

Respuestas a preguntas TEMA 2

De Amílcar Elizalde a Organizador y presentador: 9:57 AM

Buenos días, para la Maestra Michelle, si la pendiente es casi vertical (90 grados) que tan alto es el riesgo de deslizamiento de ladera?

La pendiente es solo un factor condicionante a considerar. Dado que la pendiente es un ángulo casi recto la gravedad también jugará un papel fundamental.

Las pendientes verticales (90°) se localizan mayormente en afloramientos rocosos y están muy expuestas a la meteorización (aire, agua, hielo, vegetación, fauna), la cual puede incidir en ese macizo rocoso de distintas maneras; también va a depender de las discontinuidades del área de estudio (dirección de los echados, estratos, pseudoestratos (volcánicos), fracturas en la roca, intercalación con arcillas, entre otros), la presencia de alguna falla geológica no identificada y la calidad de los materiales. Por ello la insistencia del trabajo de campo y los estudios geológicos especializados, solo así se conoce y precisa el tipo de roca, la calidad del macizo rocoso, su grado de meteorización y fracturamiento, el contexto regional tectónico o kárstico, lineamientos estructurales y las posibilidades de comportamiento de la zona de estudio.

El Riesgo de un deslizamiento de ladera va a estar sujeto a la ubicación del sitio, sus factores internos que condicionan al lugar (pendiente, uso de suelo y vegetación, geología, nivel freático), los factores externos (sismos, lluvias, volcanes, incendios, etc.) y sus periodos de retorno, la población expuesta, la infraestructura con probabilidad de daño y la presencia o ausencia de medidas de mitigación que se tengan para este fenómeno en esa zona.

De Jorge Quiroz Martínez a Organizador (en privado): 9:59 AM

Que técnica se aplicó en los edificios de Lomas Verdes CDMX, hace tres años aprox., para contener su deslizamiento?

Desconocemos la técnica implementada.





SEGURIDAD

SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



CNPC

COORDINACIÓN NACIONAL
DE PROTECCIÓN CIVIL



CENAPRED

CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
DE DESASTRES

De NORMA LILIANA CRUZ ORTIZ a todos los panelistas: 10:06 AM

Hay alguna clasificación de las velocidades de ocurrencia de los indicadores de precursoría a un deslizamiento mayor?

Si se refiere a la velocidad en que aparecen los síntomas o precursores que indican cuando una ladera se está moviendo, no hay una clasificación específica. Estos síntomas son variables, están condicionados al sitio y el origen de la inestabilidad de laderas que se presente.

Por ejemplo, en el caso de un flujo de escombros, como sabemos un detonante son las lluvias intensas, si comienza la precipitación pluvial o ya se tiene de 2 a 3 días con ella, en zonas con antecedentes de deslizamientos o incendios, es necesario estar pendiente de los cauces de ríos, arroyos y escorrentías, poner atención a ruidos raros, ya que los flujos no dan mucha oportunidad de evacuar debido a su velocidad.

Si se trata de un deslizamiento o la posible inestabilidad de un macizo, en ocasiones es un poco más lento, y un primer síntoma después de una tormenta, detonación o sobrecarga serán agrietamientos, los cuales se pueden medir y monitorear regularmente. Se pueden poner materiales sencillos como testigos de yeso (tapar con él una parte de la grieta, y medir su desplazamiento), colocar tablas o postes de madera equidistantes (se ubican dos en ambos lados de la grieta, estos puntos corroborarán el movimiento); en el caso de las rocas se puede usar pintura o aerosol para marcar las grietas y medir el desplazamiento. También es posible saber cuánta agua cae sobre esa ladera usando un vaso graduado en milímetros o construyendo su pluviómetro casero (VIDEO)

Otra manera de medir la velocidad o parición de estos indicadores es instrumentando la ladera, en la siguiente liga puede conocer más sobre el tema:

https://srala.org/wp-content/uploads/2015/11/MonitoreoLaderasEvaluacionAlertamiento_CENAPRED_Mexico2002.pdf

No obstante, la velocidad de estos síntomas y de la misma inestabilidad están condicionados a los factores que los desencadenen. Un ejemplo concreto de esto son las actividades humanas, que modifican rápidamente las condiciones del suelo en una ladera.

De NERI ADAIR PEREZ CEDILLO (en privado): 10:06 AM

Es cierto, que el municipio de Naucalpan en el Estado de México, es uno de los más susceptibles a tener deslizamiento de laderas?

Av. Delfín Madrigal No. 665, Col. Pedregal de Santo Domingo, Alcaldía
Coyoacán, Ciudad de México. Tel: 52+55 5424 6100 www.gob.mx/cenapred

Los avisos de privacidad están disponibles para consulta en
<https://www.gob.mx/cenapred/es/documentos/avisos-de-privacidad-del-cenapred>
Página 2 de 19



El municipio de Naucalpan de Juárez, en el estado de México tiene una Alta propensión al fenómeno, ésta se puede consultar en el aplicativo de Indicadores Municipales de Peligro, Exposición y Vulnerabilidad del ANR:

http://rmgir.proyectomesoamerica.org/InfoLaderasMunicipales/15M%C3%A9xico/15057_M%C3%A9xico_Naucalpan%20de%20Ju%C3%A9rez.pdf

Cabe recordar que las condiciones del suelo en el municipio y su desarrollo urbano son dinámicos y cambiantes, por lo que algunas zonas pueden presentar una susceptibilidad diferente, la cual no está representada en esta infografía.

De MARIA LUCILA CONDE a todos los panelistas: 10:07 AM

En caso de que se omita uno de los estudios del suelo y se tiene una edificación; aún se puede realizar estos estudios?

Los estudios de mecánica de suelos y geología pueden ser realizados en cualquier momento; sin embargo, es preferible que se hagan antes de la construcción o el desarrollo constructivo, independientemente del tipo de infraestructura que se esté planeando, ya que esto nos brindará un panorama de a que otros fenómenos naturales está expuesta la obra y como la geología regional influirá en su comportamiento.

Si ya se tiene la edificación y comienza a presentar daños, se requerirá además de un estudio de mecánica de suelos y una prospección geofísica; un estudio de vulnerabilidad estructural, con el cual se determina las condiciones del inmueble, el comportamiento de la cimentación y la capacidad de la estructura. Este será más detallado y estricto dependiendo el tipo de inmueble (escuela, hospital, condominio, casa) y la zona geotécnica en la que se ubique (zona de lago, zona de transición, zona sísmica, entre otras).



De Martha Laura Gonzalez Lugo a todos los panelistas: 10:10 AM

CUANTO CUESTA UN ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS Y ESTUDIO GEOLÓGICO, Y QUIENES LOS REALIZAN,

Los estudios de Mecánica de suelos y estudios geológicos generalmente son costosos, su precio varía de acuerdo a la zona de estudio y la necesidad o el problema a resolver. No conocemos los precios exactos en este mercado, pero un levantamiento geológico-geotécnico completo de acuerdo a algunas consultas son de aproximadamente \$5, 000 pesos por hectárea, y un análisis de aguas subterráneas con sondeo eléctrico vertical (SEV de geometría Schlumberger) \$7, 000 pesos, necesitando uno por cada 4 hectáreas.

Para realizar una cotización en ocasiones se solicita:

- Dar detalles sobre lo que se quiere diseñar
- Saber si el solicitante es persona física o moral
- Boleta predial
- Cuenta con el proyecto a desarrollar
- Cuenta con el proyecto de protección a colindancia

De RUBEN FLORES a Organizador y presentador: 10:13 AM

Buenos Días, existe alguna Escala para Ponderar la Susceptibilidad de una Ladera?

Existen múltiples escalas de ponderación de la susceptibilidad de inestabilidad de laderas, dependiendo el país y el objetivo de la investigación serán los pesos específicos que se le asignaran a cada factor. La metodología del CENAPRED utiliza la siguiente:

https://www1.cenapred.unam.mx/DIR_INVESTIGACION/2020/1er_Trimestre/FRACCION_XLI/DSyPG/2019_Actualizacion_del_Mapa_Nacional_de_Susceptibilidad_a_la_Inestabilidad.pdf



Otra metodología aplicada en México se puede consultar en:

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-46112017000100011

De ADAN RAMIREZ VILLARREAL a presentador (en privado): 10:16 AM

De qué manera actúa el agua sobre el suelo o la roca para producir los deslizamientos?

El agua en el suelo y las rocas en un tema complejo con ciertas particularidades. Como se mencionó durante el curso, un factor que está presente en cualquier tipo de inestabilidad de ladera es la carga (extra o la descarga), el agua contenida en el suelo genera una carga extra a las condiciones normales de la ladera.

El suelo es poroso y una vez que el agua, ya sea por precipitación pluvial o riego, llega a la superficie, comenzará a infiltrarse y fluir en los diferentes estratos del suelo por gravedad, alcanzando progresivamente todos los poros, grietas o fisuras de la roca, logrando su máxima capacidad de almacenaje; dicha capacidad está dada por la fuerza de atracción de la matriz del suelo. No toda el agua precipitada se infiltrará, una parte logrará escurrir y alimentar río y arroyo.

Al llegar a la capacidad máxima de retención de agua, el suelo comienza a saturarse y comenzará a modificar los estados de esfuerzo entre las partículas del suelo. Dependiendo de su contenido (arenas, limos o arcillas) será su comportamiento y sus propiedades hidráulicas las cuales favorecerán la formación de fallas en la ladera y por ende su inestabilidad.

Para mayor detalle, acceda al video del Profesor John Burland sobre el efecto del agua en el suelo:

https://www.youtube.com/watch?v=a-6YbkZJ5UY&list=PLm_XdL5VWE_uADbL7Mf2hJVlKkCZWuwP6&index=5&t=46s

En el caso de las rocas, se deben considerar otras características como la cristalización, sin embargo, el contenido y circulación del agua también será mediante los espacios vacíos (poros y fisuras), distinguiéndose en 2 medios: el no saturado y la zona freática, que puede estar lleno de agua en reposo o en movimiento, dependiendo del gradiente de presión, este será el que determine la inestabilidad en un macizo rocoso.

Agua en materiales rocosos:

http://ocw.uniovi.es/pluginfile.php/4895/mod_resource/content/1/T4a-ElAguaEnLasRocas.pdf



De ALMAROSA ESPINOZA JIMÉNEZ a Organizador (en privado): 10:18 AM

Buen día. De manera general, ¿con cuánto tiempo de antelación se puede identificar un deslizamiento?

La única manera de saber con antelación sobre un posible deslizamiento es mediante un sistema de monitoreo o alerta temprana instalada en la ladera de interés, cuyo principal propósito es monitorear y comunicar con suficiente tiempo a la población, con el propósito de que la comunidad tenga una respuesta oportuna frente al fenómeno o amenaza. La implementación de estas herramientas apoya a la gestión del riesgo, pues implica la el conocimiento del fenómeno, la instrumentación, monitoreo y pronóstico de ocurrencia. No necesariamente tiene que ser con equipo de alta tecnología, pueden emplearse material para reciclar, como el pluviómetro casero.

Para mayor información consultar: Cartilla Monitoreo Comunitario

https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/bitstream/handle/20.500.11762/27240/Monito_comun_mov_en_masa.pdf?sequence=1&isAllowed=y

MANUAL 10 Preguntas - 10 Respuestas Sobre: Sistemas de Alerta Temprana

<http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/San-Jose/pdf/Panama%20MANUAL%20INFORMATIVO.pdf>

De Juan Pablo Recalde Cañar a todos los panelistas: 10:21 AM

Considerando lo que mencionó sobre que se genera una capa impermeable tras un incendio, en ese caso, no es favorable para el suelo??, ya que el agua no se infiltraría, por tanto no generaría quizá planos de deslizamiento; o ese efecto está relacionado a otros factores como por ejemplo, grietas de tracción existentes o planos de falla quizá??

Un incendio forestal tiene muchas repercusiones en el ecosistema.

En este caso pareciera que el incendio favorece al "sellar" las grietas o superficies de falla, sin embargo, el incendiocarboniza el suelo, especialmente si tiene un alto contenido orgánico. El fuego seca la tierra, creando una capa dura (impermeable) que dificulta la infiltración del agua, haciéndola una superficie de deslizamiento perfecta, pues favorece la escorrentía.



El incendio per se no es el detonante de flujos de lodo o escombros, sino, las lluvias intensas puntuales posteriores sobre la zonas montañosa dañadas, que movilizarán los restos que dejó ese incendio. El incendio da origen a una nueva capa de escombros (ramas, troncos, partículas de suelo) y cenizas (muy finas y resbaladizas, capaces de lubrica materiales rocosos) esperando a ser arrastrada por el agua, a medida que se desplaza el flujo, recoge más escombros y adquiere mayor velocidad. Este tipo de inestabilidad continuará hasta que se quede sin energía o la pendiente cambie, inundando de lodo y destruyendo todo a su paso.

Los Angeles Time:

<https://www.latimes.com/visuals/graphics/la-me-g-how-mudslides-form-after-a-fire-20141201-htmlstory.html>

De Jesús Omar Rodríguez silva a Organizador (en privado): 10:21 AM

Cuando en un cerro hay un movimiento de material sobre la pendiente cual es el nombre? deslizamientos, flujos, deslaves o derrumbe? y cuál es la diferencia.

Al movimiento de material sobre una pendiente se le conoce como Inestabilidad de Laderas y dependiendo de su contenido (suelo, roca o detritos), será la clasificación que se le dé. En este curso se abordó la taxonomía que la Ley General de Protección Civil señala.

Puede consultar:

<http://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/7-FASCICULOINESTABILIDADDELADERAS.PDF>

De Jorge Antonio Ávila González a Organizador (en privado): 10:21 AM

Y si el caso de que las zonas de hundimiento siga creciendo pero no por agua

La zona de hundimiento tiene diferentes comportamientos; ya sea que el suelo remanente comience a compactarse, llenarse de nueva vegetación, cubrirse de agua, o continuar moviéndose, pues no se ha estabilizado por completo. No es recomendable construir sobre la zona de hundimientos ya que sigue siendo inestable.



De Damaris Marily Reyes Torres a todos los panelistas: 10:22 AM

Qué características tiene que tener una corona donde ya hubo deslizamiento

La manera más sencilla de identificar coronas de deslizamientos pasados es mediante el reconocimiento en imágenes aéreas o de satélite. Entre más se practique y se observen casos, con más rapidez se localizarán.

La corona se muestra como una geoforma que permanece en su lugar, adyacente al escarpe principal. Dependiendo el tipo de inestabilidad de ladera, será como se puede ver la corona, pues no necesariamente forma un semicírculo. Si se trata de un plano rocoso, se puede ver como cuña, donde falta un trozo o el bloque completo. Si la estratigrafía lo permite, en un macizo puede haber un vasculamiento y separarse por partes, por lo que se vería una falta de trozos. En ocasiones, los deslizamientos y flujos pueden formar una línea irregular, haciendo que el escarpe principal sea muy pronunciado y evidente, o al contrario muy suave y difuminado, como si fuera parte de la barranca o cañada.

También la diferencia en las tonalidades de la vegetación, el cambio del curso en los ríos o lagos en ocasiones puede dar pie a la identificación de un deslizamiento. Es importante tener en cuenta la zona de estudio, en zonas de vegetación densa o tropical, será más difícil identificar procesos del pasado.

De NAYELI YAZMIN HERNANDEZ a Organizador (en privado): 10:21 AM

COMO PODEMOS MITIGAR, YA QUE EN NUESTRO MUNICIPIO DE VALLE DE CHALCO CONTAMOS CON AGRIETAMIENTOS E INDUNDAMIENTOS EN COLONIAS DE LA MISMA PROVOCANDO DESLIZAMIENTOS EN LADERAS Y SOCAVONES POR LA SOBREPLOCIÓN

De NAYELI YAZMIN HERNANDEZ a Organizador (en privado): 10:27 AM

DENTRO DE LO MENCIONASTE EN VALLE DE CHALCO TENEMOS EL RIESGO DE LAS GRIETAS QUE SE ENCUENTRAN EN EL CERRO DEL MARQUEZ ANTE UNA FALLA GEOLOGICA YA EXISTENTE COMO PODEMOS MITIGAR PARA PREVENIR UN RIESGO MAS GRANDE, YA QUE SE ESTA SOBREPLOBLANDO

Efectivamente, el municipio de Valle de Chalco no tiene susceptibilidad a la inestabilidad de laderas, excepto por el cerro del Marqués que tiene ciertas pendientes:

http://rmgir.proyectomesoamerica.org/InfoLaderasMunicipales/15M%C3%A9xico/15122_M%C3%A9xico_Valle%20de%20Chalco%20Solidaridad.pdf





SEGURIDAD

SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



CNPC

COORDINACIÓN NACIONAL
DE PROTECCIÓN CIVIL



CENAPRED

CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
DE DESASTRES

El fenómeno que aqueja es el hundimiento regional, el cual genera hundimientos diferenciales, “socavones”, inundaciones y agrietamientos del terreno. Este fenómeno se ha acelerado debido a la sobreexplotación de pozos, y no tiene manera de ser frenado, dada la alta tasa de crecimiento urbano y la incesante demanda de agua que continuará.

Hoy existen algunas técnicas para tratar las grietas, el Comité de Grietas de la Comisión para la Reconstrucción de la Ciudad de México, ha realizado trabajos en Iztapalapa y Tláhuac. Se pueden hacer algunas consultas en el Instituto de Ingeniería:

<http://www.ii.unam.mx/es-mx/AlmacenDigital/Gaceta/GacetaJulio-Agosto2019/Paginas/deformacionesgrietassueloscdmx.aspx>

Identificación y caracterización de los diferentes tipos de fracturas que afectan el subsuelo de la delegación Iztapalapa del Distrito Federal:

http://www.ai.org.mx/ai/archivos/ingresos/dora_carreon/trabajo_ingreso_dra_carreon.pdf

De Sergio Daniel Martínez Jiménez a Organizador (en privado): 10:22 AM

Existe algún método de identificación básico del nivel de permeabilidad que tiene un ladera después de sufrir un incendio forestal?

El nivel de permeabilidad se puede obtener previamente al realizar un estudio geotécnico, de esta manera se conocen las condiciones naturales de esa ladera; posteriormente, si ocurriera un incendio, se pueden hacer un muestreo del suelo erosionado para comparar los cambios.

El siguiente material puede servir de consulta: Influencia de los incendios forestales sobre la materia orgánica edáfica, 1997

https://digital.csic.es/bitstream/10261/103090/1/incendios_forestales_Fernandez.pdf

De Amauri Eleazar MENDEZ a todos los panelistas: 10:23 AM

Se puede restablecer o prevenir una ladera antes de un deslizamiento y cómo hacerlo en terreno arcilloso?

Av. Delfín Madrigal No. 665, Col. Pedregal de Santo Domingo, Alcaldía
Coyoacán, Ciudad de México. Tel: 52+55 5424 6100 www.gob.mx/cenapred

Los avisos de privacidad están disponibles para consulta en
<https://www.gob.mx/cenapred/es/documentos/avisos-de-privacidad-del-cenapred>
Página 9 de 19





SEGURIDAD

SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



CNPC

COORDINACIÓN NACIONAL
DE PROTECCIÓN CIVIL



CENAPRED

CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
DE DESASTRES

Reestablecer los factores internos de una ladera no es posible. Pero prevenir algunas condiciones que deterioren o hagan fallar el talud si es posible.

Los suelos con mayor porcentaje de arcillas son los más difíciles y pesados. Constituidos por silicatos, con un diámetro de 0,002 mm, pero una alta densidad. Dado que son tan pequeñas también sirven de matriz cementante entre las rocas y partículas más grandes en el suelo.

Las arcillas tienden a compactarse y absorber o retener más agua, por lo que presentan un drenaje pobre, permaneciendo saturado tiempo después de lluvias intensas. Al secarse, forma una corteza y su textura fina provoca suelos deleznable. Dado que tienen una alta capacidad de retención de agua, son proclives a alternar la contracción y expansión estacional, generando agrietamientos por las cuales las plantas se ven expulsadas del suelo.

Es necesario conocer qué tipo de arcillas son (compresibles o expansivas), dependiendo de esto es como se llevaran a cabo las medidas de mitigación. Algunas acciones pueden ser:

- Construir canales o conductos de agua para que no se infiltre ni se acumule en el suelo.
- Realizar el apoyo de la cimentación lo más alejada posible de la capa de arcillas.
- Construir una zapata de gran tamaño.
- Emplear pilotes anclados en la zona inferior a la activa.
- Estabilización profunda a través de la mejora del terreno mediante inyecciones de cal y aditivos a presión.

Mayor información en:

INGENIERÍA GEOLÓGICA - Luis I. Gonzalez de Vallejo

https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5540850/mod_resource/content/1/Livro%202.pdf

De Amauri Eleazar MENDEZ a todos los panelistas: 10:23 AM

Existe programa del gobierno Municipal, Federal o Estatal para aplicar estudio en laderas, porque las zonas urbanas siguen creciendo?

La Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano

<https://www.seduvi.cdmx.gob.mx/storage/app/uploads/public/5c8/1c2/1a6/5c81c21a68536841474789.pdf>

estable en su Título Sexto Resiliencia Urbana, Capítulo Único De la Resiliencia Urbana, Prevención y Reducción de Riesgos en los Asentamientos Humanos:

Av. Delfín Madrigal No. 665, Col. Pedregal de Santo Domingo, Alcaldía
Coyoacán, Ciudad de México. Tel: 52+55 5424 6100 www.gob.mx/cenapred

Los avisos de privacidad están disponibles para consulta en
<https://www.gob.mx/cenapred/es/documentos/avisos-de-privacidad-del-cenapred>
Página 10 de 19





Artículo 66. Tratándose de acciones, proyectos u obras que se encuentren ubicados en zonas de alto riesgo conforme a los planes o programas de Desarrollo Urbano y ordenamiento territorial aplicables, las autoridades antes de otorgar licencias relativas a Usos del suelo y edificaciones, construcciones, así como factibilidades y demás autorizaciones urbanísticas, deberán solicitar un estudio de prevención de riesgo que identifique que se realizaron las medidas de mitigación adecuadas, en los términos de las disposiciones de esta Ley, la Ley General de Protección Civil y las normas oficiales mexicanas que se expidan.

Artículo 67. Independientemente de los casos a que alude el artículo anterior, cuando no exista regulación expresa, las obras e instalaciones siguientes deberán contar con estudios de prevención de riesgo, tomando en cuenta su escala y efecto:

- I. Las obras de infraestructura portuaria, aeroportuaria y las vías generales de comunicación;
- II. Los ductos y redes de infraestructura vial, hidráulica y de energía primaria;
- III. Instalaciones de tratamiento, confinamiento, eliminación o disposición de residuos peligrosos y municipales;
- IV. Los equipamientos de propiedad pública donde se brinden servicios de salud, educación, seguridad, transporte y abasto, y
- V. Las instalaciones de almacenamiento, confinamiento, distribución, venta o transformación de combustibles.

Los estudios de prevención de riesgos geológicos e hidrometeorológicos contendrán las especificaciones, responsables técnicos, requisitos y alcances que determine el acuerdo que para tales efectos publique la Secretaría de Gobernación, en coordinación con la Secretaría. Las autorizaciones para el Crecimiento urbano deberán ajustarse a dichos estudios, y en ningún caso podrán asignarse usos o aprovechamientos urbanos o Asentamientos Humanos en zonas de alto riesgo que no hubieran tomado medidas de mitigación previas. En tales zonas estará estrictamente prohibido realizar cualquier obra o edificación de carácter permanente. Las autoridades estatales y municipales competentes realizarán las modificaciones necesarias a los planes y programas de Desarrollo Urbano y ordenación territorial para que las zonas consideradas como de riesgo no mitigable se clasifiquen como no urbanizables o con usos compatibles con dicha condición.



Artículo 68. Es obligación de las autoridades federales, estatales o municipales asegurarse, previamente a la expedición de las autorizaciones para el uso, edificación o aprovechamiento urbano o habitacional, cambio de uso del suelo o impactos ambientales del cumplimiento de las leyes estatales y federales en materia de prevención de riesgos en los Asentamientos Humanos. La legislación estatal contendrá las normas a fin de garantizar la seguridad y protección de la población y sus bienes por contingencias y riesgos en los Asentamientos Humanos.

Todas las acciones que impliquen la expansión del área urbana, para el fraccionamiento de terrenos o conjuntos habitacionales, para la subdivisión o parcelación de la tierra, para el cambio de Usos del suelo o en autorizaciones de impacto ambiental, las autoridades federales, estatales o municipales deberán asegurarse que no se ocupen áreas de alto riesgo, sin que se tomen las medidas de prevención correspondientes.

Asimismo, la Ley General de Protección Civil <https://www.ifrc.org/docs/IDRL/LeyGPC.pdf> en su Capítulo XVII De la Detección de Zonas de Riesgo señala:

Artículo 89. Las autoridades federales, de las entidades federativas, el Gobierno del Distrito Federal, los municipios y los órganos político administrativos, determinarán qué autoridad bajo su estricta responsabilidad, tendrá competencia y facultades para autorizar la utilización de una extensión territorial en consistencia con el uso de suelo permitido, una vez consideradas las acciones de prevención o reducción de riesgo a que se refieren los artículos de este capítulo.

Artículo 90. La autorización de permisos de uso de suelo o de utilización por parte de servidores públicos de cualquiera de los tres niveles de gobierno, que no cuenten con la aprobación correspondiente, se considerará una conducta grave, la cual se sancionará de acuerdo con la Ley de Responsabilidad de los Servidores Públicos respectiva, además de constituir un hecho delictivo en los términos de esta Ley y de las demás disposiciones legales aplicables.

De Mtro. Víctor Alejandro Lage Ortega a Organizador (en privado): 10:23 AM

El deslizamiento puede producir un sismo o el sismo produce el deslizamiento? Qué es primero?

Los sismos, como factores externos pueden desencadenar deslizamientos, caídos o derrumbes de roca, y en ocasiones hasta flujo, si es que había llovido previamente.



Un caso reciente de inestabilidad de laderas por sismo ocurrió en el estado de Oaxaca el 3 de junio de 2020 a las 10:29:02 hora local, registrando una magnitud de 7.4 Mw. Este terremoto dejó varias carreteras dañadas por caídos y derrumbes de rocas.

Los deslizamientos no producen sismos; sin embargo, los sismos producen deslizamientos o derrumbes que al estar cerca de ríos o lagos, generan grandes olas. También, en algunas regiones del planeta, existen las condiciones para que deslizamientos submarinos produzcan tsunamis.

Ligas de consulta:

Los deslizamientos de tierra submarinos plantean nuevos peligros en el golfo de México:

<https://www.nationalgeographic.es/ciencia/2020/05/deslizamientos-de-tierra-submarinos-plantean-nuevos-peligros-golfo-de-mexico>

Simulación de tsunamis generados por deslizamientos de terreno en el talud insular de Cuba:

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-24222013000500002

Estudio de tsunamis provocados por deslizamientos de tierra en énfasis en el caso chileno:

<http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/168126>

De GABRIEL LUCERO LANDAVAZO a Organizador (en privado): 10:23 AM

¿Y qué me dices de Santa Fe? nunca limitaron las construcciones.

Las limitaciones a una construcción deben estar en función de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, y la Ley General de Protección Civil, en ellas se señala el procedimiento a seguir en caso de incumplimiento o riesgo.

De Angelina Araceli Aviña Gómez a presentador (en privado): 10:23 AM

Qué elementos se deben considerar en un estudio geológico y cuál debe ser su extensión cuando hablamos de planificación urbana

Un estudio geológico es el documento que analiza todas las características litológicas y estructurales del sitio en el que se va a realizar una construcción o actividad económica particular.





SEGURIDAD

SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



CNPC

COORDINACIÓN NACIONAL
DE PROTECCIÓN CIVIL



CENAPRED

CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
DE DESASTRES

Consiste en un trabajo de campo donde el objetivo es la averiguación de la naturaleza del estrato geológico con fines de conocimiento, para posteriormente hacer un estudio comparativo en gabinete. Se debe realizar un estudio de geología estructural en el cual se identifiquen los planos geológicos, la deformación tectónica de las rocas presentes y se realice un reconocimiento de las estructuras tectónicas (fallas, fracturas y diaclasas) tanto del sitio de estudio como de las implicaciones regionales y locales. También durante el trabajo de campo se pueden realizar pruebas geofísicas para estar seguros si existen yacimientos de agua subterránea, fallas geológicas activas, si el terreno es propenso a inundaciones o incluso en caso de terremotos, qué tipo de comportamientos deben resistir las construcciones.

Esta evaluación sumada a un estudio de mecánica de suelos dará un Perfil Geotécnico, donde se definirá la probabilidad de otros fenómenos geológico como deslizamientos, hundimientos o licuación de suelos, además del correcto cálculo y diseño de cimentaciones y materiales de construcción, ofreciendo la confiabilidad de realizar excavaciones sobre el suelo o a profundidad.

Solo mediante estos estudios, la construcción de obra será segura, ya que se consideran los riesgos del sitio, por lo que permitirá hacer una gestión en función de las necesidades de cada proyecto, tanto para su desarrollo, como para su mantenimiento.

El detalle o la necesidad de más análisis dependerán del desarrollo constructivo o la actividad a largo plazo; antes de realizar cualquier obra es indispensable cumplir con todos los requisitos de construcción, incluidos los relacionados con los de protección civil. La omisión de alguno de estos representa un delito, marcado en el Artículo 84., donde se consideran como delito grave la construcción, edificación, realización de obras de infraestructura y los asentamientos humanos que se lleven a cabo en una zona determinada sin elaborar un análisis de riesgos y, en su caso, definir las medidas para su reducción, tomando en consideración la normatividad aplicable y los Atlas municipales, de las entidades federativas y el Nacional y no cuenten con la autorización de la autoridad correspondiente.

Hay que recordar que La Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano establece en su Título Sexto Resiliencia Urbana, Capítulo Único De la Resiliencia Urbana, Prevención y Reducción de Riesgos en los Asentamientos Humanos en el Artículo 68, señala es obligación de las autoridades federales, estatales o municipales asegurarse, previamente a la expedición de las autorizaciones para el uso, edificación o aprovechamiento urbano o habitacional, cambio de uso del suelo o impactos ambientales del cumplimiento de las leyes estatales y federales en

Av. Delfín Madrigal No. 665, Col. Pedregal de Santo Domingo, Alcaldía
Coyoacán, Ciudad de México. Tel: 52+55 5424 6100 www.gob.mx/cenapred

Los avisos de privacidad están disponibles para consulta en
<https://www.gob.mx/cenapred/es/documentos/avisos-de-privacidad-del-cenapred>
Página 14 de 19



materia de prevención de riesgos en los Asentamientos Humanos. La legislación estatal contendrá las normas a fin de garantizar la seguridad y protección de la población y sus bienes por contingencias y riesgos en los Asentamientos Humanos.

Todas las acciones que impliquen la expansión del área urbana, para el fraccionamiento de terrenos o conjuntos habitacionales, para la subdivisión o parcelación de la tierra, para el cambio de Usos del suelo o en autorizaciones de impacto ambiental, las autoridades federales, estatales o municipales deberán asegurarse que no se ocupen áreas de alto riesgo, sin que se tomen las medidas de prevención correspondientes.

Mayor información en:

Geología Estructural:

<https://www.medellin.unal.edu.co/~rrodriguez/geologia/estructural.htm>

Manual de diseño y construcción de túneles de carretera:

http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGST/Manuales/Manual_Tuneles/CAP03.pdf

Reglamentos construcción Ciudad de México:

<https://www.smie.org.mx/informacion-tecnica/estados/reglamentos-construccion-ciudad-de-mexico.php>

De Abraham Pantoja Carranza a todos los panelistas: 10:25 AM

Existe un canal de comunicación y/o vinculación sobre el tema en cuestión (deslizamiento de laderas), con las autoridades municipales para el tema de planeación de la urbanización

Existen leyes en las que se debe sustentar la planeación urbana y las acciones de construcción. La primera es la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, la segunda es la Ley General de Protección Civil; y derivado de esto instrumentos legales están los Lineamientos Conceptuales para la Elaboración y Actualización de Programas Municipales de Desarrollo Urbano

<https://www.gob.mx/sedatu/documentos/lineamientos-conceptuales-para-la-elaboracion-y-actualizacion-de-programas-municipales-de-desarrollo-urbano>



y los Reglamentos de Construcción

<https://www.smie.org.mx/informacion-tecnica/reglamentos-construccion-mexico.php>

La Oficina de las Naciones Unidas para Reducción de Riesgo de Desastres (UNISDR), también brinda información para generar ciudades resilientes en las que el Uso del Suelo y Ordenación del Territorio son una herramienta clave (Herramienta de autoevaluación para la resiliencia frente a desastres a nivel local

<https://eird.org/camp-10-15/docs/herramienta-evaluacion.pdf>

Cómo desarrollar ciudades más resilientes Manual para líderes de los gobiernos locales

https://www.uncclearn.org/wp-content/uploads/library/unisdr_-_handbook_for_local_government_leaders_2017_spanish.pdf

Promoción del Uso del Suelo y Ordenación del Territorio para la Reducción del Riesgo de Desastres:

<https://www.unisdr.org/conferences/2017/globalplatform/es/programme/working-sessions/view/598.html>

De EMA IRENE CORONA a Organizador (en privado): 10:24 AM

LOS HUNDIMIENTOS DE PISOS EN NUESTRAS AULAS PERTENECEN A EXPANCIONES DE SUELOS?

Desconocemos la ubicación de las aulas, pero tratándose de hundimientos el origen puede ser natural o una mala construcción (cimentación).

Puede consultar:

https://www.researchgate.net/publication/326673527_Problemas_de_cimentacion_de_obras_en_laderas_debido_a_deformaciones_inducidas_por_sismos_y_lluvias



De KARLA IVONNE AVILA MORENO a presentador (en privado): 10:24 AM

AGUASCALIENTES TENEMOS MUCHAS FALLAS GEOLOGICAS. HAY POSIBILIDAD DE LA PRESENCIA DE DESLIZAMIENTOS?

Efectivamente, Aguascalientes tiene presencia de fallas geológicas que no solo pueden detonar deslizamientos en las zonas que muestra la infografía

http://rmgir.proyectomesoamerica.org/InfoLaderasMunicipales/01Aguascalientes/01001_Aguascalientes_Aguascalientes.pdf , hacia los límites con el municipio de Calvillo; también pueden provocar hundimientos y agrietamientos del terreno.

Este es un tema que se debe tratar con cuidado, porque podría confundirse con el hundimiento regional originado por la sobreexplotación de acuíferos. Es por ello que se hace tanto énfasis en realizar los estudios de mecánica de suelos y geología, para lograr determinar con mayor certidumbre cual es el comportamiento regional y sus efectos en la escala local.

De ORLANDO GONZALEZ MONTESSORO a todos los panelistas: 10:25 AM

¿Qué zonas de la república son las más susceptibles sufrir inestabilidad de laderas?

Los invitamos a consultar el Atlas Nacional de Riesgos, en su apartado Sistema de información sobre riesgos (<http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/portal/fenomenos/>) en el cual podrán visualizar y descargar diferentes capas sobre los fenómenos estudiados por CENAPRED, y realizar su análisis del Mapa Nacional de Susceptibilidad de inestabilidad de laderas (Geológicos – Susceptibilidad de laderas o <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/inestabilidad-laderas.html>)

De JOSE EDSON CASTRO CASTAÑEDA a Organizador (en privado): 10:25 AM

Hola buen día, el uso de fosas sépticas en los hogares, si es que la colonia no cuenta con servicios sanitarios, influye a que se genere algún deslizamiento?

El problema de las fosas sépticas radica en la mala planeación, construcción y mantenimiento que se le da a esos sistemas, ya que al no tener las consideraciones necesarias, las fugas de drenaje aportarán agua en exceso, aun fuera de la temporada de lluvias, por lo que pueden ser un detonante potencial de inestabilidad de laderas.



Para mayor información se recomienda consultar el material de la CONAGUA:

<http://201.116.60.182/conagua07/Noticias/fosasSepticasYletrinas.pdf>

Hoy se puede hacer uso de otro tipo de sistemas más amigables con el ambiente, consulte:

<https://www.cplanta.com/>

De Sergio Daniel Martínez Jiménez a Organizador y presentador: 10:25 AM

Cuáles son los métodos de mitigación más eficaces para reducir el deslizamiento de ladera, que ya se identificó como lento

Independientemente de la velocidad del fenómeno, es importante recordar que para generar medidas de mitigaciones adecuadas y eficientes se requiere trabajo de campo, un estudio de mecánica de suelos y un estudio de geología local-regional, es la única manera de entender el comportamiento de la inestabilidad y realmente poder identificar que se requiere hacer.

Un documento de consulta para comprender mejor la inestabilidad de laderas sería la USGS: http://data.eap.cdmx.gob.mx/MaestriaGIRD/images/USGS_landslides_handbook_spanish.pdf

Una vez iniciada la inestabilidad de una ladera es imposible detenerla, sin embargo, existen diferentes medidas de retención y mitigación, especialmente si solo requiere de reducir las fuerzas actuantes, ya que se puede modificar la geometría del talud o realizar un cambio de pendiente, a esto se le conoce como abatimiento en taludes, esto mejora la estabilidad de los cortes y terraplenes al remover material para obtener un talud con menor inclinación que resulte estable. Esto debe hacerse bajo la supervisión de un DRO o ingeniero responsable de la obra, de lo contrario se puede producir una inestabilidad mayor.

De Leyda Elena Jáuregui Guzmán a Organizador (en privado): 10:30 AM

Buen día Maestra, ahorita aquí en Nuevo León se está presentando un incendio en la Sierra de Santiago (lleva 1 semana), que estrategias deberíamos ir considerando respecto a este tema de deslizamientos. De antemano, gracias.

La formación de flujos de lodo puede ocurrir después de un incendio de severidad alta o moderada, pues las cenizas reducen la absorción del agua, generando una capa hidrófoba (impermeable) en el





SEGURIDAD

SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



CNPC

COORDINACIÓN NACIONAL
DE PROTECCIÓN CIVIL



CENAPRED

CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
DE DESASTRES

suelo. Una vez que comienza a llover la nueva capa de escombros y cenizas será movilizadas por la lluvia escurriendo a altas velocidades ladera abajo, si la inclinación es favorable.

Es necesario estar pendiente de las lluvias puntuales sobre la Sierra de Santiago, remover los escombros de mayor volumen que pudieran ser arrastrados, mantener y proteger aquellos árboles que hayan podido sobrevivir al incendio. Seguido de esto, hay que elaborar un proyecto de reforestación y uno de reconstrucción, solo así se garantiza que en el futuro no se produzcan nuevos incendios, y si ocurre, que haya las medidas y equipos necesarios para extinguirlos.

Habrá que considerar la posibilidad de construir estructuras de contención en los cauces de mayor pendiente y mayor flujo, como es la aplicación de la Ingeniería SABO (<https://www.udocz.com/mx/read/1780/presas-sabo-como-medida-para-el-manejo-y-control-de-huaycos-2>). También puede resultar conveniente colocar sistemas de monitoreo como cámaras y sensores de movimiento que alerten a la población que se asienta en las partes bajas, ya que los flujos suelen ser estruendosos y viajar a grandes velocidades. Una vez que se instalen los sistemas de monitoreo se deberá capacitar a la población para saber cómo actuar y hacia dónde dirigirse en caso de que se detecte la activación de un flujo.

Consultar:

Manuales de Desarrollo Sostenible: 6. Criterios de restauración de zonas incendiadas:

<http://www.cervantesvirtual.com/obra/manuales-de-desarrollo-sostenible-6-criterios-de-restauracion-de-zonas-incendiadas/>

Fascículo Incendios Forestales:

<https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/112858/159-FASCCULOINCENDIOSFORESTALES.PDF>

Av. Delfín Madrigal No. 665, Col. Pedregal de Santo Domingo, Alcaldía
Coyoacán, Ciudad de México. Tel: 52+55 5424 6100 www.gob.mx/cenapred

Los avisos de privacidad están disponibles para consulta en
<https://www.gob.mx/cenapred/es/documentos/avisos-de-privacidad-del-cenapred>
Página 19 de 19

