

El fenómeno de la amplificación de la onda sísmica en el sur de Desamparados

Adrián Fernández C.

Escuela de Ingeniería Civil Universidad de Costa Rica
Correo-e: adrianfernandez@yahoo.com

Área temática: Amenazas naturales a la infraestructura.

Resumen

El fenómeno de la amplificación de la onda sísmica puede ser causado por la presencia de suelos, afectando el comportamiento estructural de una obra civil cuyo periodo fundamental coincida con alguno de los modos de vibración propios del suelo. La zona de estudio de este proyecto se ubica en la parte sur del cantón de Desamparados, en zonas de alta densidad poblacional que no fueron cubiertas en el estudio de Microzonificación sísmica del año 2000.

La determinación de los modos de vibración característicos del suelo, los periodos correspondientes y su amplificación, se realizaron a partir de espectros de respuesta en pseudoaceleración y funciones de transferencia al modelar perfiles estratigráficos con registros de sismos costarricenses y al utilizar el programa SHAKE. Los perfiles de velocidad de onda cortante se obtuvieron de pruebas de geofísica de refracción sísmica. Se analizaron señales de entrada con alto y bajo contenido frecuencial según su espectro de amplitudes de Fourier. Se realizaron mediciones de ruido ambiente en la zona con el fin de aplicar la técnica de Nakamura y de estimar los periodos característicos. Los periodos obtenidos mediante el método empírico no coinciden con los valores del método analítico.

Los resultados indican que la zona tiene un comportamiento de suelo rígido con periodos característicos entre 0,044 y 0,26 segundos. Estos valores permiten establecer que las estructuras más afectadas son las de 1 a 3 pisos tipo marco de concreto o acero y las de 2 a 5 pisos tipo muro, de acuerdo con el Código Sísmico de Costa Rica.

The seismic wave amplification phenomenon in southern Desamparados

Abstract

The phenomenon of seismic wave amplification can be caused by the presence of soils, affecting the structural behavior of a civil construction, which fundamental period that coincides with some of the soil vibration modes. The study area of this project is located in the southern part of Desamparados, in zones of high population density, that were not covered in the microzonation study in the 2000 year.

The determination of vibration modes that characterize the soil, the correspondent periods and their amplification, were made from the response spectrum in pseudo acceleration and functions of transference when modeling stratigraphic profiles with records of Costa Rican earthquakes and using the program SHAKE. The velocity profiles of the sharp wave were obtained from geophysical tests of seismic refraction. Incoming signals with high and low frequency content according to their Fourier amplitude spectrum, were analyzed. Measurements of background noise were made in the zone with the purpose to apply the technique of Nakamura and for considering the characteristic periods. The periods obtained by means of the empirical method do not agree with the values of the analytical method.

The results indicate that the zone has a rigid ground behavior with characteristic periods between 0.044 and 0.26 seconds. These values allow to establish that the most affected structures are of 1- to 3-story buildings of the concrete frame or steel frame type, and those of 2- to 5-story buildings of the wall type, according to the Seismic Code of Costa Rica.