTIGADOR DEL INSTITUTO DE INGENIERIA DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

Mi plática va a ser muy conceptual, muy rápida, muy breve, y trataré de cubrir los aspectos más importantes de lo que debe ser un reglamento de construcciones, los que se han desarrollado en el mundo tienen tres objetivos básicos, prácticamente los podemos asociar o traducir a un reglamento dirigido, orientado a la evaluación de los efectos sísmicos en edificaciones o en estructuras. En general un reglamento de construcciones para diseño por sismo cumple con estos mismos objetivos pero asociado ante la ocurrencia con sismos de cierta frecuencia, el hecho de que una estructura se diseñe ante sismos o de que exista un reglamento o normas para el diseño por sismo; no debe hacernos pensar que la estructura no va a fallar.

No debemos tampoco por el hecho de que se tenga un reglamento, y como ustedes lo han visto con las intervenciones de mis colegas, hay una serie de estudios, y todos ellos están ligados entre sí ante situaciones de sismos con intensidades excepcionales como la que ocurrió en 1985, es indiscutible que en ese caso el reglamento no funcionó para algunas estructuras y en otros casos no directamente por el reglamento sino por procedimientos de construcción.

El alcance de un reglamento entre sí, es el de seguridad estructural, sobre el que voy a comentar más ampliamente en lo que sigue de mi presentación; básicamente un reglamento de construcciones debe tener clasificadas a las construcciones y a las estructuras, esto sin relacionar con el sismo se hace en función del género de la estructura o edificación, de acuerdo con el nivel de ocupación, medida esta última en términos de magnitud e intensidad, es decir, habitantes por m^2 , podríamos manejarlo así, también los reglamentos tienen como función definir responsabilidades, permisos de construcción o lineamientos o procedimientos de construcción, así como de modificación y de ampliación de estructuras, así como de modificación y de ampliación de estructuras ya construídas. Otra parte importante de los reglamentos es el mantenimiento y operación de las construcciones, no es lo mismo que se tenga un puente por ejemplo sometido a una cierta carga, o un paso a desnivel que está sometido a un cierto ciclo de cargas continuas por el tránsito de vehículos, entonces en algunos casos, se incrementan las cargas para las que fue diseñada cierta estructura o algunos efectos

fueron excedidos por razones inclusive ambientales; otra de las partes de los reglamentos es contemplar el mantenimiento preventivo y correctivo de estas estructuras, por ejemplo en un paso a desnivel los efectos de la fatiga.

Con respecto a la seguridad estructural el reglamento de construcciones del Distrito Federal es una serie de exposiciones que tienen objetivos que habíamos señalado, sin embargo también el reglamento de construcciones contempla o incluye una serie de normas que se le llaman -- normas técnicas complementarias para diseño por sismo -N.T.C.- como se les conoce en la práctica contemplan en sus diferentes capítulos diferentes materiales, sistemas estructurales, efectos que pueden ocurrir_ a las estructuras o edificaciones.

En lo particular en el reglamento de construcciones del Distrito Federal existen las N.T.C. para diseño y estructuras de acero, de concreto, de mampostería de madera; estas N.T.C. como lo dije tienen la finalidad de identificar y proporcionar información acerca del comportamiento de ciertos materiales, en este caso acero, concreto, mampostería y madera; también tienen como objeto en algunos de sus capítulos - definir procedimientos de diseño y de construcción de estructuras con base de elementos estructurales elaborados o fabricados por estos tipos de materiales, por otra parte, las normas técnicas estructurales - también definen en sus conceptos la acción de eventos que no son permanentes, digamos hasta cierto punto frecuentes, es decir acciones accidentales como son los sismos y los vientos. Siempre tenemos viento pero ciertas magnitudes de velocidades se debe analizar, un cierto tipo de diseño bien específico para controlarlas, esto para el sismo y ahora también para cimentación todas ellas tienen bien definidos sus conceptos, incluye cada una de ellas los aspectos de sismos, lo que es aspectos de análisis y diseño lo que es el viento, igualmente las cimentaciones, también tenemos definidas las tipo de fallas que pueden ocurrir en las cimentaciones, prácticamente las normas técnicas complementarias en lo que es relacionado con materiales todas ellas cubren lo que conocemos como factores de resistencia y también contemplan, este tipo de factores como se afectan aundo se tienen eventos sísmicos.

Las normas tienen la intención de que las estructuras o que los diseños o los profesionistas de los despachos de cálculo cumplan con ciertos requisitos básicos de seguridad, que son los que se indican ahí, y los de límites de falla, de servicio y tomar en cuenta las normas técnicas complementarias; por otro lado también los reglamentos o normas tienen en cuenta los diversos tipos de cargas a que pueden ser sometidas las estructuras, que las podemos considerar como acciones permanentes, algunas acciones accidentales como es el sismo, otras de magnitud variable como son las cargas vivas. El reglamento en sí nos dice que requisitos básicos de seguridad debemos reunir, se deben cubrir en nuestros diseños, en nuestros análisis; y por otra parte nos dice que tipo de acciones se deben tener en cuenta durante los análisis.

El reglamento también nos indica de que manera debemos combinar este tipo de acciones, de qué manera debemos afectar a las acciones o a las combinaciones de las acciones, de que manera debemos afectar la resistencia o los factores de resistencia de ellos y de que manera, debemos definir la resistencia de diseño de las estructuras.

No se si se haya alcanzado a comprender que un reglamento en sí es una serie de actividades, no es algo sacado de la bolsa no es un proyecto que se definió por cinco o seis sabios, expertos en el tema durante una reunión en un café; sino que implica una serie de proyectos muy complejos, cada uno de ellos y cada uno con objetivos bien definidos.

Un reglamento lleva en sí mucho trabajo, básicamente los reglamentos se hacen en Centros de Investigación, en el caso de los que estamos aquí prácticamente todos estamos en el Instituto de Ingeniería y que implica el esfuerzo de mucha gente, de investigadores, gentes que dirigen a los investigadores, estudiantes, becarios, que van a ser futuros investigadores, y de diversos proyectos, cada uno de ellos orientados con fines particulares.

En lo que respecta a un reglamento se requiere de conocimiento, de la instrumentación para tener una idea, un registro de las magnitudes que se alcanzan por otra parte se requiere del estudio de peligro sísmico, en los cuales se definen las intensidades máximas o la probabilidad de

Así como el reglamento de construcciones de manera muy general clasifica las construcciones desde el punto de vista de género y de ocupación, medidas esta en función como ya lo dije de intensidad y magnitud, las normas por sismos también clasifican a las estructuras pero de manera diferente en nuestras normas complementarias para diseño por sismo, las últimas que tenemos de las estructuras se clasifican de dos maneras, grupo A y grupo B, estas últimas a su vez se clasifican en dos pequeños subconjuntos.

Las del Grupo A son aquellas estructuras cuya falla puede ocasionar un alto costo en vidas humanas, económico y cultural; se contemplan aquellos edificios que cuyo funcionamiento es indispensable ante un desastre, en el caso que nos ocupa es ante un sismo y también contemplan en este grupo aquellas estructuras que almacenan sustancias tóxicas o explosivos; las estructuras del Grupo B estas a su vez se dividen en dos grupos, son más comunes, su subdivisión se hace con base en la altura y el área o superficie de construcción, por lo que respecta a algunas normas técnicas complementarias para el diseño por sismo también contemplan la clasificación si no de las construcciones, si de las diferentes zonas que tiene diferentes tipos de subsuelo y que se han clasificado o determinado. Se tienen en el Distrito Federal las zonas 1, 2 y 3. La zona 1 es la que conocemos como zona de terreno firme, ejemplo es la zona de Ciudad Universitaria, las zonas 2 y 3 son las que para los efectos locales que mis colegas ya mencionaron son las más importantes: una pequeña muestra es el Bosque de Chapultepec en su parte izquierda y derecha, tenemos la avenida Arcos de Belem, la zona del lado 3 es la zona lacustre, la parte izquierda es la zona de transición como mis colegas mencionan; estas zonas los reglamentos castigan un poco más los aspectos de diseño, están basados para castigar de alguna manera este tipo de estructuras grandes, un aspecto de diseño a grosso modo definido es como una ayuda que nos sirve para predecir el nivel de cargas que va a tener una estructura con base en ciertos parámetros estructurales que le identifican, otra forma de clasificarla es dentro de un reglamento es por el suelo o la cimentación en que están descansando.

En general el reglamento evalúa las estructuras que deben cumplir, o

excedencia de intensidades máximas, definidas estas en función de una aceleración, una velocidad o un desplazamiento máximo; y por otra parte una vez definido el peligro sísmico con base en ello se construyen los espectros, se hacen los análisis, que es el tipo de trabajo que hace Jorge Avila y que ha presentado en resúmen de lo que ha hecho por zona, el comportamiento de muchos edificios que resultaron dañados y no dañados por el sismo de 1985; y por otra parte implica que todos estos conceptos se consignent de alguna manera con cierta reglamentación, esto es el reglamento de construcciones es en sí un conjunto de estudios no es nada más así que hay que definir coeficiencietes sísmicos y zonas, sino que son complejos y en algunos casos muy tardados, muy lentos y quiero enfatizar que un reglamento de construcciones, de normas técnicas, no van a garantizarnos que las estructuras no van a fallar sino que estamos disminuyendo la probabilidad de fallas, o de algunas de ellas, para ello es necesario seguir trabajando en estos proyectos de investigación, necesitamos más tiempo, hemos aprendido mucho de los sismos, vamos parender más, desgraciadamente cuando ocurran, es un conjunto de actividades interdisciplinarias que en realidad se vierte en un reglamento.

Mucnas gracias.