

## CARACTERIZACIÓN PRELIMINAR DE LA SUSCEPTIBILIDAD SÍSMICA EN EL ENTORNO DE LA LOCALIDAD DE SAMPACHO, CORDOBA, ARGENTINA

**Daga Romina\*, Virginia Grosso\*, Guillermo Sagripanti\*, Mónica Villegas\* y Diego Villalba\*.**

*\* Departamento de Geología. Universidad Nacional de Río Cuarto. Agencia postal 3. CP X5804ZAB - Río Cuarto. Córdoba. Argentina. email: rdaga@exa.unrc.edu.ar*

### RESUMEN

La localidad de Sampacho situada en el Departamento Río Cuarto, Provincia de Córdoba, centro de la República Argentina, se encuentra emplazada en una región de intraplaca con probada actividad sísmica histórica y actual, donde el nivel de sismicidad, que es importante, pone bajo una constante geoamenaza sísmica a toda la región. Es de destacar que ésta fue epicentro de dos terremotos históricos (año 1934), considerados dos de los más destructores ocurridos dentro de la zona de sismicidad reducida.

En el presente trabajo se caracterizó de manera preliminar la Susceptibilidad Sísmica en el entorno de la localidad de Sampacho, como base para futuros estudios de microzonificación sísmica y evaluación del Riesgo Sísmico. La metodología seguida enfatizó en el estudio de los factores litológicos, geomorfológicos e hidrológicos locales, los cuales pueden tener una importante incidencia en el desplazamiento del frente de ondas elásticas.

Se definieron cinco clases de susceptibilidad a partir de la superposición de niveles de información litología y profundidad del nivel freático, de las cuales predomina la moderadamente baja. La distribución areal de las mismas se presenta en una Carta de Susceptibilidad Sísmica preliminar en soporte digital, siendo éste el primer documento en esta temática generado para la región.

### ABSTRACT

The city of Sampacho, situated in Río IV departmen, center of Argentina, it is located in an intraplate region with proved historical and current seismic activity, where the level of seismicity, which is important, makes a low constant seismic geoamenace to the all region. It is worth mentioning that it was epicenter of two historical earthquakes (year 1934), considered two of the most destructive ones within of the zone of reduced seismicity.

In this paper characterizes preliminarily the Seismic Susceptibility in the sourrounding areas of Sampacho City, as a base for future studios of seismic microzoning and evaluation of Seismic-Risk. The following methodology emphasized the local lithologic, geomorphologic and hydrologic factors, which may have an important incidence in the displacement of elastic wave front.

It also defines five classes of susceptibility from superimpose of information levels (lithology and depth of level freatic), from wich the moderately low prevails. The areal distribution of them is presented in a preliminary Map of Seismic Susceptibility in digital support, being this one the first document developed on this theme for the region.

**PALABRAS CLAVE:** Terremotos; Riesgo Sísmico; Microzonificación; Licuefacción.

### UBICACION

El área de estudio está situada al SW del Departamento Río Cuarto, Córdoba, centro de la República Argentina (Figura 1), borde occidental de la provincia Geológica Llanura Chaco-Pampeana. que comprende una extensa llanura compuesta predominantemente por materiales loésicos y fluviales subordinados, de edad Cenozoica y con bajo a nulo grado de diagénesis. Emplazada en el Área Sismotectónica Sierras de Córdoba y San Luis, en una región sísmicamente activa, donde el nivel de sismicidad es importante, por lo que la región está sometida a una constante amenaza sísmica (Sagripanti et al. 2001).

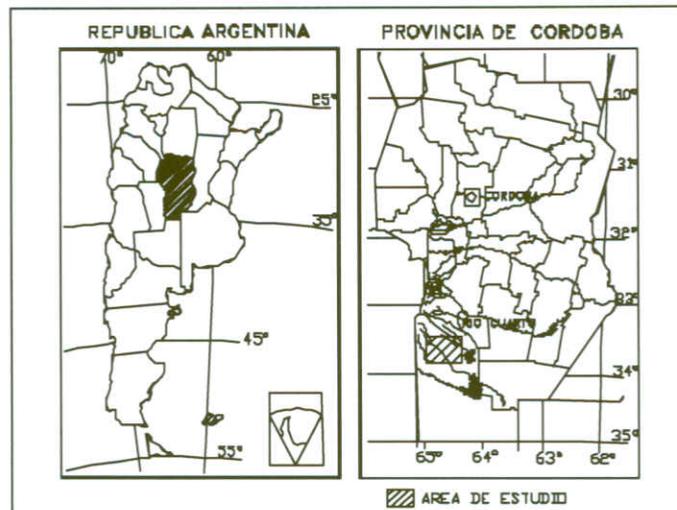


Figura 1. Ubicación Área de Estudio.

## INTRODUCCIÓN

En regiones donde la actividad sísmica es manifiesta y somete al hombre, sus bienes y el normal desarrollo de sus actividades a una constante geoamenaza sísmica, como ocurre en la zona de estudio, es imprescindible que los habitantes adquieran conciencia para revertir el estado de negación sísmica existente.

El Riesgo Sísmico, se asume como la probabilidad de pérdidas de vidas, materiales y económicas frente a la ocurrencia de un terremoto de una magnitud dada, en un tiempo preestablecido con consecuencias específicas sobre el medio ambiente (Paniza, 1990). Para su estimación es necesario lograr previamente la caracterización de la Amenaza o Peligro Sísmico que depende de la situación sismotectónica de la región, de la Vulnerabilidad que es el grado de pérdidas esperadas con relación a las pérdidas máximas posibles y de la Susceptibilidad Sísmica.

Uno de los aspectos que condiciona la magnitud de los daños producidos por los terremotos, es la Susceptibilidad Sísmica, que comprende las características propias del medio físico, como la profundidad del agua subterránea, litología y geomorfología, que tienen incidencia directa en el potencial de licuefacción de los sedimentos sueltos, siendo esta una de las principales causas de destrucción de edificios e infraestructuras de servicios. Si bien las construcciones en zonas sísmicas suelen estar preparadas para resistir estos fenómenos, en cuanto a pautas de sismoresistencias, el hecho de que estén asentadas en suelos granulares poco consolidados las transforma en construcciones vulnerables de sufrir las consecuencias de la licuefacción: destrucción por asentamiento diferencial del terreno, agrietamientos en paredes y techos, desmoronamientos, depresiones y hundimientos en la superficie.

Este fenómeno se pone de manifiesto con la disminución parcial o total de la resistencia de cizalla, a consecuencia de una agitación externa inducida o natural, como una sacudida sísmica, transformando un material del estado sólido al fluido. Si bien el origen de la licuefacción no siempre es sísmico, es asociada a terremotos cuando se encuentran en zonas de riesgo sísmico. Los materiales más susceptibles a la licuefacción son arenas de grano fino a medio, bien seleccionadas.

En una región sísmicamente activa, el desconocimiento de la posición y comportamiento del nivel freático y de la respuesta de los materiales que forman el subsuelo frente a una agitación sísmica, puede generar graves daños en las estructuras edilicias emplazadas en la zona, como es el caso de la población en estudio. Por ello el objetivo de este trabajo es lograr la caracterización preliminar de la Susceptibilidad Sísmica para la localidad de Sampacho y sus alrededores, como base para una futura estimación del Riesgo Sísmico, focalizando el análisis en los factores litológicos, geomorfológicos e hidrológicos locales, los cuales pueden amplificar o atenuar el frente de ondas elásticas.

## DESARROLLO

### PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA OBTENCIÓN DE CARTOGRAFÍA DE SUSCEPTIBILIDAD SÍSMICA

De acuerdo a lo planteado por Paniza (1990), para la valoración de la Susceptibilidad Sísmica se deben considerar factores relacionados con el medio físico, como la litología, geomorfología y profundidad del nivel freático. Desde este punto de vista y para la obtención de las unidades cartográficas de susceptibilidad se elaboró el mapa geológico-geomorfológico donde las unidades se definieron teniendo en cuenta rasgos estructurales, litológicos y morfológicos todos ellos relacionados genéticamente. Por esta razón y considerando la escala de trabajo, los límites de unidades fueron utilizados para generalizar la distribución areal de la litología.

Para la tipificación de la litología se utilizó el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos que se aplica en los estudios geotécnicos de mecánica de suelos y que se considera el más apropiado para la ponderación preliminar del potencial de licuefacción. Los otros parámetros geomecánicos que intervienen en la definición final, como presión de confinamiento inicial y densidad relativa se consideran homogéneos a esta escala de trabajo y deben ser definidos al hacer estudios de mayor detalle (microzonificación sísmica).

Para completar esta propuesta se estableció la profundidad del nivel freático mediante métodos hidrogeológicos convencionales.

Para la elaboración de la Carta Preliminar de Susceptibilidad Sísmica se aplicó la metodología de superposición de niveles de información (overlay). Para ello se establecieron cuatro clases litológicas definidas sobre la base de las litologías presentes y tres clases derivadas de la profundidad del nivel freático siguiendo lo propuesto por Ramírez Rayo (1997), considerando la mayor probabilidad de licuefacción entre la superficie topográfica y los 6 y 7 metros de profundidad como máximo y por encima de los 3 metros de profundidad del nivel freático. En ambos casos a cada clase se le asignó una valoración cualitativa y, a partir del cruce de las mismas se lograron 5 Clases de Susceptibilidad, las cuales representan la cantidad máxima de combinaciones posibles entre dichas variables, esto último para permitir una mejor comparación al aplicar el método en otras zonas.

## MARCO GEOLOGICO GEOMORFOLÓGICO

El área de estudio se encuentra dentro de la Provincia Geomorfológica Llanura Chacopampeana, región eólica-loésica subhúmeda (Cantú *et al.* 1984), dentro de la cual pueden a su vez distinguirse zonas con características geológicas-geomorfológicas diferentes (Figura 2).

Se realizó el foto-análisis de la zona, con el propósito de elaborar una carta geológica-geomorfológica de base para el área de estudio. Todas las unidades responden a un fuerte control estructural que definen bloques tectónicos de basamento ascendidos diferencialmente, los que han condicionado el comportamiento del agua superficial y subterránea generando así, depósitos palustres y lagunares que interdigitan y se suceden verticalmente con otros eólicos o fluviales.

### Unidad 1 (U1) Bloque Hundido de la Falla Las Lagunas.

Esta unidad deprimida se caracteriza por la presencia de una serie de lagunas permanentes, entre ellas las lagunas Suco y Goyo, como también de otras temporarias y zonas de bañados originados por el aporte de aguas subterráneas, y en menor grado por escurrimientos superficiales. Son de origen tectónico, controladas por la falla Las Lagunas (Az: 040°N). Presentan una morfología elongada en el mismo sentido de su alineación, son subredondeadas, con bordes netos y se extienden a lo largo de la expresión de la escarpa. En su mayoría son asimétricas, con la mayor profundidad hacia el bloque levantado. Se reconocen depósitos lagunares, intercalados con loess, y materiales más arenosos posiblemente de origen fluvial.

### Unidad 2 (U2) Bloque Hundido de la Falla Las Rosas.