

Modelo bidimensional no lineal para el análisis del comportamiento dinámico de estructuras térreas

Modelo bidimensional no lineal para el análisis del comportamiento dinámico de estructuras térreas es un proyecto interno del instituto en el que participaron los doctores Eduardo Botero y Miguel Romo.

En este estudio se propone un nuevo método de análisis bidimensional para la evaluación de la estabilidad sísmica de taludes, rellenos sanitarios, presas de tierra y enrocamiento. El método puede aplicarse también a estructuras aporticadas y de tres dimensiones. El estudio se divide en dos partes: la primera comprende el desarrollo de un modelo matemático; la segunda consta de la comprobación del mismo y de las hipótesis propuestas por medio de ensayos de laboratorio en mesa vibradora.

El modelo matemático propone nuevas hipótesis y desarrollos respecto de los métodos utilizados tradicionalmente, con los cuales se pretende superar algunos de los vacíos y limitaciones existentes. Se considera el efecto de la discretización y del análisis dimensional, la variación (temporal y espacial) del coeficiente de fricción, la influencia de la fricción cinética, la geometría de la superficie de falla y de la estructura, las propiedades no lineales de los materiales constitutivos, el efecto cinético, la flexibilidad, la incidencia de la formación de grietas en taludes y de la redistribución de esfuerzos, el efecto de la presión hidrostática en las discontinuidades y la variación espacial en el arribo de las ondas en estructuras de gran extensión.

Para los ensayos de laboratorio se concibe, diseña y construye una mesa vibradora de un solo eje, con la que se estudia el efecto de la distribución de la masa, la configuración geométrica, la rigidez, la inclinación de la superficie de deslizamiento, la transmisión de la energía de la excitación a través de la interfaz de deslizamiento y las condiciones de frontera. En lo referente al montaje, instrumentación y el desarrollo de los sistemas de control y adquisición de datos se contó con el apoyo de los ingenieros Rodolfo Peters, Enrique Gómez y Miguel Ochoa, de la Coordinación de Instrumentación.

Por último, se realiza la comprobación del modelo matemático mediante la reproducción de los resultados de laboratorio, en los cuales se observa un buen grado de ajuste. Validando de esta manera las hipótesis iniciales y presentando las variables en las que se deberá realizar un estudio más detallado.

Entre los beneficios que han aportado estos estudios está el determinar con mayor precisión la respuesta dinámica de la estructura mediante la formulación de un método de cálculo. Además, del diseño, construcción y puesta en marcha de la mesa vibradora del laboratorio de dinámica de suelos.

Lo más importante de este tipo de trabajos es que se reduce el riesgo de las comunidades y la infraestructura que se encuentran en zonas susceptibles de deslizamientos, mediante el diseño de nuevas estructuras más seguras y el análisis del potencial de riesgo

de las existentes, lo cual lleva a la proposición de los correctivos necesarios.

Así mismo, gracias a este estudio se han obtenido resultados importantes que muestran las limitaciones de los métodos tradicionales.

Posteriormente, con base en este trabajo y con otras pruebas aplicadas en el laboratorio esperamos obtener una fórmula más sencilla para aplicarla en la práctica profesional.

De esta investigación se generaron: la tesis doctoral de Eduardo Botero, supervisada por el doctor Miguel P Romo, investigador de la Coordinación de Geotecnia, un artículo publicado en una revista internacional arbitrada, cinco publicaciones en congresos internacionales y cinco publicaciones en congresos nacionales.



Modelo bidimensional no lineal para el análisis del comportamiento dinámico de estructuras térras