

# COMPORTAMIENTO SISMICO DE LAS CONSTRUCCIONES DE ACERO

Toshibumi Fukuta<sup>1</sup>

## 1. LA FUERZA SISMICA EN EL DISEÑO SISMICO Y LA RESISTENCIA DE LA CONSTRUCCION.

En Japón, la Ley de Normas de Construcción exige que una construcción cumpla las siguientes dos condiciones frente a los movimientos terrestres:

En primer lugar, frente a los temblores de mediana importancia que ocurren varias veces en la vida útil de una construcción, ésta no sólo debe garantizar la seguridad de la vida de sus ocupantes, sino también debe mantener su funcionamiento normal. Para este caso, se calcula una fuerza lateral ejercida a la totalidad de una construcción correspondiente a un coeficiente basal al cortante de un 0.2, con base en el cual se realiza el diseño de esfuerzo permisible. El movimiento sísmico que genera una fuerza lateral de esta magnitud puede ocasionar una aceleración terrestre superficial máxima de 80 - 100 gals. El esfuerzo permisible a la carga sísmica del material de acero se determina por el valor inferior de la especificación de la resistencia al límite aparente de elasticidad, por lo que esto resulta en un diseño elástico a una fuerza lateral equivalente a un 20% del propio peso de la construcción, incluyendo carga viva.

En segundo lugar, si una construcción se sujeta a un movimiento sísmico extremadamente grande que, si bien ocurre, no se repite en la vida útil de la construcción, ésta puede sufrir daños pero tiene que proteger la vida de sus ocupantes. Para esto se toma como referencia "el gran sismo de Kanto", que azotó una gran área que incluyó la ciudad de Tokio en 1923, cuya aceleración máxima se estima era de unos 300 a 400 gals. (Ver Fig. 1). La fuerza lateral que se ejerce a la totalidad de una construcción por un sismo de esta magnitud, corresponde al coeficiente basal al cortante de 1.0, o sea, equivalente a su propio peso, suponiendo que la construcción se comporta elásticamente.

Sin embargo, en realidad, una construcción resiste al movimiento sísmico experimentando una deformación plástica, después de sufrir deformaciones parciales en sus estructuras de acero, por lo que en ese momento la resistencia de la construcción no necesariamente tiene que corresponder a un coeficiente basal al cortante de 1.0. Por lo tanto, se establecen las resistencias plásticas necesarias de acuerdo con el grado de capacidad de deformación plástica (podría llamarse a esto resistencia general al límite aparente de elasticidad y también se le llama "capacidad última al cortante lateral") de cada edificio, y la resistencia calculada de la construcción tiene que quedar por arriba de este nivel. En las normas, la resistencia plástica establecida es de 0.25 a 0.5, en coeficiente basal al cortante. En este diseño, básicamente se da una gran importancia a la capacidad de deformación plástica de las estructuras de acero del edificio, y por eso, se presta mucha atención a los detalles de las conexiones, para que la capacidad de deformación plástica de las estructuras no se vea obstaculizada. En otras palabras, se espera detener la destrucción del edificio por su ductilidad, en el momento de un sismo grande. (Ver Fig. 2).

De la primera condición, o sea, que el diseño elástico se base en una fuerza lateral correspondiente a un coeficiente basal al cortante de 0.2, la resistencia al límite aparente de elasticidad de los edificios de estructuras de acero

---

<sup>1</sup>Departamento de Ingeniería Estructural. Instituto de Investigación de Construcción Ministerio de Construcción.