



Capítulo 3

Criterios generales para la selección de un sitio seguro

1. Introducción

La selección de alternativas y de un sitio definitivo para el establecimiento de salud se debe realizar a partir de un estudio de los requerimientos asistenciales de la población y de las características de la red de salud existente, conforme a criterios de políticas de salud, demográficos, geográficos, sociopolíticos y económicos de la institución.

Como antecedentes mínimos para la caracterización del sitio deben incluirse los siguientes aspectos:

- Ubicación y accesibilidad
- Suministro y calidad de servicios esenciales
- Urbanísticos: clima, estética, condiciones circundantes
- Riesgos comunes: ruido, polvo, vibraciones, otros
- Peligros naturales y tecnológicos
- Topográficos y geotécnicos
- Legales
- Económicos

Se deben considerar también en esta selección los objetivos de protección definidos para el establecimiento en tiempo normal y de emergencia, el análisis comparativo de los peligros naturales y tecnológicos presentes en las alternativas, el costo estimado y la factibilidad técnica de implementar los sistemas de protección necesarios, los recursos económicos disponibles y las conclusiones del análisis costo/beneficio de las alternativas, como se ve en los *diagramas 3.1 y 3.2*.

El análisis deberá abarcar no solo el sitio específico de emplazamiento del establecimiento, sino también sus alrededores; se deberá evaluar cómo los fenómenos naturales afectan a la población circundante, a la población de referencia y a la infraestructura, en especial a los servicios vitales, entre ellos, las vías de comunicación, que permiten a un establecimiento de salud cumplir su objetivo.

2. Proceso de la selección de alternativas de ubicación

Variables de la selección del sitio

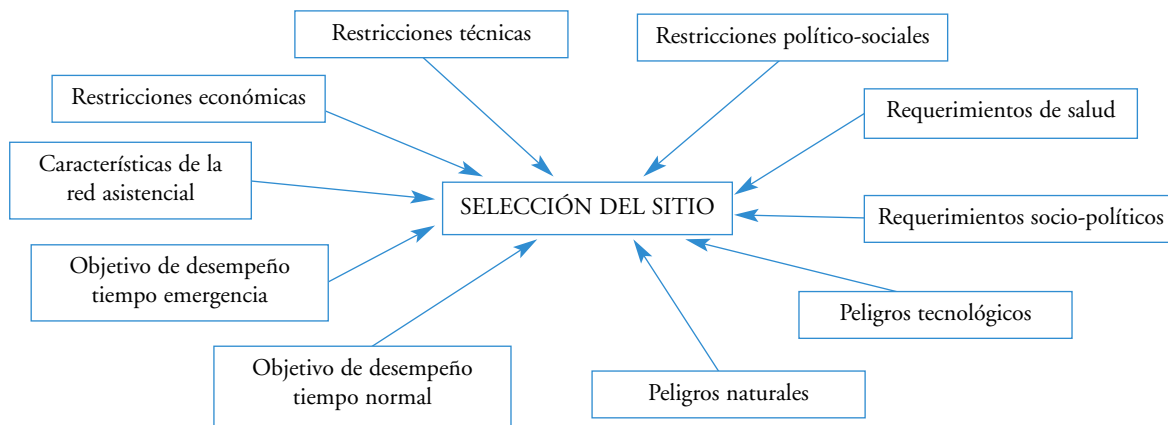
Estas guías no indican formalmente cómo elaborar un ranking de preferencia de las distintas alternativas, sino más bien exponen los criterios y factores relevantes que deben ser considerados en la selección de un sitio adecuado y seguro. Es conveniente que cada institución establezca indicadores cualitativos y cuantitativos que le permitan evaluar y comparar cada una de las alternativas. Estos indicadores pueden tener distinto nivel de complejidad, pero finalmente, deben permitir tomar una decisión donde se establezca claramente la capacidad de cumplir con los objetivos de protección deseados. Si las alternativas preseleccionadas no permiten alcanzar estos objetivos, será necesario modificar los objetivos de protección o buscar nuevas alternativas de ubicación.

La información necesaria para la selección de las alternativas de ubicación en función de los peligros naturales, puede limitarse a información existente contenida en planos de ordenamiento territorial y planes de desarrollo local o regional, reportes técnicos, normativas y reglamentos y opiniones de expertos. Adicionalmente, debe realizarse el reconocimiento en el terreno de cada una de las alternativas y sus alrededores por parte del grupo de evaluación y selección. Si el establecimiento de salud es diseñado para alcanzar un alto objetivo de protección ante la ocurrencia de un fenómeno natural, se deberán ejecutar los estudios detallados requeridos para caracterizar las amenazas. No debe permitirse la selección de un sitio que no cuente con toda la información detallada requerida.

Diagrama 3.1 - Preselección de sitios



Diagrama 3.2 - Selección del sitio



En la selección del sitio deberá considerarse además la cercanía a industrias (plantas químicas, refinerías, centros de procesamiento de productos mineros, etc.), instalaciones militares, rellenos sanitarios, aeropuertos, rutas usadas para el transporte de materiales peligrosos, etc., instalaciones que por sus funciones, por la emisión de agentes tóxicos o por eventuales accidentes en tiempo normal o de emergencia pudieran afectar la seguridad del establecimiento.

Es necesario considerar la posibilidad de modificar el plano regulador local luego de definida la ubicación del establecimiento. De esta forma, se evitará que en el futuro se desarrollen actividades que generen riesgo para el establecimiento de salud y su operación.

Procedimiento para la selección del sitio

La selección del sitio se puede realizar considerando tres etapas y sus correspondientes actividades o subetapas:

Etapa 1: Recolección de los antecedentes.

Etapa 2: Evaluación de las alternativas.

Etapa 3: Selección del sitio.

Etapa 1. Recolección de los antecedentes

Estudios preliminares

Para dar inicio al proyecto, la institución deberá seleccionar al equipo coordinador y a los profesionales necesarios para la preselección y selección del sitio. A la vez, deberá establecer el objetivo de protección y/o el nivel de daño o tiempo de recuperación en caso de emergencia aceptado para la obra.

La institución deberá definir las alternativas para el emplazamiento del servicio. En particular, deberá delimitar las alternativas de interés, definiendo la superficie ocupada por el establecimiento y su área de influencia. La preselección de los sitios deberá efectuarse considerando los aspectos y criterios descritos al inicio de este capítulo.

Una vez seleccionadas las alternativas de ubicación, será necesario estudiar los antecedentes existentes. El objetivo de esta etapa es establecer si estos antecedentes son suficientes o se requiere mayor información para efectuar la calificación, comparación y selección de la alternativa. Entre los antecedentes que requieren estudiarse se encuentran: información general relativa a las áreas de interés, características de los asentamientos humanos y de la infraestructura de la región, normativas y reglamentos existentes, planos de desarrollo regionales y locales, cartografía existente, antecedentes de fenómenos naturales ocurridos en la región, información geotécnica disponible, información obtenida en otros proyectos desarrollados en la zona y opiniones de organismos de gobierno, instituciones profesionales y académicas y otras organizaciones no gubernamentales.

En esta etapa, el equipo de especialistas deberá estimar como alta o baja la intensidad de los fenómenos naturales identificados. Este dato es necesario para definir el nivel de detalle de los estudios requeridos para su caracterización. En caso de no contarse con información suficiente, o existir incertidumbre respecto a la información disponible, los revisores o asesores deberán recomendar la ejecución de los estudios necesarios para la caracterización de las amenazas sobre las alternativas. El nivel de detalle del estudio por desarrollar quedará determinado además por el objetivo de protección considerado para el establecimiento.

El *cuadro 3.1* presenta un resumen de las actividades que se deben desarrollar en esta etapa del proyecto.

Cuadro 3.1 Actividades preliminares

Conformación del equipo profesional (Según capítulo 5)
Definición de los objetivos de protección y nivel de daño esperado
Definición de las alternativas de la ubicación
Delimitación de las zonas de interés
Área ocupada por el establecimiento
Área de influencia del establecimiento
Vías de comunicación
Servicios vitales
Revisión de planos reguladores locales
Estudios preliminares
Asentamientos humanos e infraestructura en la región
Superficie habitada
Servicios
Carreteras y medios de transporte, etc.
Revisión de las normativas y reglamentos existentes
Revisión de los planes de desarrollo regionales
Revisión de la cartografía existente
Revisión de la información general relativa a las áreas de interés
Revisión de los antecedentes de fenómenos naturales ocurridos en la región (deslizamientos y aluviones, vientos, inundaciones, sismos y actividad volcánica)
Recopilación de la información geotécnica preliminar de los sitios
Recopilación de la información obtenida en otros proyectos desarrollados en la zona
Opinión de los organismos de gobierno y ONG
Opinión de los expertos

Etapa 2. Evaluación de las alternativas

El equipo de especialistas deberá evaluar si la información recopilada durante la etapa preliminar, es suficiente para definir el sitio más adecuado para el establecimiento. En caso de ser suficiente, deberá efectuarse el análisis y calificación de las alternativas, conforme se indica más adelante en este mismo capítulo. En caso de no contarse con la información necesaria, el equipo de especialistas deberá ejecutar los estudios necesarios para generar la información que permita caracterizar el sitio (*ver anexo 3.1*).

Procesamiento de antecedentes

La información recopilada durante los estudios preliminares, o bien la obtenida durante los estudios específicos, deberá procesarse a fin de caracterizar la ubicación. El *cuadro 3.2* resume las principales variables que deben ser cuantificadas para establecer las amenazas de la naturaleza presentes en cada sitio.

Cuadro 3.2 - Cuantificación del riesgo

Cuantificación del riesgo					
Sismo	Nieve	Viento	Deslizamiento aluvión	Inundación	Volcanismo
<u>Dimensión</u> Magnitud Duración Probabilidad de ocurrencia Área afectada	<u>Dimensión</u> Magnitud Duración Probabilidad de ocurrencia Área afectada	<u>Dimensión</u> Magnitud Duración Probabilidad de ocurrencia Área afectada	<u>Dimensión</u> Magnitud Duración Probabilidad de ocurrencia Área afectada	<u>Dimensión</u> Magnitud Duración Probabilidad de ocurrencia Área afectada	<u>Dimensión</u> Magnitud Duración Probabilidad de ocurrencia Área afectada
<u>Caracterización</u> Espectro de diseño Registros sísmicos de verificación Consecuencias geotécnicas directas	<u>Caracterización</u> Carga de diseño Posibilidad de control	<u>Caracterización</u> Velocidad de diseño Posibilidad de control	<u>Caracterización</u> Volumen Altura Velocidad Posibilidad de control	<u>Caracterización</u> Volumen Altura Velocidad Posibilidad de control	<u>Caracterización</u> Volumen Velocidad

Las variables indicadas en este diagrama deberán ser cuantificadas mediante estudios geológicos, geomecánicos, sismológicos, climáticos e hidrológicos.

Deberá procesarse y evaluarse la siguiente información:

- Presencia de condiciones para el **deslizamiento de masas de suelos**: antecedentes históricos, existencia de vegetación, depósitos naturales, pendientes elevadas, planos de estratificación, estratos de suelos de baja cohesión y baja resistencia de corte, materiales en degradación, amenazas de cursos de agua, condiciones de drenaje y permeabilidad, actividad sísmica, condiciones climáticas, intervención humana, etc. Además, deberá evaluarse la estabilidad de los taludes y laderas de la región y dimensionarse el peligro del deslizamiento de las masas de suelo, cuantificando la superficie afectada y el volumen desplazado, la velocidad del deslizamiento, los factores de seguridad frente al deslizamiento y la probabilidad de ocurrencia.
- **Peligro sísmico** del sitio por medio de la caracterización de las fuentes sismogénicas, identificación de fallas activas y caracterización del sismo máximo probable: intensidad

máxima probable, leyes de atenuación, duración del movimiento fuerte, espectro de respuesta lineal, etc. En relación con las características geomecánicas del sitio, deberá evaluarse el potencial de licuefacción y densificación del suelo de fundación y el potencial de deslizamiento de masas del suelo.

- Presencia de **actividad volcánica** en la región. Deberá definirse las probables rutas de avance de los flujos piroclásticos, para descartar su paso por los sitios escogidos para la infraestructura. Asimismo, se deberá estimar el área de influencia de explosiones laterales y emisiones de gases, cenizas y material sólido y particulado que se puedan originar durante la actividad; así como la probabilidad de ocurrencia de aluviones, producto de deshielos. Es importante dimensionar el peligro de volcanismo indicando la superficie que puede ser afectada, la velocidad de los flujos, el grado de toxicidad de los gases, magnitud de los movimientos telúricos asociados, probabilidad de ocurrencia, etc.
- Antecedentes referidos a la probabilidad de inundación por **tsunami**, originado por actividad sísmica o actividad volcánica de origen submarino.
- Antecedentes relativos a las **condiciones meteorológicas e hidrológicas** del sitio, a fin de evaluar los riesgos de inundaciones, aluviones y huracanes. Deberá recopilarse información correspondiente que sea representativa de las características del sitio. También es necesario estudiar los regímenes de precipitaciones históricas y las principales características del clima de la región (oscilaciones térmicas, ubicación de la línea de nieves, distribución espacial y temporal de las precipitaciones, etc.). Asimismo es importante evaluar el peligro que constituyen los cursos de agua, lagos y embalses en las cercanías del lugar, identificando nivel de crecidas históricas, zonas de desbordes, población afectada, altura de inundación, etc., así como las intensidades de lluvia asociadas a la ocurrencia de estos fenómenos. Deberán estudiarse además las características de los regímenes de escurrimientos superficiales y las condiciones de permeabilidad y uso del suelo.
- Características de las **ráfagas de viento** en la región, evaluando antecedentes históricos y determinando al menos intensidad, dirección y distribución en altura de las ráfagas probables.
- **Topografía del lugar** para descartar que el sitio corresponda a una zona baja, **susceptible de inundación**, y para descartar la presencia de condiciones morfológicas que incidan en la formación de turbulencias.
- La seguridad del sitio específico en cuanto a sus características **geotécnicas**: capacidad soportante y estabilidad ante distintas demandas. En especial deben evitarse sitios con potencial de licuefacción, colapsables o con asentamientos importantes.

En el *anexo 3.1* se presenta el resumen de algunos de los estudios requeridos para la caracterización de amenazas y las variables que deben identificarse para cuantificar el peligro en cada alternativa.

Factibilidad técnica y económica de la protección

Para cada amenaza de la naturaleza, se deberá evaluar la factibilidad técnica y económica de implementar sistemas de protección global de la estructura, por medio de la ejecución de obras anexas, como las que se indican a continuación:

- Como alternativa de protección contra **deslizamientos de masas de suelos** se deberá evaluar la factibilidad técnica y económica de implementar sistemas de contención de taludes y laderas, aumentar la resistencia del suelo por medio de geotextiles, recurrir al abatimiento de masas de suelo inestables, reforestar, efectuar la limpieza de cursos de agua que en caso de desbordar puedan socavar masas de suelos, construcción de terrazas aluvionales, implementar sistemas de monitoreo permanente y sistemas de alerta, etc.
- Para la protección contra **ráfagas de viento** se deberá evaluar la factibilidad técnica y económica de desarrollar especificaciones técnicas para un detallamiento adecuado e implementación de tales disposiciones, reforestar, etc.
- Como estrategia de protección global contra **inundaciones** se deberá evaluar la factibilidad técnica y económica de construir barreras de protección en los puntos críticos del flujo, construir gaviones a lo largo del flujo, efectuar la limpieza y/o canalización de los cursos de agua, construir canales de drenaje, revisar y mejorar los sistemas de recolección de aguas lluvia, etc.
- Para efectuar la protección **sísmica** se deberá evaluar la factibilidad técnica y económica de desarrollar especificaciones técnicas para un detallamiento sísmico adecuado e implementar tales disposiciones.
- Contra amenazas de **volcanismo** se deberá evaluar la factibilidad técnica y económica de implementar sistemas de monitoreo permanente y sistemas de alerta.

En el *anexo 3.2* se presenta el resumen de algunas alternativas que pueden ser utilizadas para la protección global de la estructura contra las amenazas de la naturaleza descritas en este documento.

Impacto de las amenazas en el área de estudio

Para cada amenaza deberá evaluarse sus impactos sobre la población atendida, servicios vitales, dependencias anexas y accesos a los servicios de salud. Se deberá evaluar además el impacto que tendrá el fenómeno sobre la red asistencial de salud de la región, y cuando corresponda, del país. Esta evaluación no solo debe estar asociada a la infraestructura de la red, sino también a sus aspectos de salud, económicos y políticos. En muchas ocasiones, si bien el daño a la infraestructura de salud puede ser manejado desde un punto de vista técnico, el impacto político y social del daño puede ser devastador.

Etapa 3. Selección del sitio

Selección de la mejor alternativa

La información recopilada deberá procesarse para escoger el sitio de emplazamiento más seguro y conveniente para el establecimiento. En este proceso es importante incluir la caracterización de las condiciones y el nivel de peligro sobre las alternativas de emplazamiento, la evaluación de la factibilidad técnica y de los costos potenciales de la estructura, la evaluación del impacto de las amenazas, el estudio comparativo de los costos y beneficios de las alternativas y la selección de la ubicación definitiva de la estructura.

En algunas circunstancias no es posible cumplir con el objetivo de protección deseado, debido a las condiciones extremas en que se ubica la población a la que se desea prestar la atención. Ante la inexistencia de una localización segura, de acuerdo con los estándares de protección, se deben buscar alternativas como son:

- Dividir las funciones del establecimiento, de manera que se desarrollen en distintas ubicaciones, distantes entre sí.
- Proveer de establecimientos móviles o temporales en las zonas de interés.
- Generar sistemas de referencia adecuados para que la población se traslade a establecimientos en otras zonas.

Estas alternativas permiten distribuir o disminuir el riesgo, sin embargo, incrementa los costos y dificulta la operación deseada, pero pueden ser las únicas razonables.

Elaboración del documento resumen

La información obtenida en la etapa preliminar, durante los estudios de detalle y durante el proceso de selección de la alternativa definitiva, deberá resumirse en un documento que debe incluir como mínimo los siguientes contenidos:

- Presentación de los motivos para la selección de la alternativa.
- Descripción de condiciones y beneficios para el sistema.
- Descripción de los peligros en el sitio de emplazamiento escogido.
- Causas precursoras de los peligros identificados.
- Caracterización de los peligros identificados.
- Recomendaciones del diseño para la infraestructura incluyendo tiempo de independencia de los servicios básicos (agua, electricidad, etc.).
- Recomendaciones del diseño y protección del área de influencia.
- Objetivo de protección para el centro de salud.

3. Evaluación de la seguridad del sitio

El formulario *Selección del sitio*, que se presenta en el *Anexo 3.3*, servirá de apoyo a los grupos de trabajo en la selección de un sitio de emplazamiento seguro para el establecimiento.

Referencias bibliográficas

- ASCE 7-98, *Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures*, American Society of Civil Engineers, 1998.
- Centro Colaborador OPS/OMS en Mitigación de Desastres en Establecimientos de Salud, *Bases Metodológicas: Evaluación de Vulnerabilidad Sísmica de Edificaciones Estructuradas con Pórticos de Hormigón Armado, Evaluación de Elementos Arquitectónicos y Evaluación de Equipamiento*, Universidad de Chile, 2000.
- FEMA 55: *Coastal Construction Manual*, Federal Emergency Management Agency, Washington, 1996.
- Hallent, B., *Photogrammetry, Basic Principles and General Survey*, McGraw-Hill, 1960.
- Key, D., *Structures to Withstand Disasters*, Ed. Thomas Telford, London, 1995.
- Kuroiwa, J., *Reducción de Desastres: Viviendo en Armonía con la Naturaleza*, Lima, 2002.
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo, *Planificación de Asentamientos Humanos en Zonas Propensas a Desastres*, Chile, 1982.
- Organización Panamericana de la Salud, *Manual para la Mitigación de Desastres Naturales en Sistemas Rurales de Agua Potable*, 2001.
- Organización Panamericana de la Salud, *Mitigación de Desastres Naturales en Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario*, Guías para el Análisis de Vulnerabilidad, 2000.
- Pan-American Health Organization, *Disaster Mitigation for Health Facilities*, Guidelines for Vulnerability Appraisal and Reduction in the Caribbean, 2000.
- Simiu, E., *Wind Effects on Structures: an Introduction to Wind Engineering*, John Wiley & Sons, 1978.
- Taype , V., *Aplicación de Mapas Geodinámicos en la Prevención de Desastres Naturales*, Memorias 4to Simposium Nacional de Prevención y Mitigación de Desastres Naturales, Lima, CISMID, 1990.

Anexo 3.1: Resumen de algunos estudios requeridos para la caracterización de las amenazas

Los alcances de los estudios requeridos para caracterizar las amenazas de la naturaleza dependen en gran medida de las condiciones locales de cada región. Sin embargo, y a manera de referencia, se presentan algunos de los estudios que se requieren para caracterizar las amenazas de la naturaleza consideradas en estas guías.

Evaluación del peligro del deslizamiento de tierra
Evaluación de la existencia de condiciones para el deslizamiento
Antecedentes históricos
Vegetación
Condiciones geológicas
Condiciones topográficas
Condiciones geomecánicas
Amenazas de cursos de agua
Amenaza sísmica
Intervención humana
Evaluación de la estabilidad de taludes
Evaluación preliminar y detallada
Dimensionamiento del peligro del deslizamiento de masas de suelo
Superficie afectada y volumen desplazado
Velocidad del deslizamiento
Factores de seguridad al deslizamiento
Probabilidad de ocurrencia
Elaboración de mapas del peligro del deslizamiento (microzonificación)

Evaluación del peligro de aluvión
Evaluación de la existencia de condiciones para aluviones
Antecedentes históricos
Condiciones meteorológicas
Vegetación
Condiciones geológicas
Condiciones topográficas
Condiciones geomecánicas
Condiciones de drenaje y permeabilidad
Intervención humana
Dimensionamiento del peligro del aluvión
Superficie afectada y volumen del material desplazado
Velocidad del aluvión
Probabilidades de ocurrencia
Elaboración de mapas de peligros de aluviones (microzonificación)

Evaluación del peligro por el viento
Evaluación de la existencia de condiciones para ráfagas de viento
Antecedentes históricos
Condiciones meteorológicas
Condiciones topográficas
Dimensionamiento del peligro por el viento
Velocidad de las ráfagas y otros parámetros de demanda
Probabilidad de ocurrencia
Elaboración de mapas de velocidades del viento (microzonificación)

Evaluación del peligro de inundación
Evaluación de la existencia de condiciones para inundaciones
Antecedentes históricos
Condiciones meteorológicas
Existencia de cursos de agua en la zona
Condiciones topográficas (zonas bajas)
Condiciones de permeabilidad y uso del suelo
Riesgo de inundación por tsunami
Intervención humana
Identificación de puntos críticos
Identificación de puntos críticos de desbordes durante crecidas
Dimensionamiento del peligro de inundación
Superficie afectada
Altura de la inundación
Velocidad del flujo y otros parámetros de demanda
Probabilidad de ocurrencia
Elaboración de mapas del peligro de inundación (microzonificación)

Evaluación del peligro sísmico
Caracterización de las fuentes sismogénicas
Establecimiento de las relaciones frecuencia-magnitud
Estimación del sismo máximo probable
Estimación del peligro sísmico
Estimación del movimiento fuerte en términos probabilísticos o determinísticos
Definición de una o más leyes de atenuación
Estimación de la duración del movimiento fuerte
Estimación del período predominante del movimiento fuerte
Dimensionamiento del peligro sísmico
Espectro de respuesta, registros y otros parámetros de demanda
Potencial colapso del suelo de fundación
Deslizamiento de masas del suelo (Véase sección referente a deslizamientos)
Probabilidad de tsunami (Véase sección referente a inundaciones)
Elaboración de mapas resumen de peligro sísmico sobre las alternativas

Evaluación del peligro de volcanismo	
Evaluación de posibilidad de actividad volcánica	
Posibilidad de explosiones laterales	
Posibilidad del paso de flujos piroclásticos	
Posibilidad del paso de flujos de lava	
Posibilidad de deslizamientos de masas de suelo	
Posibilidad de aluvión	
Posibilidad de contaminación por gases y cenizas	
Posibilidad de emanación de material sólido y particulado	
Posibilidad de inundación por tsunami	
Dimensionamiento del peligro de volcanismo	
Superficie afectada (área de influencia de la acción volcánica)	
Velocidad de los flujos	
Grado de toxicidad de los gases emanados	
Magnitud de movimientos telúricos asociados	
Caracterización de demandas derivadas (derrumbre, inundación, etc.)	
Probabilidad de ocurrencia	
Elaboración de mapas de peligro de volcanismo (microzonificación)	

Anexo 3.2: Resumen de las alternativas para la protección global de la estructura

El siguiente cuadro presenta, a modo de ejemplo, algunas de las alternativas que pueden utilizarse para la protección global de la estructura.

Alternativas para la protección global de la estructura
Estrategias de protección contra deslizamientos de tierra y aluviones
Contención de taludes y laderas
Incremento de la resistencia del suelo por medio de geotextiles
Abatimiento de masas inestables
Reforestación
Limpieza de los cursos naturales del agua y canalización
Construcción de canales de drenaje
Construcción de terrazas aluvionales
Monitoreo permanente (instrumentación) y sistema de alerta
Otro
Estrategias de protección contra ráfagas de viento
Desarrollar especificaciones técnicas para detallamiento
Reforestación
Monitoreo permanente de las condiciones meteorológicas y sistema de alerta
Otro
Estrategias de protección contra inundaciones
Construcción de barreras de protección en puntos críticos del flujo
Construcción de gaviones a lo largo del flujo
Limpieza de los cursos naturales del agua y canalización
Construcción de canales de drenaje
Revisión y mejoramiento del sistema de recolección de aguas lluvia
Refuerzo adecuado del sistema estructural
Otro
Estrategias de protección sísmica
Mejoramiento de condiciones geotécnicas
Otro
Estrategias de protección contra la actividad volcánica
Monitoreo permanente y sistema de alerta
Otro

Anexo 3.3

Formulario: Selección del sitio

Selección del sitio¹

Información general del establecimiento de salud

Nombre del centro:

Servicio de salud:

Alternativa de ubicación:

Amenazas de la naturaleza presentes en la alternativa:

Amenaza	Información disponible		Nivel de peligro		Estudio requerido	
	Suficiente	Insuficiente	Alto	Bajo	Detallado	Básico
Deslizamiento de masas de suelo						
Sismo						
Volcanismo						
Inundación						
Huracán						

Especialistas requeridos para los estudios de amenazas:

Urbanistas	
Topógrafos	
Geólogos	
Mecánicos de suelos	
Meteorólogos	
Hidrólogos	

Ing. hidráulicos	
Sismólogos	
Ing. viento / Esp. hidrodinámica	
Ing. sísmicos	
Ing. estructurales	
Volcanólogos	

Otros aspectos por considerar en la selección del sitio:

Cercanía a:	Sí	No
Industrias		
Plantas químicas		
Refinerías		
Centros de procesamiento		
Instalaciones militares		

	Sí	No
Rellenos sanitarios		
Aeropuertos		
Rutas de transporte		
Gasolineras		
Otro		

Características de las amenazas ²

Deslizamiento de tierra

Superficie afectada y volumen desplazado:

Velocidad del deslizamiento:

Factores de seguridad al deslizamiento:

Probabilidad de ocurrencia:

Posibilidad de control: Sí No

Continúa →

Formulario Selección del sitio¹ (continuación)

Aluviones

Superficie afectada y volumen desplazado:

Velocidad del deslizamiento:

Probabilidad de ocurrencia:

Posibilidad de control: Sí No

Características de las amenazas²

Viento fuerte

Probabilidad de ocurrencia:

Posibilidad de control: Sí No

Inundación

Superficie afectada:

Altura de la inundación:

Velocidad del flujo:

Probabilidad de ocurrencia:

Sismo

Espectro de diseño

Consecuencias geotécnicas directas:

(Descripción)

Otro

(Descripción)

Posibilidad de control: Sí No

Costos aproximados para implementar sistemas de protección (US\$):

Deslizamiento	-----	+
Sismo	-----	+
Volcanismo	-----	+
Inundación	-----	+
Viento fuerte	-----	+
Otros	-----	+
Total	-----	=

- Notas: 1 Se deberá completar un cuadro similar por cada alternativa de emplazamiento considerada. Este cuadro complementa la selección del sitio desde el punto de vista sanitario, urbanístico, accesibilidad, servicios básicos, topográficos, geotécnicos, legales y económicos.
- 2 El equipo de especialistas a cargo de la evaluación de las amenazas deberá informar al director y al equipo coordinador las características de los fenómenos naturales que pueden afectar la alternativa.