



DESESTABILIZACIÓN DE LADERAS Y PELIGRO DE PROCESOS DE REMOCIÓN EN MASA. CASO DE ESTUDIO: FALDEOS DEL CERRO CURRUHUINCA. SAN MARTÍN DE LOS ANDES. NEUQUÉN.

Carla Sebastiana Urra Matus¹
Elsie Marcela Jurio²

(Manuscrito recibido el .29 de septiembre de 2012., en su versión final .22 de diciembre de 2012).

Resumen

El incremento poblacional conlleva a la expansión de las plantas urbanas y a la ocupación de áreas no adecuadas para la urbanización. La descontrolada expansión de la superficie física de las ciudades en lugares no adecuados provoca con frecuencia, la pérdida de tierras productivas y la transformación del paisaje natural. Así, la ciudad, entendida como un producto social en constante cambio que refleja la interacción entre componentes naturales y sociales, se ha convertido en un escenario de situaciones de riesgo y vulnerabilidad social.

En el caso de la localidad de San Martín de los Andes, en la provincia del Neuquén, Patagonia Argentina; no solo se han ocupado las zonas que corresponden al valle glacifluvial sino también las laderas de los cerros que rodean a la ciudad, a partir de lo cual se han generado diversas situaciones de riesgo para la población allí instalada. La zona de estudio se corresponde con los faldeos del cerro Curruhuinca ubicada en el sector norte de la ciudad de San Martín de los Andes.

Las amenazas de origen natural que afectan este sector son la ocurrencia de fenómenos gravitacionales (tales como caídas de rocas, flujos y deslizamientos), peligro de inundación y movimientos sísmicos. Éstos últimos en relación con la propiedad que tienen de actuar como detonantes de movimientos de remoción en masa y por ende, afectando la estabilidad de las pendientes.

El proceso de urbanización en San Martín de los Andes se ha caracterizado por ser muy dinámico y espontáneo, construyéndose, de este modo, una ciudad desordenada y desarticulada social y espacialmente. Desde la década del ochenta ha experimentado un gran crecimiento poblacional debido a la llegada de inmigrantes a la zona, los cuales fueron ocupando áreas no aptas para el asentamiento. De esta forma se han incorporado al espacio urbano las laderas de la montaña, en este caso

¹ Estudiante del profesorado en Geografía de la Facultad de Humanidades. Universidad Nacional del Comahue. Av. Argentina 1400. Tel: 0299-4490300 (int.497). Neuquén. carlaurra_23@hotmail.com

² Universidad Nacional del Comahue. Av. Argentina 1400. Tel: 0299-4490300 (int.497). Neuquén. ejurio@gmail.com

las del cerro Curruhuinca, no constituyendo una limitante física. Por ello, se hace necesario profundizar los estudios de amenazas y riesgos en las laderas, construir obras públicas y aumentar la vigilancia ambiental, de tal manera de mitigar los daños que puedan llegar a ocurrir de darse los procesos de remoción en masa. Los pobladores son concientes del peligro latente de desprendimientos, especialmente en época de lluvias; y exigen a la municipalidad como posible freno, la construcción de obras de contención. La realidad es que la ladera es muy inestable y la mejor solución sería la reubicación de la población.

Palabras claves: urbanización, peligro, remoción en masa, riesgo.

**DESTABILIZATION OF SLOPES AND MASS REMOVAL PROCESSES
HAZARDS. STUDY CASE: SLOPES OF CURRUHUINCA HILL. SAN
MARTÍN DE LOS ANDES. NEUQUÉN.**

Abstract

Population growth inevitably leads to the expansion of urban plants and the occupation of areas unsuitable for urbanization. The uncontrolled expansion of the physical area of the cities through residential areas at unsuitable locations often leads to a loss of land and the transformation of the natural landscape. Thus the city understood as a social product in constant transformation that reflects the interaction between natural and social components has become a scene of situations of risk and social vulnerability.

In the town of San Martín de los Andes, Neuquén, Patagonia Argentina; not only have occupied areas that correspond to the Valley glacial but also the mountain slopes of the hills that surround the city from which have generated situations of risk for the population there installed. The study area corresponds to the territorial area which comprised the urban space of San Martín de los Andes: foothills of the Curruhuinca mountain, located to the North of the city of San Martín de los Andes, in sector East, referring to Arroyo Pocahullo, southern slope of the Curruhuinca Hill. From west to east includes the neighborhoods: Calderon, Godoy, July Obeid, South Park, Vallejos and three of cavalry.

Here we are in danger of occurrence of gravitational movements (avalanches of rocks, translational slides, tipping, flows channelled and fall of rocks); the risk of flooding and seismic hazard, the latter in connection with the property that has mass, and therefore as effective trigger movements of removal in the destabilization of the slopes. The fall of rocks, are common in the area, product of the different factors of detonating. Settlers warn of the danger of the detachment of the same, in rainy season; and they demand from the municipality as a possible brake, the construction of retaining walls. The reality is that the slope is very unstable, and the only solution that should be used is the relocation of the entire population.

The process of urbanization has characterized as very dynamic and spontaneous, being built, thus, a disorderly and dismantled social and spatial city.

San Martín de los Andes is not outside of that process from the beginning of the 1980s has experienced a great population growth, due to the arrival of immigrants to the area, which were occupying areas unsuitable for settlement. The slopes of the mountain, in this case those of Cerro Curruhuinca, do not constitute a physical constraint. It is necessary to deepen studies of risk on the slopes of the mountains, build public works and increase environmental monitoring, in such a way of mitigating the damage that may occur to removal processes in mass.

Key words: urbanization, hazard, mass wasting, risk.

Introducción

A través de la historia las actividades del hombre han modificado la faz de la Tierra, construyendo paisajes artificiales en escenarios naturales. Estos cambios se han hecho más evidentes después de la Revolución Industrial y, en la actualidad, el hombre en su accionar ejerce un poder erosivo mayor que el llevado a cabo por los procesos naturales (Gutiérrez Elorza, 2007). A partir de mediados del siglo XX, se ha producido un acelerado proceso de urbanización en las ciudades latinoamericanas de manera caótica. Estas aglomeraciones han evidenciado una amplia variedad de problemáticas que afectan la calidad de vida de sus habitantes, provocando el deterioro del ambiente.

En las últimas décadas la población urbana de las ciudades del Tercer Mundo creció más rápidamente que el número de viviendas de calidad razonable y de servicios básicos tales como agua corriente y desagües cloacales. La descontrolada expansión de la superficie física de las ciudades a través de áreas residenciales en lugares no adecuados lleva a menudo a una pérdida de tierras y a la transformación del paisaje natural (Yacoob Abiodun, 1985).

La ciudad, entendida como un producto social en constante transformación que refleja la interacción entre componentes naturales y sociales se ha convertido en un escenario de situaciones de riesgo y vulnerabilidad social. La capacidad del hombre para producir modificaciones en las diferentes formas del relieve ha conducido a un rápido desarrollo de paisajes, cuyo origen reconoce la acción del hombre (antropogénicos). El advenimiento de nuevas técnicas y maquinarias para realizar grandes movimientos de suelo, permitió una general modificación artificial de las pendientes naturales en muchas partes del mundo. Por otro lado, las grandes obras de infraestructura (diques, puentes, carreteras, urbanización, etc.) han contribuido eficazmente a deteriorar el medio ambiente (Gutiérrez Elorza, Op.Cit.).

El incremento poblacional lleva indefectiblemente a la expansión de las plantas urbanas y frecuentemente, a la ocupación de áreas no adecuadas para la urbanización. En el caso de la localidad de San Martín de los Andes no solo se han construido las zonas que corresponden al valle glacifluvial sino también los faldeos montañosos de los cerros que rodean a la ciudad a partir de lo cual se han generado diversas situaciones de riesgo para la población allí instalada.

A partir de esta problemática y abordando el tema de la urbanización en áreas no adecuadas a escala local, el presente trabajo tiene como objeto analizar el caso particular de los faldeos del Cerro Curruhuinca, en la localidad de San Martín de los Andes. Se plantea así el análisis del peligro de ocurrencia de movimientos gravitacionales (avalanchas de rocas, deslizamientos traslacionales, volcamientos, flujos encauzados y caída de rocas); el peligro de inundación y el peligro sísmico. Este último en relación con la propiedad que tiene como eficaz disparador de movimientos de remoción en masa, y por ende en la desestabilización de las pendientes (Warner, 2007).

El área de estudio se caracteriza por la concentración en el asentamiento de viviendas precarias, alrededor de 600 familias, en un lugar que se encuentra en riesgo de producirse la desestabilización de las pendientes, y por ende posibles procesos de remoción en masa, lo que constituye un peligro o amenaza para los habitantes del lugar.

Localización y características del área de estudio.

La ciudad de San Martín de los Andes, cabecera del departamento Lácar, se encuentra localizada en la Cordillera Andina Sur de la Provincia del Neuquén y enclavada en un valle glacial a la vera del Lago Lácar. Actualmente posee 29.748 hab. (Dirección Provincial de Estadísticas y Censos de la Provincia del Neuquén, Censo 2010), siendo la población más importante del Parque Nacional Lanín. La superficie total del ejido municipal es de aproximadamente 14.000 has, correspondiendo alrededor de 400 has al sector urbano, unas 300 has. al periurbano y 300 has al urbano-rural, perteneciendo la restante superficie al sector rural. La mayor concentración de población se registra en el sector urbano (más del 90% del total), justificado en mayor disponibilidad de servicios e infraestructuras.

El área de estudio se corresponde con el sector territorial que compone al espacio urbano de San Martín de los Andes: Faldeos del Cerro Curruhuinca, ubicado al norte de la Ciudad de San Martín de los Andes, en el sector oriental, referente al Arroyo Pocahullo, pendiente sur del Cerro Curruhuinca (Figura 1). De oeste a este abarca los barrios: Calderón, Godoy, Julio Obeid, Parque Sur, Vallejos y Tres de Caballería.

Los faldeos se corresponden con sectores de pendiente fuerte a moderada de los cerros que rodean a los valles (casco histórico y vega). Se los considera áreas urbanísticas recientes ya que se desarrollaron al encontrarse limitada la disponibilidad de espacio en los sectores planos.

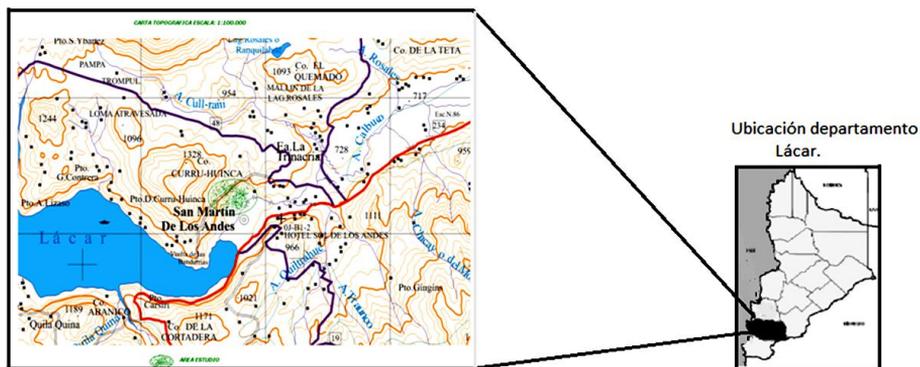


Figura 1: Ubicación del área de estudio. Fuente: Elaboración propia.

Marco Conceptual

Es importante hacer una distinción entre los términos *amenaza*, *vulnerabilidad* y *riesgo*, los cuales históricamente han sido usados indistintamente, por lo que es necesario precisar su significado, y así abordar una problemática en particular. “La expresión *amenaza* refleja una fuente de peligro o una forma de daño potencial en torno a las comunidades humanas que pueden crear situaciones adversas para la vida y el desarrollo de las actividades”. (Cerdán, 1998, En: Jurio et al., 2003)

La *vulnerabilidad* se la define como “las características de una persona o grupo desde el punto de vista de su capacidad para anticipar, sobrevivir, asistir y recuperarse del impacto de una amenaza” (Blaikie, 1996; en Castro, 1999. En: Jurio et al., 2003). Según Bachmann (2002) los estudios sobre la sociedad deben apuntar a reconocer su “vulnerabilidad” es decir, su grado de debilidad para enfrentar los efectos de un fenómeno natural. Aspectos tales como la infraestructura, la distribución de la riqueza, el sistema sanitario, los usos del suelo, los niveles de pobreza y el acceso al crédito permiten o no a una sociedad estar preparada para evitar o mitigar los efectos de un desastre. Así, la causa de la existencia de un desastre es la vulnerabilidad social y no el fenómeno en sí mismo. (Bachmann; Acerbi, 2002).

El concepto de riesgo involucra tanto una amenaza como una población vulnerable a sus impactos. “El *riesgo* es, en consecuencia, una condición latente o potencial y su grado depende de la intensidad probable de la amenaza y de los niveles de vulnerabilidad existentes”. (Lavell, 1996, En: Jurio et al, 2003).

Si bien hay autores que asocian el término amenaza a un evento natural (fenómenos atmosféricos, geológicos o hidrológicos), otros proponen incorporar al hombre en su conceptualización, clasificando entonces las amenazas según su origen en naturales, socio- naturales y antrópicas (Jurio et al, 2003). En cuanto a las primeras, podemos citar a las características del relieve, a los suelos, a las condiciones climáticas; abundantes precipitaciones que provocan un aumento en la

escorrentía superficial; y haciendo referencia a las segundas: la construcción de viviendas en las laderas de los cerros, la tala de bosques, la generación de residuos, etc.

Aspectos geográficos generales

De acuerdo a la caracterización que realiza el Programa de Mejoramiento de Barrios, desde ahora Promeba, biogeográficamente la localidad se encuentra en una región enmarcada dentro del Distrito Andino–Patagónico, con un clima mayoritariamente frío y húmedo. Las masas de aire húmedo ingresan desde el océano Pacífico, con vientos predominantes del oeste. El aire, al encontrarse con una barrera orográfica, como la Cordillera de los Andes, descarga el mayor porcentaje de humedad en forma de lluvias o nieve a sotavento, provocando viento seco en el sector este. Esto determina un marcado gradiente de precipitaciones oeste–este, con isoyetas que van desde los 3.000 mm/año en el límite internacional con la República de Chile a los 800 mm/año, 70 kms al este. La temperatura media anual oscila entre 6°C y 11°C, con temperaturas mínimas por debajo de 0°C en los meses de Junio y Julio.

Fitogeográficamente el área se encuentra ubicada en el sector norte de la Provincia Subantártica, caracterizada por bosques templados–fríos, con hojas perennes o caducifolias, que cubren densamente las laderas y ciertos valles dada su variedad climática, de relieve y de suelos. Brinda un escenario sin igual para el desarrollo de casi todas las especies arbóreas del bosque andino, predominando bosques mixtos de *Nothofagus* spp (raulí, roble pellín, lenga, ñire y coihue) con ciprés y radial, y un sotobosque de cañas y otros arbustos (Promeba, 2004).

Los suelos del área son derivados de cenizas volcánicas que permanecieron húmedas y evolucionaron hacia alófanos con la materia orgánica. Se caracterizan en general por ser suelos de coloración oscura, de alta retención hídrica y una densidad aparente de 0,9 gr/cm³.

San Martín de los Andes pertenece al Ambiente de los Andes Septentrionales que se extienden desde Pino Hachado hacia el sur. Básicamente la formación rocosa corresponde a una composición de diverso tipo, rocas metamórficas, plutónicas, sedimentarias y volcánicas jóvenes. Con respecto a la geomorfología, el relieve de la cuenca del lago Lacar está definido por un bloque montañoso, con valles que han sido modelados por la acción glacial y glaciofluvial asociados. Se destacan dos zonas, la montañosa y la del valle. La primera, se caracteriza por una topografía accidentada, con grandes y continuos contrastes de pendientes; la segunda, debe su origen a procesos glaciales y fluviales con asociación a procesos de remoción en masa, donde se emplaza la ciudad. La máxima altura corresponde al Cerro Chapelco, con una cota de 2.394 m. Este se encuentra ubicado sobre un cordón montañoso que corre transversalmente a la Cordillera de los Andes. Es el centro de deportes invernales más importante de la zona, junto con el Cerro Catedral en Bariloche.

Desestabilización de las laderas del Cerro Curruhuinca: un área vulnerable

La pendiente sur del cerro Curruhuinca se caracteriza por presentar condiciones estructurales y geomórficas que le confieren un muy elevado nivel de inestabilidad en sus laderas para la ocupación poblacional. Desde el punto de vista geomorfológico es importante destacar que toda el área se caracteriza por procesos de remoción en masa. De acuerdo a un estudio realizado por la consultora internacional Halcrow (2010), a pedido del Programa de Mejoramiento Barrial, más del 85% del territorio es susceptible a los mismos, destacándose: caídas de rocas, reptaje del suelo, avalanchas de roca, etc.; mientras que el 15% restante está afectado por fenómenos asociados a los procesos fluviales (erosión hídrica e inundaciones) (Diario digital la Voz de los Andes, 2010). El Promeba detectó que la vulnerabilidad que presenta el área de estudio es muy elevada, ya que más del 60% de las instalaciones presentan el máximo nivel de peligro de ocasionarse procesos de remoción en masa. Las ocupaciones en el sector, están asociadas a la situación socioeconómica de los grupos sociales allí instalados, caracterizados por altos niveles de pobreza y exclusión social. Esto se traduce en la baja calidad de la vivienda, la ocupación ilegal de terrenos fiscales, una débil organización social y escasa posibilidad de acción ante situaciones críticas. (Jurio, et al; 2003).

Cabe destacar que los referidos peligros se caracterizan por no tener una ocurrencia cíclica. Los disparadores están relacionados con acontecimientos plurianuales (precipitaciones extraordinarias en coincidencia con derretimiento rápido de nieve estacional) o promotores de índole endógena, como los movimientos sísmicos (Diario digital la Voz de los Andes, 2010). Dado que la desestabilización de pendientes implica el peligro de ocurrencia de procesos de remoción en masa, a continuación se hace mención de los mismos de acuerdo a diferentes autores.

Procesos de Remoción en masa. ¿Un peligro en San Martín de los Andes?

Remoción en masa es un proceso que moviliza los fragmentos en las pendientes y que depende exclusivamente de la gravedad, sin la presencia de agente alguno. Este proceso se encuentra entre la meteorización y la erosión.

Según González Díaz (1984) los factores y causas que facilitan el proceso de remoción en masa son:

1. las propiedades internas del material potencialmente movilizable (tipo de material y sus características estructurales: sementación, espesor, diaclasas, etc.)
2. El ambiente geomórfico y el medio fisiográfico circundante (las características de las pendientes principalmente)
3. Factores externos independientes, también denominados: disparadores del movimiento: excesiva precipitación, terremotos y actividades humanas. (Gonzalez Díaz, 1990). Este último factor será analizado para el sector de estudio.

Wicander y Monroe (2000) denominan a estos procesos, movimiento de masas, y los definen como el desplazamiento descendente de materiales por la influencia directa de la gravedad. Los autores mencionados determinan que los factores que desencadenan el movimiento de masa son:

- **Ángulo de la pendiente:** cuanto más abrupta es una pendiente, menos estable es. El socavamiento por una corriente de agua y las excavaciones para abrir caminos y edificar son procesos que ocasionan que una pendiente se incline.
- **Intemperismo y clima:** es más probable que ocurra un movimiento de masas en las pendientes con materiales sueltos y poco consolidados, dado que cuando una roca sólida queda expuesta en la superficie terrestre, el desgaste comienza a desintegrarla, lo cual reduce su fuerza de resistencia. Algunas rocas son más susceptibles al intemperismo (o desgaste) que otras y el clima cumple una función muy importante en la velocidad de desgaste.
- **Aumento del contenido de agua**
- **Cambios en la capa vegetal y sobrecarga:** la vegetación es la que le da sustento al suelo, a través de las raíces. (Wicander y Monroe, 2000).

Según Bloom (1974), el término colectivo para todos los movimientos gravitacionales o cuesta abajo de los detritos rocosos meteorizados es remoción en masa. El término denota que la gravedad es la única fuerza importante y que no está implicado ningún medio de transporte tal como viento, agua corriente, hielo o lava en fusión.

Teniendo en cuenta la clasificación de Sharpe (1938) se han subdividido los procesos de remoción en masa en base a los factores que los ocasionan: Primero, la cantidad de lubricante, hielo o agua incluido; segundo la naturaleza del movimiento, sea deslizamiento o caída como una masa coherente o fluición por deformación interna; y tercero la velocidad del moviendo que varia desde imperceptible hasta velocidades de decenas de metros por segundo bajo la aceleración total de la gravedad (Bloom, 1982).

Ocupación de las laderas del cerro Curruhuinca: lugar de asentamientos precarios

De acuerdo al Diagnóstico Social elaborado por Ivanoff en Promeba, (2004), la ocupación histórica de los faldeos del cerro Curruhuinca, se debe al crecimiento poblacional producido en la década del ochenta, acentuándose en los noventa con una mayor densificación. La forma de asentamiento fue gradual y espontánea, ubicándose la población en los sectores más desfavorables del faldeo, debido a su pendiente y a la inestabilidad del terreno. Los barrios Calderón, Godoy, Obeid, Parque Sur y Vallejos, se encontraban dentro del denominado lote pastoril N°28 en la jurisdicción de la Reserva Nacional Lanín, zona Lácar.

La historia de los barrios Calderón, Godoy y Vallejos tiene más de veinte años de antigüedad y sus nombres provienen de las primeras familias que se asentaron en los mismos. En cuanto al barrio Obeid, los habitantes en reconocimiento al vecino,

Sr. Julio Obeid, lo homenajearon colocándole su nombre al barrio; el cual gestionó y posibilitó a través del municipio el asentamiento de las diferentes familias.

A partir de 1972, en el barrio Tres de Caballería, los vecinos organizaron, a través de mapas del sector, la división de lotes y calles que hoy aún perduran. En 1984 se constituye la Asociación Vecinal Tres de Caballería, el nombre que lleva en la actualidad el barrio, se lo proporcionaron los mismos habitantes debido a la presencia de una caballeriza que pertenecía al Regimiento de Gendarmería que se ubicaba a unas pocas cuadras del lugar. Actualmente la calle Sarmiento es la que provee un acceso hasta el límite norte del barrio. La asociación vecinal fue la encargada de gestionar la habilitación de las calles y los servicios públicos con los que cuenta el barrio. Se podría concluir que de acuerdo a la historia de sus asentamientos, todos los barrios que componen la ladera del cerro Curruhuinca, los forjaron los vecinos, por esfuerzo propio, construyendo sus viviendas las cuales fueron mejorando con el tiempo. Es importante mencionar que en el área se dan las condiciones de inestabilidad, pendiente, humedad y sismicidad en plena montaña, convirtiendo así en un verdadero riesgo para los habitantes allí asentados (Figura 2).

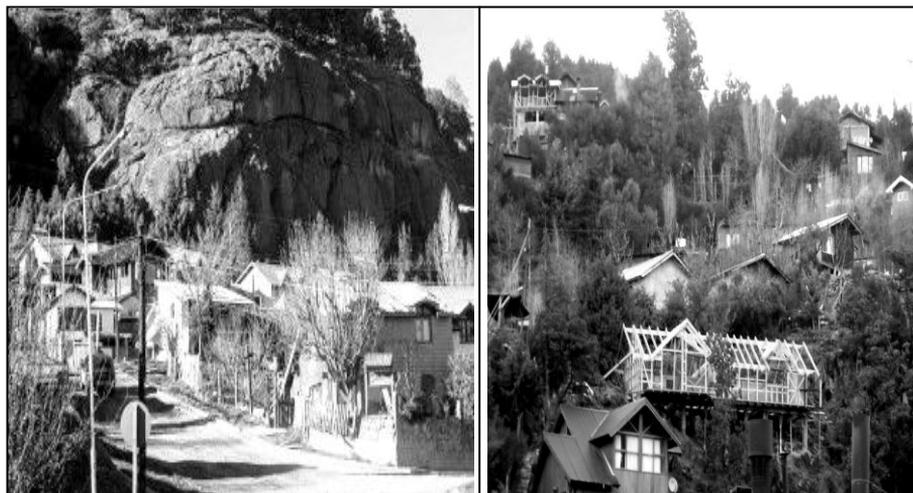


Figura 2 : Construcción de viviendas en las laderas del Cerro Curruhuinca. (derecha barrio Calderón e izquierda barrio Vallejos; año 2011). Foto: Carla Urra.

De acuerdo a la evaluación ambiental, en la etapa de pre-obra, llevada a cabo por el Promeba, es importante destacar que ha habido diferentes acciones impactantes en el proceso de ocupación del faldeo, a través de las viviendas, las calles, el desarrollo del ambiente urbano; así como los efectos causados y los factores impactados. Es así como por ejemplo, las acciones impactantes en la ocupación del área implican: deforestación, movimientos de tierras, corte del talud, nivelado del terreno y compactación del suelo; los efectos causados son: remoción

de la capa superficial del suelo, eliminación de la cobertura vegetal, cambio en la estructura de los suelos, aumento del riesgo de deslizamientos, etc.; y los factores impactados fueron: el suelo, la vegetación y el agua.

San Martín de los Andes en peligro

El informe realizado por la consultora internacional Halcrow (2011) a pedido del Promeba, refleja las áreas donde la posibilidad de ocurrencia de procesos de remoción en masa es máxima. Señala a su vez la existencia de casas ubicadas sobre cursos de agua, laderas cortadas para instalar viviendas precarias, pendientes mas pronunciadas que lo permitido, suelos inestables y no aptos para construir sobre ellos, cauces temporarios que a veces tardan décadas en activarse, y otros conductos de escurrimientos tapados de basura, afloramientos rocosos, y otros elementos que combinados conducen directamente a la desestabilización. Desde la Dirección de Juntas Vecinales solicitan la construcción de muros de contención a fin de evitar los deslizamientos que suelen ocurrir en época de lluvias en los barrios del cerro Curruhuinca (Diario La Mañana Del Neuquén.11/04/11).

Se destaca que desde el gobierno provincial se contrató un equipo de geólogos, ingenieros especializados y otros expertos que tras estudiar en profundidad la zona arribaron a las siguientes conclusiones: el 80% del área presenta vulnerabilidad geológica, generada por la eventual ocurrencia de avalanchas de suelo y rocas, caídas de rocas y flujos densos. La consultora Halcrow (2009) elabora el mapa de Niveles de peligro a los procesos de remoción en masa (Figura 3) donde se representan los procesos potencialmente peligrosos para cada sector de las laderas de cerro Curruhuinca. El informe presentado expresa que el peligro geológico es muy alto, por lo tanto no debería ser ocupado por población permanente ya que existe además, un elevado peligro sísmico. Se plantea como principal medida de recomendación la posibilidad de relocalizar a los pobladores del cerro.

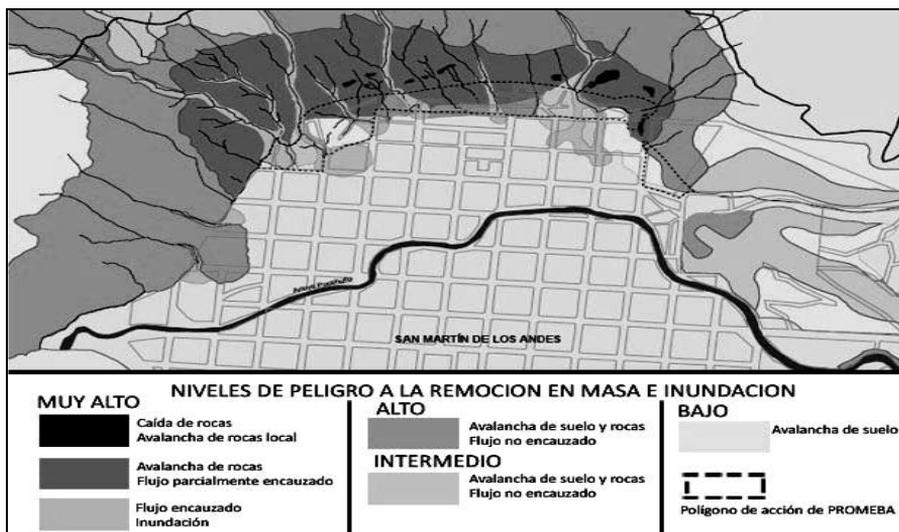


Figura 3: Niveles de peligro a los procesos de remoción en masa e inundación. Fuente: Halcrow, 2009. En: Diario digital la Voz de los Andes, 2010

Del análisis del mapa, se puede inferir que el sector oeste (Barrios Calderón y Godoy) se caracteriza por presentar amenazas o peligros de producirse avalanchas de rocas y de suelo, flujo parcialmente encauzado y no encauzado e inundaciones en niveles muy alto y alto. El sector centro (Barrios Julio Obeid y Parque sur) presenta peligros de caída de rocas y de suelo, flujo encauzado, inundación en los niveles muy alto e intermedio; y por último en el sector este (Barrios Vallejos y Tres de Caballería) es susceptible de sufrir avalanchas de rocas y de suelo, flujo encauzado e inundación,

Los procesos mencionados se producen con frecuencia en los faldeos de los cerros, especialmente a partir de la desestabilización de las laderas con el consecuente peligro para la población allí instalada. Un ejemplo de ello es la caída de rocas ocurrida recientemente en la zona: “Una piedra de un metro y medio de diámetro se desprendió de una de las laderas del cerro Curruhuinca, y cayó en cercanías de una vivienda ubicada en los faldeos, como consecuencia de las lluvias que ocasionaron deslaves en la montaña”. (Diario La Mañana del Neuquen, 11/06/11).

Conclusiones

El proceso de urbanización se ha caracterizado por ser muy dinámico y espontáneo. San Martín de los Andes ha crecido considerablemente en estos últimos años, debido principalmente a la llegada de inmigrantes a la zona provenientes de distintas provincias de nuestro país y de países limítrofes como Chile y Paraguay,

los cuales fueron ocupando áreas no aptas para el asentamiento. Las laderas de la montaña, en este caso las del Cerro Curruhuinca, no constituyen una limitante física. La expansión de la planta urbana es notable y el peligro de desestabilización de las pendientes ha aumentado considerablemente.

De lo analizado, se concluye que los factores que conducen al peligro son: las pendientes, el grado de sismicidad, el material superficial que compone las laderas, la deforestación, las precipitaciones y las estructuras implantadas. Desde el Programa de Mejoramiento Barrial se han propuesto medidas de mitigación, que intentan minimizar la situación de riesgo, teniendo en cuenta el objetivo de mejorar la calidad de vida de la población más carenciada a fin de disminuir la vulnerabilidad, ya que es ella la que se asienta en estos lugares. Para lograrlo, se hace necesario: profundizar los estudios de riesgo en el faldeo, construir obras públicas y aumentar la vigilancia ambiental.

Los faldeos del cerro Curruhuinca constituyen un área de riesgo producto de la desestabilización de sus laderas y la instalación de población muy vulnerable. Los barrios allí situados son susceptibles de ser afectados por movimientos gravitacionales de material al encontrarse en un área de pendiente pronunciada. Los pobladores que habitan el lugar, carecen de algunos servicios, representando un sector de la población con mayor vulnerabilidad social. Su ocupación ha ido evolucionando considerablemente en estos últimos años; sin una planificación urbana, visualizándose en el paisaje una gran concentración.

Hoy en día, se agrega a dicha problemática la dimensión que ha tenido la erupción del volcán Puyehue, la cual ha provocado efectos como voladura y depósitos de cenizas sobre suelos inestables afectando tanto a la población como a la actividad económica de varios sectores de la sociedad. A partir de este evento se abre un interrogante a futuro. ¿Qué efectos pueden tener dichas cenizas en las laderas del cerro Curruhuinca? Desestabilización de laderas y peligro de procesos de remoción en masa es una posible respuesta.

Bibliografía.

- BACHMANN, L y ACERBI, M. (2002). Tomo 7: *Sociedades, recursos naturales y ambientes en la Argentina*. Editorial: Longseller S.A. Bs. As. Argentina.
- BLOOM, A. (1974). La superficie de la tierra. Capítulo 3: Los fragmentos de roca en movimiento. ED. Omega. Barcelona.
- CERDÁN, N. (1998). Evaluación y reducción de la vulnerabilidad: Un enfoque indispensable para la gestión territorial: En *Estudios Geográficos*. Tomo LVIV, N°230. Enero-Marzo. Mendoza.
- DIARIO DIGITAL LA VOZ DE LOS ANDES, (2010). Preocupante informe geológico sobre los faldeos del Curruhuinca. <http://www.lavozdelosandes.com/notas/47-Preocupante-informe-geol%C3%B3gico-sobre-los-faldeos-del-Curruhuinca>.
- DIARIO LA MAÑANA DEL NEUQUÉN. 11/06/11. “Se desprendió una piedra de la ladera del Curruhuinca”. www.lmneuquen.com.ar/noticias

- DIARIO LA MAÑANA DEL NEUQUÉN. 11/04/11. “Preocupa deslave del Cerro Curruhuinca”. www.1mneuquen.com.ar/noticias.
- DIRECCIÓN PROVINCIAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS DE LA PROVINCIA DEL NEUQUÉN. Censo 2010. <http://www4.neuquen.gov.ar/salud/>
- GONZÁLEZ DÍAZ, E y MALAGNINO, E. 1990. El proceso de remoción en masa. Apuntes curso de postgrado. Inédito. (9 pag) Buenos Aires.
- GUTIERREZ ELORZA, M. (2007). El papel del hombre en la creación y destrucción del relieve. *Revista. Acad. Ciencias. Exactas. Fís. Nat.* (Esp). Volumen 101.Nº1. PP211-266.VII Programa de Promoción de la Cultura Científica y Tecnológica.
- JURIO, E; TORRENS, C; CIMINARI, M. y CAPUA, O. (2003). Exclusión social y gestión urbana: ejes en la construcción del riesgo ambiental. *Boletín Geográfico* Nº 23. Dpto. Geografía, Facultad de Humanidades, UNCo. Neuquén.
- LAVELL, A. (1996). Desagregación Ambiental, riesgo y desastre urbano. Problemas y conceptos: hacia la definición de una agenda de investigación. En FERNANDEZ, M.A. (Comp). Ciudades en riesgo. Degradación Ambiental, Riesgos Urbanos y desastres en América Latina. CAP.2. La Red.
- PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DE BARRIOS (PROMEBA), (2004). Documento ambiental para la consulta pública. Proyecto “Mejoramiento barrial Faldeo Cerro Curruhuinca” (Expte. Nº 05000-230/04).
- YACOOB ABIODUN, S. (1987). Repensando la ciudad del tercer mundo. Informe del encuentro de Estocolmo, Suecia. Mayo 1985. Grupo Editor Latinoamericano.
- WERNER, F. (2007). Proyecto final: Perspectivas del ambiente urbano. San Martín de los Andes. Bs. As. Universidad de Flores Facultad de Ingeniería. Ingeniería en Ecología. En: <http://issuu.com/fwerner/docs/geosmandes2007>.
- WICANDER, R y MONROE, J. (2000). *Fundamentos de geología*. Editorial, Thomson International.