

# LABORATORIO DE LA MESA VIBRADORA DEL INSTITUTO DE INGENIERÍA, UNAM

Para tener mejor comprensión del comportamiento de las estructuras cuando son sometidas a movimientos reales en su base se requiere no sólo de las pruebas monótonas o pseudodinámicas cíclicas reversibles, también es necesario hacer ensayos en la Mesa Vibradora. Si bien es cierto que las pruebas monótonas o pseudodinámicas cíclicas reversibles son importantes porque nos dan información valiosa, también es cierto que estos datos son reforzados gracias a la mesa vibradora, pues proporcionan la respuesta real de una estructura a un movimiento.

Las ventajas que ofrecen las mesa vibradoras son reconocidas, un ejemplo son las normas de equipo eléctrico, pues establecen que, además de las pruebas estáticas, el buen comportamiento de los equipos debe ser corroborado con pruebas dinámicas en Mesa Vibradora.<sup>1</sup> La primera Mesa Vibradora de la entonces coordinación de Estructuras y Materiales, hoy de Ingeniería Estructural del IIUNAM, tenía múltiples problemas además de las limitaciones de los desplazamientos máximos, por ello, se pensó en sustituirla por otro sistema más simple que consistía en una plataforma guiada sobre ejes de acero. Sin embargo, simultáneamente la empresa Kajima Corporation, que es una de las empresas de construcción y consultoría más grandes de Japón, decidió solicitar candidatos para la donación de su antigua mesa. Después del proceso de selección, en el que participaron las mejores universidades del mundo, y con base en la experiencia en el manejo de mesas vibradoras, al contar ya con el edificio que albergaría la nueva mesa, etc, la empresa Kajima Corporation decidió donar su antigua mesa al IIUNAM que incluyó la plataforma, unidades de potencia hidráulica, actuadores, mangueras, tuberías y servicios múltiples. El costo del sistema donado fue de dos millones de dólares americanos.<sup>2 y 3</sup>

Actualmente la Mesa Vibradora del IIUNAM, es uno de los sistemas simuladores de sismos más grandes y modernos del continente americano. El nuevo sistema fue inaugurado en 1997 y contempló objetivos muy específicos como la investigación y desarrollo tecnológico, formación de recursos

humanos, vinculación con la industria y la práctica profesional, así como la certificación de equipo (fig 1).

La Mesa Vibradora del IIUNAM se caracteriza por ser de tipo biaxial, con cinco grados de libertad controlados, desplazamientos horizontal y vertical, y tres giros. El peso máximo de los modelos que se pueden ensayar es de 20 t. Las aceleraciones máximas, en las direcciones horizontal y vertical con un modelo de 20 t de peso, equivalen a una vez la aceleración de la gravedad. Para la mesa sin espécimen, las aceleraciones máximas en las direcciones horizontal y vertical son 3.5 y 6 veces la gravedad, respectivamente. El intervalo de frecuencias de movimiento del sistema es de 0.1 a 50 Hz.

Durante el tiempo en que ha estado operando se han llevado a cabo numerosos ensayos de modelos tanto para investigadores del Instituto como para empresas externas a la UNAM. Dentro de estas últimas, han destacado los ensayos a equipo eléctrico como transformadores para las empresas CFE, Artech Transformadores y Tecnología S.A. de C.V. y, recientemente al Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ) por solicitud de la Núcleo Eléctrica Laguna Verde.

Últimos ensayos que se han realizado en el laboratorio son:

1. Ensayo de dos modelos prefabricados de concreto reforzado con y sin disipadores tipo CRP, donde el objetivo de las pruebas fue cuantificar los efectos de los contraventeos restringidos al pandeo (CRP) en edificios, ya que se ha observado que estos dispositivos son muy efectivos para disipar grandes cantidades de energía mediante ciclos estables y simétricos de histéresis (fig 2).

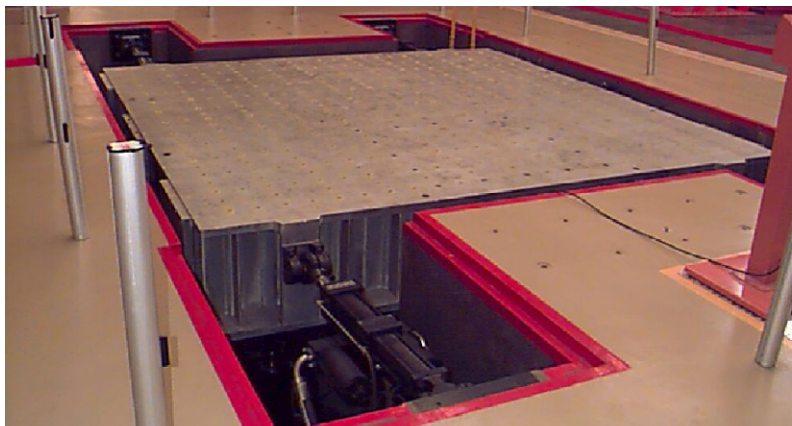


Figura 1. La nueva Mesa Vibradora del IIUNAM.

2. Ensayo de dos modelos de tres niveles de mampostería confinada con refuerzo horizontal (fig 3).
3. Ensayo de un templo colonial (fig 4).
4. Ensayo de relevadores con aplicación nuclear.
5. Se tienen programados algunos otros ensayos para el resto del año en curso y se puede mencionar uno relacionado con la torre de control del nuevo aeropuerto

de la Ciudad de México y el ensayo de paneles solares. Para cada modelo existen objetivos específicos y cualquier duda e inquietud se puede consultar con los responsables de los proyectos. Sin embargo, se puede decir que el objetivo en común es mejorar el diseño sismo-resistente comprendiendo mejor el comportamiento de las estructuras y de esta forma contar con diseños más racionales y confiables. |

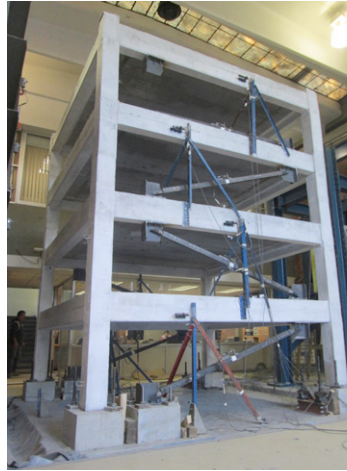


Figura 2. Modelo con contraventeo



Figura 3. Modelo de mampostería.



Figura 4. Modelo del Templo

<sup>1</sup> Murià Vila, D, Mendoza, M A, Alcocer, S, Taborda, R y Pérez R, 2002 "Priebras de Mesa Vibradora a un interruptor eléctrico con un dispositivo antisísmico" Proyecto 3523, Instituto de Ingeniería, UNAM, México.

<sup>2</sup> Murià Vila, D y Alcocer, S, 1994. "Modificaciones y equipamiento del Laboratorio de Dinámica". Proyecto 4538, Instituto de Ingeniería, UNAM, México.

<sup>3</sup> Alcocer, S y Elías, J J, 1997. "La nueva Mesa Vibradora del Instituto de Ingeniería de la UNAM", en Memorias del XII Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica, Veracruz. P. 615-624. México.